



**PROFIL SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI  
BERBANTUKAN *SCAFFOLDING* DITINJAU DARI LEVEL VAN**

**HIELE**

**TESIS**

**Oleh:**

**HASAN SAIFUR RAHMAN**

**NIM 180220101009**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**PROFIL SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI  
BERBANTUKAN *SCAFFOLDING* DITINJAU DARI LEVEL VAN  
HIELE**

**TESIS**

**Oleh:**

**HASAN SAIFUR RAHMAN**

**NIM 180220101009**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbiil 'alamiin....

Sujud syukurku kuhaturkan kepada-Mu Tuhan Yang Maha Pengasih nan Maha Penyayang. Atas takdir-Mu, telah Kau jadikan diriku senantiasa sebagai manusia yang mampu berpikir, berserah diri, dan bersabar dalam menjalani setiap fase kehidupan ini.

Lantunan sholawat dan salam senantiasa selalu bermuara pada Baginda Agung Rasulullah Muhammad SAW, kekasih yang amat dirindu seluruh umat manusia.

Kuhaturkan sebuah karya kecil teruntuk:

1. Ayah, Ibu, dan Adik tercinta yang selalu mendoakan, setia mendukung, memberikan semangat dan motivasi, memperkokoh kesabaran dalam menyelesaikan karya kecil ini.
2. Teruntuk guru, teman-teman, kolega, dan semua peserta didikku yang selalu menjadi penghibur dalam setiap kesusahan, pelipur dalam setiap lara, dan peredam untuk setiap kegundahan.
3. Teman-teman seperjuangan Magenta 2018, tanpa kalian, perjuanganku tak akan sekokoh saat ini....

## MOTTO

Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan.

(Q.S. Al-Mujadalah: 11)<sup>1</sup>

“Pertanyaan yang paling mendesak dan persisten dalam hidup adalah, “Apa yang sudah Anda lakukan untuk orang lain?”.

(Martin Luther)

---

<sup>1</sup> ) Tim Penyusun. 2007. Al-Qur'anulkarim. Bogor: Terjemah Tafsir Per Kata.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Hasan Saifur Rahman**

NIM : 180220101009

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul :  
“Profil Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri berbantuan *Scaffolding*  
ditinjau dari Level van Hiele” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika  
dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan  
pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas  
keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung  
tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya  
tekanan dan paksaan dari pihak manapun dan bersedia mendapat sanksi akademik  
jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2020

Yang menyatakan,

**Hasan Saifur Rahman**  
**NIM. 180220101009**

**TESIS**

**PROFIL SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI  
*BERBANTUKAN SCAFFOLDING*  
DITINJAU DARI LEVEL VAN HIELE**

Oleh

**Hasan Saifur Rahman**  
**NIM 180220101009**

Pembimbing

Dosen Pembimbing 1: Dr. Susanto, M.Pd.

Dosen Pembimbing 2: Dr. Hobri, S.Pd. M.Pd.

**PENGAJUAN**

**PROFIL SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI  
BERBANTUKAN *SCAFFOLDING*  
DITINJAU DARI LEVEL VAN HIELE**

**TESIS**

diajukan untuk dipertahankan di depan penguji sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Nama Mahasiswa : Hasan Saifur Rahman  
NIM : 180220101009  
Tempat, Tanggal Lahir : Probolinggo, 18 Mei 1996  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

**Dr. Susanto, M.Pd.**  
NIP. 196306161988021001

**Dr. Hobri, S.Pd. M.Pd.**  
NIP. 197305061997021001



**PENGESAHAN**

Tesis berjudul “Profil Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berbantuan *Scaffolding* ditinjau dari Level van Hiele” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

**Dr. Susanto, M.Pd.**

NIP 19630616 198802 1 001

**Dr. Hobri, S.Pd., M.Pd.**

NIP 19730506 199702 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,

**Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.**

NIP 19540501 198303 1 005

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.**

NIP 19680802 199303 1 004

**Dr. Mohamat Fatekurohman,**

**S.Si, M.Si.**

NIP 19690606 199803 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.**

NIP 19680802 199303 1 004



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Profil *Scaffolding* Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri ditinjau dari Level van Hiele”. guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Magister Pendidikan Matematika (S2) Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan dalam penyusunan tesis ini, terutama kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika.;
4. Dr. Susanto, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing 1 dan dan Dr. Hobri, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tesis ini;
5. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dosen Penguji 1, Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Penguji 2 dan Dr. Mohamat Fatekurohman, S.Si., M.Si., selaku penguji 3 yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan tesis ini;
6. Keluarga besar MTs Zainul Hasan 1 Genggong yang telah membantu terlaksanakannya penelitian ini;
7. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tesis ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya penulis berharap, tesis ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2020

Penulis

## RINGKASAN

**Profil Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berbantuan *Scaffolding* ditinjau dari Level van Hiele;** Hasan Saifur Rahman, 180220101009; 2020; 86 halaman; Program Studi Magister Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Seiring berkembangnya era dan zaman, maka perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat. Sehingga menuntut manusia pada era tersebut memiliki keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Keterampilan berpikir kritis dan kreatif dapat dilatihkan sejak menempuh pendidikan di sekolah dengan memunculkan permasalahan-permasalahan yang menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikannya. Pemberian soal tipe HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) mungkin bukan merupakan masalah yang berarti bagi sebagian siswa. Namun fakta yang banyak terjadi di lapangan tidak jarang siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Bahkan beberapa dari mereka merasa tidak terlayani dalam menyelesaikan permasalahan tipe tersebut. Sehingga cara lama berupa pemberian *scaffolding* diharapkan mampu menjadi solusi bagi siswa dalam menyelesaikan masalah tersebut. Penelitian ini membahas tentang profil *scaffolding* yang dibutuhkan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah geometri ditinjau dari pelevelan geometri menurut van Hiele. Tiga level menurut van Hiele yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu level visual, level analisis, dan level deduksi informal. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan jenis *scaffolding* yang dibutuhkan oleh siswa pada level visual menurut van Hiele dalam menyelesaikan masalah geometri, mendeskripsikan jenis *scaffolding* yang dibutuhkan oleh siswa pada level analisis menurut van Hiele dalam menyelesaikan masalah geometri, dan mendeskripsikan jenis *scaffolding* yang dibutuhkan oleh siswa pada level deduksi informal menurut van Hiele dalam menyelesaikan masalah geometri.

Jenis penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pada tahap awal penelitian calon subjek diberikan tes geometri untuk mengelompokkan level kemampuan geometri menurut van Hiele. Kemudian diambil beberapa sampel subjek yang merepresentasikan subjek pada level visual, subjek pada level analisis, dan subjek pada level deduksi informal menurut teori van Hiele. Dari setiap kelompok subjek kemudian akan diberikan masalah geometri tertulis sambil dilakukan wawancara secara mendalam dan proses pemberian *scaffolding* yang dibutuhkan oleh subjek, sehingga subjek dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan baik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa subjek pada level visual cenderung membutuhkan banyak *scaffolding* dengan tipe yang beragam. Subjek pada level ini butuh petunjuk, penjelasan, dan contoh yang baik agar tidak salah dalam memutuskan alur penyelesaian masalah. *Scaffolding* tipe visual dan organisator tingkat tinggi juga dibutuhkan subjek level visual. Subjek pada level analisis cenderung membutuhkan tipe *scaffolding* pada beberapa poin saja. Subjek pada level ini butuh petunjuk, penjelasan, pertanyaan, pengingatan konsep, dan contoh yang baik agar tidak salah dalam memutuskan alur penyelesaian masalah. *Scaffolding* tipe visual masih dibutuhkan subjek level analisis. Sedangkan subjek pada level deduksi informal cenderung membutuhkan tipe *scaffolding* yang berkaitan dengan alur penyelesaian masalah saja. Subjek pada level ini hanya membutuhkan tipe *scaffolding* jenis petunjuk, pertanyaan, dan penjelasan hanya pada masalah tertentu saja.

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah diharapkan ada penelitian lanjutan di jenjang pendidikan yang lebih tinggi dengan kemampuan geometri menurut level van Hiele yang lebih tinggi dan lebih menyeluruh. Selain itu juga diharapkan ada penelitian lanjutan yang membahas tentang manfaat lain dari penelitian ini, yaitu setelah subjek mendapatkan *scaffolding* yang tepat dalam menyelesaikan masalah geometri, apakah nantinya akan meningkatkan kreatifitas subjek dalam menyelesaikan masalah yang lain.

**DAFTAR ISI**

SAMPUL LUAR	
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN BIMBINGAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 <i>Scaffolding</i> .....	5
2.2 Masalah Geometri.....	12
2.3 Level van Hiele .....	14
2.4 Penelitian Relevan .....	18
2.5 Kerangka Berpikir Penelitian .....	23
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.3 Definisi Operasional Variabel .....	25
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	26
3.5 Metode Analisis Data .....	26
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>30</b>
4.1 Pelaksanaan Penelitian .....	30

4.2 Hasil Pengembangan Instrumen .....	30
4.2.1 Lembar Masalah Geometri .....	31
4.2.2 Pedoman Wawancara .....	32
4.3 Hasil Penentuan Subjek Penelitian .....	33
4.4 Profil Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Berbantuan <i>Scaffolding</i> 34	
4.5 Pembahasan .....	99
4.5.1 Pembahasan <i>Modified Scaffolding</i> .....	100
4.5.2 Pembahasan profil siswa level visual dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan <i>scaffolding</i> .....	103
4.5.3 Pembahasan profil siswa level analisis dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan <i>scaffolding</i> .....	104
4.5.4 Pembahasan profil siswa level deduksi informal dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan <i>scaffolding</i> .....	106
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>108</b>
5.1 Kesimpulan.....	108
5.2 Saran.....	109
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>110</b>



**DAFTAR TABEL**

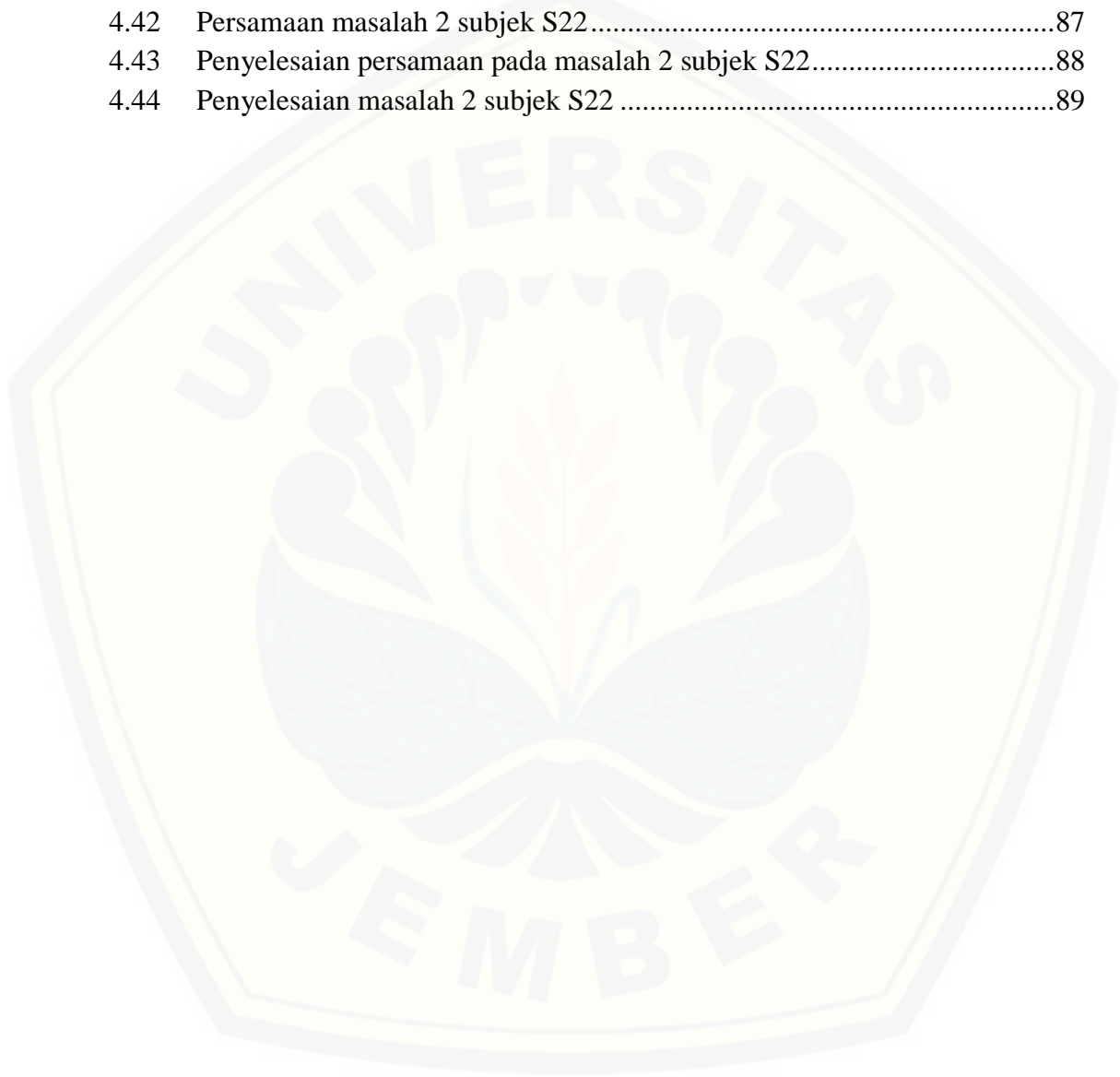
2.1	Tipe <i>scaffolding</i> menurut Anghileri .....	11
2.2	Tipe dan indikator <i>Scaffolding</i> dalam proses penyelesaian masalah .....	12
2.3	Kisi-kisi masalah geometri .....	13
3.1	Kategori tingkat kevalidan instrumen .....	28
4.1	Jadwal pelaksanaan penelitian.....	30
4.2	Data diri validator.....	31
4.3	Persentase pengkategorian siswa pada pelevelan geometri van Hiele .....	33
4.4	Subjek penelitian .....	34
4.5	Penarikan kesimpulan .....	91
4.6	Tipe <i>scaffolding</i> menurut Anghileri .....	101
4.7	Tipe dan Indikator <i>Modified Scaffolding</i> .....	102

**DAFTAR GAMBAR**

2.1	Kedudukan Zone of Proximal Development .....	5
4.1	Masalah 1 Subjek S01 .....	35
4.2	Penyelesaian Masalah 1 oleh Subjek S01 .....	36
4.3	Masalah 1 Subjek S02 .....	38
4.4	Penyelesaian awal masalah 1 subjek S02.....	39
4.5	Penyelesaian masalah 1 subjek S02 .....	40
4.6	Masalah 2 Subjek S01 .....	42
4.7	Tahap awal penyelesaian masalah 2 subjek S01 .....	43
4.8	Persamaan pada masalah 2 subjek S01 .....	44
4.9	Penyelesaian persamaan pada masalah 2 subjek S01.....	45
4.10	Penyelesaian masalah 2 subjek S01 .....	46
4.11	Masalah 2 subjek S02.....	48
4.12	Tahap awal penyelesaian masalah 1 subjek S02 .....	50
4.13	Persamaan pada masalah 2 subjek S02 .....	51
4.14	Penyelesaian persamaan pada masalah 2 subjek S02.....	52
4.15	Penyelesaian masalah 2 subjek S02 .....	53
4.16	Penyelesaian masalah 2 subjek S02 .....	53
4.17	Masalah 1 subjek S11.....	56
4.18	Penyelesaian masalah 1 subjek S11 .....	57
4.19	Kesalahan awal subjek S12 pada masalah 1 .....	59
4.20	Penyelesaian masalah 1 subjek S12 .....	60
4.21	Masalah 2 Subjek S11.....	62
4.22	Tahap awal penyelesaian masalah 2 subjek S11 .....	63
4.23	Persamaan pada masalah 2 subjek S11 .....	64
4.24	Penyelesaian persamaan pada masalah 2 subjek S11.....	65
4.25	Penyelesaian masalah 2 subjek S11 .....	66
4.26	Masalah 2 subjek S12.....	68
4.27	Tahap awal penyelesaian masalah 2 subjek S12 .....	69
4.28	Persamaan pada masalah 2 subjek S12 .....	70
4.29	Penyelesaian persamaan masalah 2 subjek S12 .....	71
4.30	Penyelesaian masalah 2 subjek S12 .....	72
4.31	Masalah 1 subjek S21.....	74
4.32	Penyelesaian masalah 1 subjek S21 .....	75
4.33	Masalah 1 subjek S22.....	77
4.34	Penyelesaian masalah 1 subjek S22 .....	78
4.35	Masalah 2 subjek S21.....	80



4.36	Tahap awal penyelesaian masalah 2 subjek S21 .....	81
4.37	Persamaan pada masalah 2 subjek S21 .....	82
4.38	Penyelesaian persamaan pada masalah 2 subjek S21.....	83
4.39	Penyelesaian masalah 2 subjek S21 .....	84
4.40	Masalah 2 subjek S22 .....	85
4.41	Tahap awal penyelesaian masalah 2 subjek S22 .....	86
4.42	Persamaan masalah 2 subjek S22.....	87
4.43	Penyelesaian persamaan pada masalah 2 subjek S22.....	88
4.44	Penyelesaian masalah 2 subjek S22 .....	89



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1: Matrik Penelitian .....	111
Lampiran 1: Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Indikator .....	112
Lampiran 2: Instrumen Tes Penelitian .....	127
Lampiran 2: Alternatif Penyelesaian Masalah .....	129
Lampiran 3: Pedoman Wawancara .....	132
Lampiran 4: Transkrip Wawancara.....	135
Lampiran 5: Lembar Validasi Instrumen .....	153
Lampiran 5: Analisis Data Hasil Validasi.....	161
Lampiran 6: Surat Ijin Penelitian .....	162
Lampiran 7: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	163
Lampiran 8: Biodata Peneliti .....	164

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Membahas topik tentang masalah matematika tentunya sangat menarik dan memberikan tantangan tersendiri bagi para peneliti. Banyak tinjauan aspek yang dapat digunakan tergantung topik mana yang urgent untuk diselesaikan lebih awal. Suatu permasalahan dikatakan masalah matematika apabila permasalahan tersebut dapat diselesaikan oleh siswa dengan memanfaatkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah tingkat tinggi.

Dalam bidang matematika khususnya pada jenjang SMP/MTs/Sederajat mencakup empat aspek lingkup materi yang meliputi: bilangan, aljabar, geometri dan pengukuran, dan statistika dan peluang. Setiap lingkup materi memiliki karakteristik, tipe masalah, dan pemecahan masalah yang beragam. Sebagai contoh dalam lingkup geometri dan pengukuran, masalah yang diberikan tidak hanya monoton pada masalah dengan tipe soal cerita. Namun juga divariasikan dengan penyajian bangun datar atau bangun ruang yang justru lebih menuntut siswa untuk berpikir jauh lebih dalam untuk menemukan hasil pemecahan masalahnya.

Hasil yang banyak terjadi di lapangan menunjukkan, bahwa masih banyak siswa yang rendah atau kesulitan dalam menyelesaikan masalah pada ruang lingkup geometri dan pengukuran. Apalagi soal Ujian Nasional sudah menggunakan soal dengan standar *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Disamping latihan dan pembiasaan siswa dalam mengerjakan soal non-rutin dipertaruhkan dalam situasi ini, *Scaffolding* dari guru juga dapat dijadikan solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut.

Radford dkk dalam tulisannya "*Fostering learner independence through heuristic scaffolding: A valuable role for teaching assistants*" mengatakan bahwa Scaffolding berawal dari teori sosiokultural Vygotsky. Teori ini mengusulkan bahwa, melalui interaksi sosial dengan orang lain di tingkat intermental, anak-anak muda mengembangkan fungsi mental yang lebih tinggi seperti berpikir dan

bernalar. Agar efektif, pertukaran sosial semacam itu harus berada dalam 'zona perkembangan proksimal' (ZPD) anak-anak, yaitu, jarak antara apa yang dapat mereka capai sendiri sebagai lawan dari apa yang dapat mereka lakukan dengan bantuan orang lain yang lebih mampu.

*Scaffolding* adalah pemberian sejumlah besar bantuan terhadap siswa secara bertahap dari awal pembelajaran kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukannya secara mandiri. Bantuan yang diberikan oleh pembelajar (guru) dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah ke dalam bentuk lain yang memungkinkan siswa dapat mandiri (Trianto dalam Ratnawati, 2008).

Vygotsky mengemukakan tiga kategori pencapaian siswa dalam upanyanya memecahkan permasalahan, yaitu (1) siswa mencapai keberhasilan dengan baik, (2) siswa mencapai keberhasilan dengan bantuan, (3) siswa gagal meraih keberhasilan. *Scaffolding*, berarti upaya pembelajar untuk membimbing siswa dalam upayanya mencapai keberhasilan. Dorongan pembelajar (guru) sangat dibutuhkan agar pencapaian siswa ke jenjang yang lebih tinggi menjadi optimal.

David Wood dalam penelitiannya yang disajikan dengan judul “*Commentary: Contribution of Scaffolding to Learning and Teaching: Interdisciplinary Perspectives*” menemukan bahwa *scaffolding* memiliki kontribusi terhadap proses belajar dan mengajar dalam suatu kelas pembelajaran. Hal ini diungkap sebagai suatu strategi yang positif walaupun dalam penelitiannya dikatakan masih belum maksimal dalam proses pelaksanaannya (David Wood, 2018).

Anghileri mengusulkan tiga level praktik dalam *scaffolding* yang secara khusus mendukung pembelajaran matematika, yaitu Level 1 : *Environmental provisions (classroom organization, artifacts such as blocks)* Proses pembelajaran yang dapat berlangsung tanpa adanya intervensi langsung dari guru. Level 2 : *Explaining, reviewing and restructuring*. Adanya interaksi langsung antara guru dengan siswa yang dikaitkan dengan materi pelajaran yang akan diberikan di kelas. Level 3 : *Developing conceptual thinking* Kegiatan belajar mengajar yang menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir konseptual. Dalam

tingkatan ini, siswa mendapatkan dukungan untuk membangun, mengembangkan, dan menghasilkan wacana konseptual (Anghileri, 2006).

Fuys dkk (1988) mengembangkan deskriptor level van hiele untuk tingkat 0 sampai tingkat 4. Level 0 (visual): anak- anak mampu mengenali dan nama bentuk dasar, Level 1 (analisis): sifat-sifat dikenali tetapi sebagai kesatuan yang terpisah dan tidak berhubungan satu sama lain, level 2 (deduksi informal): siswa mulai membangun hubungan antara sifat-sifat bentuk, level 3 (deduksi formal): makna deduksi disadari dan siswa mengetahui apa yang diperlukan untuk mengembangkan suatu bukti dan definisi diperlukan agar bukti menjadi jelas, dan level 4, *rigor* (keakuratan): siswa memahami sistem aksioma dan dapat menerima bukti yang berlawanan dengan intuisi dan apa yang riil kepada siswa selama argumentasi itu valid.

Latar belakang tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk menganggap penelitian ini sangat penting untuk dilakukan. Kemudian, penelitian ini dikemas dengan judul “Profil Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri berbantuan *Scaffolding* Ditinjau dari Level Van Hiele”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, diperoleh beberapa rumusan masalah penelitian:

- 1) Bagaimana jenis baru *scaffolding* (*modified scaffolding*) yang digunakan dalam menyelesaikan masalah geometri?
- 2) Bagaimana profil siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan *scaffolding* pada level visual?
- 3) Bagaimana profil siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan *scaffolding* pada level analisis?
- 4) Bagaimana profil siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan *scaffolding* pada level deduksi informal?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, diharapkan penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Mendeskripsikan jenis baru *scaffolding* (*modified scaffolding*) yang digunakan dalam menyelesaikan masalah geometri.
- 2) Mendeskripsikan profil siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan *scaffolding* pada level visual.
- 3) Mendeskripsikan profil siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan *scaffolding* pada level analisis.
- 4) Mendeskripsikan profil siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan *scaffolding* pada level deduksi informal.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi Pendidik: bagi pendidik penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk mengetahui bagaimana pemberian *scaffolding* yang dapat digunakan pada materi geometri didasarkan pada level van hiele siswa.
- 2) Bagi Peserta Didik: bagi peserta didik penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk: (a) mengetahui sejauh mana kemampuannya dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan *scaffolding* yang diberikan guru, (b) mengetahui jenis bantuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah geometri, (c) dapat memberikaan respon atau timbal balik yang sesuai dengan *scaffolding* yang diberikan oleh guru.
- 3) Bagi Peneliti: bagi peneliti penelitian ini diharapkan memberi manfaat untuk mengembangkan lagi jenis *scaffolding* yang dapat diberikan kepada peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika lainnya.
- 4) Bagi Sekolah: bagi sekolah selaku pengambil keputusan penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi sekolah kepada para pendidik untuk lebih memperhatikan peserta didik yang membutuhkan porsi *scaffolding* lebih banyak, baik dalam suasana proses pembelajaran atau dalam kondisi menyelesaikan suatu permasalahan.

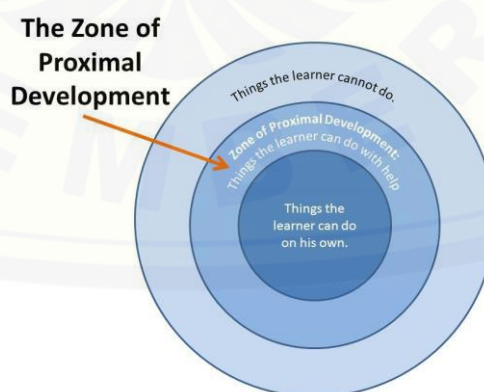
## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Scaffolding*

Radford dalam tulisannya “*Fostering learner independence through heuristic scaffolding: A valuable role for teaching assistants*” mengatakan bahwa Scaffolding berawal dari teori sosiokultural Vygotsky. Teori ini mengusulkan bahwa, melalui interaksi sosial dengan orang lain di tingkat intermental, anak-anak muda mengembangkan fungsi mental yang lebih tinggi seperti berpikir dan bernalar. Agar efektif, pertukaran sosial semacam itu harus berada dalam *Zona Proximal Development (ZPD)* anak-anak, yaitu, jarak antara apa yang dapat mereka capai sendiri sebagai lawan dari apa yang dapat mereka lakukan dengan bantuan orang lain yang lebih mampu.

Vygotsky mengemukakan *scaffolding* sebagai teori yang berkaitan erat dengan *Zona Proximal Development (ZPD)*. Menurut Vygotsky tingkat perkembangan kemampuan anak itu berada dalam suatu tingkatan atau level, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual dapat diartikan sebagai kemampuan anak yang dimiliki saat ini sedangkan tingkat perkembangan potensial sebagai kemampuan yang dapat dicapai anak dengan menggunakan beberapa bantuan.



Gambar 2.1: Kedudukan *Zone of Proximal Development*

Dalam proses pembelajaran, tingkat perkembangan aktual tampak dari kemampuan anak dalam menyelesaikan berbagai macam masalah dan tugas-tugas



secara mandiri. Sedangkan tingkat perkembangan potensial tampak dari kemampuan anak dalam menyelesaikan masalah dan tugas-tugas dengan bantuan orang dewasa atau seseorang dengan tingkat kemampuan yang lebih tinggi. Dalam artian untuk mencapai tingkat kemampuan potensial ini diperlukan suatu jembatan yang dapat digunakan untuk membantu atau memberi dukungan terhadap anak dalam memecahkan suatu masalah.

Woolfolk, Anita dan Kay Margetts menyebutkan bahwa *scaffolding* merupakan panduan atau bantuan dari orang tua atau guru kepada anak dalam mempelajari tugasnya. Bantuan-bantuan yang dimaksud dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, memberikan contoh ataupun bantuan lain sehingga memungkinkan siswa tumbuh mandiri. Tidak hanya terbatas dalam proses pembelajaran, *scaffolding* juga dapat diberikan dalam proses penyelesaian masalah dengan tujuan membantu anak dalam menyelesaikan masalah atau tugas-tugas yang diberikan.

Cahyono menyatakan bahwa *scaffolding* merupakan pemberian sejumlah bantuan kepada siswa selama tahap-tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab semakin besar setelah ia dapat melakukannya. Ini menunjukkan bahwa pemberian *scaffolding* tidak diberikan secara terus menerus, tetapi menyesuaikan dengan kebutuhan siswa. Dengan harapan siswa dapat mengambil tanggung jawab penuh setelah mendapatkan beberapa bantuan.

Dalam penelitian ini yang dimaksud *scaffolding* adalah bantuan atau dorongan yang diberikan oleh guru kepada siswa dalam proses penyelesaian masalah sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah secara mandiri. Di sisi lain dengan menggunakan teknik *scaffolding* ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi para pendidik dan guru untuk menentukan tahapan-tahapan dan jenis bantuan yang akan diberikan agar dapat membantu siswa dalam melaksanakan tugas kompleks yang diberikan.

McKenzie menjelaskan bahwa hal penting dalam *scaffolding* adalah kerangka struktur yang harus jelas dan tepat sehingga diharapkan mendapatkan tujuan yang jelas. Guru harus menyediakan struktur kerangka yang cukup untuk

membuat siswa menjadi produktif. setidaknya ada delapan karakteristik *scaffolding* dalam pembelajaran, yaitu:

1) *Scaffolding provides clear directions.*

Memberikan langkah-langkah untuk menjelaskan apa yang seharusnya dilakukan siswa dalam rangka mencapai kegiatan pembelajaran.

2) *Scaffolding clarifies purpose.*

Siswa diharapkan fokus pada tujuan pembelajaran, sehingga siswa tidak akan bingung dan merusak tujuan dari pembelajaran tersebut.

3) *Scaffolding keeps students on task.*

Mengarahkan siswa untuk terus berada pada tugas-tugas yang disediakan dengan diberikan semacam bantuan yang dapat diikuti siswa dalam menyelesaikan tugas mereka.

4) *Scaffolding provides the assessment to clarify what is expected.*

Menyediakan suatu contoh dalam bentuk rubrik maupun yang dapat digunakan siswa untuk mengetahui standar kualitas pekerjaan tersebut.

5) *Scaffolding points student to worthy sources.*

Dapat digunakan siswa untuk mengakses sumber informasi lain yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah.

6) *Scaffolding reduce uncertainty, surprise and disappointment.*

Bertujuan untuk dapat memaksimalkan pembelajaran siswa dengan memberkan pengalaman atau wawasan baru.

7) *Scaffolding delivers efficiency.*

Menghasilkan bantuan yang efisien dan ada kejelasan tentang tugas dan waktu.

8) *Scaffolding creates momentum.*

Dapat menciptakan momen melalui proses penelitian yaitu bertanya, merenungkan dan mempertimbangkan dalam merangsang inspirasi.

Sedangkan menurut Wood (Anghileri: 2006) ada enam elemen kunci pada *scaffolding* yang dapat dilakukan oleh guru sebagai berikut.

- 1) *Recruitment*; mendaftar ketertarikan dan kepatuhan anak terhadap syarat pada tugas.

- 2) *Reduction in degrees of freedom*; menyederhanakan tugas sehingga umpan balik diatur sesuai dengan level yang dapat digunakan sebagai perbaikan.
- 3) *Direction maintenance*; dapat menjaga anak tetap dalam proses mengejar tujuan tertentu.
- 4) *Marking critical features*; mengkonfirmasi, mengecek serta menonjolkan dan menafsirkan beberapa perbedaan.
- 5) *Frustration control*; merespon keadaan emosional siswa.
- 6) *Demonstration*; memodelkan solusi untuk siswa.

Selanjutnya Hunter (2010) juga menjelaskan beberapa kriteria khusus *scaffolding* dalam matematika sebagai berikut.

- 1) Guru akan menjelaskan konsep atau memodelkan konsep sampai berulang kali sebelum bantuan diberikan.
- 2) Setelah pemodelan selesai, siswa akan mulai bekerja pada konsep atau keterampilan yang telah ditetapkan. Guru akan terus berada untuk dapat membimbing siswa, menjawab pertanyaan dan memberikan umpan balik segera.
- 3) Melalui pengamatan dan penilaian yang dilakukan, guru dapat melihat apakah siswa memerlukan bantuan tambahan. Hal ini dapat dilakukan secara individual atau melalui kelompok kecil.
- 4) Setelah siswa menunjukkan kompetensi yang kian meningkat, pemberian bantuan perlahan memudar. Selanjutnya guru memberikan strategi kepada siswa untuk menyelesaikan masalah yang lebih menantang yang berkaitan dengan konsep-konsep asli.
- 5) Setelah guru yakin bahwa siswa sudah menunjukkan penguasaannya terhadap konsep tersebut, pelepasan tanggung jawab selesai dan siswa dapat dilepaskan untuk bekerja sendiri secara independen. Guru akan memberikan berbagai kesempatan berlatih yang berkaitan dengan konsep asli.
- 6) Karena setiap siswa memiliki kemampuan berbeda, guru harus menyadari kebutuhan siswa. Beberapa siswa akan memerlukan bantuan yang berulang dan praktek sementara yang lain mungkin hanya membutuhkan tantangan tambahan setelah penguasaan tercapai.

Penggunaan *scaffolding* masih sangat dibutuhkan dalam pembelajaran khususnya pembelajaran dan proses penyelesaian masalah matematika. Hal ini tidak terlepas dari persepsi sebagian anak yang menganggap bahwa matematika masih menjadi kendala dalam proses pembelajarannya. Dengan adanya *scaffolding* yang diberikan, anak dapat dengan mudah memahami konsep matematika dan menemukan penyelesaian dalam masalah matematika. Anghileri mengusulkan tiga level praktik dalam *scaffolding* yang secara khusus mendukung pembelajaran matematika, yaitu:

Level 1 : *Environmental provisions (classroom organization, artifacts such as blocks)* Proses pembelajaran yang dapat berlangsung tanpa adanya intervensi langsung dari guru. Dalam tingkatan ini, terdapat alat penunjang pembelajaran dan penyusunan ruang yang melibatkan pengaturan tempat duduk serta kondisi lingkungan kelas. Pada tingkatan ini, guru memberikan tugas berstruktur dan memberikan umpan balik pada siswa untuk menemukan solusi dan merefleksikan proses dalam solusi tersebut.

Level 2 : *Explaining, reviewing and restructuring.* Adanya interaksi langsung antara guru dengan siswa yang dikaitkan dengan materi pelajaran yang akan diberikan di kelas. Sebelum memulai kegiatan belajar mengajar di kelas, guru sedikit menjabarkan materi yang akan dipelajari. Saat materi selesai dijelaskan di dalam kelas, guru memberikan tugas kepada siswa untuk menggali pemahamannya sendiri mengenai materi yang telah disampaikan. Lima karakteristik yang ada dalam interaksi ini adalah mengarahkan siswa untuk melihat, menyentuh, mengucapkan apa yang ia lihat dan pikirkan; mengarahkan siswa untuk menjelaskan; menginterpretasi apa yang dilakukan dan dikatakan siswa; menggunakan pertanyaan yang memancing. Selain itu, dalam tahapan ini, guru juga berusaha untuk menunjukkan modifikasi atau alternatif lain dalam menjelaskan materi agar dapat diterima secara lebih sederhana oleh siswa di kelas. Interaksi yang terjadi dalam kegiatan seperti ini adalah menentukan arti dari situasi yang abstrak, menyederhanakan masalah, menyampaikan materi dengan cara yang lebih diterima oleh siswa, dan menegosiasikan pemahaman terhadap siswa.



Level 3 : *Developing conceptual thinking* Kegiatan belajar mengajar yang menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir konseptual. Dalam tingkatan ini, siswa mendapatkan dukungan untuk membangun, mengembangkan, dan menghasilkan wacana konseptual (Anghileri, 2006).

David Wood dalam penelitiannya yang disajikan dengan judul “*Commentary: Contribution of Scaffolding to Learning and Teaching: Interdisciplinary Perspectives*” menemukan bahwa *scaffolding* memiliki kontribusi terhadap proses belajar dan mengajar dalam suatu kelas pembelajaran. Hal ini diungkap sebagai suatu strategi yang positif walaupun dalam penelitiannya dikatakan masih belum maksimal dalam proses pelaksanaannya.

Sementara itu hasil penelitian yang dilakukan oleh Supriyani (2013) menyatakan bahwa dengan pemberian *scaffolding* pada umumnya proses berfikir semua siswa berkembang sesuai dengan struktur masalah. Sejalan dengan itu Priyatni, Hamidah, Supeni dan Trianto (2009) menyatakan bahwa manfaat nyata dari penggunaan *scaffolding* adalah siswa dapat menguasai pengetahuan dan keterampilan yang dilatihkan, menumbuhkan motivasi belajar siswa, dan meminimalkan rasa frustrasi pada diri siswa.

Dalam penelitian ini, level *scaffolding* menurut Anghileri digunakan. Selain itu juga masalah yang lebih kompleks mungkin akan memerlukan sejumlah *scaffolding* dan diberikan pada waktu yang berbeda untuk benar-benar dapat membantu siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika tersebut. Berikut ini disajikan beberapa tipe *scaffolding* menurut Anghileri serta penggunaannya dalam pengaturan instruksional yang sekaligus menjadi indikator dalam penelitian.

Tabel 2.1: Tipe *Scaffolding* menurut Anghileri

Tipe <i>Scaffolding</i>	Cara menggunakan <i>Scaffolding</i> dalam Pengaturan Instruksional
Organisator Tingkat Tinggi	Peralatan yang digunakan untuk memperkenalkan konten baru dan tugas untuk membantu siswa belajar tentang topik baru
Kartu Petunjuk	Menggunakan kartu-kartu yang akan diberikan kepada individu atau kelompok untuk dapat membantu mereka dalam berdiskusi tentang topik tertentu
Konsep dan Peta Konsep	Peta yang dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan
Contoh Penjelasan	Memberikan sampel, spesimen, ilustrasi, dan masalah Informasi lebih rinci yang dapat digunakan untuk bergerak bersama dalam menyelesaikan tugas. Penjelasan lisan tentang bagaimana proses bekerja
Handout	Handout berisikan informasi tentang tugas-tugas yang melibatkan konten namun disajikan secara rinci
Petunjuk	Saran dan petunjuk yang dapat membuat siswa memahami konten
Anjuran	Subuah isyarat secara verbal yang digunakan untuk mengingatkan hal sebelumnya
Kartu Pertanyaan	Disiapkan kartu yang berisikan tugas dan pertanyaan tertentu berkaitan dengan konten yang diberikan kepada individu atau kelompok siswa
Pertanyaan	Diberikan kalimat yang tidak lengkap sehingga mendorong siswa untuk dapat menggunakan pertanyaan tingkat tinggi
Cerita	Cerita-cerita yang berkaitan dengan materi kompleks dan abstrak sehingga akan menjadi situasi yang lebih dikenal oleh siswa
<i>Scaffolding</i> Visual	Suatu gerakan yang digunakan untuk mengarahkan sesuatu misalnya menggerakkan jari atau benda lain ke arah objek yang dimaksud.

Tipe-tipe *scaffolding* diatas dapat digunakan oleh guru atau peneliti sebagai referensi untuk memberikan berbagai jenis bantuan-bantuan kepada siswa selaku subjek penelitian. Namun sebelum memberikan bantuan-bantuan kepada siswa perlu terlebih dahulu dilihat kemampuan matematika masing-masing siswa. Sehingga, pemberian bantuan atau *scaffolding* sesuai dengan kebutuhannya dalam proses menyelesaikan masalah teorema pythagoras.

Berdasarkan tipe-tipe *scaffolding* menurut Anghileri di atas, maka dapat dirumuskan tipe *scaffolding* dan indikator pemberian *scaffolding* dalam proses

penyelesaian masalah yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun tipe *scaffolding* dan indikator dalam proses penyelesaian masalah dalam penelitian tersebut tampak pada tabel berikut.

Tabel 2.2 : Tipe dan Indikator *Scaffolding* dalam proses penyelesaian masalah

Tipe <i>Scaffolding</i>	Indikator Pemberian <i>Scaffolding</i> dalam Penyelesaian Masalah
Organisator Tingkat Tinggi	Bahan dan alat yang digunakan untuk memperkenalkan konten dan tugas baru untuk membantu siswa menyelesaikan masalah baru atau yang dianggap baru menurut pandangan siswa
Konsep dan Peta Konsep	Peta atau alat yang dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan antar konsep yang digunakan dalam proses pemecahan masalah
Contoh	Memberikan sampel, spesimen, ilustrasi, dan masalah dasar yang relevan dengan tipe masalah yang diberikan dalam penelitian
Penjelasan	Informasi rinci yang dapat digunakan untuk membantu memberikan pemahaman kepada siswa selama proses penyelesaian masalah.
Petunjuk	Saran dan petunjuk yang dapat membantu siswa dalam membuat keputusan dan mengambil tindakan yang dianggap tepat dalam proses penyelesaian masalah.
Pertanyaan	Diberikan stimulus berupa pertanyaan untuk memunculkan respon yang dapat membantu siswa dalam proses pemecahan masalah Tetap menjaga fokus siswa terhadap masalah yang akan diselesaikan serta tidak keluar dari topik penyelesaian masalah
<i>Scaffolding</i> Visual	Suatu gerakan yang digunakan untuk mengarahkan sesuatu misalnya menggerakkan jari atau benda lain ke arah objek yang dimaksud.
Penekanan	Dapat berupa penekanan pada intonasi, penekanan pada penjelasan, dan penekanan kepada pertanyaan yang diajukan.
Teguran	Berupa teguran dalam proses penyelesaian masalah, dapat berupa teguran verbal atau pemberian <i>counterexample</i> .

## 2.2 Masalah Geometri

Robert K. Merton mengartikan masalah sebagai ketidaksesuaian yang signifikan dan tidak diinginkan. Dalam artian masalah adalah suatu kondisi yang fakta atau kenyataannya yang terjadi saat ini justru berbeda dan tidak ada



kesesuaian dengan kondisi yang diharapkan. Dalam konteks pendidikan, sebuah soal dikategorikan masalah ketika siswa tidak secara langsung dapat menyelesaikan soal tersebut. Perlu beberapa langkah yang harus dilalui, beberapa konsep yang harus digunakan dalam proses menyelesaikannya.

Masalah geometri merupakan soal dalam bidang keilmuan matematika yang berada dalam lingkup geometri yang perlu penggunaan beberapa konsep dan langkah-langkah dalam proses penyelesaiannya. Masalah geometri diturunkan dari kisi-kisi soal yang mengacu pada indikator pencapaian kompetensi. Indikator pencapaian kompetensi diperoleh dari kompetensi dasar yang mengacu pada kompetensi inti.

Materi geometri yang diajarkan pada siswa di tingkat SMP/MTs/Sederajat meliputi: Garis dan sudut, segitiga dan segiempat, teorema Pythagoras, lingkaran dan garis singgung lingkaran, bangun ruang sisi datar, kesebangunan dan kekongruenan, transformasi, dan bangun ruang sisi lengkung. Berikut adalah Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), dan kisi-kisi soal pada materi geometri di tingkat SMP/MTs/Sederajat.

Adapun kisi-kisi masalah yang diturunkan dari indikator pencapaian kompetensi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2.3: Kisi-kisi masalah geometri

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Kisi-kisi Masalah Geometri</b>
Memecahkan masalah yang berkaitan dengan luas segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga	Diberikan gambar penampang lemari penutup rongga di bawah tangga, siswa dapat menentukan luas permukaan lemari tersebut dengan memanfaatkan konsep luas pada segitiga.
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan panjang sisi segitiga berdasarkan gambar menggunakan teorema Pythagoras	Diberikan sebuah persegipanjang yang tersusun atas empat segitiga tak siku-siku, siswa dapat menentukan panjang salah satu sisi segitiga yang diminta dengan memanfaatkan konsep teorema Pythagoras.

### 2.3 Level van Hiele

Menurut Van Hiele (dalam Paterson, 2007) ada lima tingkat berpikir siswa dalam geometri adalah sebagai berikut: (1) tingkat 0 (visual): anak-anak mampu mengenali dan nama bentuk dasar, (2) tingkat 1 (analisis): sifat-sifat dikenali tetapi sebagai kesatuan yang terpisah dan tidak berhubungan satu sama lain, (3) tingkat 2 (deduksi informal): siswa mulai membangun hubungan antara sifat-sifat bentuk. Siswa mampu mengidentifikasi keluarga bentuk, dan membuat perkiraan dan pengurangan sederhana, (4) tingkat 3 (deduksi formal): makna deduksi disadari dan siswa mengetahui apa yang diperlukan untuk mengembangkan suatu bukti dan definisi diperlukan agar bukti menjadi jelas, dan (5) tingkat 4, *rigor* (keakuratan): siswa memahami sistem aksioma dan dapat menerima bukti yang berlawanan dengan intuisi dan apa yang riil kepada siswa selama argumentasi itu valid.

Fuys dkk (1988) mengembangkan deskriptor level van hiele untuk tingkat 0 sampai tingkat 4.

#### **Tingkat 0, Visualisasi**

Siswa mengidentifikasi dan mengoperasikan bangun seperti persegi, segitiga dan konfigurasi geometri lainnya semisal garis, sudut, kisi-kisi sesuai dengan penampakannya.

- 1) Siswa mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakannya secara utuh dalam hal:
  - a. gambar sederhana, diagram, atau seperangkat guntingan;
  - b. posisi yang berbeda;
  - c. bentuk dan konfigurasi lain yang lebih kompleks.
- 2) Siswa melukis, menggambar, atau menjiplak bangun.
- 3) Siswa memberi nama atau memberi label bangun dan konfigurasi geometri lainnya dan menggunakan nama dan label yang sesuai secara baku atau tidak baku yang sesuai.
- 4) Siswa membandingkan dan mensortir bangun berdasarkan penampakan bentuknya yang utuh.

- 5) Secara verbal siswa mendeskripsikan bangun dengan penampakkannya secara utuh.
- 6) Siswa menyelesaikan soal rutin dengan mengoperasikan pada bangun dengan tidak menggunakan sifat-sifat yang diterapkan secara umum.
- 7) Siswa mengidentifikasi bagian-bagian bangun, tetapi:
  - a. tidak menganalisis bangun dalam istilah bagian-bagiannya;
  - b. tidak berpikir tentang sifat-sifat sebagai karakteristik kelas bangun;
  - c. tidak membuat generalisasi tentang bangun atau menggunakan bahasa yang relevan.

### **Tingkat 1, Analisis**

Siswa menganalisis bangun-bangun berdasarkan komponen-komponennya dan hubungan antar komponen, menentukan sifat-sifat dari kelas bangun secara empiris, dan menggunakan sifat-sifat untuk menyelesaikan masalah.

- 1) Siswa mengidentifikasi dan menguji hubungan-hubungan antara komponen-komponen suatu bangun (misalnya, kongruensi sisi-sisi berhadapan maka jajargenjang; kongruensi sudut dalam pola pengukuran).
- 2) Siswa mengingat dan menggunakan perbendaharaan yang sesuai untuk komponen dari hubungan-hubungan (misalnya sisi berhadapan, sudut yang bersesuaian adalah kongruen, diagonal saling berpotongan di tengah).
- 3) a. Siswa membandingkan dua bangun sesuai dengan hubungan antara komponen-komponennya.
  - a. Siswa menyortir bangun dalam cara-cara berbeda sesuai dengan sifat-sifat tertentu, termasuk mensortir semua contoh kelas dan bukan contoh.
- 4) a. Siswa menginterpretasikan dan menggunakan deskripsi verbal tentang bangun dalam istilah sifat-sifatnya dan menggunakan deskripsi itu untuk menggambar atau melukis bangun.
  - b. Siswa menginterpretasikan pernyataan verbal atau simbolik tentang aturan-aturan dan menerapkannya.
- 5) Siswa menemukan sifat-sifat bangun tertentu secara empiris dan menggeneralisasikan sifat kelas bangun tersebut.
- 6) a. Siswa mendeskripsikan kelas bangun dalam istilah sifatnya

- b. Siswa mengatakan apakah nama bentuk sebuah bangun , jika diberi sifat-sifat tertentu
- 7) Siswa mengidentifikasi sifat-sifat bangun dan digunakan untuk mengkarakterisasi suatu kelas bangun. Karakterisasi kelas bangun tersebut digunakan untuk membandingkan kelas-kelas bangun yang lain.
- 8) Siswa menemukan sifat-sifat kelas bangun yang tidak bisa dikenal.
- 9) Siswa menyelesaikan soal geometri dengan menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui atau dengan pendekatan penuh pemahaman.
- 10) Siswa memformulasikan dan menggunakan generalisasi tentang sifat-sifat bangun (dipandu oleh guru atau material atau secara spontan) dan menggunakan bahasa yang sesuai seperti semua, setiap, tidak satupun; akan tetapi:
- tidak menjelaskan bagaimana sifat-sifat tertentu sebuah bangun adalah berkaitan;
  - tidak memformulasikan dan menggunakan definisi formal;
  - tidak menjelaskan hubungan sekelas tanpa mengecek contoh-contoh khusus yang bertentangan dengan daftar sifat-sifat yang ditentukan;
  - tidak melihat perlunya bukti atau penjelasan logis dari generalisasi yang ditemukan secara empiris dan tidak menggunakan bahasa yang sesuai secara benar, seperti jika-maka dan sebab.

### **Tingkat 2, Deduksi Informal**

Siswa memformulasikan dan menggunakan definisi, memberikan argumen informal dan menyusun urutan sifat yang diberikan sebelumnya, serta mengikuti argumen deduktif.

- 1) a. Siswa mengidentifikasi himpunan sifat-sifat bangun yang berbeda-beda dan digunakan untuk mengarakterisasi kelas bangun dan menguji bahwa karakteristik kelas bangun tersebut adalah sudah cukup
- b. siswa mengidentifikasi himpunan sifat-sifat yang minimum dan dapat digunakan untuk mengarakterisasi bangun.
- c. siswa merumuskan dan menggunakan definisi untuk kelas bangun

- 2) Siswa memberikan argumen informal (menggunakan diagram, bangun potongan yang dapat dilipat ayau material lainnya).
  - a. Menggambarkan suatu kesimpulan dari informasi yang diberikan, penerikan kesimpulan menggunakan logika hubungan bangun.
  - b. Mengurutkan kelas suatu bangun.
  - c. Mengurutkan dua sifat.
  - d. Menemukan sifat baru dengan deduksi.
  - e. Mengaitkan beberapa sifat dalam pohon keluarga.
- 3) Siswa memberikan lebih dari satu penjelasan untuk membuktikan sesuatu dan membatasi penjelasan tersebut dengan menggunakan pohon keluarga.
- 4) Secara informal siswa menegaskan perbedaan antara pernyataan dan konversnya.
- 5) Siswa mengidentifikasi dan menggunakan strategi atau penalaran bermakna untuk menyelesaikan masalah.
- 6) Siswa menegaskan peran arti argumen deduktif dan pendekatan masalah dalam arti deduktif, tetapi:
  - a. tidak mendasarkan arti deduksi aksiomatik sebenarnya. misalkan tidak melihat perlunya definisi dan asumsi dasar;
  - b. tidak membedakan secara formal antara pernyataan dan konversnya;
  - c. belum bisa membangun antar hubungan antara jaringan teorema.

### **Tingkat 3, Deduksi**

Siswa menentukan suatu sistem aksioma, teorema dan hubungan antara jaringan teorema.

- 1) Siswa mengakui perlunya unsur-unsur pangkal (*undefined terms*), postulat, dan definisi.
- 2) Siswa mengenal karakteristik suatu definisi formal (misalnya, syarat perlu dan cukup) dan ekivalensi definisi
- 3) Siswa membuktikan dalam struktur aksiomatik secara formal hubungan yang telah dijelaskan pada tingkat 2.
- 4) Siswa membuktikan hubungan diantara teorema dan pernyataan yang terkait, misalnya konvers, invers, dan kontrapositif.



- 5) Siswa membangun keterhubungan antara jaringan teorema.
- 6) Siswa membandingkan dan mengkontraskan perbedaan bukti teorema.
- 7) Siswa menguji efek perubahan definisi awal atau postulat dalam urutan logis.
- 8) Siswa membangun suatu prinsip umum yang mencakup beberapa teorema yang berbeda.
- 9) Siswa mengkreasikan bukti dari kumpulan aksioma sederhana yang sering menggunakan model untuk mendukung argumen.
- 10) Siswa memberikan argumen deduktif formal tetapi tidak menginvestigasi aksioma itu sendiri atau membandingkan sistem aksiomatik.

#### **Tingkat 4, Rigor**

Siswa secara ketat membangun teorema dalam sistem aksioma yang berbeda dan menganalisis atau membandingkan antara sistem tersebut.

- 1) Siswa secara ketat membangun teorema dalam sistem aksiomatik yang berbeda.
- 2) Siswa membandingkan sistem aksiomatik (Misal, geometri euclides dan non-euclides) secara spontan menggali bagaimana merubah aksioma dalam mempengaruhi hasil geometri
- 3) siswa membangun secara konsisten kumpulan aksioma, kebebasan suatu aksioma, dan ekivalensi perbedaan kumpulan aksioma, mengkreasikan suatu sistem aksiomatik untuk suatu geometri.
- 4) Siswa menemukan metode umum untuk menyelesaikan kelas-kelas masalah.
- 5) Siswa mencari konteks yang lebih luas untuk teorema atau prinsip matematika akan diaplikasikan.
- 6) Siswa melakukan studi yang lebih dalam dari logika untuk mengembangkan pengertian baru dan pendekatan untuk inferensi logis.

#### **2.4 Penelitian Relevan**

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Sylvia Rojas dan Neil Mercer dengan judul *Scaffolding the Development of Effective Collaboration and Learning*. Penelitian ini terinspirasi dari teori Vygotsky yang mengatakan bahwa bahasa sebagai alat budaya dalam pembentukannya dan berbagi pengetahuan kepada suatu komunitas budaya



sekaligus bahasa sebagai alat psikologis sebagai bahan pemikiran individu. Selain terinspirasi oleh ide-ide vygotsky tersebut, penelitian ini juga terinspirasi dari makna pendidikan dialog pembiasaan berkolaborasi dan berdiskusi dalam ruang kelas. Baik diskusi kelas yang dipimpin oleh guru maupun diskusi kelompok dengan teman sebaya.

Peneliti banyak terlibat penelitian di berbagai sekolah-sekolah di Inggris dan Meksiko dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas diskusi kelas yang dipimpin oleh guru dan kelompok teman sebaya. Sebelum penelitian ini dilakukan, guru yang menjadi partisipan dalam penelitian ini diberi pelatihan dasar tentang berbicara yang berkualitas. Artinya, pelajaran yang diberikan tersebut ditujukan untuk mengembangkan pemahaman dan penggunaan anak terhadap *Talk Exploratory*.

Penelitian di Meksiko dimulai dengan membandingkan 2 kelompok guru di sekolah negeri Meksiko. Kelompok guru pertama yang memiliki siswa berprestasi, pandai berbicara, dan memiliki keterampilan pemecahan masalah matematika yang baik dan kelompok guru kedua memiliki siswa yang tidak berprestasi. Pada dasarnya, peneliti mencoba melihat apakah guru yang lebih baik memberikan '*scaffolding*' yang lebih efektif untuk pembelajaran murid-muridnya.

Secara singkat, peneliti menemukan guru yang lebih efektif dapat dibedakan dengan karakteristik berikut: (a) Mereka menggunakan urutan tanya jawab tidak hanya untuk menguji pengetahuan, tetapi juga untuk memandu pengembangan pemahaman (pemberian *scaffolding* untuk mengembangkan pemahaman), (b) Mereka tidak hanya mengajarkan materi, tetapi juga prosedur dan pengalaman untuk memecahkan masalah, dan (c) Mereka memperlakukan pembelajaran sebagai proses sosial dan komunikatif.

Penelitian Inggris melibatkan implementasi program intervensi pelajaran berbicara yang direvisi dalam skala yang lebih besar dalam proyek yang dikenal dengan istilah *Thinking Together*. Proyek *Thinking Together* bertujuan untuk melakukan lebih dari mereplikasi temuan penelitian Inggris sebelumnya tentang perubahan dalam kebiasaan bicara anak-anak. Metode dan temuan penelitian Meksiko mengenai cara-cara efektif yang dapat digunakan guru untuk berdialog

untuk mendemonstrasikan pembelajaran, pemecahan masalah, dan keterampilan berpikir siswa lainnya dimasukkan ke dalam pelatihan untuk guru kelas.

Penelitian Inggris dan Meksiko yang diulas dalam makalah ini telah memberikan hasil yang menghubungkan teori sosiokultural dan praktik pendidikan. Di sisi teoretis, penelitian ini telah memberikan bukti baru untuk mendukung klaim Vygotsky tentang pengaruh aktivitas sosial pada perkembangan psikologis. Hasil dari kedua negara menunjukkan bahwa, ketika bahasa dibentuk menjadi alat budaya yang sesuai untuk tugas intelektual, interaksi yang baik tidak hanya memungkinkan pemikiran kolektif menjadi lebih efektif tetapi juga menunjukkan pengembangan penalaran individu, kemajuan pembelajaran, dan pemahaman dalam kurikulum mata pelajaran. Penelitian ini juga memberikan wawasan tentang fungsi interaksi antara guru dan siswa, dengan cara yang memiliki relevansi langsung untuk pelatihan dan pengembangan profesional guru.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Julia Anghileri dengan judul *Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning* juga relevan dengan penelitian ini. Menurut Wood ada enam elemen kunci pada *scaffolding* yang dapat dilakukan oleh guru sebagai berikut: (a) *Recruitment*; mendaftar ketertarikan dan kepatuhan anak terhadap syarat pada tugas, (b) *Reduction in degrees of freedom*; menyederhanakan tugas sehingga umpan balik diatur sesuai dengan level yang dapat digunakan sebagai perbaikan, (c) *Direction maintenance*; dapat menjaga anak tetap dalam proses mengejar tujuan tertentu, (d) *Marking critical features*; mengkonfirmasi, mengecek serta menonjolkan dan menafsirkan beberapa perbedaan, (e) *Frustration control*; merespon keadaan emosional siswa, dan (f) *Demonstration*; memodelkan solusi untuk siswa.

Penulis mengusulkan tiga level praktik dalam *scaffolding* yang secara khusus mendukung pembelajaran matematika, yaitu: Level 1 : *Environmental provisions (classroom organization, artifacts such as blocks)* Proses pembelajaran yang dapat berlangsung tanpa adanya intervensi langsung dari guru. Dalam tingkatan ini, terdapat alat penunjang pembelajaran dan penyusunan ruang yang melibatkan pengaturan tempat duduk serta kondisi lingkungan kelas. Pada tingkatan ini, guru memberikan tugas berstruktur dan memberikan umpan balik

pada siswa untuk menemukan solusi dan merefleksikan proses dalam solusi tersebut.

Level 2 : *Explaining, reviewing and restructuring*. Adanya interaksi langsung antara guru dengan siswa yang dikaitkan dengan materi pelajaran yang akan diberikan di kelas. Sebelum memulai kegiatan belajar mengajar di kelas, guru sedikit menjabarkan materi yang akan dipelajari. Saat materi selesai dijelaskan di dalam kelas, guru memberikan tugas kepada siswa untuk menggali pemahamannya sendiri mengenai materi yang telah disampaikan. Lima karakteristik yang ada dalam interaksi ini adalah mengarahkan siswa untuk melihat, menyentuh, mengucapkan apa yang ia lihat dan pikirkan; mengarahkan siswa untuk menjelaskan; menginterpretasi apa yang dilakukan dan dikatakan siswa; menggunakan pertanyaan yang memancing. Selain itu, dalam tahapan ini, guru juga berusaha untuk menunjukkan modifikasi atau alternatif lain dalam menjelaskan materi agar dapat diterima secara lebih sederhana oleh siswa di kelas. Interaksi yang terjadi dalam kegiatan seperti ini adalah menentukan arti dari situasi yang abstrak, menyederhanakan masalah, menyampaikan materi dengan cara yang lebih diterima oleh siswa, dan menegosiasikan pemahaman terhadap siswa.

Level 3 : *Developing conceptual thinking* Kegiatan belajar mengajar yang menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir konseptual. Dalam tingkatan ini, siswa mendapatkan dukungan untuk membangun, mengembangkan, dan menghasilkan wacana konseptual.

Penelitian yang dilakukan oleh David Wood dengan judul *Commentary: Contribution of Scaffolding to Learning and Teaching: Interdisciplinary Perspectives* juga relevan dengan penelitian ini. Satu dekade yang lalu, hitungan jumlah referensi ilmiah untuk istilah "*scaffolding*" dalam publikasi akademis muncul dengan angka sekitar 100.000. Pendekatan studi kasus, strategi yang lebih eksploratif diambil oleh Palinscar untuk analisis *scaffolding* dalam pengajaran di kelas. Perspektif Palinscar mengakui bahwa fungsi *scaffolding* dapat diwujudkan dalam alat, artefak dan media representasional berupa teman sebaya yang dapat dimasukkan oleh guru ke dalam rencana pengajaran dan diberlakukannya rencana

tersebut. Mengembangkan cara siswa menganalisis, dan pelabelan, fungsi *scaffolding* terdistribusi seperti itu memang akan menjadi pencapaian penting.

Lefstein dan rekannya berpendapat bahwa siswa jarang dipandang sebagai agen aktif dalam proses *scaffolding*. Penulis juga telah memfokuskan pada penelitian sebelumnya bahwa peserta didik dapat menemukan cara mereka sendiri untuk menyelesaikan suatu tugas. Beberapa hal yang menjadi kendala pada proses tutorial (proses *scaffolding* antara tutor atau guru dengan siswa) yang tentunya berdampak pada hasil belajar adalah berupa perbedaan setiap individu dalam mencari *scaffolding* yang diperlukan, dan kesiapan mereka untuk merespon dan memberikan tindakan atas *scaffolding* yang ditawarkan, serta manajemen waktu mereka terhadap tugas.

Didasarkan pada pengamatannya, Morris melaporkan bahwa menguraikan dan memperkuat bukti yang ada yang menunjukkan nilai potensial kolaborasi dengan teman sebaya sebagai langkah yang efektif untuk melatih keterampilan linguistik siswa dan kognitif dalam argumentasi dan presentasi diri. Morris juga menyoroti terkait penggunaan *direct instruction*. Kondisi *direct instruction* merujuk pada studi yang dilakukan oleh Wells dan Arauz (2006) yang mengatakan bahwa kondisi semacam ini pada dasarnya otoritatif karena dipimpin oleh guru, tidak terbuka untuk pertanyaan dan persepsi lain yang berbeda. Studi oleh Wells dan Arauz ini relevan dengan pertanyaan ini karena dirancang untuk menyelidiki "bagaimana pengalaman mempertimbangkan persepsi yang lain" berdampak pada kemampuan siswa untuk terlibat dalam diskusi produktif tentang konsep-konsep di berbagai bidang.

Siswa pada gilirannya, diharapkan untuk merespons dengan mengambil beberapa tantangan yang disajikan, baik sendiri atau bekerja sama dengan orang lain untuk melampaui pemahaman mereka saat ini. Tindak lanjut guru kemudian terdiri dalam menanggapi upaya siswa dengan memberikan *scaffolding* yang dibutuhkan siswa. Konsekuensinya, temuan dari uji coba lapangan, meskipun menggembarakan jelas tidak dapat memberikan bukti kuat untuk dampak *scaffolding*. Kita perlu bukti konvergen dari intervensi yang rinci. Barangkali skala yang lebih kecil, investigasi eksperimental yang lebih terfokus dan dikontrol

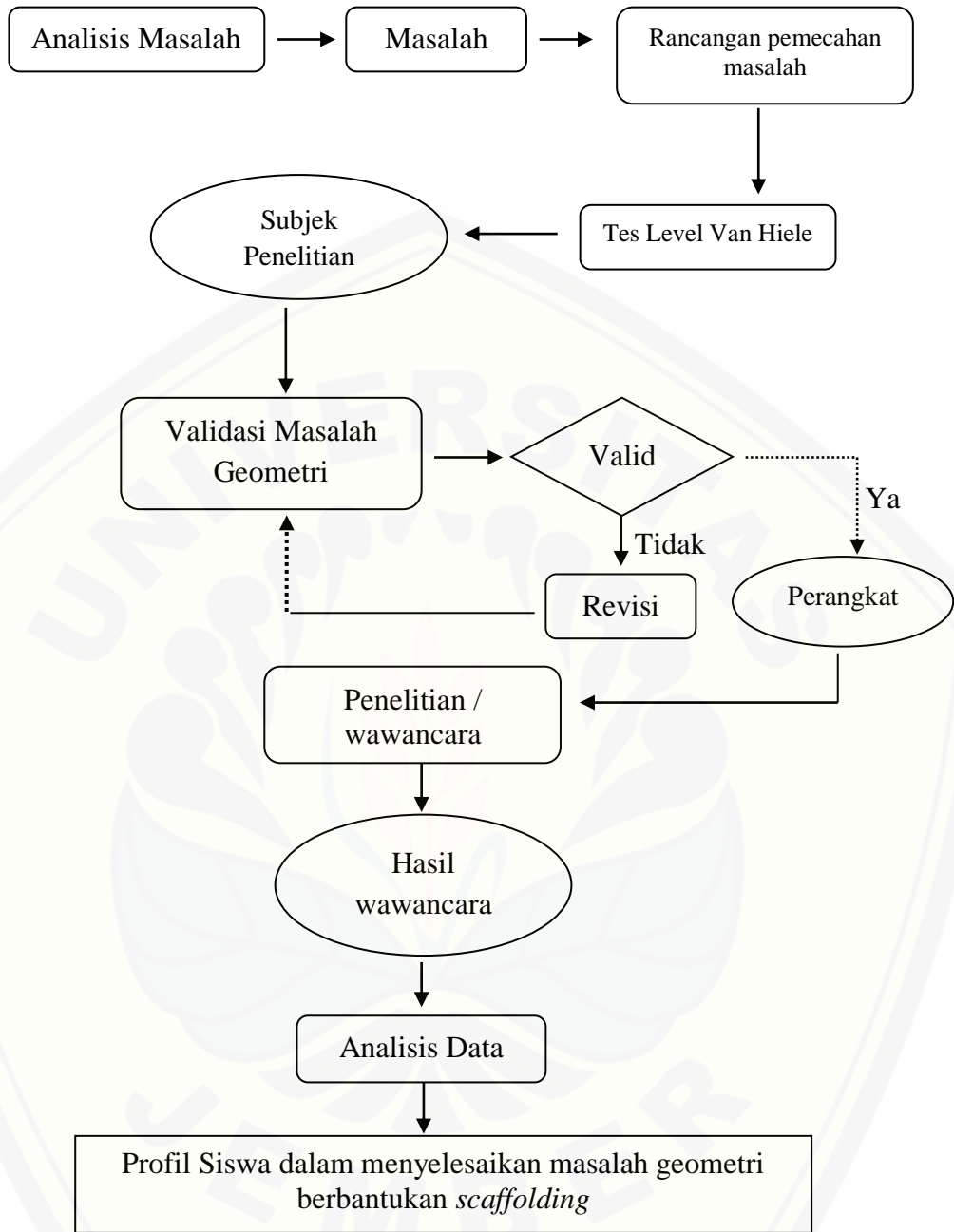
ketat di sepanjang jalur penelitian oleh Gröschner dan rekannya dapat membantu memberikan bukti yang menguatkan tentang dampak *scaffolding*.

### **2.5 Kerangka Berpikir Penelitian**

Berdasarkan teori yang telah dikemukakan tersebut, maka diperoleh kerangka berpikir dalam penelitian Profil *Scaffolding* Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau dari Level Van Hiele adalah sebagai berikut.







Keterangan:

→ : Urutan kegiatan

▭ : Jenis Kegiatan

◇ : Kotak keputusan

⋯→ : siklus yang mungkin dilaksanakan

○ : Hasil kegiatan

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian Profil *Scaffolding* Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau dari Level Van Hiele adalah dengan metode penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif disebut sebagai penelitian penafsiran oleh Ericson. Penelitian kualitatif menggunakan data-data kualitatif serta mengolahnya secara kualitatif (tidak menggunakan rumus-rumus statistik).

Terdapat tiga rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu melihat bagaimana profil *scaffolding* siswa pada level visualisasi, analisis dan deduksi informal dalam menyelesaikan masalah geometri. Ketiga rumusan masalah tersebut akan diungkap dalam penelitian ini dengan menggunakan metode penelitian kualitatif.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada awal semester ganjil tahun ajaran 2019-2020 di MTs Zainul Hasan Genggong, Pajajaran, Probolinggo. Subjek penelitian adalah siswa kelas IX MTs Zainul Hasan Genggong. Subjek akan dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu subjek yang merepresentasikan siswa pada level visualisasi, subjek yang merepresentasikan siswa pada level analisis, dan subjek yang merepresentasikan siswa pada level deduksi informal. Subjek akan dikelompokkan dengan menggunakan tes kemampuan level van hiele yang dikutip dari sunardi.

#### **3.3 Definisi Operasional Variabel**

Definisi operasional diberikan untuk memperoleh pengertian dan gambaran yang jelas dalam penafsiran terhadap judul penelitian. Untuk menghindari perbedaan pemahaman beberapa istilah yang digunakan dalam judul dan rumusan masalah penelitian, perlu diberikan penjelasan sebagai berikut.

1. Profil adalah deskripsi, pandangan sisi, garis besar, atau gambaran secara singkat tentang suatu objek kajian tertentu.

2. Masalah Geometri adalah Masalah geometri merupakan masalah dalam bidang keilmuan matematika yang berada dalam lingkup geometri yang perlu penggunaan beberapa konsep dan langkah dalam proses penyelesaiannya
3. *Scaffolding* merupakan bantuan atau dorongan yang diberikan oleh guru kepada siswa dalam proses penyelesaian masalah sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah secara mandiri.
4. Level Van Hiele adalah tingkat berpikir siswa dalam geometri menurut Van Hiele yang meliputi tingkat 0 level visual, tingkat 1 level analisis, tingkat 2 level deduksi informal, tingkat 3 level deduksi formal, dan tingkat 4 level rigor.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang disusun dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi digunakan untuk memperoleh dan menggali data terkait dengan *scaffolding* yang diberikan guru kepada masing-masing subjek selama proses penyelesaian masalah berlangsung. Untuk memperoleh data tersebut, perlu bagi peneliti merekam proses penyelesaian masalah dalam bentuk video/tape recorder dan hasil penyelesaian masalah geometri.

2. Wawancara

Wawancara ini digunakan sebagai klarifikasi subjek terhadap hasil penyelesaian masalah yang telah dilakukan. Wawancara tersebut juga bertujuan untuk memberikan informasi jenis *scaffolding* yang dibutuhkan oleh subjek, tanggapan subjek, dan tingkah laku subjek selama proses penyelesaian masalah geometri.

5. **Metode Analisis Data**

Metode Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Validitas Instrumen

Validitas yang digunakan adalah validitas isi. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Dalam penelitian

ini, validator memberikan penilaian terhadap tes masalah geometri dan pedoman wawancara secara keseluruhan. Hasil penilaian yang telah diberikan ini disebut data hasil validasi dari tes tersebut, yang kemudian dimuat dalam tabel hasil validasi tes masalah geometri dan pedoman wawancara.

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, selanjutnya ditentukan nilai rata-rata total untuk semua aspek ( $V_a$ ). Nilai  $V_a$  ditentukan untuk melihat tingkat kevalidan tes masalah geometri dan pedoman wawancara. Kegiatan penentuan  $V_a$  tersebut mengikuti langkah-langkah berikut:

- a. Setelah hasil penilaian dimuat dalam tabel hasil validasi tes masalah geometri dan pedoman wawancara, kemudian ditentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap aspek ( $I_i$ ). Menurut (Hobri, 2010: 52-53), menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus:

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

dengan:

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

$j$  = validator; 1, 2

$i$  = indikator; 1, 2, 3, ... (sebanyak indikator)

$n$  = banyaknya validator

Hasil  $I_i$  yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom yang sesuai di dalam tabel tersebut.

- b. Dengan nilai  $I_i$ , kemudian ditentukan nilai rerata total untuk semua aspek  $V_a$  dengan persamaan:

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

dengan:

$V_a$  = nilai rerata total untuk semua aspek,

$I_i$  = rerata nilai untuk aspek ke- $I$ ,

$i$  = aspek yang dinilai; 1, 2, 3, ...

$n$  = banyaknya aspek

Hasil  $Va$  yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom yang sesuai. Selanjutnya nilai  $Va$  atau rata-rata total ini dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan tes masalah geometrid an pedoman wawancara sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen

Nilai $Va$	Tingkat Kevalidan
$1 \leq Va < 2$	Tidak valid
$2 \leq Va < 3$	Kurang valid
$3 \leq Va < 4$	Cukup valid
$4 \leq Va < 5$	Valid
$Va = 5$	Sangat Valid

Tes masalah geometri dan pedoman wawancara dapat digunakan pada penelitian, jika tes dan pedoman wawancara tersebut memiliki kriteria valid. Meski tes memenuhi kriteria valid, namun masih perlu dilakukan revisi terhadap bagian yang sesuai dengan caran revisi yang diberikan oleh validator.

## 2. Analisis Hasil Tes dan Wawancara

Analisis data hasil wawancara yaitu dengan menggunakan reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*) dan penarikan kesimpulan (*conclusion drawing/verification*).

### a. Reduksi Data

Reduksi data adalah suatu bentuk analisis yang mengacu kepada proses menajamkan, menggolongkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasikan data mentah yang diperoleh dari lapangan.

### b. Penyajian Data

Penyajian data dilakukan sebagai berikut:

- 1) Menyajikan data hasil wawancara yang diberikan kemudian dilakukan pemeriksaan data untuk menentukan kekonsistenan informasi yang diberikan subjek penelitian dan keselarasan dengan observasi proses penyelesaian masalah sehingga diperoleh data penelitian yang valid.



2) Membahas data hasil wawancara yang telah valid untuk mendeskripsikan profil *scaffolding* siswa pada level visual, analisis, dan deduksi informal dalam menyelesaikan masalah geometri .

c. Penarikan Kesimpulan

Dalam penelitian ini penarikan kesimpulan didasarkan pada hasil pembahasan terhadap data yang diperoleh dari hasil observasi proses penyelesaian masalah dan kemudian diperkuat dengan data hasil wawancara. Selanjutnya penarikan kesimpulan dalam pembahasan ini dimaksudkan untuk merumuskan profil *scaffolding* siswa pada level visualisasi, analisis, dan deduksi informal dalam menyelesaikan masalah geometri.

## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas secara detail yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, hasil pengembangan instrumen, hasil penentuan subjek, serta analisis *scaffolding* subjek dalam menyelesaikan masalah geometri ditinjau dari level van Hiele.

#### 4.1 Pelaksanaan Penelitian

Penyusunan instrumen merupakan tahap awal dalam rangkaian inti penelitian yang akan dilakukan. Instrumen yang disiapkan terdiri atas tes pengelompokan subjek penelitian berupa tes geometri level van Hiele, masalah geometri, dan pedoman wawancara. Setelah menyusun rangkaian instrumen penelitian tersebut, tahap selanjutnya melakukan uji validitas instrumen untuk menentukan apakah instrumen yang dibuat sudah cukup valid dan mencukupi sebagai bahan penelitian. Adapun rangkaian pelaksanaan penelitian yang dimaksud tersaji dalam tabel berikut.

Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Tanggal	Keterangan
1.	16-30 Agustus 2019	Penyusunan instrumen
2.	9-12 September	Studi pendahuluan
3.	26 September 2019	Validasi perangkat instrumen selesai
4.	30 September 2019	Penentuan calon subjek
5.	1 & 3 Oktober 2019	Pemberian tes geometri level van Hiele
6.	16 Oktober 2019	Pemilihan 6 subjek penelitian
7.	4 November – 3 Desember 2019	Pelaksanaan wawancara
8.	3 – 20 Desember 2019	Analisis data penelitian
9.	20 Desember 2019	Penyajian data dan penarikan kesimpulan

#### 4.2 Hasil Pengembangan Instrumen

Penelitian ini menggunakan instrumen lembar tes geometri level van Hiele, lembar masalah geometri, dan lembar pedoman wawancara. Instrumen lembar masalah geometri divalidasi terkait dengan kesesuaian penggunaan bahasa, mencegah penafsiran ganda, berorientasi pada masalah yang menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi, penggunaan tanda baca yang baik dan benar.

Sedangkan lembar pedoman wawancara juga divalidasi untuk mengungkap dan menyesuaikan dengan indikator *scaffolding* yang dibutuhkan oleh siswa, keselarasan *scaffolding* yang diberikan dengan tingkatan pada level van Hiele, penggunaan bahasa dan tanda baca yang baik dan benar, serta pertanyaan wawancara yang tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Uji validitas dilakukan oleh 2 orang ahli validator. Berikut identitas validator yang menguji validitas instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 4.2 Data diri validator

No.	Nama	Profesi
1.	Dr. Erfan Yudianto, S.Pd.,M.Pd.	Dosen S1 dan S2 P. Matematika FKIP UNEJ
2.	Lioni Anka Monalisa, S.Pd.,M.Pd.	Dosen S1 P. Matematika FKIP UNEJ

Setelah dilakukan uji validitas oleh validator, maka tahapan selanjutnya adalah revisi instrumen sesuai saran yang diberikan oleh validator. Sehingga lembar instrumen dianggap valid dan dapat digunakan sebagai alat dalam penelitian ini. Hasil validasi untuk setiap instrumen dipaparkan sebagai berikut.

#### 4.2.1 Lembar Masalah Geometri

Poin yang divalidasi pada instrumen masalah geometri adalah validasi isi masalah, validasi penyajian masalah, penggunaan bahasa, mencegah penafsiran ganda pada masalah, dan penggunaan tanda baca yang baik dan benar. Masalah dibuat berdasarkan tipe alur penyelesaian masalahnya. Masalah pertama penyajian gambar anak tangga dan beberapa keterangan tambahan. Subjek perlu mengamati struktur pada anak tangga untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Permasalahan kedua berupa penampang bangun datar. Subjek diminta untuk menganalisis, mengamati, menemukan keterkaitan antar bangun untuk menentukan panjang garis yang dimaksud. Masalah ketiga disajikan deskripsi berupa soal cerita, subjek diminta untuk membayangkan atau menggambarkan situasi atau objek yang ada dalam masalah tersebut untuk menyelesaikannya. Masalah yang disajikan menuntut subjek untuk

menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk menyelesaikannya. Hal ini untuk memunculkan tipe *scaffolding* yang dibutuhkan oleh subjek untuk menyelesaikan masalah tersebut.

#### 4.2.2 Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara divalidasi untuk memberikan gambaran *scaffolding* yang kira-kira dibutuhkan oleh subjek dalam proses penyelesaian masalah geometri. Pedoman wawancara juga bertujuan untuk meluruskan dan memfokuskan penelitian yang dituju, tidak keluar dari pembahasan penelitian. Wawancara dapat dilakukan setelah atau selama pengerjaan masalah geometri dengan memperhatikan kemungkinan siswa membutuhkan *scaffolding* dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Pedoman wawancara bersifat bebas terbimbing, dalam artian pertanyaan dapat berkembang sesuai dengan kebutuhan dan respon yang diberikan oleh subjek selama proses wawancara berlangsung.

Validator terdiri dari dua orang ahli. Kedua validator tersebut kemudian disebut V1 dan V2. Berdasarkan hasil validasi lembar tes masalah geometri dan lembar pedoman wawancara, nilai rerata total ( $Va$ ) untuk seluruh aspek dihitung berdasarkan rerata nilai untuk setiap aspek ( $Ii$ ). Berdasarkan perhitungan analisis validasi, diperoleh  $Va = 4,68$  untuk tes masalah geometri dan  $Va = 4,60$  untuk pedoman wawancara. Nilai  $Va$  lebih dari 4, itu menunjukkan bahwa instrument dan lembar pedoman wawancara masuk dalam kategori valid. Masalah geometri yang diberikan mampu memunculkan *scaffolding* yang dibutuhkan oleh subjek dalam proses penyelesaiannya. Hanya saja perlu beberapa revisi kecil dalam penyajian soal cerita, penggunaan bahasa Indonesia, penggunaan tanda baca yang baik dan benar, dan mencegah penafsiran ganda. Pada instrument lembar pedoman wawancara, validator 1 tidak memberikan revisi besar pada pedoman wawancara pada subjek tingkat 0 dan tingkat 1 geometri level van Hiele, hanya saja perlu revisi pada pedoman wawancara pada tingkat deduksi informal geometri level van Hiele. Hal ini dikarenakan pertanyaan wawancara yang diajukan tidak menggambarkan wawancara pada subjek di level ini. Validator 2 tidak memberikan revisi

konten pada pedoman wawancara, hanya beberapa revisi terkait dengan penyajian pertanyaan wawancara, perbaikan susunan kalimat dan tanda baca yang baik dan benar.

### 4.3 Hasil Penentuan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MTs Zainul Hasan 1 Genggong, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Subjek penelitian adalah siswa kelas IX MTs dengan komposisi kelas yang heterogen. Sehingga diperoleh 2 kelas besar yang heterogen yaitu kelas IX B dan kelas IX D. Peneliti memberikan tes geometri level van Hiele di 2 kelas besar tersebut. Selanjutnya hasil tes siswa dikelompokkan berdasarkan pelevelan geometri level van Hiele. Penelitian ini mengambil 2 subjek pada level 0, 2 Subjek pada level 1, dan 2 subjek pada level 2. Pengambilan subjek berdasarkan tes geometri level van Hiele dan dengan persetujuan siswa.

Berikut adalah hasil pengkategorian level geometri yang didapat dengan sebanyak 53 siswa.

Tabel 4.3 Persentase pengkategorian siswa pada pelevelan geometri van Hiele

No.	Level	Banyak Siswa	Persentase (%)
1	0	17	32,07%
2	1	21	39,63%
3	2	12	22,64%
4	3	3	5,66%
5	4	0	0%

Siswa pada kedua kelas tersebut kemudian dipilih masing-masing 2 subjek dari setiap level yang memiliki komunikasi yang baik. Hal ini bertujuan agar proses interaksi dan proses pemberian *scaffolding* antara subjek dengan peneliti berlangsung lancar. Dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai pada level 2 atau level deduksi informal menurut pelevelan van Hiele. Hal ini dikarenakan 3 siswa yang masuk dalam level deduksi tidak memungkinkan sebagai representasi subjek yang berada pada level deduksi setelah dilakukan wawancara mendalam terkait



tes level van Hiele. Berikut merupakan hasil penentuan subjek yang melanjutkan pada tahap pengerjaan masalah geometri dan wawancara.

Tabel 4.4 Subjek penelitian

No.	Inisial Subjek	Kode Subjek	Level Geometri van Hiele
1	IM	S01	0
2	AY	S02	0
3	RKA	S11	1
4	MRM	S12	1
5	IMI	S21	2
6	NMI	S22	2

#### 4.4 Profil Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri berbantuan *Scaffolding*.

##### 1. *Scaffolding* Subjek Level 0 Geometri van Hiele

##### a. *Scaffolding* Subjek Level 0 Geometri van Hiele Masalah 1

##### 1) Paparan Data S01 Masalah 1

Berikut proses penyelesaian masalah subjek S01 pada masalah 1.



Gambar 4.1 Masalah 1 Subjek S01

- P011003      Membentuk bangun apa *kah*?  
S011003      Segitiga  
P011004      Berarti dengan menggunakan cara apa?  
S011004      Teorema pythagoras

Cuplikan transkrip wawancara di atas menunjukkan bahwa subjek S01 melakukan tahap awal dalam proses pemecahan masalah 1 dengan mengamati terlebih dahulu bangun yang tersaji dalam bentuk gambar. Dengan mengamati sifat-sifat dari suatu bangun datar, subjek S01 mampu mengidentifikasi bahwa bentuk permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga siku-siku. Hal tersebut menjadi dasar bagi subjek S01 untuk menetapkan langkah selanjutnya dalam menyelesaikan masalah geometri tersebut.

Subjek S01 memutuskan bahwa teorema Pythagoras dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Keputusan subjek pada langkah ini sebenarnya tidak perlu untuk dilakukan. Karena tidak diperlukan teorema Pythagoras dalam menyelesaikan masalah geometri tersebut. Hanya saja subjek S01 tidak berpikir panjang dan memutuskan menggunakan teorema Pythagoras tanpa memperkirakan dan menganalisis terlebih dahulu urgensinya dalam proses penyelesaian masalah.

- P011005      Perlu *kah* menggunakan teorema Pythagoras?  
S011005      (*Diam*)  
P011006      Nah, itu *kan* lemarinya berbentuk segitiga. Bagaimana menentukan luas segitiga?  
S011006       $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$

Pada proses penyelesaian masalah tersebut terjadi kesalahan dalam penggunaan konsep, teorema, dan aturan yang digunakan. Sehingga guru perlu mengarahkan subjek untuk kembali memfokuskan pada proses pemecahan masalah. Lanjutan wawancara

di atas merupakan bentuk *scaffolding* yang diberikan guru kepada subjek S01 untuk mempengaruhi dan mengubah arah pandang dalam menggunakan teorema Pythagoras dalam menyelesaikan masalah. Guru memberikan petunjuk dengan mengalihkan arah pandang subjek S01 dengan cara memfokuskan pada pertanyaan masalah 1, yaitu menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga. Guru memberikan pertanyaan tentang luas segitiga sebagai stimulus untuk memfokuskan subjek S01 pada penyelesaian masalah. Sehingga subjek mampu menyebutkan luas segitiga dan sadar bahwa teorema Pythagoras tidak perlu digunakan dalam menyelesaikan masalah geometri 1.

Handwritten calculations for the area of a triangle:

$$\begin{array}{r}
 192 \\
 \times 240 \\
 \hline
 7680 \\
 38400 \\
 \hline
 46080
 \end{array}$$

$192 \times 240 = 46080$   
 $46080 \div 2 = 23040$   
 (Note: The handwritten result is 2304 cm², which appears to be a typo for 23040 cm² based on the calculations shown.)

Gambar 4.2 Penyelesaian Masalah 1 oleh Subjek S01

- P011010 Nah ada berapa anak tangga?  
 S011010 Ada 8  
 P011011 Sudah bisa ditentukan panjang alas dan tinggi lemarinya?  
 S011011 (*mulai menghitung*)  
 Sudah.  
 Panjang alasnya 240 cm dan tingginya 192 cm.  
 ( $Alas = 30 \times 8 = 240 \text{ cm}$   
 $Tinggi = 24 \times 8 = 192 \text{ cm}$ )

Tahapan selanjutnya dalam rangka proses penyelesaian masalah adalah menentukan panjang alas dan tinggi lemari penutup rongga di bawah tangga yang berbentuk segitiga. Pada tahap ini lebar dan tinggi masing-masing anak tangga serta banyaknya anak tangga perlu digunakan. Cuplikan wawancara di atas menunjukkan bahwa subjek S01 perlu menentukan panjang alas dan tinggi pada

lemari berbentuk segitiga pada tahap ini. Subjek merasa bingung untuk dapat menentukan panjang alas dan tinggi lemari, karena tidak dijelaskan secara detail dalam masalah 1. Sehingga guru memberikan *scaffolding* dengan cara menunjukkan bahwa lebar dan tinggi masing-masing anak tangga adalah 30 cm dan 24 cm. Subjek S01 mengetahui bahwa tangga tersebut terdiri dari 8 anak tangga.

Dengan *scaffolding* yang diberikan oleh guru tersebut subjek dapat menentukan panjang alas dan tinggi segitiga berturut-turut 240 cm dan 192 cm. Dengan menggunakan luas pada segitiga, subjek S01 memberlakukan operasi perkalian kepada tinggi dan panjang alas lemari kemudian membaginya dengan 2. Sehingga subjek S01 dapat menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga. Luas lemari penutup rongga di bawah tangga menurut subjek S01 adalah  $23.040 \text{ cm}^2$ . Sehingga dengan berbagai bantuan *scaffolding* yang diberikan oleh guru dapat membantu subjek S01 dalam memecahkan masalah geometri 1 tersebut.

## 2) Analisis *scaffolding* S01 Masalah 1

Subjek S01 dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan sistematis. Masalah geometri 1 dapat diselesaikan oleh subjek dengan baik dengan terlebih dahulu mendapat beberapa bantuan yang benar-benar dibutuhkan oleh subjek. Subjek S01 perlu mendapat arahan dan petunjuk dari guru agar lebih berhati-hati mengambil keputusan. Hal ini terlihat dari subjek S01 mengambil keputusan cepat dan terkesan kurang teliti dengan menetapkan bahwa teorema Pythagoras digunakan dalam proses pemecahan masalah setelah sebelumnya mengamati melalui sifat-sifat yang ada pada bangun. Subjek memperkirakan untuk menggunakan teorema Pythagoras dalam menyelesaikan masalah tersebut karena yakin bahwa permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga siku-siku.

Selain itu, subjek S01 membutuhkan *scaffolding* berupa petunjuk dan penjelasan dari guru dalam menentukan panjang alas dan tinggi lemari tersebut. Sehingga dalam tahap penyelesaian masalah 1 ini, rangkaian *scaffolding* yang diperlukan oleh subjek S01 selama proses penyelesaian masalah adalah berupa arahan, penjelasan, dan pertanyaan sebagai stimulus untuk memfokuskan ide dan kreatifitas subjek dalam proses menyelesaikan masalah.

### 3) Paparan Data S02 Masalah 1

Berikut alternatif penyelesaian masalah subjek S02 pada masalah 1.



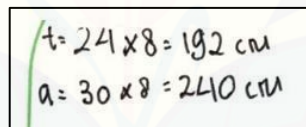
Gambar 4.3 Masalah 1 Subjek S02

- P012004      Membentuk bangun apa *kah*?  
 S012004      Segitiga  
 P012005      Nah, itu *kan* lemarinya berbentuk segitiga. Bagaimana menyelesaikannya?  
 S012005      *Pake* luas segitiga

Cuplikan transkrip wawancara di atas menunjukkan bahwa subjek S02 melakukan tahap awal dalam proses pemecahan masalah 1 dengan mengamati terlebih dahulu bangun yang tersaji dalam bentuk gambar. Subjek S02 mencoba mengamati terlebih dahulu jenis komponen bangun yang tersaji dalam gambar pada masalah 1.



Hal ini sebagai bentuk orientasi langsung siswa pada masalah geometri yang akan diselesaikan. Dengan mengamati sifat-sifat dari suatu bangun datar, subjek S02 mampu mengidentifikasi bahwa bentuk permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga. Pada tahap ini dalam proses penyelesaian masalah, subjek S02 secara tidak langsung dituntut oleh guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang sifat-sifat, aturan, teorema bangun-bangun yang terdapat pada masalah geometri 1. Hal ini sebagai bentuk bimbingan oleh guru dalam proses penyelidikan dalam rangka proses penyelesaian masalah 1. Cuplikan wawancara di atas menunjukkan bahwa Subjek S02 tidak terjebak dan tidak terkecoh untuk menggunakan teorema Pythagoras seperti terjadi pada kebanyakan subjek. Subjek S02 paham dan sadar bahwa untuk menentukan luas permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga yang berbentuk segitiga adalah dengan menggunakan luas segitiga.



$$t = 24 \times 8 = 192 \text{ cm}$$

$$a = 30 \times 8 = 240 \text{ cm}$$

Gambar 4.4 Penyelesaian awal masalah 1 subjek S02

- P012007 Berapa panjang alas dan tinggi segitiganya?  
 S012007 (*Diam beberapa saat*)  
 P012008 Lihat dan perhatikan gambar ya.  
 S012008 Panjang alasnya 240 cm dan tingginya 192 cm.  
 (*Alas = 30 × 8 = 240 cm*  
*Tinggi = 24 × 8 = 192 cm*)

Tahapan berikutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menentukan panjang alas dan tinggi dari lemari penutup rongga di bawah tangga. Pada tahap ini lebar dan tinggi masing-masing anak tangga serta banyaknya anak tangga perlu digunakan. Subjek S02 akan menentukan luas permukaan pada lemari penutup rongga di bawah tangga yang berbentuk segitiga, sehingga subjek

perlu menentukan terlebih dahulu panjang alas dan tinggi pada lemari. Subjek S02 mengetahui bahwa tangga tersebut terdiri dari 8 anak tangga. Sehingga untuk menentukan tinggi lemari dengan cara mengalikan tinggi masing-masing anak tangga dengan banyaknya anak tangga, yaitu  $24 \times 8 = 192 \text{ cm}$ , maka tinggi lemari yang dimaksud adalah 192 cm. Sedangkan panjang alas lemari adalah dengan mengalikan lebar masing-masing anak tangga dengan banyaknya anak tangga, yaitu  $30 \times 8 = 240 \text{ cm}$ , maka panjang alas lemari adalah 240 m. Dari penjelasan tersebut, subjek juga paham bahwa untuk menentukan panjang alas dan tinggi lemari adalah dengan memperhatikan pada banyaknya anak tangga, lebar, dan tinggi setiap anak tangga. *Scaffolding* yang diberikan oleh guru hanya berupa petunjuk agar subjek mengubah fokus arah pandangannya dalam menentukan panjang alas dan tinggi lemari berbentuk segitiga.

$$\begin{aligned}
 L &= \frac{1}{2} \times a \times t \\
 &= \frac{1}{2} \times 192 \times 240 \\
 &= 23.040 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.5 Penyelesaian masalah 1 subjek S02

- |         |   |
|---------|---|
| P012010 | Berapa luas lemarnya?   |
| S012010 | 23.030 $\text{cm}^2$  |
| P012011 | Eh, <i>udah</i> betul seperti itu? Coba hitung lagi. Perhatikan dalam perhitungannya. |
| S012011 | Oh iya, 23.040 $\text{cm}^2$<br>( <i>tertawa</i> )                                    |

Tahap akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 1 adalah menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga, yaitu cukup dengan menentukan luas permukaan lemari yang berbentuk segitiga siku-siku. Setelah menentukan panjang alas dan tinggi lemari penutup rongga di bawah tangga yang berbentuk segitiga, maka dengan menggunakan rumus luas permukaan segitiga,

subjek S02 dapat menghitung dan mengoperasikannya. Namun ada kesalahan penghitungan yang dilakukan oleh subjek. Subjek S02 melakukan operasi untuk menentukan luas permukaan lemari dan menghasilkan bahwa luas lemari  $23.030 \text{ cm}^2$ . Pada tahap akhir pemecahan masalah ini, kesalahan penghitungan terjadi pada subjek S02, yaitu penyelesaian yang semestinya  $23.040 \text{ cm}^2$  tertulis  $23.030 \text{ cm}^2$  pada lembar jawaban masalah 1 subjek. Sehingga subjek perlu memberikan teguran verbal dan memberikan tindak lanjut berupa pemberian *scaffolding* untuk merubah hasil akhir penyelesaian masalah geometri 1. Kemudian guru memberikan *scaffolding* kepada subjek tipe penekanan dalam proses penghitungan dan meminta subjek menghitung ulang proses pengoperasian. Sehingga subjek sadar telah melakukan kesalahan penghitungan dan menyatakan bahwa luas lemari penutup rongga di bawah tangga adalah  $23.040 \text{ cm}^2$ .

#### 4) Analisis *scaffolding* S02 Masalah 1

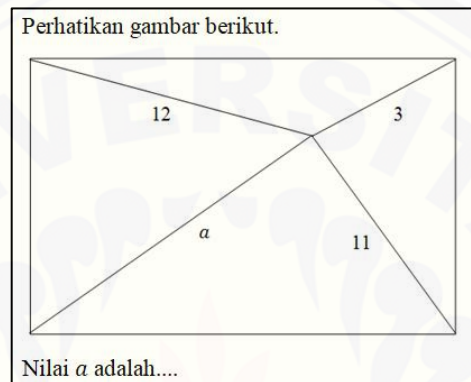
Subjek S02 dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan sistematis. Masalah geometri 1 dapat diselesaikan oleh subjek dengan baik dengan terlebih dahulu mendapat beberapa bantuan yang benar-benar dibutuhkan oleh subjek. Subjek S02 tidak banyak membutuhkan *scaffolding* dari guru dalam menyelesaikan masalah geometri 1 ini. Subjek perlu mendapat arahan dan petunjuk dari guru dalam memahami masalah dan alur penyelesaian masalah. Hal ini terlihat saat subjek S02 dapat menyelesaikan masalah geometri 1 dengan baik dengan dibawah bimbingan dan arahan guru. Sehingga dalam tahap penyelesaian masalah 1 ini, subjek S02 hanya membutuhkan *scaffolding* berupa arahan dan petunjuk penyelesaian masalah oleh guru. Disamping itu juga perlu memberikan penekanan pada saat menentukan panjang alas dan tinggi lemari. Sehingga, proses penyelesaian masalah geometri 1 yang dilakukan oleh subjek S02 dilakukan dengan baik dan sistematis sesuai dengan alur

penyelesaian yang ada dengan berbantuan *scaffolding* tipe arahan dan petunjuk dalam proses penyelesaiannya.

b. *Scaffolding* Subjek Level 0 Geometri van Hiele Masalah 2

1) Paparan Data S01 Masalah 2

Berikut hasil pengolahan bangun datar subjek S01 pada tahap awal penyelesaian masalah 2.



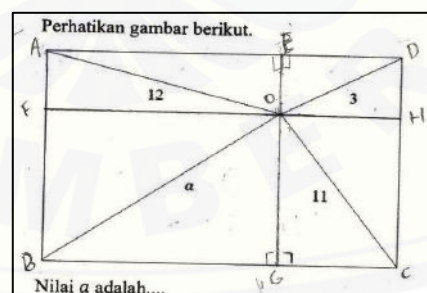
Gambar 4.6 Masalah 2 Subjek S01

- P012001 Dari gambar tersebut, bagaimana idemu untuk menyelesaikannya?
- S012001 (*Diam lama tidak ada respon*)
- P012002 Gambar bangun datar apa itu?
- S012002 Persegipanjang, tetapi, (diam beberapa saat) ada segitiga.

Tahap awal dalam proses penyelesaian masalah adalah mengamati terlebih dahulu apa yang diminta dari permasalahan tersebut, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah geometri tersebut. Merujuk pada teori yang dikemukakan oleh van Hiele, deskriptor level visual yaitu siswa mampu mengidentifikasi dan mengoperasikan bangun seperti persegi, persegipanjang, segitiga, dan konfigurasi geometri lainnya semisal garis, sudut, dan ciri-ciri sesuai dengan bentuk visualnya. Gambar awal yang disajikan berupa gambar persegipanjang yang tersusun atas empat buah segitiga. Diketahui salah satu sisi dari keempat segitiga

tersebut, hanya saja sisi-sisi yang diketahui bukan merupakan diagonal persegi panjang. Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap subjek S01, diperoleh informasi bahwa subjek tidak paham tahap awal dalam menyelesaikan masalah tersebut. Subjek S01 tidak dapat secara langsung menebak dengan cara apa permasalahan tersebut dapat diselesaikan.

Pada tahap ini juga subjek secara tidak langsung dituntut oleh guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang sifat-sifat, aturan, teorema bangun-bangun yang terdapat pada masalah geometri 2. Hal ini sebagai bentuk bimbingan oleh guru dalam proses penyelidikan dalam rangka proses penyelesaian masalah 2. Pengamatan dan proses analisis subjek S01 hanya terfokus pada visualisasi gambar yang tampak saja seperti terfokus pada bangun persegi panjang dan segitiga. Kemudian guru memberikan *scaffolding* berupa pertanyaan sebagai stimulus bagi subjek dalam memahami masalah terlebih dahulu. Sehingga subjek S01 memerinci bahwa pada gambar di atas terdapat bangun datar berbentuk persegi panjang dan bangun datar berbentuk segitiga. Kemudian subjek juga paham dan tahu bahwa nilai  $a$  yang dicari merupakan salah satu sisi dari segitiga.



Gambar 4.7 Tahap awal penyelesaian masalah 2 subjek S01

- P012010 Akan dibuat garis bantu di mana? (sambil memberikan isyarat dengan menggunakan media penggaris yang tepat berpotongan di titik  $o$ )?
- S012010 Tambah garis di sini (menunjuk garis tegak lurus yang berpotongan di titik  $o$ )
- P012011 Garis tegak ?



S012011 Tegak lurus.

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menetapkan aturan, sifat, atau teorema apa yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah. Kemudian guru memberikan *scaffolding* lanjutan berupa stimulus untuk memunculkan ide kira-kira sifat segitiga apa yang dapat digunakan. Guru memberikan petunjuk dengan terlebih dahulu memunculkan isu tentang apa itu teorema Pythagoras. Teorema Pythagoras adalah teorema yang hanya dapat digunakan pada segitiga siku-siku. Teorema Pythagoras dimunculkan sebagai *scaffolding* bagi subjek untuk mengingat kembali tentang segitiga siku-siku. Sehingga subjek mendapatkan petunjuk bahwa dia membutuhkan peran segitiga siku-siku dalam menyelesaikan masalah tersebut. Dari kebutuhan subjek tersebut muncul bahwa tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah memunculkan segitiga siku-siku agar teorema Pythagoras dapat digunakan. *Scaffolding* lanjutan yang diberikan adalah membuat segitiga siku-siku dengan terlebih dahulu menambahkan garis bantu pada masalah. Dengan menggunakan indikator *scaffolding* berupa organisator tingkat tinggi dan *scaffolding* visual, subjek S01 dapat menentukan dan memberikan garis bantu yang tegak lurus dan berpotongan tepat di titik  $o$ .

$$\begin{array}{l} AE^2 + EO^2 = 12^2 \dots \textcircled{1} \\ DE^2 + EO^2 = 3^2 \dots \textcircled{2} \\ GO^2 + GO^2 = 11^2 \dots \textcircled{3} \\ GO^2 + GB^2 = a^2 \dots \textcircled{4} \end{array}$$

Gambar 4.8 Persamaan pada masalah 2 subjek S01

- P012015 Terbentuk segitiga siku-siku sesuai yang diharapkan?  
 S012015 Iya, setengah dari persegipanjang ini  
 (menunjuk salah satu persegipanjang)  
 P012016 Dengan menggunakan teorema Pythagoras, dapatkah kamu menyajikannya dalam bentuk persamaan?  
 S012016 Iya bisa

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengaplikasikan teorema Pythagoras dari segitiga siku-siku yang terbentuk oleh perpotongan dua buah garis yang saling tegak lurus di titik O. Lanjutan dari wawancara di atas juga sesuai dengan indikator subjek pada tingkat visual level van Hiele menurut Fuys. Subjek S01 mengidentifikasi sifat-sifat pada persegi panjang yang terbentuk oleh penambahan dua buah garis yang saling tegak lurus. Peneliti memberikan *scaffolding* dengan memberi pertanyaan apakah segitiga siku-siku yang dimaksud sudah terbentuk sebagai stimulus. Langkah selanjutnya adalah menyajikannya dalam bentuk persamaan dengan memanfaatkan teorema Pythagoras. Pemberian *scaffolding* berupa petunjuk untuk menggunakan teorema Pythagoras agar menjadi beberapa persamaan juga dibutuhkan oleh subjek. Langkah ini sebagai stimulus bagi subjek S01 untuk mengabstraksikan hubungan antar sisi pada segitiga dalam bentuk persamaan. Subjek S01 juga membutuhkan *scaffolding* jenis contoh dalam menyajikan gambar segitiga siku-siku dalam bentuk persamaan dengan menggunakan teorema Pythagoras.

$$\begin{aligned}
 & AE^2 + EO^2 + GO^2 + GC^2 = 12^2 + 11^2 \\
 & GB^2 + EO^2 + GO^2 + ED^2 = 12^2 + 11^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.9 Penyelesaian persamaan pada masalah 2 subjek S01

- P012019      Persamaan mana saja yang akan dipilih?  
 S012019      (*Diam lama tidak ada respon*)  
 P012020      Perhatikan sisi-sisi pada persamaan yang ukurannya sama panjang. Yang kamu cari *kan* panjang  $a$ , kira-kira persamaan mana yang dapat digunakan untuk dapat membantu menemukan nilai  $a$ ?  
 S012020      (*Berpikir lama*)  
                   Eh... persamaan 1 dan 3

Lanjutan paparan data di atas merupakan tindak lanjut dari proses penyelesaian masalah subjek S01 setelah membentuk empat persamaan di atas. Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengoperasikan beberapa persamaan untuk memunculkan nilai  $a^2$ . Dalam tahap penyelesaian masalah ini, banyak *scaffolding* yang diberikan oleh guru berupa petunjuk, penjelasan, contoh, dan lain sebagainya dengan menggunakan empat persamaan yang telah dibuat sebelumnya. Subjek diberikan pemahaman terlebih dahulu bahwa sebelum menentukan nilai  $a$  maka terlebih dahulu harus ditentukan nilai dari  $a^2$ . Itu berarti subjek perlu tahu dulu nilai dari persamaan 4. Sehingga untuk menentukan nilai dari persamaan empat, maka dikenakan operasi penjumlahan pada persamaan 1 dan persamaan 3 sebagaimana yang telah dilakukan oleh subjek S01 seperti pada gambar di atas.

$$\begin{aligned}
 GB^2 + GO^2 + EO^2 + ED^2 &= 12^2 + 11^2 \\
 GB^2 + GO^2 + 3^2 &= 12^2 + 11^2 \\
 GB^2 + GO^2 &= 12^2 + 11^2 - 3^2 \\
 GB^2 + GO^2 &= 144 + 121 - 9 \\
 GB^2 + GO^2 &= 265 - 9 \\
 GB^2 + GO^2 &= 256 \\
 a^2 &= 256 \\
 a &= \sqrt{256} \\
 a &= 16
 \end{aligned}$$

Gambar 4.10 Penyelesaian masalah 2 subjek S01

- P012021 Mau *digimanain* persamaan 1 dan 3 ini?  
 S012021 Dimasukkan kalau  $EO^2 + ED^2 = 3^2$ .  
 (*disubstitusikan*)  
 P012022 Bagus.  
 Selanjutnya bagaimana?  
 S012022 Terus  $GB^2 + GO^2 = a^2$ .

Tahap akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 2 adalah menentukan nilai  $a$ . nilai  $a$  dapat diperoleh dengan terlebih dahulu menentukan nilai  $a^2$ . Banyak bantuan dan stimulus yang dimunculkan dan diberikan oleh peneliti untuk menentukan hasil

akhir penyelesaian masalah tersebut. Peneliti banyak memberikan *scaffolding* pada indikator konsep, yaitu konsep substitusi untuk menyederhanakan empat persamaan sebelumnya. Sama seperti yang dilakukan oleh subjek S01 di atas. Dengan bantuan guru, subjek dapat mensubstitusikan nilai  $EO^2 + ED^2 = 3^2$  dan juga mensubstitusikan nilai  $GB^2 + GO^2 = a^2$ . Sehingga dengan menggunakan substitusi persamaan tersebut, subjek S01 dapat menentukan penyelesaian dari persamaan 2. Disamping itu banyak indikator *scaffolding* berupa petunjuk, pertanyaan, dan penjelasan yang digunakan oleh peneliti sebagai stimulus kepada subjek S01 dalam menyelesaikan masalah.

## 2) Analisis *scaffolding* S01 Masalah 2

*Scaffolding* awal yang diberikan oleh peneliti adalah berupa arahan sekaligus memunculkan konsep teorema Pythagoras untuk memfokuskan pikiran subjek S01 pada segitiga siku-siku. *Scaffolding* lanjutan yang diberikan adalah membuat segitiga siku-siku dengan terlebih dahulu menambahkan garis bantu pada masalah. Rangkaian dan proses *scaffolding* yang diberikan oleh guru ini sebagai bentuk layanan kepada subjek pada tingkatan visual yang memiliki karakteristik mengidentifikasi garis, sudut, bangun datar persegi, segitiga, dan konfigurasi geometri lainnya. Pada tahapan ini indikator *scaffolding* yang diberikan berupa pemberian contoh, *scaffolding* visual dan organisator tingkat tinggi. Hal ini dikarenakan subjek S01 membutuhkan media penggaris untuk menggambarkan/memvisualisasikan dua garis bantu baru yang dibuat yang saling tegak lurus.

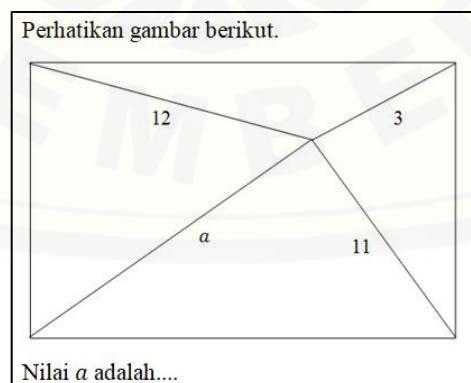
Penyelesaian masalah berikutnya adalah mengabstraksikan setiap segitiga siku-siku pada gambar menjadi persamaan dengan memanfaatkan teorema Pythagoras. Pada tahap ini peneliti memberikan indikator *scaffolding* berupa pertanyaan. Hal ini dapat dibuktikan pada saat peneliti mengarahkan fokus siswa apakah dari

penambahan dua garis bantu tersebut terbentuk persegi panjang. Subjek S01 dengan jelas dan bersemangat menjawab bahwa telah terbentuk empat persegi panjang baru. Kemudian pemberian contoh dengan menggunakan teorema Pythagoras menyajikan hubungan antar sisi pada segitiga menjadi beberapa persamaan sebagai alat untuk menentukan nilai  $a$ .

Proses penyelesaian masalah yang dilakukan oleh subjek S01 selanjutnya adalah mengolah empat persamaan yang dihasilkan. Pada tahapan akhir penyelesaian masalah ini, banyak jenis indikator *scaffolding* yang dibutuhkan oleh subjek S01 diantaranya penjelasan yang lebih rinci tentang beberapa persamaan yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, penggunaan konsep substitusi, pertanyaan dan petunjuk sebagai stimulus dan *warning* kepada subjek S01 agar fokus pada penyelesaian masalah. Pada dasarnya seluruh indikator *scaffolding* yang digunakan dalam penelitian ini sebagai mana dijelaskan pada bab 3 digunakan seluruhnya untuk membantu subjek S01 dalam menyelesaikan masalah geometri kedua tersebut.

### 3) Paparan Data S02 Masalah 2

Berikut hasil pengolahan bangun datar subjek S02 pada tahap awal penyelesaian masalah 2.



Gambar 4.11 Masalah 2 subjek S02

P022002

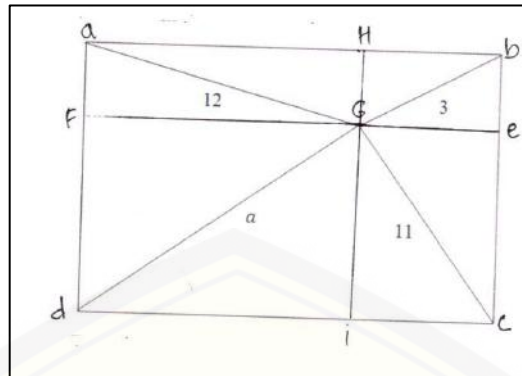
Cara apa yang dapat kamu gunakan dalam menyelesaikannya?



- S022002 (*Diam lama*)  
P022003 Mungkin ada sifat, aturan atau teorema yang bisa digunakan?  
S022003 Teorema Pythagoras  
(*Tertawa*)

Tahap awal dalam proses penyelesaian masalah adalah mengamati terlebih dahulu apa yang diminta dari permasalahan tersebut, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah geometri tersebut. Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, subjek S02 tidak dapat secara langsung menebak dengan cara apa permasalahan tersebut dapat diselesaikan. Pengamatan dan proses analisis subjek S02 hanya terfokus pada visualisasi gambar yang tampak saja seperti terfokus pada bangun segitiga.

Pada tahap ini juga subjek secara tidak langsung dituntut oleh guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang sifat-sifat, aturan, teorema bangun-bangun yang terdapat pada masalah geometri 2. Hal ini sebagai bentuk bimbingan oleh guru dalam proses penyelidikan dalam rangka proses penyelesaian masalah 2. Subjek juga tahu bahwa panjang  $a$  yang ditanyakan merupakan salah satu sisi dari segitiga. Sehingga perlu kiranya guru memberikan pertanyaan sebagai stimulus kepada subjek tentang sifat, aturan, atau teorema yang digunakan dalam proses pemecahan masalah. Diberikan *scaffolding* oleh guru dengan mengajukan pertanyaan berupa adakah sifat, aturan, atau teorema yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah tersebut, maka subjek secara spontan menyebutkan teorema Pythagoras. Hal ini dikarenakan teorema yang paling identik, populer dan dikenal banyak siswa ditingkat sekolah menengah pertama pada segitiga adalah teorema Pythagoras.



Gambar 4.12 Tahap awal penyelesaian masalah 1 subjek S02

- P022008 Nah, ada segitiga siku-siku pada gambar tersebut?  
 S022008 Tidak ada.  
 (tertawa)  
 P022009 Akan dibagaimanakan gambar tersebut agar terbentuk segitiga siku-siku?  
 S022009 Dikasih garis

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menetapkan aturan, sifat, atau teorema apa yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah. Guru memberikan pertanyaan tersebut agar fokus siswa dapat terarah pada teorema Pythagoras. Teorema Pythagoras adalah teorema yang hanya dapat digunakan pada segitiga siku-siku. Teorema Pythagoras dimunculkan sebagai *scaffolding* bagi subjek untuk mengingat kembali tentang segitiga siku-siku. Sehingga subjek mendapatkan petunjuk bahwa dia membutuhkan peran segitiga siku-siku dalam menyelesaikan masalah tersebut. *Scaffolding* lanjutan yang diberikan adalah membuat segitiga siku-siku dengan terlebih dahulu menambahkan garis bantu pada masalah. Dengan menggunakan indikator *scaffolding* berupa petunjuk dan *scaffolding* visual, subjek S02 dapat menentukan dan memberikan garis bantu yang tegak lurus dan berpotongan tepat di titik  $G$ .

A box containing four handwritten equations, each labeled as 'Pers 1' through 'Pers 4' on the right side. The equations are:
   
1.  $ah^2 + Hg^2 = 12^2$  (with some scribbles over the terms)
   
2.  $Hb^2 + hg^2 = 3^2$ 
  
3.  $Gi^2 + Ic^2 = 11^2$ 
  
4.  $Gi^2 + Hd^2 = a^2$

Gambar 4.13 Persamaan pada masalah 2 subjek S02

- P022015 Coba perhatikan bagian segitiga yang panjangnya 12. Sisi itu merupakan sisi apanya segitiga siku-siku?
- S022015 Sisi miringnya
- P022016 Nah, berarti dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh,  $AH^2 + HG^2 = ?$
- S022016  $12^2$

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengaplikasikan teorema Pythagoras dari segitiga siku-siku yang terbentuk oleh perpotongan dua buah garis yang saling tegak lurus di titik O. Lanjutan dari wawancara di atas juga sesuai dengan indikator subjek pada tingkat visual level van Hiele menurut Fuys. Subjek S02 mengidentifikasi sifat-sifat pada segitiga siku-siku yang terbentuk oleh penambahan dua buah garis yang saling tegak lurus. Tujuan pada langkah ini telah tercapai, yaitu memunculkan segitiga siku-siku dengan menambahkan dua garis bantu yang saling tegak lurus sebagai alat dalam proses penyelesaian masalah. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding* dengan memberi pertanyaan apakah segitiga siku-siku yang dimaksud sudah terbentuk sebagai stimulus. Pemberian *scaffolding* berupa petunjuk untuk menggunakan teorema Pythagoras agar menjadi beberapa persamaan juga dibutuhkan oleh subjek. Langkah ini sebagai stimulus bagi subjek S02 untuk mengabstraksikan hubungan antar sisi pada segitiga dalam bentuk persamaan.

Langkah selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menggunakan teorema Pythagoras. Yaitu mengubah bentuk hubungan sisi-sisi pada segitiga siku-siku ke dalam bentuk

persamaan. Subjek S02 mengalami sedikit kesulitan dalam mengerjakan langkah ini. Sehingga diputuskan bahwa subjek S02 membutuhkan *scaffolding* jenis contoh dan penjelasan dalam menjadikannya persamaan. Ini dapat dilihat dari penjelasan guru yang memberikan stimulus agar subjek tahu dan mengerti bahwa sisi yang panjangnya 12 merupakan sisi miring dari segitiga siku-siku. *Scaffolding* yang dibutuhkan subjek juga terjadi pada tahap selanjutnya. Guru perlu memberikan contoh pengaplikasian teorema Pythagoras dalam menyajikan beberapa segitiga siku-siku di atas menjadi bentuk persamaan. Guru memberikan stimulus dan contoh terbimbing dalam menentukan persamaan 1.

$$\begin{aligned} ah^2 + Hg^2 + G1^2 + 1c^2 &= 12^2 + 11^2 \\ d1^2 + Hg^2 + G1^2 + 1c^2 &= 12^2 + 11^2 \end{aligned}$$

Gambar 4.14 Penyelesaian persamaan pada masalah 2 subjek S02

- |         |   |
|---------|---|
| P022020 | Perhatikan persamaan 4, ada dua sisi selain sisi miring segitiga siku-siku, yaitu sisi GI dan ID.<br>Persamaan mana yang juga menggunakan sisi GI |
| S022020 | Persamaan 3   |
| P022021 | Sisi ID sama panjangnya dengan sisi apa?  |
| S022021 | Sisi AH.  |
| P022022 | Persamaan mana yang juga menggunakan sisi AH?   |
| S022022 | Persamaan 1   |
| P022023 | Jadi persamaan 1 akan di... ( <i>terpotong</i> )  |
| S022023 | Dijumlahkan dengan persamaan 3  |

Lanjutan paparan data di atas merupakan tindak lanjut dari proses penyelesaian masalah subjek S02 setelah membentuk empat persamaan di atas. Tahap selanjutnya dalam proses pemecahan masalah adalah mengeliminasi persamaan-persamaan yang tidak dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah dan menggunakan persamaan yang dapat menghasilkan nilai dari persamaan 4. Setidaknya harus diketahui terlebih dahulu nilai dari  $a^2$  yang merupakan hasil dari persamaan empat sebagai bahan untuk menentukan panjang  $a$ . Banyak bantuan dan stimulus yang

dimunculkan dan diberikan oleh peneliti untuk menentukan hasil akhir penyelesaian masalah tersebut. Guru memberikan petunjuk dengan menggabungkan fokus subjek dari menentukan nilai  $a$  dengan beberapa persamaan yang dibuat sebelumnya.

Subjek S02 akhirnya mengetahui bahwa sebelum menentukan nilai  $a$ , maka terlebih dahulu tentukan dulu nilai dari persamaan empat. Untuk menentukan nilai dari persamaan 4, guru memberikan banyak *scaffolding* baik berupa penjelasan, contoh, dan petunjuk kepada subjek dengan menentukan sisi-sisi yang sama panjang dengan sisi-sisi pembentuk persamaan 4. Sehingga diperoleh bahwa persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3. Hal ini dikarenakan sisi-sisi penyusun dari persamaan 4 juga merupakan sisi penyusun dari persamaan 1 dan 3.

$$\begin{aligned}
 d^2 + G^2 + Hg^2 + Ic^2 &= 12^2 + 11^2 \\
 a^2 + Hg^2 + Ic^2 &= 12^2 + 11^2 \\
 a^2 + Hg^2 + HB^2 &= 12^2 + 11^2 \\
 a^2 + 3^2 &= 12^2 + 11^2 \\
 a^2 &= 12^2 + 11^2 - 3^2 \\
 a^2 &= \sqrt{144 + 121 - 9} \\
 a &= \sqrt{256} \\
 a &= 16
 \end{aligned}$$

Gambar 4.15 Penyelesaian masalah 2 subjek S02

- S022024 (setelah beberapa saat, subjek merasa kebingungan)  
Terus ini bagaimana?  
P022025 Sisi IC sama panjangnya dengan sisi apa?  
S022025 HB  
P022026 Terus  $HG^2 + HB^2 = \dots$ .  
S022026  $3^2$

Tahap akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 2 adalah menentukan nilai  $a$ . nilai  $a$  dapat diperoleh dengan terlebih dahulu menentukan nilai  $a^2$ . Banyak bantuan dan stimulus yang dimunculkan dan diberikan oleh peneliti untuk menentukan hasil



akhir penyelesaian masalah tersebut. Peneliti banyak memberikan *scaffolding* pada indikator konsep, yaitu konsep substitusi untuk menyederhanakan empat persamaan sebelumnya. Sama seperti yang dilakukan oleh subjek S02 di atas. Dengan bantuan guru, subjek dapat mensubstitusikan nilai  $HG^2 + HB^2 = 3^2$  dan juga mensubstitusikan nilai  $DI^2 + GI^2 = a^2$ . Sehingga dengan menggunakan substitusi persamaan tersebut, subjek S02 dapat menentukan menentukan solusi dari permasalahan tersebut, yaitu menemukan bahwa nilai  $a$  pada permasalahan tersebut adalah 16. Disamping itu banyak indikator *scaffolding* berupa petunjuk, pertanyaan, dan penjelasan yang digunakan oleh peneliti sebagai stimulus kepada subjek S02 dalam menyelesaikan masalah.

#### 4) Analisis *scaffolding* S02 Masalah 2

Proses penyelesaian masalah geometri 2 yang dilakukan oleh subjek S02 dapat terselesaikan dengan baik dengan bantuan banyak berupa *scaffolding* yang diberikan oleh guru. *Scaffolding* awal yang diberikan oleh peneliti adalah berupa arahan sekaligus memunculkan konsep teorema Pythagoras untuk memfokuskan pikiran subjek S02 pada segitiga siku-siku. *Scaffolding* lanjutan yang diberikan adalah membuat segitiga siku-siku dengan terlebih dahulu menambahkan garis bantu pada masalah. Rangkaian dan proses *scaffolding* yang diberikan oleh guru ini sebagai bentuk layanan kepada subjek pada tingkatan visual yang memiliki karakteristik mengidentifikasi garis, sudut, bangun datar persegi, segitiga, dan konfigurasi geometri lainnya. Pada tahapan ini indikator *scaffolding* yang diberikan berupa pemberian contoh dan *scaffolding* visual.

Penyelesaian masalah berikutnya adalah mengabstraksikan setiap segitiga siku-siku pada gambar menjadi persamaan dengan memanfaatkan teorema Pythagoras. Subjek S02 membutuhkan *scaffolding* jenis contoh dan penjelasan dalam menjadikannya persamaan. Ini dapat dilihat dari penjelasan guru yang memberikan

stimulus agar subjek tahu dan mengerti bahwa sisi yang panjangnya 12 merupakan sisi miring dari segitiga siku-siku. *Scaffolding* yang dibutuhkan subjek juga terjadi pada tahap selanjutnya. Guru perlu memberikan contoh pengaplikasian teorema Pythagoras dalam menyajikan beberapa segitiga siku-siku di atas menjadi bentuk persamaan. Guru memberikan stimulus dan contoh terbimbing dalam menentukan persamaan 1.

Proses penyelesaian masalah yang dilakukan oleh subjek S02 selanjutnya adalah mengolah empat persamaan yang dihasilkan. Pada tahapan akhir penyelesaian masalah ini, banyak jenis indikator *scaffolding* yang dibutuhkan oleh subjek S02 diantaranya memberikan petunjuk dengan menunjukkan sisi-sisi yang sama panjang pada segitiga. Pada dasarnya seluruh indikator *scaffolding* yang digunakan dalam penelitian ini sebagai mana dijelaskan pada bab 3 digunakan seluruhnya untuk membantu subjek S02 dalam menyelesaikan masalah geometri 2 tersebut kecuali indikator organisator tingkat tinggi.

## 2. *Scaffolding* Subjek Level 1 Geometri van Hiele

### a. *Scaffolding* Subjek Level 1 Geometri van Hiele Masalah 1

#### 1) Paparan Data S11 Masalah 1

Berikut alternatif penyelesaian masalah subjek S11 pada masalah 1.

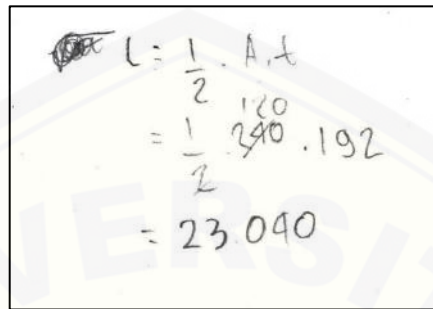


Gambar 4.17 Masalah 1 subjek S11

- P111003      Membentuk bangun apa *kah*?  
 S111003      Segitiga siku-siku  
 P111004      Bagaimana cara menyelesaikannya?  
 S111004      *Pake* Pythagoras  
                   (*teorema pythagoras*)

Tahap awal dalam proses penyelesaian masalah adalah mengamati terlebih dahulu apa yang diminta dari permasalahan tersebut, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah geometri tersebut. Subjek S11 mencoba menyelesaikan masalah 1 dengan mengamati terlebih dahulu bangun yang tersaji dalam bentuk gambar. Dengan mengamati dan menganalisis sifat-sifat dari suatu bangun datar, subjek S11 mampu mengidentifikasi bahwa bentuk permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga siku-siku. Hal tersebut menjadi dasar sementara bagi subjek S11 untuk memutuskan bahwa teorema Pythagoras dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Subjek S11 tidak berpikir panjang dan memutuskan menggunakan teorema Pythagoras tanpa memperkirakan dan menganalisis terlebih dahulu urgensinya dalam proses penyelesaian masalah. Pada tahap ini juga subjek secara tidak

langsung dituntut oleh guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang sifat-sifat, aturan, teorema yang mungkin dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah geometri 1 di atas.



A handwritten calculation for the area of a triangle. The formula used is  $L = \frac{1}{2} \cdot A \cdot t$ . The values substituted are  $A = 120$  and  $t = 340$ . The final result is  $L = 23.040$ .

$$L = \frac{1}{2} \cdot A \cdot t$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 120 \cdot 340$$

$$= 23.040$$

Gambar 4.18 Penyelesaian masalah 1 subjek S11

P111005 Sebentar, itu lemari kan bentuknya segitiga. Nah, bagaimana menentukan luas segitiga?

S111005  $\frac{1}{2} \times a \times t$

Tahapan berikutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menentukan panjang alas dan tinggi dari lemari penutup rongga di bawah tangga. Pada tahap ini lebar dan tinggi masing-masing anak tangga serta banyaknya anak tangga perlu digunakan. Guru memberikan petunjuk dengan mengalihkan fokus subjek S11 dengan cara memfokuskan pada pertanyaan masalah 1, yaitu menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga. Guru memberikan pertanyaan tentang luas segitiga sebagai stimulus untuk memfokuskan subjek S11 pada penyelesaian masalah. Sehingga subjek mampu menyebutkan luas segitiga dan sadar bahwa teorema Pythagoras tidak perlu digunakan dalam menyelesaikan masalah geometri 1. Kemudian subjek S11 dapat menentukan panjang alas dan tinggi lemari dengan memanfaatkan anak tangga. Jumlah anak tangga seperti tampak pada gambar adalah 8 anak tangga. Sehingga untuk menentukan tinggi lemari dengan cara mengalikan tinggi masing-masing anak tangga dengan banyaknya anak tangga, yaitu

$24 \times 8 = 192 \text{ cm}$ , maka tinggi lemari yang dimaksud adalah 192 cm. Sedangkan panjang alas lemari adalah dengan mengalikan lebar masing-masing anak tangga dengan banyaknya anak tangga, yaitu  $30 \times 8 = 240 \text{ cm}$ , maka panjang alas lemari adalah 240 m. Tahap akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 1 adalah menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga, yaitu cukup dengan menentukan luas permukaan lemari yang berbentuk segitiga siku-siku. Setelah menentukan panjang alas dan tinggi lemari penutup rongga di bawah tangga yang berbentuk segitiga, maka dengan menggunakan rumus luas permukaan segitiga, subjek S112 dapat menghitung dan mengoperasikannya. Sehingga subjek S11 dapat menentukan bahwa perkiraan luas lemari penutup rongga dibawah tangga adalah  $23.040 \text{ cm}^2$ .

#### 2) Analisis *scaffolding* S11 Masalah 1

Subjek S11 dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan sistematis. Masalah geometri 1 dapat diselesaikan oleh subjek dengan cukup baik dengan terlebih dahulu mendapat beberapa bantuan yang benar-benar dibutuhkan oleh subjek. Subjek S11 perlu mendapat arahan dan petunjuk dari guru agar lebih berhati-hati mengambil keputusan dalam rangka proses penyelesaian masalah. Hal ini terlihat dari subjek S11 mengambil keputusan cepat dan terkesan kurang teliti dengan menetapkan dan menganalisis bahwa teorema Pythagoras digunakan dalam proses pemecahan masalah setelah sebelumnya mengamati dan menganalisis melalui sifat-sifat yang ada pada bangun. Subjek memperkirakan untuk menggunakan teorema Pythagoras dalam menyelesaikan masalah tersebut karena yakin bahwa permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga siku-siku. Sehingga dalam tahap penyelesaian masalah 1 ini, subjek S11 membutuhkan *scaffolding* berupa arahan, penjelasan, dan pertanyaan sebagai stimulus untuk memfokuskan ide dan kreatifitas subjek dalam proses menyelesaikan masalah.



## 3) Paparan Data S12 Masalah 1

Berikut alternatif penyelesaian masalah subjek S12 pada masalah 1.

$$\begin{aligned}
 sm &= \sqrt{a^2 + t^2} \\
 &= \sqrt{30^2 + 24^2} \\
 &= \sqrt{900 + \cancel{566} 576} \\
 &= \sqrt{1476} \\
 &=
 \end{aligned}$$

Gambar 4.19 Kesalahan awal subjek S12 pada masalah 1

- |         |  |
|---------|--|
| P121004 | Membentuk bangun apa kah?  |
| S121004 | Segitiga siku-siku   |
| P121005 | Bagaimana cara menyelesaikannya?   |
| S121005 | (tidak menjawab pertanyaan guru dan mengerjakan dengan menggunakan teorema pythagoras) |

Tahap awal dalam proses penyelesaian masalah adalah mengamati terlebih dahulu apa yang diminta dari permasalahan tersebut, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah geometri tersebut. Subjek S12 mencoba menyelesaikan masalah 1 dengan mengamati terlebih dahulu bangun yang tersaji dalam bentuk gambar. Dengan mengamati dan menganalisis sifat-sifat dari suatu bangun datar, subjek S12 mampu mengidentifikasi bahwa bentuk permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga siku-siku. Hal tersebut menjadi dasar sementara bagi subjek S12 untuk memutuskan bahwa teorema Pythagoras dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Subjek tidak menghiraukan *scaffolding* berupa pertanyaan dari guru dan langsung mencoba menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan teorema Pythagoras. Pada tahap ini juga subjek secara tidak langsung dituntut oleh guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang sifat-sifat,

aturan, teorema yang mungkin dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah geometri 1 di atas. Perlu juga subjek membaca dan memahami dengan seksama komponen masalah yang diketahui dan ditanyakan, hal ini bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam pemahaman masalah utamanya dalam proses penyelesaian masalah.

$$\begin{aligned}
 t &= 192 \\
 a &= 240 \\
 L_{\Delta} &= \frac{1}{2} \times a \times t \\
 &= \frac{1}{2} \times 240 \times 192 = 23.040 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.20 Penyelesaian masalah 1 subjek S12

- P121006 Sebentar, tunggu dulu, itu lemari kan bentuknya segitiga. Nah, bagaimana menentukan luas segitiga?
- S121006  $\frac{1}{2} \times a \times t$
- P121007 Bagus.
- Nah, perlukah penggunaan teorema Pythagoras?
- S121007 (*Tersenyum*)

Tahapan berikutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menentukan panjang alas dan tinggi dari lemari penutup rongga di bawah tangga. Pada tahap ini lebar dan tinggi masing-masing anak tangga serta banyaknya anak tangga perlu digunakan. Guru memberikan petunjuk dengan mengalihkan fokus subjek S12 dengan cara memfokuskan pada pertanyaan masalah 1, yaitu menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga. Guru memberikan pertanyaan tentang luas segitiga sebagai stimulus untuk memfokuskan subjek S12 pada penyelesaian masalah. Sehingga subjek mampu menyebutkan luas segitiga dan sadar bahwa teorema Pythagoras tidak perlu digunakan dalam menyelesaikan masalah geometri 1. Kemudian subjek S12 dapat menentukan panjang alas dan tinggi lemari dengan memanfaatkan lebar dan tinggi masing-masing anak tangga serta jumlah anak tangga seperti yang tampak

pada gambar. Tahap akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 1 adalah menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga, yaitu cukup dengan menentukan luas permukaan lemari yang berbentuk segitiga siku-siku. Setelah menentukan panjang alas dan tinggi lemari penutup rongga di bawah tangga yang berbentuk segitiga, maka dengan menggunakan rumus luas permukaan segitiga, subjek S12 dapat menghitung dan mengoperasikannya. Sehingga subjek S12 dapat menentukan bahwa perkiraan luas lemari penutup rongga dibawah tangga adalah  $23.040 \text{ cm}^2$ .

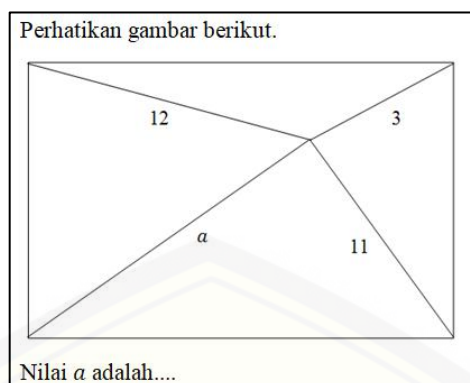
#### 4) Analisis *scaffolding* S12 Masalah 1

Subjek S12 dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan sistematis. Masalah geometri 1 dapat diselesaikan oleh subjek dengan cukup baik dengan terlebih dahulu mendapat beberapa bantuan yang benar-benar dibutuhkan oleh subjek. Subjek S12 perlu mendapat arahan dan petunjuk dari guru agar lebih berhati-hati mengambil keputusan dalam rangka proses penyelesaian masalah. Hal ini terlihat dari subjek S11 mengambil keputusan cepat dan terkesan kurang teliti dengan menetapkan dan menganalisis bahwa teorema Pythagoras digunakan dalam proses pemecahan masalah setelah sebelumnya mengamati dan menganalisis melalui sifat-sifat yang ada pada bangun. Subjek memperkirakan untuk menggunakan teorema Pythagoras dalam menyelesaikan masalah tersebut karena yakin bahwa permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga siku-siku. Sehingga dalam tahap penyelesaian masalah 1 ini, subjek S12 membutuhkan *scaffolding* berupa arahan, penjelasan, dan pertanyaan sebagai stimulus untuk memfokuskan ide dan kreatifitas subjek dalam proses menyelesaikan masalah.

#### b. *Scaffolding* Subjek Level 1 Geometri van Hiele Masalah 2

##### 1) Paparan Data S11 Masalah 2

Berikut hasil pengolahan bangun datar subjek S01 pada tahap awal penyelesaian masalah 2.

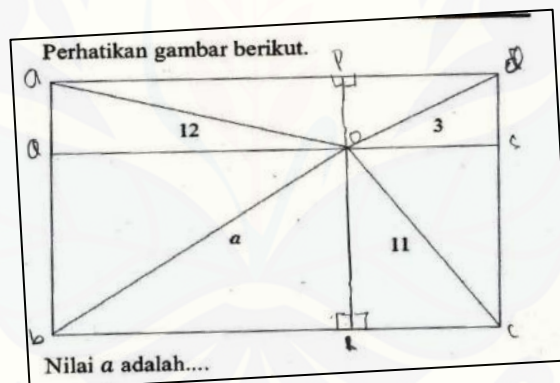


Gambar 4.21 Masalah 2 Subjek S11

- P112003 Bagaimana dengan segitiga pada gambar tersebut, dapatkah kamu menggunakannya untuk menentukan nilai  $a$ ?
- S112003 Sepertinya iya  
(*ragu-ragu dan tampak kebingungan*)
- P112004 Berarti  $a$  adalah salah satu sisi segitiga. Masih ingat teorema yang dapat digunakan pada segitiga yang sudah kamu pelajari di kelas sebelumnya?
- S112004 Teorema Pythagoras.

Tahap awal dalam proses penyelesaian masalah adalah mengamati terlebih dahulu apa yang diminta dari permasalahan tersebut, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah geometri tersebut. Merujuk pada teori yang dikemukakan oleh van hiele untuk level analisis yaitu siswa mampu menganalisis bangun-bangun berdasarkan komponen-komponennya dan hubungan antar komponen, menentukan sifat-sifat dari kelompok bangun secara empiris, dan menggunakan sifat-sifat untuk menyelesaikan masalah. Subjek S11 dalam tingkatan ini mempertimbangkan sifat-sifat yang ada pada persegipanjang berupa diagonalnya untuk menentukan nilai  $a$ . Karena sifat diagonal persegipanjang tidak dapat digunakan dalam masalah ini, subjek S11 mendapat *scaffolding* dari guru untuk menggunakan sifat-sifat dalam segitiga untuk menyelesaikannya.

Pada tahap ini juga subjek secara tidak langsung dituntut oleh guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang sifat-sifat, aturan, teorema bangun-bangun yang terdapat pada masalah geometri 2. Hal ini sebagai bentuk bimbingan oleh guru dalam proses penyelidikan dalam rangka proses penyelesaian masalah 2. Kemudian guru memberikan *scaffolding* lanjutan berupa stimulus untuk memunculkan ide kira-kira sifat segitiga apa yang dapat digunakan. Guru memberikan petunjuk dengan terlebih dahulu memunculkan isu tentang teorema yang berlaku pada segitiga. Teorema yang ada pada segitiga dimunculkan sebagai *scaffolding* bagi subjek S11 untuk mengingat kembali tentang teorema Pythagoras. Sehingga subjek dapat memperkirakan dan dapat menebak bahwa perlu ada segitiga siku-siku yang harus dimunculkan dalam menyelesaikan masalah tersebut.



Gambar 4.22 Tahap awal penyelesaian masalah 2 subjek S11

- P112008 Bagaimana menjadikan segitiga siku-siku agar nilai  $a$  dapat ditentukan?
- S112008 (*Diam lama, berpikir*)
- P112009 Keempat garis tersebut berpotongan di satu titik  $O$  loh ya.
- S112009 Berarti buat garis baru di sini (*seolah-olah menggambar garis yang berpotongan dan tegak lurus di titik  $O$  dengan jari*).

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menetapkan aturan, sifat, atau teorema apa yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah. Subjek S11 menetapkan bahwa



teorema Pythagoras dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah ini. Teorema Pythagoras adalah aturan yang hanya berlaku dan dapat digunakan pada segitiga siku-siku. Subjek S11 menyadari betul bahwa pada bangun tersebut tidak ada segitiga siku-siku. Menurut subjek S11 tidak ada segitiga siku-siku pada gambar tersebut dikarenakan tidak ada sudut dalam segitiga yang salah satu sudutnya memiliki besar  $90^\circ$ . Subjek S11 mendapat *scaffolding* dari guru untuk memunculkan garis bantu agar terbentuk segitiga siku-siku. Subjek S11 dapat memutuskan untuk membuat garis bantu yang tegak lurus dan berpotongan di titik O. Sehingga salah satu sisi dari keempat segitiga ternyata merupakan sisi miring dari segitiga siku-siku yang terbentuk oleh perpotongan garis yang saling tegak lurus di titik O.

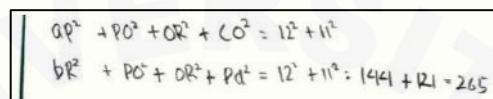
$$\begin{array}{l}
 \surd aP^2 + pO^2 = 12^2 \text{ Per 1} \\
 pO^2 + pD^2 = 3^2 \text{ Per 2} \\
 \surd oR^2 + lO^2 = 11^2 \text{ Per 3} \\
 RO^2 + OS^2 = 1^2 \text{ Per 4}
 \end{array}$$

Gambar 4.23 Persamaan pada masalah 2 subjek S11

- P112011 Lantas apa hubungan antara keempat garis di awal yang berpotongan di titik O dengan segitiga siku-siku yang baru terbentuk?
- S112011 Empat garis ini (*menunjuk empat garis yang saling berpotongan di titik O*) sisi miring dari segitiga siku-siku.
- P112013 Dengan menggunakan teorema Pythagoras, dapatkah kamu menyajikannya dalam bentuk persamaan?
- S112013 Berarti  $ap^2 + po^2 = 12^2$  gitu?
- P112014 Iya, betul.

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengaplikasikan teorema Pythagoras dari segitiga siku-siku yang terbentuk oleh perpotongan dua buah garis yang saling tegak lurus di titik O. Subjek S11 dapat menganalisis dengan baik hubungan antara segitiga siku-siku yang terbentuk oleh garis bantu dengan keempat

garis yang berpotongan di titik O. Subjek S11 tahu bahwa sejatinya keempat garis yang saling berpotongan di titik O merupakan sisi miring dari segitiga siku-siku yang terbentuk. Langkah selanjutnya adalah menyajikannya dalam bentuk persamaan dengan memanfaatkan teorema Pythagoras. Sehingga guru cukup memberikan *scaffolding* dalam menyajikan hubungan sisi-sisi dalam segitiga ke dalam bentuk persamaan. Tentu sesuai dengan stimulus awal yaitu menggunakan teorema Pythagoras sebagai medianya.



$$\begin{aligned} aP^2 + pO^2 + oR^2 + cO^2 &= 12^2 + 11^2 \\ bR^2 + pO^2 + oR^2 + pA^2 &= 12^2 + 11^2 = 144 + 121 = 265 \end{aligned}$$

Gambar 4.24 Penyelesaian persamaan pada masalah 2 subjek S11

- P112018 Oke begini, persamaan 4 mungkin akan digunakan?  
 S112018 Tidak *kayaknya*  
 P112019 Mengapa?  
 S112019 (*Diam sebentar*)  
 Karena persamaan 4 yang akan dicari  
 P112020 Bagus.  
 Mana persamaan yang akan digunakan?  
 S112020 Persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengoperasikan beberapa persamaan untuk memunculkan nilai  $a^2$ . Subjek S11 mengalami kesulitan pada saat empat persamaan telah tersedia. Subjek membutuhkan *scaffolding* dari guru berupa pertanyaan, petunjuk, dan penjelasan. Guru kemudian memberikan stimulus dengan memunculkan pertanyaan apabila ada empat persamaan kemudian akan dicari nilai salah satu persamaan apa yang harus dilakukan. Subjek S11 masih tetap mengalami kebingungan dalam mencerna bantuan yang diberikan oleh guru. Guru mengajukan pertanyaan apakah mungkin persamaan 4 akan digunakan sebagai stimulus. Akhirnya subjek sadar bahwa sebelum menentukan nilai dari  $a$  sesuai yang ditanyakan pada masalah 2, maka terlebih dahulu tentukan dulu nilai dari persamaan 4. Dengan

berbagai macam stimulus dan bantuan yang diberikan oleh guru, subjek S11 mampu menentukan tahapan selanjutnya dalam menyelesaikan masalah. Persamaan 1 dan persamaan 3 dijumlahkan.

$$\begin{aligned}
 PO^2 + PD^2 + BR^2 + OR^2 &= 265 \\
 3^2 + BR^2 + OR^2 &= 265 \\
 3^2 + a^2 &= 265 \\
 9 + a^2 &= 265 \\
 a^2 &= 265 - 9 \\
 a^2 &= 256 \\
 a &= \sqrt{256} = 16
 \end{aligned}$$

Gambar 4.25 Penyelesaian masalah 2 subjek S11

- P112021 Mengapa demikian?  
 S112021 Karena garis RC sama dengan PD, *terus*  $PO^2 + PD^2 = 3^2$ .  
 P112023 Perhatikan persamaan BR, apakah sama panjang dengan garis AP?  
 S112023 Iya

Tahap akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 2 adalah menentukan nilai  $a$ . nilai  $a$  dapat diperoleh dengan terlebih dahulu menentukan nilai  $a^2$ . Subjek S11 juga diberi arahan dan petunjuk lebih oleh guru untuk tetap fokus pada sisi-sisi yang panjangnya sama. Subjek S11 menganalisis penjumlahan antara persamaan 1 dan 3, sisi-sisi yang panjangnya sama seperti garis RC dan PD serta garis BR dan IP. Kemudian tahap selanjutnya mensubstitusikan nilai dari persamaan-persamaan tersebut. Tugas subjek S11 selanjutnya adalah menyederhanakan dan menentukan nilai  $a$  yang diminta. Dengan berbagai macam tipe indikator *scaffolding* yang diberikan oleh guru, Subjek S11 dapat menentukan bahwa nilai  $a$  adalah 16.

## 2) Analisis *scaffolding* S11 Masalah 2

Berdasarkan data yang telah dipaparkan, diperoleh informasi bahwa sebelum memberikan *scaffolding* kepada subjek S11, guru

memberikan stimulus terlebih dahulu. *Scaffolding* yang diberikan dengan mengingatkan dengan diagonal pada persegi panjang, teorema yang khusus pada segitiga, dan lain sebagainya. Rangkaian dan proses *scaffolding* yang diberikan oleh guru ini sebagai bentuk layanan kepada subjek pada tingkatan analisis yang memiliki karakteristik menggunakan sifat-sifat bangun yang dikenali tetapi sebagai kesatuan yang terpisah dan tidak berhubungan satu sama lain.

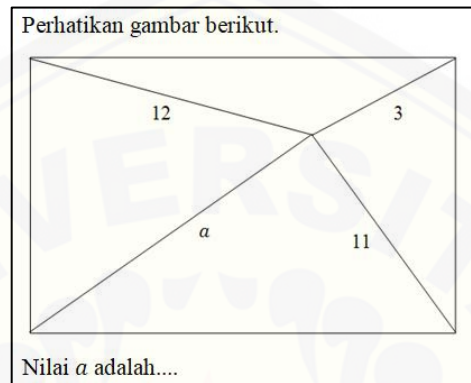
Lanjutan dari wawancara di atas juga sesuai dengan indikator subjek pada tingkat analisis level van hiele menurut fuys. Subjek S11 mampu mengenali sifat-sifat pada segitiga siku-siku yang dibentuk oleh garis-garis tegak lurus yang melalui titik O. Bahkan juga mampu mengintegrasikan dengan baik antara materi geometri yang menjadi pokok bahasan masalah dengan materi eliminasi dan substitusi, tentu dengan berbagai jenis dan tipe *scaffolding* berupa petunjuk, arahan, pertanyaan sebagai stimulus, dan *scaffolding* visual yang diberikan oleh guru.

Berdasarkan data di atas diperoleh gambaran bahwa siswa yang berada pada level analisis tidak dapat langsung memutuskan teori atau dalil yang dapat digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah. Perlu mengamati sifat-sifat bangun terlebih dahulu, kemudian mencoba menyusun dan menghubungkan beberapa sifat-sifat bangun tersebut sebagai dasar menentukan teorema atau alur penyelesaian masalah. Disamping itu jenis *scaffolding* yang dibutuhkan siswa pada level analisis adalah penjelasan awal dari peneliti untuk memperjelas permasalahan atau meluruskan persepsi siswa. Memberikan *scaffolding* berupa bantuan untuk mengubungkan antar sifat-sifat pada bangun yang diketahui oleh subjek sebagai dasar penentuan teorema dan alur penyelesaian masalah. Pada level ini, siswa masih membutuhkan *scaffolding*

visual dan tidak membutuhkan jenis *scaffolding* organisator tingkat tinggi.

### 3) Paparan Data S12 Masalah 2

Berikut hasil pengolahan bangun datar subjek S12 pada tahap awal penyelesaian masalah 2.



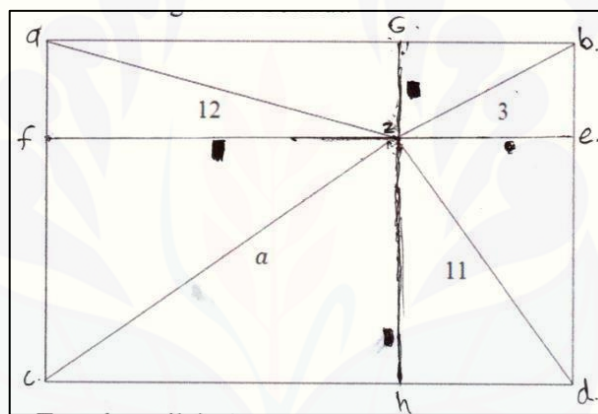
Gambar 4.26 Masalah 2 subjek S12

- P122003 Bagaimana dengan segitiga pada gambar tersebut, dapatkah kamu menggunakannya untuk menentukan nilai  $a$ ?
- S122003 (*tampak kebingungan*)
- P122004 Ada dalil, teorema, atau aturan yang kamu pikirkan ketika melihat gambar di atas?
- S122004 Teorema Pythagoras.

Tahap awal dalam proses penyelesaian masalah adalah mengamati terlebih dahulu apa yang diminta dari permasalahan tersebut, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah geometri 2. Pada tahap ini, guru memberikan stimulus berupa pertanyaan tentang bangun yang tampak pada gambar di masalah 2. Subjek S12 mengatakan terdapat dua bangun datar yang ada pada masalah, yaitu persegi panjang dan segitiga. Subjek S12 tahu bahwa nilai  $a$  yang dicari merupakan sisi dari segitiga, sehingga perlu aturan, sifat, definisi, atau teorema dalam segitiga yang digunakan dalam proses penyelesaiannya.



Pada tahap ini juga subjek secara tidak langsung dituntut oleh guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang sifat-sifat, aturan, teorema bangun-bangun yang terdapat pada masalah geometri 2. Hal ini sebagai bentuk bimbingan oleh guru dalam proses penyelidikan dalam rangka proses penyelesaian masalah. Kemudian guru memberikan *scaffolding* lanjutan berupa petunjuk untuk memunculkan ide kira-kira sifat, definisi, atau teorema pada segitiga apa yang dapat digunakan. Maka subjek S12 secara spontan menyebutkan teorema Pythagoras. Karena teorema yang paling identik, populer dan dikenal banyak siswa ditingkat sekolah menengah pertama pada segitiga adalah teorema Pythagoras.



Gambar 4.27 Tahap awal penyelesaian masalah 2 subjek S12

- P122008 Bagaimana menjadikan segitiga siku-siku agar nilai  $a$  dapat ditentukan?
- S122008 (*Diam lama, berpikir*)
- P122009 Keempat garis tersebut berpotongan di satu titik ini loh ya (*menunjuk perpotongan empat titik*)
- S122009 Berarti buat garis baru di sini (*seolah-olah menggambar garis yang berpotongan dan tegak lurus di titik Z dengan jari*).

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menetapkan aturan, sifat, atau teorema apa yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah. Guru memberikan *scaffolding* berupa petunjuk dengan terlebih dahulu memunculkan isu tentang teorema yang berlaku pada segitiga. Teorema yang ada pada segitiga

dimunculkan sebagai *scaffolding* bagi subjek S12 untuk mengingat kembali tentang teorema Pythagoras. Sehingga diputuskan untuk menggunakan teorema Pythagoras dalam proses penyelesaian masalah. Teorema Pythagoras adalah suatu aturan yang secara khusus hanya dapat berlaku dan digunakan pada segitiga siku-siku. Sehingga subjek dapat memperkirakan dan dapat menebak bahwa perlu ada segitiga siku-siku yang harus dimunculkan dalam menyelesaikan masalah tersebut. Subjek S12 menyadari betul bahwa pada bangun tersebut tidak ada segitiga siku-siku, karena tidak ada segitiga yang besar salah satu sudutnya  $90^\circ$ . Subjek S12 mendapat *scaffolding* dari guru untuk memunculkan garis bantu agar terbentuk segitiga siku-siku. Sehingga, subjek S12 dapat memutuskan untuk membuat garis bantu yang tegak lurus dan berpotongan di titik Z.

$hc = Ga$

Persamaan 1  
 ~~$GZ^2 + GA^2 = 12^2$~~

$GZ^2 + Ga^2 = 12^2$  (persamaan 1)  
 $GZ^2 + Gb^2 = 3^2$  (persamaan 2)

$hZ^2 + hD^2 = 11^2$  (persamaan 3)  
 $hZ^2 + hc^2 = a^2$  (persamaan 4)

Gambar 4.28 Persamaan pada masalah 2 subjek S12

- P122012 Sisi miring segitiga siku-sikunya siapa?  
 S122012 Empat garis ini (*menunjuk empat garis yang saling berpotongan di titik Z*) sisi miring dari segitiga siku-siku.  
 P122014 Dengan menggunakan teorema Pythagoras, dapatkah kamu menyajikannya dalam bentuk persamaan?  
 S122014 Berarti  $GZ^2 + GA^2 = 12^2$ .  
 Seperti ini (*menunjukkan pekerjaan subjek pada persamaan 1*)?

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengaplikasikan teorema Pythagoras dari segitiga siku-siku yang terbentuk oleh perpotongan dua buah garis yang saling tegak lurus di titik Z. Setelah menggambarkan garis bantu yang tegak lurus dan berpotongan di titik Z, subjek S12 mengetahui bahwa ada beberapa segitiga siku-siku yang terbentuk. Subjek S12 dapat menganalisis dengan baik antara segitiga siku-siku yang terbentuk oleh garis bantu

dengan keempat garis yang berpotongan di titik Z. Dengan menggunakan scaffolding berupa pertanyaan untuk memberikan stimulus kepada subjek S12 bahwa sejatinya keempat garis yang saling berpotongan di titik Z merupakan sisi miring dari segitiga siku-siku yang terbentuk. Sehingga guru perlu memberikan *scaffolding* dalam menyajikan hubungan sisi-sisi dalam segitiga ke dalam bentuk persamaan. Tentu sesuai dengan stimulus awal yaitu menggunakan teorema Pythagoras sebagai medianya.

$$\begin{aligned} Gz^2 + Ga^2 + kz^2 + kd^2 &= 12^2 + 11^2 \\ Gz^2 + hc^2 + kz^2 + kd^2 &= 12^2 + 11^2 \end{aligned}$$

Gambar 4.29 Penyelesaian persamaan masalah 2 subjek S12

- P122018      Sebentar, kita sebenarnya mau cari nilai dari persamaan berapa *seh*?
- S122018      Persamaan 4
- P122019      Perhatikan sisi-sisi pada persamaan yang ukurannya sama panjang. Yang kamu cari kan persamaan 4 dulu biar ketemu nilai *a* nya.
- S122019      Persamaan 1 dan persamaan 3

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengoperasikan beberapa persamaan untuk memunculkan nilai  $a^2$ . Subjek S12 mengalami kesulitan pada saat empat persamaan telah tersedia. Subjek S12 merasa kebingungan dengan cara dan langkah dalam penyajian dalam rangka proses penyelesaian masalah. Subjek membutuhkan *scaffolding* dari guru berupa pertanyaan dan petunjuk. Guru kemudian memberikan stimulus agar subjek paham bahwa yang akan dicari terlebih dahulu adalah nilai dari persamaan empat.  $a^2$  adalah nilai dari persamaan empat, sehingga perlu kiranya menentukan nilai dari persamaan empat terlebih dahulu sebelum menentukan nilai  $a$  seperti yang diminta dalam masalah geometri 2. Dengan berbagai macam stimulus dan bantuan yang diberikan oleh guru, subjek S12 mampu menentukan tahapan selanjutnya dalam menyelesaikan masalah. Tahapan selanjutnya adalah dengan

memperhatikan beberapa sisi yang sama panjang, subjek S12 menjumlahkan antara persamaan 1 dan persamaan 3.

$$\begin{aligned}
 Gz^2 + a^2 + hd^2 &= 12^2 + 11^2 \\
 Gz^2 + a^2 + Gb^2 &= 12^2 + 11^2 \\
 a^2 + 3^2 &= 12^2 + 11^2 \\
 a^2 + 9 &= 144 + 121 \\
 a^2 &= 144 + 121 - 9 \\
 a^2 &= 265 - 9 \\
 a^2 &= 256 \\
 a &= \sqrt{256} \\
 a &= 16
 \end{aligned}$$

Gambar 4.30 Penyelesaian masalah 2 subjek S12

- P122021 Mengapa demikian?  
 S122021 Karena garis HC sama dengan GA, jadi kalau ditambahkan sama dengan  $a$ .  
 P122022 Selanjutnya?  
 S122022 (*Diam*)  
 P122023 Perhatikan sisi-sisi yang sama lagi. Dapatkah menentukan  $a$  sekarang?  
 S122023 Bisa  
 (mulai mengerjakan)

Tahap akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 2 adalah menentukan nilai  $a$ . nilai  $a$  dapat diperoleh dengan terlebih dahulu menentukan nilai  $a^2$ . Subjek S12 juga diberi arahan dan petunjuk lebih oleh guru untuk tetap fokus pada sisi-sisi yang panjangnya sama. Subjek S12 menganalisis penjumlahan antara persamaan 1 dan 3, sisi-sisi yang panjangnya sama, serta mensubstitusikan nilai dari suatu persamaan. Setelah subjek S12 menjumlahkan antara persamaan 1 dan persamaan 3, maka tetap dengan memperhatikan beberapa sisi yang sama panjang subjek mensubstitusi nilai persamaan 2. Kemudian tahap selanjutnya mensubstitusikan nilai dari persamaan-persamaan tersebut. Tugas subjek S12 selanjutnya adalah menyederhanakan dan menentukan nilai  $a$  yang diminta. Dengan berbagai macam tipe indikator

*scaffolding* yang diberikan oleh guru, Subjek S12 dapat menentukan nilai  $a$  yaitu 16.

#### 4) Analisis *scaffolding* S12 Masalah 2

Data di atas menunjukkan bahwa guru perlu memberikan *scaffolding* untuk merangsang siswa mengingat dan menetapkan dalil, sifat, atau teorema yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Dengan *scaffolding* jenis pertanyaan tentang dalil, sifat, atau teorema yang berlaku pada segitiga, subjek dapat menebak dan memperkirakan bahwa teorema Pythagoras digunakan dalam menyelesaikan masalah 2. Subjek S12 juga mampu mengenali sifat-sifat pada segitiga siku-siku yang dibentuk oleh garis-garis tegak lurus yang melalui titik Z. Situasi ini menunjukkan bahwa subjek S12 paham dan mengerti tentang teorema Pythagoras, hanya saja butuh bantuan guru untuk menentukan masalah mana yang cocok dan dapat digunakan untuk teorema Pythagoras.

Berdasarkan data di atas juga diperoleh gambaran bahwa siswa yang berada pada level analisis tidak dapat langsung memutuskan teori atau dalil yang dapat digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah. Butuh stimulus dan *scaffolding* dari guru agar fokus pada teorema yang diharapkan. Baru dari teorema yang digunakan subjek menganalisis sifat-sifat yang ada pada bangun tersebut. Pada level ini, subjek masih membutuhkan *scaffolding* visual dan tidak membutuhkan jenis *scaffolding* organisator tingkat tinggi.

### 3. *Scaffolding* Subjek Level 2 Geometri van Hiele

#### a. *Scaffolding* Subjek Level 2 Geometri van Hiele Masalah 1

##### 1) Paparan Data S21 Masalah 1

Berikut alternatif penyelesaian masalah subjek S21 pada masalah 1.





Gambar 4.31 Masalah 1 subjek S21

- P221002 Apa yang diminta dari masalah tersebut?  
 S221002 Menentukan luas permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga.  
 P221003 Membentuk bangun apa *kah*?  
 S221003 Eh... Segitiga

Cuplikan transkrip wawancara di atas menunjukkan bahwa subjek S21 melakukan tahap awal dalam proses pemecahan masalah 1 dengan mengamati terlebih dahulu bangun yang tersaji dalam bentuk gambar. Subjek S21 juga mencoba mengamati terlebih dahulu jenis komponen bangun yang tersaji dalam gambar pada masalah 1. Hal ini sebagai bentuk orientasi langsung siswa pada masalah geometri yang akan diselesaikan. Dengan mengamati sifat-sifat dari suatu bangun datar, subjek S21 mampu mengidentifikasi bahwa bentuk permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga. Subjek S21 hampir tidak membutuhkan *scaffolding* guru dalam menyelesaikan masalah 1 ini. Subjek S21 mengamati terlebih dahulu kondisi dan beberapa informasi penting yang ada pada masalah 1 tersebut. Selanjutnya subjek S21 hanya mengikuti alur berpikirnya sendiri dengan pendampingan dan dibawah arahan guru. Subjek S21 paham betul bahwa luas pintu atau

luas permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga membentuk bangun datar segitiga.

$$\begin{aligned}
 L &= \frac{1}{2} \times a \times t \\
 &= \frac{1}{2} \times 240 \times 192 \\
 &= 120 \times 192 \\
 &= 23.040 \text{ cm}^2 \\
 23.040 \text{ cm}^2 &= 2.304 \text{ m}^2 / 2.3 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.32 Penyelesaian masalah 1 subjek S21

- P221004 Bagaimana cara menyelesaikannya?  
 S221006  $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$   
 P221007 Bagaimana menentukan tinggi dan panjang alas lemari tersebut?  
 S221007 Panjang alasnya 240 cm dan tingginya 192 cm.  
 (Alas =  $30 \times 8 = 240 \text{ cm}$   
 Tinggi =  $24 \times 8 = 192 \text{ cm}$ )

Tidak seperti kebanyakan subjek yang terjebak dan terpaku pada segitiga siku-siku yang identik dengan teorema Pythagoras, Subjek S21 langsung memunculkan rumus  $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$  yang merupakan rumus untuk menentukan luas bangun datar segitiga. Tahapan berikutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menentukan panjang alas dan tinggi dari lemari penutup rongga di bawah tangga. Kemudian subjek S21 dapat menentukan panjang alas dan tinggi lemari dengan memanfaatkan anak tangga. Jumlah anak tangga seperti tampak pada gambar adalah 8 anak tangga. Sehingga untuk menentukan tinggi lemari dengan cara mengalikan tinggi masing-masing anak tangga dengan banyaknya anak tangga, yaitu  $24 \times 8 = 192 \text{ cm}$ , maka tinggi lemari yang dimaksud adalah 192 cm. Sedangkan panjang alas lemari adalah dengan mengalikan lebar masing-masing anak tangga dengan banyaknya anak tangga, yaitu  $30 \times 8 = 240 \text{ cm}$ , maka panjang alas lemari adalah 240 m. Tahap

akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 1 adalah menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga, yaitu cukup dengan menentukan luas permukaan lemari yang berbentuk segitiga siku-siku. Setelah menentukan panjang alas dan tinggi lemari penutup rongga di bawah tangga yang berbentuk segitiga, maka dengan menggunakan rumus luas segitiga, sehingga diperoleh bahwa kisaran luas permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga adalah  $2,3 \text{ m}^2$ .

### 2) Analisis *scaffolding* S21 Masalah 1

Subjek S21 dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan sistematis. Masalah geometri 1 dapat diselesaikan oleh subjek dengan baik dengan terlebih dahulu mendapat beberapa bantuan yang benar-benar dibutuhkan oleh subjek. Subjek S21 tidak banyak membutuhkan *scaffolding* dari guru dalam menyelesaikan masalah geometri 1 ini. Subjek perlu mendapat arahan dan petunjuk dari guru dalam memahami masalah dan alur penyelesaian masalah. Hal ini terlihat saat subjek S21 dapat menyelesaikan masalah geometri 1 dengan baik dengan dibawah bimbingan dan arahan guru. Sehingga dalam tahap penyelesaian masalah 1 ini, subjek S21 hanya membutuhkan *scaffolding* berupa arahan dan petunjuk penyelesaian masalah oleh guru.

### 3) Paparan Data S22 Masalah 1

Berikut alternatif penyelesaian masalah subjek S22 pada masalah 1.



Gambar 4.33 Masalah 1 subjek S22

- P221003      Membentuk bangun apa *kah*?  
 S221003      Eh... Segitiga  
 P221004      Bagaimana cara menyelesaikannya?  
 S221004      (*Berpikir sejenak*)  
                  Menggunakan teorema Pythagoras.

Tahap awal dalam proses penyelesaian masalah adalah mengamati terlebih dahulu apa yang diminta dari permasalahan tersebut, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah geometri tersebut. Data di atas menunjukkan bahwa tidak ada permasalahan yang terlalu berarti bagi subjek S22 yang berada pada level deduksi informal. Subjek S22 memperkirakan bahwa teorema Pythagoras dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Subjek hanya terfokus dan langsung mengambil keputusan bahwa luas lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga dan siku-siku. Sehingga subjek berpikiran bahwa teorema Pythagoras digunakan dalam proses penyelesaian masalah. Padahal untuk menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga tidak perlu menggunakan teorema Pythagoras, cukup dengan menggunakan luas segitiga. Pada tahap ini juga subjek secara tidak



langsung dituntut oleh guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang sifat-sifat, aturan, teorema yang mungkin dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah geometri 1 di atas. Hal ini untuk menghindari kesalahpahaman dalam proses pemahaman masalah.

$$\begin{aligned}
 &30 \times 8 = 240 \text{ alas} \\
 &21 \times 8 = 192 \text{ tinggi} \\
 &\frac{1}{2} \times 240 \times 192 = 23040 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.34 Penyelesaian masalah 1 subjek S22

- P221006 Bagaimana menentukan luas segitiga?  
 S221006  $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$   
 Oh... tidak perlu menggunakan teorema Pythagoras.  
 (tertawa)

Dikarenakan subjek S22 melakukan kesalahan pada penetapan proses penyelesaian masalah 1, maka guru memberikan pertanyaan. Guru memberikan *scaffolding* kepada subjek S22 dengan memberikan pertanyaan sebagai stimulus apakah perlu teorema Pythagoras digunakan dalam masalah ini. Pertanyaan tersebut menjadi *warning* kepada subjek S22 untuk memeriksa kembali jawabannya. *Scaffolding* lanjutan yang diberikan oleh guru adalah dengan menanyakan luas segitiga. *Scaffolding* tersebut yang membuat subjek S22 sadar bahwa menentukan panjang sisi miring lemari penutup rongga di bawah tangga tidak diperlukan. Tahapan berikutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menentukan panjang alas dan tinggi dari lemari penutup rongga di bawah tangga. Pada tahap ini lebar dan tinggi masing-masing anak tangga serta banyaknya anak tangga perlu digunakan. Subjek hanya perlu menentukan panjang alas dan tinggi tangga dengan memperhatikan



banyaknya anak tangga yang tampak pada permasalahan. Tahap akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 1 adalah menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga, yaitu cukup dengan menentukan luas permukaan lemari yang berbentuk segitiga siku-siku. Setelah menentukan panjang alas dan tinggi lemari penutup rongga di bawah tangga yang berbentuk segitiga, maka dengan menggunakan rumus luas segitiga, sehingga diperoleh bahwa kisaran luas permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga adalah  $23.040 \text{ cm}^2$ .

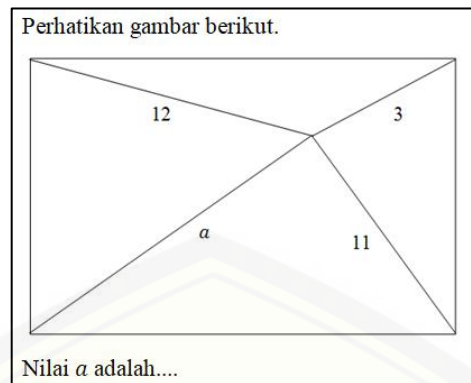
#### 4) Analisis *scaffolding* S22 Masalah 1

Subjek S21 dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan sistematis. Masalah geometri 1 dapat diselesaikan oleh subjek dengan baik dengan terlebih dahulu mendapat beberapa bantuan yang benar-benar dibutuhkan oleh subjek. Subjek S22 tidak banyak membutuhkan *scaffolding* dari guru dalam menyelesaikan masalah geometri 1 ini. Subjek perlu mendapat arahan dan petunjuk dari guru agar lebih berhati-hati mengambil keputusan dalam rangka proses penyelesaian masalah. Hal ini terlihat dari subjek S22 mengambil keputusan cepat dan terkesan kurang teliti dengan menetapkan bahwa teorema Pythagoras digunakan dalam proses pemecahan masalah. Sehingga dalam tahap penyelesaian masalah 1 ini, subjek S22 hanya membutuhkan *scaffolding* berupa arahan dan pertanyaan sebagai stimulus untuk memfokuskan ide dan kreatifitas subjek dalam menyelesaikan masalah.

#### b. *Scaffolding* Subjek Level 2 Geometri van Hiele Masalah 2

##### 1) Paparan Data S21 Masalah 2

Berikut hasil pengolahan bangun datar subjek S21 pada tahap awal penyelesaian masalah 2.

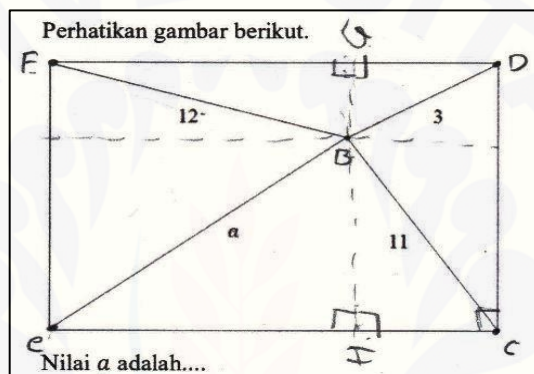


Gambar 4.35 Masalah 2 subjek S21

- P212001 Dari gambar tersebut, bagaimana idemu untuk menyelesaikannya?
- S212001  $a$  itu sisi segitiga siku-siku EBC, siku-siku di B. Berarti menggunakan teorema Pythagoras.
- P212002 Dari mana kamu yakin kalau segitiga EBC itu segitiga siku-siku?
- S212002 Eh.... (*diam berpikir*)  
Tidak ada tanda siku-siku, berarti bukan sepertinya.  
(*tertawa*)

Tahap awal dalam proses penyelesaian masalah adalah mengamati terlebih dahulu apa yang diminta dari permasalahan tersebut, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah geometri tersebut. Merujuk pada teori yang dikemukakan oleh van hiele untuk level deduksi informal yaitu siswa mampu memformulasikan dan menggunakan definisi, memberikan argumen informal dan menyusun urutan sifat yang diberikan sebelumnya. Subjek S21 dalam tingkatan ini sudah mulai memperkirakan penggunaan teorema dan definisi yang dapat digunakan dalam proses menyelesaikan masalah dengan terlebih dahulu mengamati dari berbagai sifat-sifat bangun. Untuk mendukung perkiraan tersebut, pada tahap ini juga subjek secara tidak langsung dituntut oleh guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang sifat-sifat, aturan, teorema bangun-bangun yang terdapat

pada masalah geometri 2. Hal ini sebagai bentuk bimbingan oleh guru dalam proses penyelidikan dalam rangka proses penyelesaian masalah 2. Subjek S21 memperkirakan bahwa bangun EBC membentuk bangun segitiga siku-siku di B. *Scaffolding* dari guru dalam kondisi ini penting untuk diberikan. Guru memiliki kewenangan memberikan *scaffolding* berupa pemberian pertanyaan sebagai pengingat agar siswa memeriksa kembali jawabannya. Sehingga subjek S21 dapat mengetahui dan yakin bahwa jawabannya belum tepat.



Gambar 4.36 Tahap awal penyelesaian masalah 2 subjek S21

- P212003 Lantas bagaimana menjadikan segitiga siku-siku agar nilai  $a$  dapat ditentukan? Keempat garis tersebut berpotongan di satu titik B loh ya.
- S212003 Oh... Berarti tambahkan garis tegak biar  $a$  jadi sisi miring segitiga siku-sikunya.
- P212005 Perlu tambahan garis lagi?
- S212005 Oh, berarti buat garis yang tegak lurus di titik B

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menetapkan aturan, sifat, atau teorema apa yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah. Subjek telah membuat keputusan bahwasannya teorema Pythagoras dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah ini. Guru memberikan *scaffolding* lanjutan berupa stimulus untuk memunculkan ide bagaimana teorema Pythagoras dapat digunakan dalam permasalahan tersebut. Dalam kasus ini guru memberikan petunjuk bahwa keempat garis di

dalam persegi panjang tersebut tepat berpotongan di titik B. Subjek S21 dapat memperkirakan bahwa perlu ada tambahan garis yang tegak lurus dan juga berpotongan di titik B, sehingga teorema Pythagoras dapat diterapkan dalam menyelesaikan masalah ini.

$$\begin{array}{l}
 12^2 = FG^2 + GB^2 \dots ① \\
 3^2 = DG^2 + GB^2 \quad ② \\
 11^2 = CH^2 + HB^2 \quad ③ \\
 a^2 = eH^2 + HB^2 \quad ④
 \end{array}$$

Gambar 4.37 Persamaan pada masalah 2 subjek S21

- P212007 Selanjutnya bagaimana?  
 S212007 (*Diam Berpikir*)  
 Pakai teorema Pythagoras?  
 P212008 Bagaimana cara menggunakan teorema Pythagoras nya?  
 S212008 Berarti  $FG^2 + GB^2 = 12^2$  ?  
 P212009 Bagus.

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengaplikasikan teorema Pythagoras dari segitiga siku-siku yang terbentuk oleh perpotongan dua buah garis yang saling tegak lurus di titik B. Pada tahap ini, subjek S21 menambahkan garis bantu yang tegak lurus di titik B. Sehingga dapat ditunjukkan bahwa keempat garis yang berpotongan di titik B merupakan sisi miring dari segitiga siku-siku. Langkah selanjutnya adalah menyajikannya dalam bentuk persamaan dengan memanfaatkan teorema Pythagoras. Kemudian guru memberikan *scaffolding* berupa petunjuk kepada subjek S21 dengan memberikan stimulus untuk menggunakan teorema Pythagoras. Subjek S21 juga memberikan respon yang baik dengan memberikan contoh penggunaan teorema Pythagoras dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

$$\begin{aligned} FG^2 + GB^2 &= 12^2 \\ CH^2 + HB^2 &= 11^2 \\ FG^2 + GB^2 + CH^2 + HB^2 &= 12^2 + 11^2 \\ FG^2 + GB^2 + DB^2 + HB^2 &= 12^2 + 11^2 \end{aligned}$$

Gambar 4.38 penyelesaian persamaan pada masalah 2 subjek S21

- P212011 Persamaan mana yang akan digunakan?  
(Diam dan hening lama)  
Perhatikan sisi-sisi pada persamaan tersebut yang ukurannya sama panjang. Yang kamu cari *kan* panjang  $a$ , kira-kira persamaan mana yang dapat digunakan untuk dapat membantu menemukan nilai  $a$ ?
- S212011 Eeh... (*terlihat ragu*)  
Berarti cari persamaan yang bisa menghasilkan persamaan empat. Begitu *kah* ?
- P212012 Betul.  
Perhatikan garis yang panjangnya sama.
- S212012 (*Berpikir*)  
Garis  $FG$  *kan* sama panjang dengan garis  $EH$ , berarti persamaan 1 ditambah dengan persamaan 3.

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengoperasikan beberapa persamaan untuk memunculkan nilai  $a^2$ . Tahap selanjutnya dalam proses pemecahan masalah, subjek S21 dapat memperkirakan alternatif penyelesaian apabila terdapat beberapa persamaan yang diberikan. Subjek S21 memperkirakan bahwa metode eliminasi dan substitusi dapat digunakan untuk menentukan nilai  $a$ . Dalam artian untuk menentukan nilai  $a$ , maka terlebih dahulu tentukan nilai  $a^2$  pada persamaan empat dengan cara mengeliminasi ketiga persamaan sebelumnya. Guru memberikan *scaffolding* kepada subjek S21 dengan memberikan petunjuk untuk memperhatikan sisi-sisi yang panjangnya sama. Ini bertujuan untuk mengeliminasi persamaan yang tidak digunakan dalam proses awal penyelesaian masalah. Subjek S21 memutuskan bahwa persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3.



$$\begin{aligned}
 FG^2 + 3^2 + HB^2 &= 12^2 + 11^2 \\
 FG^2 + HB^2 &= 12^2 + 11^2 - 3^2 \\
 &= 144 + 121 - 9 \\
 &= 265 - 9 \\
 &= 256 \\
 FG^2 + HB^2 &= 256 \\
 CH^2 + HB^2 &= 256 \\
 a^2 &= 256 \\
 a &= \sqrt{256} \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

Gambar 4.39 Penyelesaian masalah 2 subjek S21

- P212013 Selanjutnya?  
 S212013 Garis CH sama dengan DG, *terus*  $CH^2 + CG^2 = 3^2$ .  
 P212014 Berapa nilai  $a$ ?  
 S212014 Nilai  $a$  adalah 16.

Tahap akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 2 adalah menentukan nilai  $a$ . nilai  $a$  dapat diperoleh dengan terlebih dahulu menentukan nilai  $a^2$ . Pada tahap ini subjek menentukan garis dengan panjang yang sama. Semisal pada permasalahan di atas panjang garis CH sama dengan panjang garis DG. Kemudian metode substitusi diterapkan dengan mensubstitusikan nilai  $CH^2 + CG^2 = 3^2$ . Hal ini mengacu pada persamaan 2 yang telah dibuat oleh subjek S21 yang telah dibuat sebelumnya. Sehingga subjek S21 dapat menentukan bahwa nilai  $a$  adalah 16.

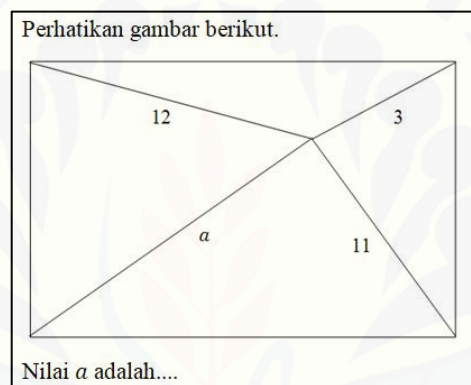
## 2) Analisis *scaffolding* S21 Masalah 2

Berdasarkan data di atas diperoleh gambaran bahwa siswa yang berada pada level deduksi informal dapat langsung memutuskan teori atau dalil yang dapat digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah berdasarkan sifat-sifat yang ada pada masalah. Dengan kata lain subjek S21 pada tingkatan deduksi informal mampu memformulasikan beberapa definisi dan sifat-sifat bangun dalam menentukan teorema yang akan digunakan dalam proses pemecahan masalah. Tentu dengan beberapa jenis *scaffolding* yang diberikan oleh guru.

Beberapa metode penyelesaian juga dapat diperkirakan oleh subjek S21, semisal metode eliminasi dan substitusi. Disamping itu jenis *jenis scaffolding* yang dibutuhkan siswa pada level deduksi informal adalah penjelasan lanjutan dari peneliti untuk memperjelas permasalahan atau meluruskan persepsi siswa. Juga beberapa pertanyaan dan petunjuk sebagai stimulus untuk memunculkan ide penyelesaian masalah.

### 3) Paparan Data S22 Masalah 2

Berikut hasil pengolahan bangun datar subjek S22 pada tahap awal penyelesaian masalah 2.



Gambar 4.40 Masalah 2 subjek S22

- P222001 Dari gambar tersebut, bagaimana idemu untuk menyelesaikannya?
- S222001 (*Berpikir beberapa saat*)
- P222002 Ada teorema atau aturan tertentu yang dapat digunakan?
- S222002 (*Berpikir*)  
Teorema Pythagoras

Tahap awal dalam proses penyelesaian masalah adalah mengamati terlebih dahulu apa yang diminta dari permasalahan tersebut, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah geometri 2. Pada tahap ini, guru memberikan stimulus berupa pertanyaan tentang apa ide subjek dalam menyelesaikan masalah geometri 2. Subjek S22 dalam tingkatan ini sudah mulai

memperkirakan penggunaan teorema dan definisi yang dapat digunakan dalam proses menyelesaikan masalah dengan terlebih dahulu mengamati dari berbagai sifat-sifat bangun. Tipe penyelesaian masalah yang digunakan oleh subjek S22 dengan memperkirakan terlebih dahulu tentang penggunaan teorema Pythagoras cenderung mirip dengan tipe penyelesaian yang digunakan oleh subjek S21. Untuk mendukung perkiraan tersebut, pada tahap ini juga subjek secara tidak langsung dituntut oleh guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang sifat-sifat, aturan, teorema bangun-bangun yang terdapat pada masalah geometri 2. Hal ini sebagai bentuk bimbingan oleh guru dalam proses penyelidikan dalam rangka penyelesaian masalah 2.



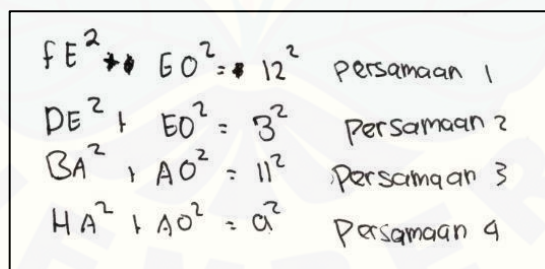
Gambar 4.41 Tahap awal penyelesaian masalah 2 subjek S22

- P222003 Nah, segitiga mana yang merupakan segitiga siku-siku?  
 S222003 (Diam)  
 Tidak ada.  
 P222004 Lantas bagaimana menjadikan segitiga siku-siku agar nilai  $a$  dapat ditentukan?  
 S222004 Oh, *tambahin* garis di sini (*menunjuk perpotongan di titik O*)

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah menetapkan aturan, sifat, atau teorema apa yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah. Subjek telah membuat keputusan bahwasannya teorema Pythagoras dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah ini. Guru memberikan *scaffolding*

berupa pemberian pertanyaan sebagai pengingat agar siswa memeriksa kembali jawabannya. Guru dapat memahami bahwa subjek S22 paham betul jika teorema Pythagoras hanya dapat berlaku pada segitiga siku-siku. Sehingga guru menanyakan kepada subjek mana pada bangun di atas yang merupakan segitiga siku-siku. Pertanyaan yang diberikan oleh guru ini merupakan *scaffolding* yang diberikan dengan tujuan sebagai stimulus bagi subjek untuk memeriksa kembali dengan lebih teliti jawabannya. Sehingga subjek S22 dapat mengetahui dan yakin bahwa jawabannya belum tepat.

Kemudian guru memberikan *scaffolding* lanjutan berupa stimulus untuk memunculkan ide bagaimana teorema Pythagoras dapat digunakan dalam permasalahan tersebut. Dalam kasus ini guru memberikan petunjuk dan isyarat bagaimana segitiga siku-siku dapat dibentuk dan digambar agar teorema Pythagoras dapat digunakan sebagai alat menyelesaikan masalah. Subjek S22 dengan yakin mengatakan bahwa perlu ada tambahan garis yang tegak lurus dan juga berpotongan di titik O, sehingga teorema Pythagoras dapat diterapkan dalam menyelesaikan masalah ini.



$$\begin{array}{l}
 FE^2 + EO^2 = 12^2 \quad \text{Persamaan 1} \\
 DE^2 + EO^2 = 3^2 \quad \text{Persamaan 2} \\
 BA^2 + AO^2 = 11^2 \quad \text{Persamaan 3} \\
 HA^2 + AO^2 = a^2 \quad \text{Persamaan 4}
 \end{array}$$

Gambar 4.42 Persamaan masalah 2 subjek S22

- P222008 Nah, kita jadikan segitiga siku-siku agar bisa menggunakan teorema Pythagoras bukan?
- S222008 (tertawa)  
Bagaimana cara menggunakannya?
- P222009 Ya dengan menyajikannya dalam bentuk persamaan menggunakan teorema Pythagoras.
- S222009 Berarti  $FE^2 + EO^2 = 12^2$  ?
- P222010 Bagus.

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengaplikasikan teorema Pythagoras dari segitiga siku-siku yang terbentuk oleh perpotongan dua buah garis yang saling tegak lurus di titik O. Pada tahap ini, subjek S22 menambahkan garis bantu yang tegak lurus di titik O. Dari penambahan dua garis bantu yang saling tegak lurus tersebut, terbentuk beberapa segitiga siku-siku. Sehingga dapat ditunjukkan bahwa keempat garis yang berpotongan di titik O merupakan sisi miring dari segitiga siku-siku. Merujuk kepada tujuan awal diberikannya garis bantu agar terbentuk segitiga siku-siku, maka ketika beberapa segitiga siku-siku telah terbentuk, teorema Pythagoras dapat diterapkan dalam proses penyelesaian masalah geometri 2. Langkah selanjutnya adalah menyajikannya dalam bentuk persamaan dengan memanfaatkan teorema Pythagoras. Kemudian guru memberikan *scaffolding* berupa petunjuk kepada subjek S22 dengan memberikan stimulus untuk menggunakan teorema Pythagoras. Subjek S22 pada awalnya juga merasa kebingungan, namun setelah mendapat *scaffolding* berupa petunjuk dari guru maka subjek S22 dapat menyajikannya sebagaimana jawaban di atas. Guru memberikan petunjuk kepada subjek S22 agar menyajikan hubungan antar sisi-sisi pada segitiga siku-siku dalam bentuk persamaan dengan memanfaatkan teorema Pythagoras.

$$\begin{array}{l} E^2 + EO^2 = 12^2 \\ BA^2 + AO^2 = 11^2 \\ HA^2 + EO^2 = 12^2 \\ BA^2 + AO^2 = 11^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HA^2 + EO^2 + BA^2 + AO^2 = 11^2 + 12^2 \\ HA^2 + AO^2 + BA^2 + EO^2 = 11^2 + 12^2 \end{array}$$

Gambar 4.43 Penyelesaian persamaan pada masalah 2 subjek S22

- P222014 Persamaan mana yang akan dioperasikan?  
 S222014 (*Diam dan hening lama*)  
 P222015 Perhatikan sisi-sisi pada persamaan tersebut yang ukurannya sama panjang. Yang kamu cari *kan* panjang *a*, kira-kira



persamaan mana yang dapat digunakan untuk dapat membantu menemukan nilai  $a$ ?

S222015 (Berpikir)

Garis FE kan sama panjang dengan garis AH, berarti persamaan 1 ditambah dengan persamaan 3.

Tahap selanjutnya dalam proses penyelesaian masalah adalah mengoperasikan beberapa persamaan untuk memunculkan nilai  $a^2$ . Tahap selanjutnya dalam proses pemecahan masalah, subjek S22 dihadapkan pada empat persamaan yang dihasilkan dari penggunaan teorema Pythagoras. Subjek S22 masih kebingungan untuk menentukan hubungan antara empat persamaan di atas dengan menentukan nilai  $a$ . Sehingga guru memberikan *scaffolding* dengan terlebih dahulu memfokuskan siswa pada nilai  $a$  yang tak lain merupakan persamaan keempat. Dalam artian untuk menentukan nilai  $a$ , maka terlebih dahulu tentukan nilai  $a^2$  pada persamaan empat dengan cara mengoperasikan dan mensubstitusikan ketiga persamaan sebelumnya.

$$\begin{aligned}
 a^2 + 9 &= 121 + 199 \\
 a^2 + 9 &= 265 \\
 a^2 &= 265 - 9 \\
 a^2 &= 256 \\
 a &= \sqrt{256} \\
 a &= 16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a^2 + DE^2 + EO^2 &= 11^2 + 12^2 \\
 a^2 + 3^2 &= 11^2 + 12^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.44 Penyelesaian masalah 2 subjek S22

- P222016 Selanjutnya?  
 S222016 Garis BA sama dengan DE, *terus*  $DE^2 + EO^2 = 3^2$ .  
 P222017 Berapa nilai  $a$ ?  
 S222017 Nilai  $a$  adalah 16.

Tahap akhir dalam proses penyelesaian masalah geometri 2 adalah menentukan nilai  $a$ . nilai  $a$  dapat diperoleh dengan terlebih dahulu menentukan nilai  $a^2$ . Pada tahap ini subjek menentukan garis dengan panjang yang sama. Sehingga guru perlu memberikan *scaffolding* kepada subjek S22 dengan memberikan petunjuk untuk memperhatikan sisi-sisi yang panjangnya sama. Ini bertujuan agar sisi-sisi yang panjangnya sama dapat digantikan, dioperasikan, dan disubstitusikan untuk menentukan hasil dari persamaan keempat. Subjek S22 memutuskan bahwa persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3. Kemudian metode substitusi diterapkan dengan mensubstitusikan nilai  $DE^2 + EO^2 = 3^2$ . Sehingga subjek S22 dapat menentukan bahwa nilai  $a$  adalah 16.

#### 4) Analisis *scaffolding* S22 Masalah 2

Berdasarkan data di atas diperoleh gambaran bahwa siswa yang berada pada level deduksi informal dapat langsung memutuskan teori atau dalil yang dapat digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah berdasarkan sifat-sifat yang ada pada masalah. Dengan kata lain subjek S22 pada tingkatan deduksi informal mampu memformulasikan beberapa definisi dan sifat-sifat bangun dalam menentukan teorema yang akan digunakan dalam proses pemecahan masalah. Dalam hal ini Subjek S22 dengan yakin bahwa teorema Pythagoras dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah 2. Sehingga berangkat dari keyakinan dan sifat-sifat yang terdapat pada bangun, maka ditambahkan dua buah garis bantu yang saling tegak lurus untuk memunculkan segitiga siku-siku. Ini menunjukkan pola pikir subjek sudah runtut dan terbentuk, yaitu menentukan teorema Pythagoras terlebih dahulu baru kemudian membuat dan membentuk segitiga siku-siku.

Beberapa metode penyelesaian juga dapat diperkirakan oleh subjek S22, semisal metode substitusi. Disamping itu jenis *jenis scaffolding* yang dibutuhkan subjek pada level deduksi informal

adalah penjelasan lanjutan dari peneliti untuk memperjelas permasalahan atau meluruskan persepsi siswa. Juga beberapa pertanyaan dan petunjuk sebagai stimulus untuk memunculkan ide penyelesaian masalah.

Berdasarkan uraian data dan analisis data yang berkaitan dengan penelitian profil *scaffolding* siswa dalam menyelesaikan masalah geometri ditinjau dari level van Hiele tersebut, diperoleh kesimpulan seperti tampak pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Penarikan kesimpulan

Subjek	Permasalahan	Scaffolding	Hasil
S01	<p>Masalah 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan dalam menentukan langkah dalam menyelesaikan masalah.</li> <li>• Menentukan panjang alas dan tinggi lemari</li> </ul>	<p>Jenis Pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek perlunya teorema Pythagoras digunakan pada masalah 1.</p> <p>Jenis Penjelasan: Lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga siku-siku. Jadi menentukan luasnya cukup dengan mencari luas segitiga yaitu <math>L = \frac{1}{2} \times a \times t</math>.</p> <p>Jenis Petunjuk: Memberi petunjuk kepada subjek kaitan jumlah anak tangga dengan lebar dan tinggi masing-masing anak tangga.</p>	<p>Subjek menggunakan luas segitiga dalam menyelesaikan masalah.</p> <p>Subjek dapat menentukan panjang alas dan tinggi lemari.</p>
	<p>Masalah 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan tahap awal penyelesaian masalah 2.</li> </ul>	<p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek bangun apa yang tampak pada masalah 2.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan petunjuk bahwa sisi <math>a</math> merupakan sisi dari segitiga.</p>	<p>Subjek tahu bahwa perlu ada segitiga siku-siku pada masalah 2.</p>

Subjek	Permasalahan	Scaffolding	Hasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membentuk segitiga siku-siku dengan menggunakan garis bantu.</li> <li>• Menyajikan dalam bentuk persamaan dengan menggunakan teorema Pythagoras.</li> <li>• Penyelesaian persamaan masalah 2</li> <li>• Tahap akhir penyelesaian masalah.</li> </ul>	<p>Jenis konsep: Memunculkan konsep teorema Pythagoras yang pernah dipelajari subjek.</p> <p>Jenis organisator tingkat tinggi: Menggunakan penggaris sebagai alat untuk menunjukkan kepada subjek garis bantu yang dibutuhkan.</p> <p>Jenis scaffolding visual: Menggerakkan jari seakan-akan menggambar garis tegak lurus di titik O.</p> <p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan sebagai stimulus apakah teorema Pythagoras sudah dapat digunakan dalam kondisi tersebut.</p> <p>Jenis contoh: Memberikan contoh penggunaan teorema Pythagoras.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan kepada subjek tentang sisi-sisi segitiga yang panjangnya sama.</p> <p>Jenis penjelasan: Memberikan penjelasan kepada subjek bahwa sebelum menentukan nilai <math>a</math> maka tentukan dulu nilai persamaan 4.</p> <p>Jenis konsep: Memunculkan konsep</p>	<p>Subjek dapat membentuk segitiga siku-siku.</p> <p>Subjek menyajikan masalah 2 dalam bentuk persamaan.</p> <p>Subjek membuat keputusan bahwa persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3.</p> <p>Subjek menyelesaikan</p>

Subjek	Permasalahan	Scaffolding	Hasil
		subtitusi	masalah 2.
S02	<p>Masalah 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan panjang alas dan tinggi lemari</li> <li>• Kesalahan penghitungan</li> </ul>	<p>Jenis Petunjuk: Memberi petunjuk kepada subjek kaitan jumlah anak tangga dengan lebar dan tinggi masing-masing anak tangga.</p> <p>Jenis Teguran: Memberikan teguran verbal agar subjek memeriksa kembali jawabannya.</p> <p>Jenis Penekanan: Memberikan penekanan pada proses pengoperasian dalam menentukan hasil penyelesaian masalah</p>	<p>Subjek dapat menentukan panjang alas dan tinggi lemari dan menyelesaikan masalah 1.</p> <p>Subjek dapat menentukan hasil penyelesaian masalah.</p>
	<p>Masalah 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan tahap awal penyelesaian masalah 2.</li> <li>• Membentuk segitiga siku-siku dengan menggunakan garis bantu.</li> <li>• Menyajikan dalam bentuk persamaan dengan menggunakan</li> </ul>	<p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek kira-kira ada sifat, aturan, atau teorema yang dapat digunakan.</p> <p>Jenis konsep: Sengaja memunculkan konsep teorema Pythagoras yang pernah dipelajari subjek.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan kepada subjek untuk membentuk segitiga siku-siku dengan memanfaatkan garis bantu.</p> <p>Jenis scaffolding visual: Menggerakkan jari seakan-akan menggambar garis tegak lurus di titik G.</p> <p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan sebagai stimulus apakah</p>	<p>Subjek tahu bahwa perlu ada segitiga siku-siku pada masalah 2.</p> <p>Subjek dapat membentuk segitiga siku-siku.</p> <p>Subjek menyajikan masalah 2 dalam bentuk persamaan.</p>



Subjek	Permasalahan	Scaffolding	Hasil
	<p>teorema Pythagoras.</p> <p>• Penyelesaian persamaan masalah 2</p> <p>• Tahap akhir penyelesaian masalah.</p>	<p>teorema Pythagoras sudah dapat digunakan dalam kondisi tersebut.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan petunjuk bahwa sisi yang panjangnya 12 merupakan sisi miring segitiga siku-siku.</p> <p>Jenis contoh: Memberikan contoh penggunaan teorema Pythagoras.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan kepada subjek tentang sisi-sisi segitiga yang panjangnya sama.</p> <p>Jenis penjelasan: Memberikan penjelasan kepada subjek bahwa sebelum menentukan nilai <math>a</math> maka tentukan dulu nilai persamaan 4.</p> <p>Jenis konsep: Memunculkan konsep substitusi</p>	<p>Subjek membuat keputusan bahwa persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3.</p> <p>Subjek menyelesaikan masalah 2.</p>
S11	<p>Masalah 1:</p> <p>• Kesalahan dalam menentukan langkah dalam menyelesaikan masalah.</p>	<p>Jenis Pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek perlunya teorema Pythagoras digunakan pada masalah 1.</p> <p>Jenis Penjelasan: Lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga siku-siku. Jadi menentukan luasnya cukup dengan mencari luas segitiga.</p>	<p>Subjek menggunakan luas segitiga dalam menyelesaikan masalah.</p>
	Masalah 2:		

Subjek	Permasalahan	Scaffolding	Hasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan tahap awal penyelesaian masalah 2.</li>   <li>• Membentuk segitiga siku-siku dengan menggunakan garis bantu.</li>   <li>• Menyajikan dalam bentuk persamaan dengan menggunakan teorema Pythagoras.</li>   <li>• Penyelesaian persamaan masalah 2</li> </ul>	<p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek bangun apa yang tampak pada masalah 2.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan petunjuk bahwa sisi <math>a</math> merupakan sisi dari segitiga.</p> <p>Jenis konsep: Sengaja memunculkan konsep teorema Pythagoras yang pernah dipelajari subjek.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan bahwa keempat garis di dalam area persegi panjang berpotongan di satu titik.</p> <p>Jenis scaffolding visual: Menggerakkan jari seakan-akan menggambar garis tegak lurus di titik O.</p> <p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan sebagai stimulus apakah teorema Pythagoras sudah dapat digunakan dalam kondisi tersebut.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan kepada subjek tentang sisi-sisi segitiga yang panjangnya sama.</p> <p>Jenis penjelasan: Memberikan penjelasan kepada subjek bahwa sebelum menentukan nilai <math>a</math> maka tentukan dulu nilai persamaan 4.</p>	<p>Subjek tahu bahwa perlu ada segitiga siku-siku pada masalah 2.</p> <p>Subjek dapat membentuk segitiga siku-siku.</p> <p>Subjek menyajikan masalah 2 dalam bentuk persamaan.</p> <p>Subjek membuat keputusan bahwa persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3.</p>

Subjek	Permasalahan	Scaffolding	Hasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tahap akhir penyelesaian masalah.</li> </ul>	<p>Jenis konsep: Memunculkan konsep substitusi</p>	Subjek menyelesaikan masalah 2.
S12	<p>Masalah 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan dalam menentukan langkah dalam menyelesaikan masalah.</li> </ul>	<p>Jenis Pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek perlunya teorema Pythagoras digunakan pada masalah 1.</p> <p>Jenis Penjelasan: Lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga siku-siku. Jadi menentukan luasnya cukup dengan mencari luas segitiga.</p>	Subjek menggunakan luas segitiga dalam menyelesaikan masalah.
	<p>Masalah 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan tahap awal penyelesaian masalah 2.</li> </ul>	<p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek bangun apa yang tampak pada masalah 2.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan petunjuk bahwa sisi <math>a</math> merupakan sisi dari segitiga.</p> <p>Jenis konsep: Sengaja memunculkan konsep teorema Pythagoras yang pernah dipelajari subjek.</p>	Subjek tahu bahwa perlu ada segitiga siku-siku pada masalah 2.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membentuk segitiga siku-siku dengan menggunakan garis bantu.</li> </ul>	<p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan bahwa keempat garis di dalam area persegi panjang berpotongan di satu titik.</p> <p>Jenis scaffolding visual: Menggerakkan jari seakan-akan menggambar garis tegak lurus di titik O.</p>	Subjek dapat membentuk segitiga siku-siku.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyajikan dalam</li> </ul>	<p>Jenis pertanyaan:</p>	Subjek menyajikan

Subjek	Permasalahan	Scaffolding	Hasil
	<p>bentuk persamaan dengan menggunakan teorema Pythagoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyelesaian persamaan masalah 2</li> <li>• Tahap akhir penyelesaian masalah.</li> </ul>	<p>Memberikan pertanyaan sebagai stimulus apakah teorema Pythagoras sudah dapat digunakan dalam kondisi tersebut.</p> <p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek tentang persamaan yang perlu diketahui sebelum menentukan nilai <math>a</math></p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan kepada subjek tentang sisi-sisi segitiga yang panjangnya sama.</p> <p>Jenis konsep: Memunculkan konsep substitusi</p>	<p>masalah 2 dalam bentuk persamaan.</p> <p>Subjek membuat keputusan bahwa persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3.</p> <p>Subjek menyelesaikan masalah 2.</p>
S21	<p>Masalah 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alur penyelesaian masalah.</li> </ul>	<p>Jenis Petunjuk: Memberikan petunjuk kepada subjek bahwa untuk menentukan luas lemari di rongga bawah tangga, perlu mengamati terlebih dahulu bentuk lemarnya. Kemudian menentukan luas permukaan yang tampak dari bangun tersebut.</p>	<p>Subjek dapat menyelesaikan masalah 1.</p>
	<p>Masalah 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan tahap awal penyelesaian masalah 2, yaitu subjek menganggap bahwa segitiga EBC siku-siku di B.</li> <li>• Membentuk segitiga siku-siku dengan menggunakan garis bantu.</li> </ul>	<p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek tentang alasannya menganggap bahwa segitiga EBC siku-siku di B.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan bahwa keempat garis di dalam area persegi panjang berpotongan</p>	<p>Subjek tahu bahwa perlu ada segitiga siku-siku pada masalah 2.</p> <p>Subjek dapat membentuk segitiga siku-siku.</p>

Subjek	Permasalahan	Scaffolding	Hasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyajikan dalam bentuk persamaan dengan menggunakan teorema Pythagoras.</li> <li>Penyelesaian persamaan masalah 2</li> <li>Tahap akhir penyelesaian masalah.</li> </ul>	<p>di satu titik.</p> <p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan sebagai stimulus apakah teorema Pythagoras sudah dapat digunakan dalam kondisi tersebut.</p> <p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek tentang persamaan yang perlu diketahui sebelum menentukan nilai <math>a</math></p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan kepada subjek tentang sisi-sisi segitiga yang panjangnya sama.</p> <p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan untuk tahapan selanjutnya sebagai stimulus untuk menggunakan metode substitusi.</p>	<p>Subjek menyajikan masalah 2 dalam bentuk persamaan.</p> <p>Subjek membuat keputusan bahwa persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3.</p> <p>Subjek menyelesaikan masalah 2.</p>
S22	<p>Masalah 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan dalam menentukan langkah dalam menyelesaikan masalah.</li> </ul>	<p>Jenis Pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek perlunya teorema Pythagoras digunakan pada masalah 1.</p> <p>Jenis Penjelasan: Lemari penutup rongga di bawah tangga berbentuk segitiga siku-siku. Jadi menentukan luasnya cukup dengan mencari luas segitiga.</p>	Subjek menggunakan luas segitiga dalam menyelesaikan masalah.
	<p>Masalah 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan tahap awal penyelesaian masalah 2</li> </ul>	<p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek tentang sifat,</p>	Subjek tahu bahwa perlu ada segitiga siku-siku pada



Subjek	Permasalahan	Scaffolding	Hasil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membentuk segitiga siku-siku dengan menggunakan garis bantu.</li> <li>• Menyajikan dalam bentuk persamaan dengan menggunakan teorema Pythagoras.</li> <li>• Penyelesaian persamaan masalah 2</li> </ul>	<p>aturan, atau teorema yang dapat digunakan pada masalah 2.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan subjek untuk membuat segitiga siku-siku dengan memanfaatkan garis bantu.</p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan petunjuk kepada subjek untuk menggunakan teorema Pythagoras untuk menyajikannya dalam bentuk persamaan.</p> <p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan kepada subjek tentang persamaan yang perlu diketahui sebelum menentukan nilai <math>a</math></p> <p>Jenis petunjuk: Memberikan arahan kepada subjek tentang sisi-sisi segitiga yang panjangnya sama.</p>	<p>masalah 2.</p> <p>Subjek dapat membentuk segitiga siku-siku.</p> <p>Subjek menyajikan masalah 2 dalam bentuk persamaan.</p> <p>Subjek membuat keputusan bahwa persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tahap akhir penyelesaian masalah.</li> </ul>	<p>Jenis pertanyaan: Memberikan pertanyaan untuk tahapan selanjutnya sebagai stimulus untuk menggunakan metode substitusi.</p>	<p>Subjek menyelesaikan masalah 2.</p>

#### 4.5 Pembahasan

Berdasarkan uraian data dan analisis data yang telah dipaparkan di atas, diperoleh empat pembahasan yang berdasarkan pada rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

#### 4.5.1 Pembahasan *Modified Scaffolding*

Setiap penelitian harus memiliki keunikan atau kebaruan yang membedakan dengan penelitian-penelitian terdahulu, baik perbedaan dari segi metode yang digunakan, indikator atau hasil penelitian yang diukur, tinjauan penelitian, maupun perbedaan dan kebaruan dalam segi materi dalam penelitian tersebut.

David Wood dalam penelitiannya menemukan bahwa *scaffolding* memiliki kontribusi terhadap proses belajar dan mengajar dalam suatu kelas pembelajaran (Wood,dkk:2018). Penelitian tersebut mengungkap bahwa *scaffolding* memiliki peran penting dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian ini akan diungkap jenis *scaffolding* yang digunakan dan dianggap memiliki peran penting dalam proses penyelesaian masalah.

Senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Wood, penelitian tentang peran penting *scaffolding* juga dilakukan oleh Sylvia Rojas yang membandingkan siswa-siswa sekolah dasar di Inggris dan Meksiko. Fokus penelitian yang dilakukan adalah pada strategi yang digunakan untuk menghubungkan antara *scaffolding* yang diberikan oleh guru dengan proses interaksi pengetahuan dalam proses kolaborasi dalam kelas pembelajaran. Temuan penelitiannya yaitu *scaffolding* mampu mengembangkan proses kolaborasi siswa dan menjadikan suatu proses pembelajaran lebih efektif (Sylvia Rojas & Neil Mercer:2003).

Penelitian yang dilakukan oleh Wood memandang peran penting *scaffolding* dalam proses pembelajaran dan pengajaran secara umum, tidak melihat lingkup bidang keilmuan, materi yang digunakan, serta tinjauan subjek penelitian. Dalam artian, penelitian yang dilakukan oleh Wood dan Sylvia Rojas merupakan pijakan bagi penelitian ini. Hanya saja memiliki beberapa kebaruan dibandingkan dengan penelitian Wood dan Rojas yaitu dalam konteks menyelesaikan masalah geometri dan penentuan subjek juga berdasarkan dari kemampuan geometri menurut van Hiele.

Teori *scaffolding* yang digunakan dalam penelitian ini adalah teori menurut Julia Anghileri yang membagi jenis *scaffolding* dan indikatornya seperti tampak pada tabel berikut.

Tabel 4.6: Tipe *Scaffolding* menurut Anghileri

Tipe <i>Scaffolding</i>	Cara menggunakan <i>Scaffolding</i> dalam Pengaturan Instruksional
Organisator Tingkat Tinggi	Peralatan yang digunakan untuk memperkenalkan konten baru dan tugas untuk membantu siswa belajar tentang topik baru
Kartu Petunjuk	Menggunakan kartu-kartu yang akan diberikan kepada individu atau kelompok untuk dapat membantu mereka dalam berdiskusi tentang topik tertentu
Konsep dan Peta Konsep	Peta yang dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan
Contoh	Memberikan sampel, spesimen, ilustrasi, dan masalah
Penjelasan	Informasi lebih rinci yang dapat digunakan untuk bergerak bersama dalam menyelesaikan tugas. Penjelasan lisan tentang bagaimana proses bekerja
Handout	Handout berisikan informasi tentang tugas-tugas yang melibatkan konten namun disajikan secara rinci
Petunjuk	Saran dan petunjuk yang dapat membuat siswa memahami konten
Anjuran	Subuah isyarat secara verbal yang digunakan untuk mengingatkan hal sebelumnya
Kartu Pertanyaan	Disiapkan kartu yang berisikan tugas dan pertanyaan tertentu berkaitan dengan konten yang diberikan kepada individu atau kelompok siswa
Pertanyaan	Diberikan kalimat yang tidak lengkap sehingga mendorong siswa untuk dapat menggunakan pertanyaan tingkat tinggi
Cerita	Cerita-cerita yang berkaitan dengan materi kompleks dan abstrak sehingga akan menjadi situasi yang lebih dikenal oleh siswa
<i>Scaffolding</i> Visual	Suatu gerakan yang digunakan untuk mengarahkan sesuatu misalnya menggerakkan jari atau benda lain ke arah objek yang dimaksud.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa ada beberapa jenis *scaffolding* dan indikator *scaffolding* yang dimodifikasi. Hal ini dikarenakan menyesuaikan dengan kondisi subjek ketika di lapangan, menyesuaikan dengan lingkup materi geometri yang digunakan dalam penelitian

ini. Adapun *modified scaffolding* yang menjadi temuan dalam penelitian ini beserta indikatornya terdapat pada tabel berikut.

Tabel 4.7 : Tipe dan Indikator *Modified Scaffolding*

Tipe <i>Scaffolding</i>	Indikator Pemberian <i>Scaffolding</i> dalam Penyelesaian Masalah
Organisator Tingkat Tinggi	Bahan dan alat yang digunakan untuk memperkenalkan konten dan tugas baru untuk membantu siswa menyelesaikan masalah baru atau yang dianggap baru menurut pandangan siswa
Konsep dan Peta Konsep	Peta atau alat yang dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan antar konsep yang digunakan dalam proses pemecahan masalah
Contoh	Memberikan sampel, spesimen, ilustrasi, dan masalah dasar yang relevan dengan tipe masalah yang diberikan dalam penelitian
Penjelasan	Informasi rinci yang dapat digunakan untuk membantu memberikan pemahaman kepada siswa selama proses penyelesaian masalah.
Petunjuk	Saran dan petunjuk yang dapat membantu siswa dalam membuat keputusan dan mengambil tindakan yang dianggap tepat dalam proses penyelesaian masalah.
Pertanyaan	Diberikan stimulus berupa pertanyaan untuk memunculkan respon yang dapat membantu siswa dalam proses pemecahan masalah Tetap menjaga fokus siswa terhadap masalah yang akan diselesaikan serta tidak keluar dari topik penyelesaian masalah
<i>Scaffolding</i> Visual	Suatu gerakan yang digunakan untuk mengarahkan sesuatu misalnya menggerakkan jari atau benda lain ke arah objek yang dimaksud.
Penekanan	Dapat berupa penekanan pada intonasi, penekanan pada penjelasan, dan penekanan kepada pertanyaan yang diajukan.
Teguran	Berupa teguran dalam proses penyelesaian masalah, dapat berupa teguran verbal atau pemberian <i>counterexample</i> .

*Modified Scaffolding* digunakan untuk memfasilitasi beragamnya cara siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan, maka dimunculkan modifikasi *scaffolding* jenis teguran dan penekanan dalam penelitian ini. *Scaffolding* jenis teguran sebagai bantuan atau kode kepada subjek untuk memeriksa kembali proses penyelesaian masalahnya. Sedangkan *scaffolding* jenis penekanan



digunakan untuk subjek yang benar-benar membutuhkan penekanan lebih dalam hal memberikan penjelasan, contoh, atau pada pertanyaan yang diajukan.

#### **4.5.2 Pembahasan Profil Siswa Level Visual dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berbantuan *Scaffolding***

Merujuk pada teori yang dikemukakan oleh van Hiele, deskriptor level visual yaitu siswa mampu mengidentifikasi dan mengoperasikan bangun seperti persegi, persegipanjang, segitiga, dan konfigurasi geometri lainnya semisal garis, sudut, dan ciri-ciri sesuai dengan bentuk visualnya (Fuys: 1988). Dalam proses penyelesaian masalah geometri pada penelitian ini, subjek pada level visual cenderung terfokus pada bentuk visual bangun yang tersaji pada masalah. Hal ini menjadi salah satu masalah yang dapat timbul dalam proses penyelesaiannya. Sehingga memiliki kemungkinan yang tinggi untuk menetapkan suatu alur atau proses penyelesaian masalah.

Terjadi kesalahan subjek pada level visual dalam menetapkan proses penyelesaian masalah pada masalah geometri 1. Mengacu kepada penelitian yang dilakukan oleh Arif F, Yuli Fajar W, dan Susanto, kesalahan subjek dalam menentukan tahap awal penyelesaian masalah yang terjadi dalam penelitian ini masuk dalam kategori kesalahan dalam memahami permasalahan (*comprehension error*). yaitu (1) *reviewing*, meminta siswa untuk membaca ulang soal dengan cermat serta meyakinkan siswa apakah pekerjaannya sudah benar (2) *explaining*, menjelaskan cara menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan (3) *restructuring*, meminta siswa untuk mengulang kembali apa yang diketahui dan ditanyakan soal serta melakukan tanya jawab untuk menuntun siswa memperbaiki jawabannya (Arif Fatahillah, dkk:2017).

Sehingga guru perlu memberikan *scaffolding* jenis pertanyaan sebagai stimulus bagi subjek untuk kembali memperbaiki proses dalam memahami masalah. Selain itu *scaffolding* jenis penjelasan juga digunakan dengan tujuan memberikan keterangan atau penjelasan kepada subjek dalam memahami masalah geometri. Temuan pada penelitian ini juga terjadi pada permasalahan yang dialami oleh kedua subjek level visual dalam menentukan panjang alas



dan tinggi pada lemari. Sehingga untuk membantu subjek menyelesaikan proses penyelesaian masalah pada tahap ini, maka digunakan *scaffolding* jenis teguran, petunjuk, dan penekanan. Yaitu memberikan arahan kepada subjek hubungan antara lebar dan tinggi masing-masing anak tangga dengan jumlah anak tangga dalam proses penentuan panjang alas dan tinggi lemari.

Proses penyelesaian masalah geometri 2 yang dilakukan oleh subjek level visual perlu mendapatkan bantuan hampir secara menyeluruh dengan melibatkan banyak jenis *scaffolding* di dalamnya. Dimulai pada tahap awal penyelesaian masalah yaitu mengamati apa yang diminta dari permasalahan, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, hingga pada tahap akhir proses penyelesaian masalah yaitu menentukan nilai  $a$ . Jenis *scaffolding* visual dan organisator tingkat tinggi juga digunakan untuk membantu subjek dalam menyelesaikan masalah geometri pada penelitian ini.

#### **4.5.3 Pembahasan Profil Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berbantuan *Scaffolding***

Merujuk pada teori yang dikemukakan oleh van Hiele untuk level analisis yaitu siswa mampu menganalisis bangun-bangun berdasarkan komponen-komponennya dan hubungan antar komponen, menentukan sifat-sifat dari kelompok bangun secara empiris, dan menggunakan sifat-sifat untuk menyelesaikan masalah (Fuys: 1988). Dalam proses penyelesaian masalah geometri pada penelitian ini, subjek pada level analisis sudah mulai dapat menghubungkan antar sifat-sifat pada bangun dan komponen pada setiap bangun. Hanya saja subjek masih kurang dapat memahami masalah dengan baik. Sehingga memiliki kemungkinan yang tinggi untuk mengalami kesalahan dalam proses penyusunan rencana penyelesaian masalah. Terjadi kesalahan subjek pada level visual dalam menetapkan proses penyelesaian masalah pada masalah geometri 1. Sehingga guru cukup memberikan *scaffolding* jenis pertanyaan sebagai stimulus bagi subjek untuk kembali memperbaiki proses dalam memahami masalah. Selain itu *scaffolding* jenis penjelasan juga

digunakan dengan tujuan memberikan keterangan atau penjelasan kepada subjek dalam memahami masalah geometri.

Proses penyelesaian masalah geometri 2 yang dilakukan oleh subjek level analisis juga mengalami permasalahan pada tahap memahami masalah, perencanaan penyelesaian masalah, maupun dalam proses penyelesaian masalah. Sehingga subjek perlu mendapatkan bantuan hampir secara menyeluruh dengan melibatkan banyak jenis *scaffolding* di dalamnya. Dimulai pada tahap awal penyelesaian masalah yaitu mengamati apa yang diminta dari permasalahan, komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, hingga pada tahap akhir proses penyelesaian masalah yaitu menentukan nilai  $a$ . Jenis *scaffolding* visual juga digunakan untuk membantu subjek dalam menyelesaikan masalah geometri pada penelitian ini.

Berdasarkan temuan penelitian seperti yang telah dipaparkan dalam subbab hasil penelitian di atas, banyak subjek yang masih membutuhkan penjelasan dalam proses penyelesaian masalah. Hal ini konsisten dengan penelitian Kurniasih yang menyatakan bahwa penjelasan merupakan salah satu teknik *scaffolding* yang berupa pernyataan eksplisit yang familiar di telinga siswa agar mereka dapat memunculkan pemahaman tentang apa yang sedang dipelajari (Kurniasih:2012).

Penjelasan sebagai salah satu jenis *scaffolding* juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anghileri. Penjelasan merupakan tipe *scaffolding* pada level 2 dalam pelevelan *scaffolding*, yaitu *explaining* (penjelasan), *reviewing* (memeriksa kembali), dan *restructuring* (menemukan kembali) dalam penelitiannya (Julia Anghileri:2006). Sehingga, pemberian *scaffolding* jenis penjelasan tidak bertentangan dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

Jenis *scaffolding* yang dibutuhkan juga oleh subjek dalam penelitian ini adalah jenis *scaffolding* pertanyaan. Pertanyaan yang diajukan oleh guru harus pertanyaan yang menuntun subjek pada suatu pengetahuan, artinya pertanyaan

yang diberikan berfungsi sebagai stimulus untuk memperoleh respon dari subjek. Jenis *scaffolding* tipe pertanyaan dan penjelasan yang banyak digunakan dalam penelitian ini juga selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Qomar dan Slamet. Dalam penelitiannya, tipe *scaffolding* yang dibutuhkan berupa *questioning*, *prompting*, *cueing*, dan bentuk *explaining* (K. Qomar & Slamet R:2016).

#### **4.5.4 Pembahasan Profil Siswa Level Deduksi Informal dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berbantuan *Scaffolding***

Merujuk pada teori yang dikemukakan oleh van hiele untuk level deduksi informal yaitu siswa mampu memformulasikan dan menggunakan definisi, memberikan argumen informal dan menyusun urut sifat yang diberikan sebelumnya (Fuys: 1988). Dalam proses penyelesaian masalah geometri pada penelitian ini, subjek pada level deduksi informal sudah dapat mengidentifikasi sifat-sifat pada suatu bangun dan memberikan argumentasi informal. Subjek pada level deduksi informal tidak ada masalah dalam proses pemahaman masalah. Hanya perlu pendampingan dari guru dalam menyusun rencana alur proses penyelesaian masalah. Sehingga guru hanya perlu memberikan *scaffolding* jenis petunjuk dalam memberikan arahan terkait alur dan rencana proses penyelesaian masalah.

Proses penyelesaian masalah geometri 2 yang dilakukan oleh subjek level deduksi informal juga mengalami permasalahan pada tahap perencanaan penyelesaian dan proses penyelesaian masalah. Subjek perlu mendapatkan bantuan *scaffolding* berupa petunjuk, penjelasan, dan pertanyaan di dalamnya. Salah satu jenis *scaffolding* yang dibutuhkan juga oleh subjek dalam penelitian ini adalah jenis *scaffolding* pertanyaan. Pertanyaan yang diajukan oleh guru harus pertanyaan yang menuntun subjek pada suatu pengetahuan, artinya pertanyaan yang diberikan berfungsi sebagai stimulus untuk memperoleh respon dari subjek. Jenis *scaffolding* tipe pertanyaan dan penjelasan yang banyak digunakan dalam penelitian ini juga selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Qomar dan Slamet. Dalam penelitiannya, tipe *scaffolding* yang dibutuhkan berupa *questioning*, *prompting*, *cueing*, dan bentuk *explaining*

(K. Qomar & Slamet R:2016). Bantuan diberikan pada tahap awal penyelesaian masalah yaitu komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah, serta sifat-sifat, aturan, atau teorema apa saja yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah.



## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian ini berkiblat pada teori *scaffolding* dengan jenis *scaffolding* berupa penjelasan, petunjuk, pertanyaan, *scaffolding* verbal, konsep, contoh hingga organisator tingkat tinggi. Untuk memfasilitasi beragamnya cara siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan, maka dimunculkan modifikasi *scaffolding* jenis teguran dan penekanan dalam penelitian ini. *Scaffolding* jenis teguran sebagai bantuan atau kode kepada subjek untuk memeriksa kembali proses penyelesaian masalahnya. Sedangkan *scaffolding* jenis penekanan digunakan untuk subjek yang benar-benar membutuhkan penekanan lebih dalam hal memberikan penjelasan, contoh, atau pada pertanyaan yang diajukan.
- b. Siswa pada level visual cenderung menyelesaikan masalah geometri berdasarkan identifikasi pada bentuk visual suatu bangun saja. Dengan karakteristik tersebut, sangat memungkinkan terjadinya kesalahan dalam memahami suatu permasalahan geometri, yang berakibat pada perencanaan penyelesaian masalah yang tidak tepat. Sehingga untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah tersebut, diberikan *scaffolding* jenis pertanyaan sebagai stimulus, penjelasan, petunjuk, hingga organisator tingkat tinggi.
- c. Siswa pada level analisis cenderung menyelesaikan masalah geometri berdasarkan identifikasi pada sifat-sifat yang dimiliki oleh suatu bangun. Dengan karakteristik tersebut, juga memungkinkan terjadinya kesalahan dalam memahami suatu permasalahan geometri, yang berakibat pada perencanaan penyelesaian masalah yang tidak tepat. Sehingga untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah tersebut, diberikan *scaffolding* jenis pertanyaan sebagai stimulus, penjelasan, petunjuk, dan beberapa *scaffolding* yang benar-benar dibutuhkan oleh siswa.
- d. Siswa pada level deduksi informal menyelesaikan masalah geometri dengan menggunakan definisi, memberikan argumen informal dan menyusun urutan sifat



suatu bangun. Dengan karakteristik tersebut subjek dapat memahami masalah dengan baik, perlu beberapa bantuan pada proses perencanaan penyelesaian masalah. Sehingga untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah tersebut, diberikan *scaffolding* jenis pertanyaan sebagai stimulus, penjelasan, dan petunjuk.

### 5.1 Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Diharapkan ada penelitian lanjutan di jenjang pendidikan yang lebih tinggi dengan kemampuan geometri menurut level van Hiele yang lebih tinggi dan lebih menyeluruh.
- b. Diharapkan ada penelitian lanjutan yang membahas tentang manfaat dari penelitian ini, yaitu setelah subjek mendapatkan *scaffolding* yang tepat dalam menyelesaikan masalah geometri, apakah nantinya akan meningkatkan kreatifitas subjek dalam menyelesaikan masalah yang lain.

**DAFTAR PUSTAKA**

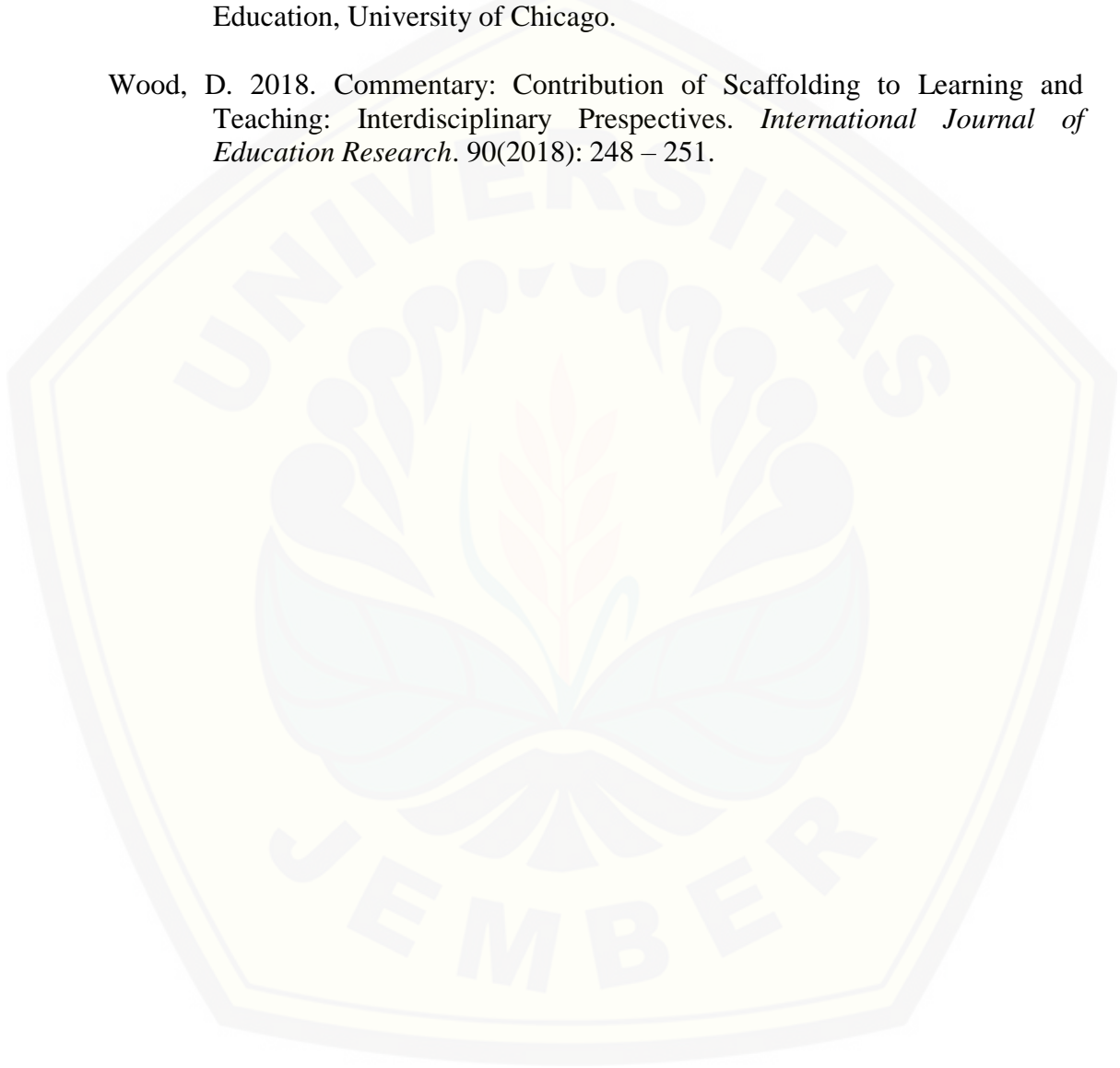
- Anghileri, J. 2006. Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 9(1): 33-52.
- Arifin, Z. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan Filosofi, Teori, dan Aplikasinya*. Surabaya: Lentera Cendikia.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2018. *Prosedur Operasional Standar (POS) Penyelenggaraan Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2018-2019*. Jakarta: BSNP.
- Bature, I. J., dan A. G. Jibrin. 2015. The Perception of Preservice Mathematics Teacher on the Role of Scaffolding in Achieving Quality Mathematics Classroom Instruction. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 3(4): 275 – 287.
- Castellan, C. M. 2010. Quantitative and Qualitative Reserch: A View for Clarity, *Internasional Journal of Education, Loyola University Maryland Summer 2010*.
- Drummond, S. R., dan N. Mercer. 2003. Scaffolding the Development of Effective Collaboration and Learning. *International Journal of Education Research*. 39(1): 99 – 111.
- Fuys, D., Geddes. dan Y. R. Tischler. 1988. The van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph 3*: i-196.
- Kurniasih, AW. 2012. Scaffolding sebagai Alternatif Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. *Jurnal Kreano*. 3(2): 113-124.
- Kusaeri, L. U. Sadieda, T. Indayati, dan M. I. Faizien. 2018. DevelopinganAssessment Instrument of Higher Order Thinking Skills in Mathematics with in Islamic Context. *Journal of Physics*. 1097(1): 1-7.
- Lacey, A. dan D. Luff. 2009. *Qualitative Data Analycis*. Inggris: University of Nottingham The NIHR RDS for the East Midlands.
- National Council of Teacher of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: NCTM Inc.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 tahun 2016. *Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar*. Jakarta: Kemdikbud.

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 tahun 2005. *Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Kemdikbud.
- Priyatni, T. P., S. C. Hamidah, A. S. Supeni, dan T. Triantoro. 2009. Peningkatan Kompetensi Menulis Paragraf dengan Teknik Scaffolding. [http://sastra.um.ac.id/wp/content/uploads/2009/10/Peningkatan-Kompetensi-Menulis-Paragraf-dengan Teknik-Scaffolding-Endah-Tri-Priyatni.pdf](http://sastra.um.ac.id/wp/content/uploads/2009/10/Peningkatan-Kompetensi-Menulis-Paragraf-dengan-Teknik-Scaffolding-Endah-Tri-Priyatni.pdf). [Diakses pada 22 Maret 2019].
- Rachmawati, N. 2016. Tesis Pengembangan Media *Scaffolding* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis Siswa pada Model Pembelajaran Search, Solve, Creative, and Share. *Tesis*. Bandar Lampung: Program Pascasarjana Universitas Lampung.
- Radford, J., P. Bosanquet, R. Webster, dan P. Blatchford. 2013. Fostering Learner Independence Through Heuristic Scaffolding: A Valuable Role for Teaching Assistants. *International Journal of Education Research*. 63(2014): 116 – 126.
- Rahayuningsih, P., dan A. Qohar. 2014. Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Scaffolding-nya Berdasarkan Analisis Kesalahan *Newman* pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Malang. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 2(2): 109-116.
- Ratnawati, M. 2008. Applying of Scaffolding Study Method on Main Subject of Unsure Periodic System I. *Jurnal Chemica*. 10(2): 55 – 60.
- Silver, C. E. H., R. G. Duncan, dan C. A. Chinn. 2007. Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Respon to Kirschner and Sweller. *Educational Psychologist*. 42(2): 99 – 107.
- Sunardi. 1998. Analisis Bahan Pembelajaran Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Buku Paket Matematika SMP. *Jurnal Argapura*, 49 - 59.
- Supriyani, A., dan Subanji. 2013. Proses Berpikir Siswa Kelas IX-6 SMP Negeri 1 Wlingi Dalam Memecahkan Masalah Persamaan Garis Lurus Dengan Scaffolding. Tersedia: <http://fmipa.um.ac.id/index.php/component/attachments/download/138.html>. [Diakses pada 22 Maret 2019].
- Susanto, A. Fatahillah, dan Y. F. Wati, 2017. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Beserta Bentuk *Scaffolding* yang Diberikan. *Kadikma*. 8(1): 40-51.

Sutiarso, S. 2009. Scaffolding dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional penelitian, pendidikan, dan penerapan MIPA*. 16 Mei 2009. *FMIPA UNY*: 527-530.

Usiskin, Z. 1982. *Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry: Final report of the Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry (CDASSG) Project*. US: Departement of Education, University of Chicago.

Wood, D. 2018. Commentary: Contribution of Scaffolding to Learning and Teaching: Interdisciplinary Perspectives. *International Journal of Education Research*. 90(2018): 248 – 251.



Lampiran 1

**MATRIK PENELITIAN**

**HASAN SAIFUR RAHMAN (180220101009)**

**PROFIL SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI BERBANTUKAN *SCAFFOLDING***

**DITINJAU DARI LEVEL VAN HIELE**

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Profil siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan <i>Scaffolding</i> ditinjau dari level van Hiele	1. Bagaimana jenis baru <i>scaffolding</i> ( <i>modified scaffolding</i> ) yang digunakan dalam menyelesaikan masalah geometri?	<i>Scaffolding</i>	1. Organisator tingkat tinggi. 2. Konsep dan peta konsep 3. Pemberian Contoh 4. Penjelasan 5. Petunjuk, 6. Pertanyaan, 7. <i>Scaffolding</i> visual	1. Subjek penelitian: a. Siswa kelas IX setingkat SMP/MTs pada tingkat visualisasi, analisis, dan deduksi informal level van Hiele. Pengelompokan subjek: dengan menggunakan tes level van Hiele. b. Guru mapel 2. Kepustakaan	1. Jenis Penelitian: Penelitian Kualitatif 2. Metode Pengumpulan data: a. Observasi b. Tes c. Wawancara d. Dokumentasi 3. Analisis data: a. Penyajian data b. Reduksi data c. Penarikan kesimpulan
	2. Bagaimana profil siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan <i>scaffolding</i> pada level visual?	Level van Hiele	1. Tingkat visualisasi 2. Tingkat analisis 3. Tingkat deduksi informal		
	3. Bagaimana profil siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan <i>scaffolding</i> pada level analisis?				
	4. Bagaimana profil siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan <i>scaffolding</i> pada level deduksi informal?				



## Lampiran 2

### KOMPETENSI INTI (KI), KOMPETENSI DASAR (KD), DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK) MATERI GEOMETRI SMP/MTs/SEDERAJAT

#### Kompetensi Inti

- KI 1** : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- KI 2** : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
- KI 3** : Memahami pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI 4** : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.10 Menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal	3.10.1 Merinci fenomena yang ada di sekitar lingkungan yang berkaitan dengan titik, garis, dan sudut 3.10.2 Mendeteksi fenomena di sekitar lingkungan yang berkaitan dengan garis dan kedudukan dua buah garis 3.10.3 Mendeteksi fenomena di sekitar lingkungan yang berkaitan dengan sudut dan akibat dari adanya sudut 3.10.4 Melatih untuk membagi ruas garis menjadi beberapa bagian sama panjang 3.10.5 Menentukan besar sudut

	<p>3.10.6 Mengaitkan hubungan antar sudut yang terbentuk dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal</p> <p>3.10.7 Menemukan besar sudut yang terbentuk dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal</p>
4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal	<p>4.10.1 Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan garis dan sudut</p> <p>4.10.2 Melatih keterampilan untuk membagi ruas garis menjadi beberapa bagian sama panjang</p> <p>4.10.3 Menemukan besar sudut yang terbentuk oleh dua jarum jam</p> <p>4.10.4 Menemukan besar sudut yang terbentuk dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal dalam kehidupan sehari-hari</p>
3.11 Mengaitkan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga	<p>3.11.1 Mendeteksi fenomena di sekitar lingkungan yang memanfaatkan konsep segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang)</p> <p>3.11.2 Mendeteksi fenomena di sekitar lingkungan yang memanfaatkan konsep segitiga</p> <p>3.11.3 Mendeteksi sifat-sifat dan jenis-jenis segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang)</p> <p>3.11.4 Mendeteksi sifat-sifat dan jenis-jenis segitiga</p> <p>3.11.5 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan luas segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga</p> <p>3.11.6 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan keliling segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga</p> <p>3.11.7 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan luas bangun datar gabungan</p> <p>3.11.8 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan keliling bangun datar gabungan</p>
4.11 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling	<p>4.11.1 Menyelesaikan masalah dalam bidang pertanian, perkebunan, dan pertanahan yang melibatkan konsep luas segiempat, segitiga, atau bangun datar gabungan</p>

<p>segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga</p>	<p>4.11.2 Menyelesaikan masalah dalam bidang pertanian, perkebunan, dan pertanahan yang melibatkan konsep keliling segiempat, segitiga, atau bangun datar gebungan</p>
<p>3.2 Menjelaskan kedudukan titik dalam bidang koordinat Kartesius yang dihubungkan dengan masalah kontekstual</p>	<p>3.2.1 Mendaftar titik pada koordinat kartesius                  3.2.2 Menyebutkan letak titik pada koordinat kartesius                  3.2.3 Menghitung jarak titik terhadap sumbu-x dan sumbu-y pada koordinat kartesius                  3.2.4 Menghitung jarak titik terhadap titik asal pada koordinat kartesius                  3.2.5 Menghitung jarak titik terhadap titik tertentu pada koordinat kartesius</p>
<p>4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kedudukan titik dalam bidang koordinat Kartesius</p>	<p>4.2.1 Menyelesaikan masalah berdasarkan gambar yang berkaitan dengan kedudukan titik pada koordinat kartesius                  4.2.2 Menyelesaikan masalah berdasarkan soal cerita yang berkaitan dengan kedudukan titik pada koordinat kartesius</p>
<p>3.4 Menganalisis fungsi linear (sebagai persamaan garis lurus) dan menginterpretasikan grafiknya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual</p>	<p>3.4.1 Menemukan bentuk fungsi linear sebagai persamaan garis lurus yang melalui satu titik dan memiliki gradien                  3.4.2 Menemukan bentuk fungsi linear sebagai persamaan garis lurus yang melalui dua titik                  3.4.3 Menemukan bentuk fungsi linear sebagai persamaan garis lurus berdasarkan grafik                  3.4.4 Menemukan bentuk fungsi linear sebagai persamaan garis lurus lainnya jika terdapat dua atau lebih garis yang saling sejajar                  3.4.5 Menemukan bentuk fungsi linear sebagai persamaan garis lurus lainnya jika terdapat dua atau lebih garis yang saling tegak lurus</p>
<p>4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan</p>	<p>4.4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi linear sebagai persamaan garis</p>

dengan fungsi linear sebagai persamaan garis lurus	lurus
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	<p>3.6.1 Menjelaskan teorema Pythagoras</p> <p>3.6.2 Membuktikan kebenaran teorema Pythagoras</p> <p>3.6.3 Menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku dengan teorema Pythagoras</p> <p>3.6.4 Memilih segitiga berdasarkan sudutnya dengan teorema Pythagoras</p> <p>3.6.5 Menjelaskan tripel Pythagoras</p> <p>3.6.6 Membandingkan bilangan yang termasuk tripel Pythagoras atau bukan tripel Pythagoras</p> <p>3.6.7 Menghitung perbandingan sisi segitiga siku-siku khusus</p> <p>3.6.8 Menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku khusus menggunakan perbandingan ketiga sisinya</p>
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	<p>4.6.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan panjang sisi segitiga berdasarkan gambar menggunakan teorema Pythagoras</p> <p>4.6.2 Menyelesaikan masalah berupa soal cerita menggunakan teorema Pythagoras</p>
3.7 Menjelaskan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran serta hubungannya	<p>3.7.1 Menjelaskan sudut pusat</p> <p>3.7.2 Menjelaskan sudut keliling</p> <p>3.7.3 Menjelaskan panjang busur</p> <p>3.7.4 Menjelaskan luas juring lingkaran</p> <p>3.7.5 Menjelaskan hubungan sudut pusat dengan sudut keliling</p> <p>3.7.6 Menghitung besar sudut pusat</p> <p>3.7.7 Menghitung besar sudut keliling</p>

	<p>3.7.8 Menjelaskan hubungan panjang busur dengan sudut pusat dan keliling lingkaran</p> <p>3.7.9 Menghitung panjang busur lingkaran</p> <p>3.7.10 Menjelaskan hubungan luas juring dengan sudut pusat dan luas lingkaran</p> <p>3.7.11 Menghitung luas juring lingkaran</p> <p>3.7.12 Menjelaskan hubungan antara sudut pusat, panjang busur dan luas juring lingkaran</p>
4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran serta hubungannya	<p>4.7.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat dan sudut keliling</p> <p>4.7.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat dan panjang busur lingkaran</p> <p>4.7.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat dan luas juring lingkaran</p> <p>4.7.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan panjang busur dan luas juring lingkaran</p> <p>4.7.5 Menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan sudut pusat, panjang busur dan luas juring lingkaran</p>
3.8 Menjelaskan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran dan cara melukisnya	<p>3.8.1 Menjelaskan garis singgung lingkaran</p> <p>3.8.2 Menggambar garis singgung lingkaran</p> <p>3.8.3 Menghitung panjang garis singgung lingkaran menggunakan teorema Pythagoras</p> <p>3.8.4 Menjelaskan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran</p> <p>3.8.5 Menggambar garis singgung persekutuan luar dua lingkaran</p> <p>3.8.6 Menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran</p> <p>3.8.7 Menjelaskan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran</p> <p>3.8.8 Menggambar garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran</p> <p>3.8.9 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran</p>
4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan	4.8.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung lingkaran



<p>dengan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran</p>	<p>4.8.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran</p> <p>4.8.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran</p>
<p>3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)</p>	<p>3.9.1 Membedakan luas permukaan dan volume kubus</p> <p>3.9.2 Membedakan luas permukaan dan volume balok</p> <p>3.9.3 Membedakan luas permukaan dan volume prisma</p> <p>3.9.4 Membedakan luas permukaan dan volume limas</p> <p>3.9.5 Menentukan luas permukaan kubus</p> <p>3.9.6 Menentukan volume kubus</p> <p>3.9.7 Menghitung luas permukaan kubus</p> <p>3.9.8 Menhitung volume kubus</p> <p>3.9.9 Menentukan luas permukaan balok</p> <p>3.9.10 Menentukan volume balok</p> <p>3.9.11 Menghitung luas permukaan balok</p> <p>3.9.12 Menghitung volume balok</p> <p>3.9.13 Menentukan luas permukaan prisma</p> <p>3.9.14 Menentukan volume prisma</p> <p>3.9.15 Menghitung luas permukaan prisma</p> <p>3.9.16 Menghitung volume prisma</p> <p>3.9.17 Menentukan luas permukaan limas</p>

	<p>3.9.18 Menentukan volume limas</p> <p>3.9.19 Menghitung luas permukaan limas</p> <p>3.9.20 Menghitung volume limas</p> <p>3.9.21 Menghitung luas permukaan bangun ruang sisi datar gabungan</p> <p>3.9.22 Menghitung volume bangun ruang sisi datar gabungan</p>
<p>4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas), serta gabungannya</p>	<p>4.9.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang sisi datar</p> <p>4.9.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang sisi datar</p> <p>4.9.3 Menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang sisi datar</p> <p>4.9.4 Menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan volume bangun ruang sisi datar</p>
<p>3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual,</p>	<p>3.5.1 Menjelaskan definisi refleksi (pencerminan)</p> <p>3.5.2 Menjelaskan langkah-langkah menggambar bayangan hasil refleksi</p> <p>3.5.3 Menjelaskan sifat bayangan oleh refleksi</p> <p>3.5.4 Menggambar bayangan refleksi titik koordinat <math>(x, y)</math> terhadap sumbu-x</p> <p>3.5.5 Menggambar bayangan refleksi titik koordinat <math>(x, y)</math> terhadap sumbu-y</p> <p>3.5.6 Menggambar bayangan refleksi titik koordinat <math>(x, y)</math> terhadap titik asal <math>O(0, 0)</math></p> <p>3.5.7 Menggambar bayangan refleksi titik koordinat <math>(x, y)</math> terhadap garis <math>y = x</math></p> <p>3.5.8 Menggambar bayangan refleksi titik koordinat <math>(x, y)</math> terhadap <math>y = -x</math></p> <p>3.5.9 Menggambar bayangan refleksi garis sejajar terhadap sumbu-x</p> <p>3.5.10 Menghitung titik koordinat objek semula sebelum direfleksikan</p> <p>3.5.11 Menjelaskan definisi translasi (pergeseran)</p>

	<p>3.5.12 Menjelaskan translasi <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}</math> terhadap suatu benda</p> <p>3.5.13 Menggambar hasil translasi oleh <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}</math></p> <p>3.5.14 Menghitung titik koordinat objek semula sebelum ditranslasikan oleh <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}</math></p> <p>3.5.15 Menyimpulkan translasi yang menggerakkan titik koordinat jika diketahui titik koordinat asal dan titik koordinat hasil translasi</p> <p>3.5.16 Menjelaskan rotasi suatu titik koordinat</p> <p>3.5.17 Menggambar bayangan titik koordinat (x, y) hasil rotasi searah jarum jam dengan pusat rotasi (0,0) dan sudut rotasi <math>90^\circ</math></p> <p>3.5.18 Menggambar bayangan titik koordinat tertentu hasil rotasi searah jarum jam dengan pusat rotasi (0,0) dan sudut rotasi <math>90^\circ</math></p> <p>3.5.19 Menggambar bayangan titik koordinat (x, y) hasil rotasi berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi (0,0) dan sudut rotasi <math>90^\circ</math></p> <p>3.5.20 Menggambar bayangan titik koordinat tertentu hasil rotasi berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi (0,0) dan sudut rotasi <math>90^\circ</math></p> <p>3.5.21 Menggambar bayangan titik koordinat (x, y) hasil rotasi searah jarum jam dengan pusat rotasi (0,0) dan sudut rotasi <math>180^\circ</math></p> <p>3.5.22 Menggambar bayangan titik koordinat tertentu hasil rotasi searah jarum jam dengan pusat rotasi (0,0) dan sudut rotasi <math>180^\circ</math></p>
--	--

	<p>3.5.23 Menggambar bayangan titik koordinat <math>(x, y)</math> hasil rotasi berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi <math>(0,0)</math> dan sudut rotasi <math>180^\circ</math></p> <p>3.5.24 Menggambar bayangan titik koordinat tertentu hasil rotasi berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi <math>(0,0)</math> dan sudut rotasi <math>180^\circ</math></p> <p>3.5.25 Menggambar bayangan titik koordinat tertentu hasil rotasi searah jarum jam dengan pusat rotasi titik koordinat tertentu dan sudut rotasi <math>90^\circ</math></p> <p>3.5.26 Menggambar bayangan titik koordinat tertentu hasil rotasi berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi titik koordinat tertentu dan sudut rotasi <math>90^\circ</math></p> <p>3.5.27 Menggambar bayangan titik koordinat tertentu hasil rotasi searah jarum jam dengan pusat rotasi titik koordinat tertentu dan sudut rotasi <math>180^\circ</math></p> <p>3.5.28 Menggambar bayangan titik koordinat tertentu hasil rotasi berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi titik koordinat tertentu dan sudut rotasi <math>180^\circ</math></p> <p>3.5.29 Menjelaskan dilatasi suatu benda dan jenisnya</p> <p>3.5.30 Menggambar bayangan hasil dilatasi dengan pusat titik asal dan skala tertentu</p> <p>3.5.31 Menggambar bayangan hasil dilatasi dengan pusat titik tertentu dan skala tertentu</p>	
4.5	<p>Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)</p>	<p>4.5.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi geometri</p> <p>4.5.2 Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan transformasi geometri</p>
3.6	<p>Menjelaskan dan menentukan kesebangunan dan kekongruenan</p>	<p>3.6.1 Menjelaskan definisi kekongruenan bangun datar</p> <p>3.6.2 Menjelaskan syarat dua bangun yang kongruen</p>

antar bangun datar	<p>3.6.3 Mengidentifikasi kekongruenan dua benda</p> <p>3.6.4 Menghitung panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui pada bangun datar yang kongruen</p> <p>3.6.5 Menunjukkan dua segitiga kongruen berdasarkan kriteria sisi-sisi-sisi</p> <p>3.6.6 Menunjukkan dua segitiga kongruen berdasarkan kriteria sisi-sudut-sisi</p> <p>3.6.7 Menunjukkan dua segitiga kongruen berdasarkan kriteria sudut-sisi-sudut</p> <p>3.6.8 Menunjukkan dua segitiga kongruen berdasarkan kriteria sudut-sudut-sisi</p> <p>3.6.9 Menunjukkan dua segitiga kongruen berdasarkan kriteria sisi-sisi-sudut</p> <p>3.6.10 Menjelaskan definisi kesebangunan bangun datar</p> <p>3.6.11 Menjelaskan syarat dua bangun yang sebangun</p> <p>3.6.12 Mengidentifikasi kesebangunan dua benda</p> <p>3.6.13 Menentukan panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui pada bangun datar yang sebangun</p> <p>3.6.14 Menunjukkan dua segitiga sebangun berdasarkan kriteria sisi-sisi-sisi</p> <p>3.6.15 Menunjukkan dua segitiga sebangun berdasarkan kriteria sisi-sudut-sisi</p> <p>3.6.16 Menunjukkan dua segitiga sebangun berdasarkan kriteria sudut-sudut</p> <p>3.6.17 Menghitung panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui dari dua segitiga sebangun</p> <p>3.6.18 Menghitung sisi trapesium yang memuat dua segitiga sebangun</p> <p>3.6.19 Menjelaskan pola persamaan pada kesebangunan khusus dalam segitiga siku-siku</p> <p>3.6.20 Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku yang belum diketahui dengan menggunakan</p>
--------------------	---



	<p>pola persamaan pada kesebangunan khusus dalam segitiga siku-siku</p> <p>3.6.21 Menghitung panjang sisi persegi panjang pada bingkai dan foto yang sebangun</p>
<p>4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kesebangunan dan kekongruenan antar bangun datar</p>	<p>4.6.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kesebangunan dan kekongruenan</p> <p>4.6.2 Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan kesebangunan dan kekongruenan</p>
<p>3.7 Membuat generalisasi luas permukaan dan volume berbagai bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola)</p>	<p>3.7.1 Membuat jaring-jaring tabung</p> <p>3.7.2 Merekonstruksi rumus luas selimut tabung</p> <p>3.7.3 Merekonstruksi rumus luas permukaan tabung</p> <p>3.7.4 Menghitung luas selimut tabung jika diketahui panjang jari-jari alas dan tingginya</p> <p>3.7.5 Menghitung luas permukaan tabung jika diketahui panjang jari-jari alas dan tingginya</p> <p>3.7.6 Menghitung panjang jari-jari alas tabung jika diketahui luas permukaan dan tingginya</p> <p>3.7.7 Menghitung tinggi tabung jika diketahui luas permukaan dan panjang jari-jari alas nya</p> <p>3.7.8 Menghitung luas permukaan tabung jika diketahui keliling alas dan tingginya</p> <p>3.7.9 Menghitung luas permukaan tabung jika diketahui luas alas dan tingginya</p> <p>3.7.10 Menghitung luas permukaan tabung jika diketahui luas selimut dan tingginya</p> <p>3.7.11 Menghitung luas permukaan tabung jika diketahui luas selimut dan jari-jari alasnya</p> <p>3.7.12 Menghitung luas selimut tabung tanpa tutup jika diketahui panjang jari-jari alas dan tingginya</p> <p>3.7.13 Menghitung luas permukaan tabung tanpa tutup jika diketahui panjang jari-jari alas dan tingginya</p>

	<p>3.7.14 Menghitung panjang jari-jari alas tabung tanpa tutup jika diketahui luas permukaan dan tingginya</p> <p>3.7.15 Menghitung tinggi tabung tanpa tutup jika diketahui luas permukaan dan panjang jari-jari alas nya</p> <p>3.7.16 Menghitung luas permukaan tabung tanpa tutup jika diketahui keliling alas dan tingginya</p> <p>3.7.17 Menghitung luas permukaan tabung tanpa tutup jika diketahui luas alas dan tingginya</p> <p>3.7.18 Menghitung luas permukaan tabung tanpa tutup jika diketahui luas selimut dan tingginya</p> <p>3.7.19 Menghitung luas permukaan tabung tanpa tutup jika diketahui luas selimut dan jari-jari alasnya</p> <p>3.7.20 Menemukan kembali rumus volume tabung melalui perbandingan dengan prisma segitiga dan balok</p> <p>3.7.21 Menghitung volume tabung jika diketahui panjang jari-jari alas dan tingginya</p> <p>3.7.22 Menghitung panjang jari-jari alas tabung jika diketahui volume dan tingginya</p> <p>3.7.23 Menghitung tinggi tabung jika diketahui volume dan panjang jari-jari alas nya</p> <p>3.7.24 Menghitung volume tabung jika diketahui keliling alas dan tingginya</p> <p>3.7.25 Menghitung volume tabung jika diketahui luas alas dan tingginya</p> <p>3.7.26 Menghitung volume tabung jika diketahui luas permukaan tabung dan tingginya</p> <p>3.7.27 Menghitung volume tabung jika diketahui luas permukaan tabung dan jari-jarinya</p> <p>3.7.28 Menghitung volume tabung tanpa tutup jika diketahui panjang jari-jari alas dan tingginya</p> <p>3.7.29 Membuat jaring-jaring kerucut</p> <p>3.7.30 Merekonstruksi rumus luas selimut kerucut</p>
--	--

	<p>3.7.31 Merekonstruksi hubungan antara garis pelukis, jari-jari alas dan tinggi kerucut</p> <p>3.7.32 Merekonstruksi rumus luas permukaan kerucut</p> <p>3.7.33 Menghitung luas selimut kerucut jika diketahui panjang jari-jari alas dan garis pelukisnya</p> <p>3.7.34 Menghitung luas selimut kerucut jika diketahui panjang jari-jari alas dan tingginya</p> <p>3.7.35 Menghitung luas selimut kerucut jika diketahui panjang garis pelukis dan tingginya</p> <p>3.7.36 Menghitung luas permukaan kerucut jika diketahui panjang jari-jari alas dan garis pelukisnya</p> <p>3.7.37 Menghitung luas permukaan kerucut jika diketahui panjang jari-jari alas dan tingginya</p> <p>3.7.38 Menghitung luas permukaan kerucut jika diketahui panjang garis pelukis dan tingginya</p> <p>3.7.39 Menghitung jari-jari alas kerucut jika diketahui luas selimut dan panjang garis pelukisnya</p> <p>3.7.40 Menghitung panjang garis pelukis kerucut jika diketahui luas selimut dan panjang jari-jari alasnya</p> <p>3.7.41 Menghitung tinggi kerucut jika diketahui luas selimut dan panjang jari-jari alasnya</p> <p>3.7.42 Menghitung jari-jari alas kerucut jika diketahui luas permukaan kerucut dan panjang garis pelukisnya</p> <p>3.7.43 Menghitung panjang garis pelukis kerucut jika diketahui luas permukaannya dan panjang jari-jari alasnya</p> <p>3.7.44 Menghitung tinggi kerucut jika diketahui luas permukaan dan panjang jari-jari alasnya</p> <p>3.7.45 Menghitung volume kerucut</p>
--	--

	<p>3.7.46 Menghitung volume kerucut jika diketahui luas permukaan dan jari-jarinya</p> <p>3.7.47 Menghitung volume kerucut jika diketahui luas permukaan dan garis pelukisnya</p> <p>3.7.48 Menghitung jari-jari kerucut jika diketahui volume dan tingginya</p> <p>3.7.49 Menghitung tinggi kerucut jika diketahui volume dan jari-jarinya</p> <p>3.7.50 Merekonstruksi rumus luas permukaan bola melalui perbandingan dengan luas permukaan tabung</p> <p>3.7.51 Menghitung luas permukaan bola</p> <p>3.7.52 Menghitung jari-jari bola jika diketahui luas permukaannya</p> <p>3.7.53 Merekonstruksi rumus volume bola melalui perbandingan dengan volume tabung</p> <p>3.7.54 Menghitung volume bola jika diketahui panjang jari-jarinya</p> <p>3.7.55 Menghitung luas permukaan bola jika diketahui volumenya</p> <p>3.7.56 Menghitung volume bola jika diketahui luas permukaannya</p>
<p>4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola), serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung</p>	<p>4.7.1 Menghitung luas selimut berbentuk tabung</p> <p>4.7.2 Menghitung luas permukaan benda berbentuk tabung</p> <p>4.7.3 Menghitung luas permukaan benda berbentuk tabung tanpa tutup</p> <p>4.7.4 Menghitung volume benda berbentuk tabung</p> <p>4.7.5 Menghitung luas selimut benda berbentuk kerucut</p> <p>4.7.6 Menghitung luas permukaan benda berbentuk kerucut</p> <p>4.7.7 Menghitung volume benda berbentuk kerucut</p> <p>4.7.8 Menghitung luas permukaan benda berbentuk bola</p> <p>4.7.9 Menghitung volume benda berbentuk bola</p>

	<p>4.7.10 Menghitung luas permukaan benda berbentuk setengah bola padat</p> <p>4.7.11 Menghitung volume benda berbentuk setengah bola padat</p> <p>4.7.12 Menghitung luas permukaan benda berbentuk setengah bola berongga</p> <p>4.7.13 Menghitung volume benda berbentuk setengah bola berongga</p> <p>4.7.14 Menghitung luas permukaan benda berbentuk gabungan tabung dan kerucut</p> <p>4.7.15 Menghitung luas permukaan benda berbentuk gabungan tabung dan setengah bola</p> <p>4.7.16 Menghitung luas permukaan benda berbentuk gabungan kerucut dan setengah bola</p> <p>4.7.17 Menghitung luas permukaan benda berbentuk gabungan tabung, kerucut dan setengah bola</p> <p>4.7.18 Menghitung volume benda berbentuk gabungan tabung dan kerucut</p> <p>4.7.19 Menghitung volume benda berbentuk gabungan tabung dan setengah bola</p> <p>4.7.20 Menghitung volume benda berbentuk gabungan kerucut dan setengah bola</p> <p>4.7.21 Menghitung volume benda berbentuk gabungan tabung, kerucut dan setengah bola</p>
--	---



## Lampiran 3

**Masalah 1**

Perhatikan gambar berikut.



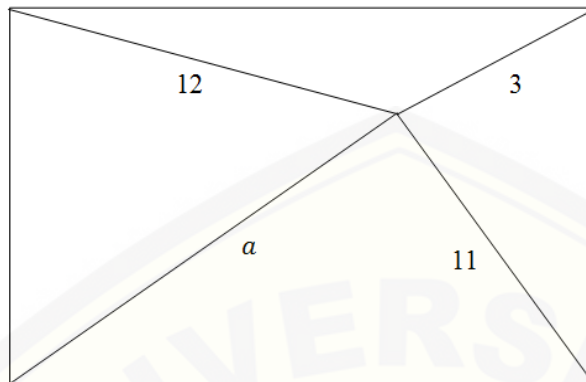
Gambar di atas menunjukkan anak tangga di rumah Gerry. Desain lebar dan tinggi berukuran masing-masing  $30\text{ cm}$  dan  $24\text{ cm}$  untuk setiap anak tangga. Berapakah perkiraan luas lemari penutup rongga yang ada di bawah tangga rumah Gerry?



**Tuliskan penyelesaian masalah 1 dalam kolom berikut!**

**Masalah 2**

Perhatikan gambar berikut.



Tentukan nilai  $a$ !



**Tuliskan penyelesaian masalah 2 dalam kolom berikut!**

## Lampiran 4

**Alternatif Penyelesaian Masalah 1**

Pada masalah geometri 1 diminta perkiraan luas lemari penutup rongga di bawah tangga yang berbentuk segitiga siku-siku.

Untuk menentukan luas permukaannya, maka cukup menghitungnya dengan menggunakan luas segitiga.

Diketahui:

Desain lebar dan tinggi masing-masing anak tangga 30 cm dan 24 cm

Jumlah anak tangga 8

Sehingga diperoleh:

Panjang alas lemari berbentuk segitiga :  $30 \times 8 = 240 \text{ cm}$

Tinggi lemari berbentuk segitiga :  $24 \times 8 = 192 \text{ cm}$

Maka,

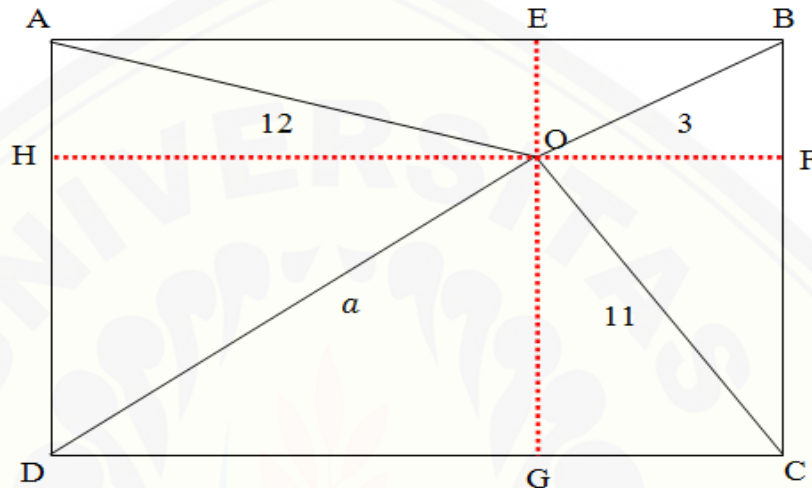
$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{2} \times 240 \times 192 \\ &= 23.040 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Dengan demikian, diperoleh perkiraan luas lemari penutup rongga di bawah tangga adalah  $2,3 \text{ m}^2$ .

### Alternatif Penyelesaian Masalah 2

Diberikan sebuah persegi panjang yang tersusun oleh empat segitiga tak beraturan.

Beri garis bantu pada persegi panjang tersebut sebagai alat bantu untuk menentukan panjang garis  $a$  seperti pada gambar berikut.



Dari gambar di atas diketahui bahwa:

$$EO = BF, OG = FC, EB = GC, AE = DG$$

Dengan menggunakan teorema pythagoras diperoleh:

$$AE^2 + EO^2 = 12^2$$

$$EB^2 + EO^2 = 3^2$$

$$GC^2 + OG^2 = 11^2$$

$$DG^2 + OG^2 = a^2$$

Atau dapat ditulis:

$$AE^2 + EO^2 = 12^2 \quad \text{pers 1}$$

$$EB^2 + EO^2 = 3^2 \quad \text{pers 2}$$

$$EB^2 + OG^2 = 11^2 \quad \text{pers 3}$$

$$AE^2 + OG^2 = a^2 \quad \text{pers 4}$$

Untuk menentukan nilai  $a$  maka jumlahkan persamaan 1 dengan persamaan 3.

$$AE^2 + EO^2 + EB^2 + OG^2 = 12^2 + 11^2$$

$$AE^2 + (EB^2 + EO^2) + OG^2 = 12^2 + 11^2$$

$$AE^2 + (3^2) + OG^2 = 12^2 + 11^2$$

$$AE^2 + OG^2 = 12^2 + 11^2 - 3^2$$

$$a^2 = 12^2 + 11^2 - 3^2$$

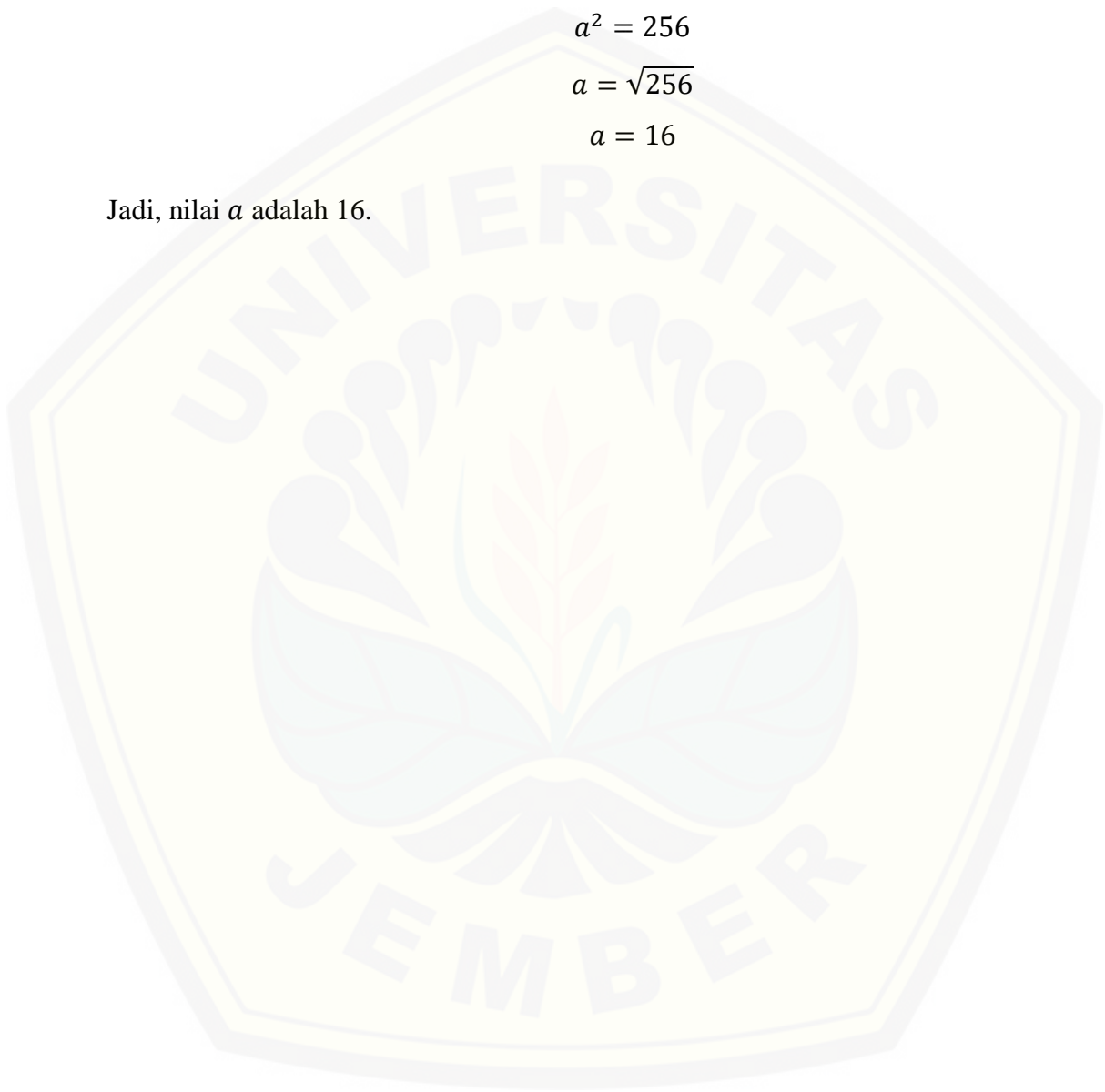
$$a^2 = 144 + 121 - 9$$

$$a^2 = 256$$

$$a = \sqrt{256}$$

$$a = 16$$

Jadi, nilai  $a$  adalah 16.





## Lampiran 5

**PEDOMAN WAWANCARA**

1. Wawancara yang dilakukan dengan siswa mengacu pada pedoman wawancara
2. Wawancara tidak harus berjalan berurutan sesuai dengan pedoman wawancara.
3. Pedoman wawancara hanya digunakan sebagai garis besar saja, dan pewawancara diperbolehkan untuk mengembangkan pembicaraan (diskusi) ketika wawancara berlangsung karena wawancara ini tergolong wawancara tidak terstruktur atau wawancara mendalam.

Berikut langkah-langkah wawancara yang perlu diperhatikan.

1. Pembukaan, yaitu peneliti menciptakan suasana kondusif, memberi penjelasan tentang fokus yang akan dibicarakan, tujuan wawancara, dan sebagainya.
2. Pelaksanaan, yaitu ketika memasuki inti wawancara, sifat kondusif tetap diperlakukan dan juga suasana informal.
3. Penutup, berupa pengakhiran wawancara, ucapan terima kasih, kemungkinan wawancara lebih lanjut dan dapat berupa tindak lanjut yang akan dilakukan setelah wawancara dilakukan.

Wawancara dapat dilakukan setelah atau selama pengerjaan masalah geometri dengan memperhatikan kemungkinan siswa membutuhkan *scaffolding* dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Adapun pedoman wawancara berdasarkan tingkatan pada level van hiele adalah sebagai berikut.

**Level Visual**

Pedoman wawancara untuk masalah 1

- 1) Bagaimana rencanamu dalam menyelesaikan masalah tersebut?
- 2) Membentuk bangun apa permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga seperti tampak pada gambar?
- 3) Bagaimana kamu menentukan tinggi dan panjang lemari tersebut?
- 4) Selanjutnya bagaimana kamu menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga rumah Gerry?

Pedoman wawancara untuk masalah 2

- 1) Apa yang kamu rencanakan ketika pertama kali melihat permasalahan tersebut?
- 2) Bangun apa yang tampak pada gambar ? apakah membentuk segitiga siku-siku?
- 3) Jika kamu masih ragu bahwa ada segitiga siku-siku pada bangun tersebut, perlukah kamu menggunakan garis bantu untuk menemukannya?
- 4) Kemudian teorema apa yang hanya berlaku pada segitiga siku-siku?
- 5) Bagaimana kamu memanfaatkan teorema tersebut untuk membantu dalam menyelesaikan masalah?
- 6) Selanjutnya, bagaimana kamu menemukan panjang  $a$  dengan menggunakan beberapa persamaan yang sudah dibuat?

**Level Analisis**

Pedoman wawancara untuk masalah 1

- 1) Bagaimana rencanamu dalam menyelesaikan masalah tersebut?
- 2) Berdasarkan sifat-sifat pada gambar, membentuk bangun apa permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga ?
- 3) Bagaimana kamu menentukan tinggi dan panjang lemari tersebut?
- 4) Selanjutnya bagaimana kamu menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga rumah Gerry?

Pedoman wawancara untuk masalah 2

- 1) Apa yang kamu rencanakan ketika pertama kali melihat permasalahan pada bangun tersebut?

- 2) Apakah gambar tersebut merupakan segitiga siku-siku? Tunjukkan dengan menggunakan sifat-sifat pada segitiga siku-siku!
- 3) Jika kamu masih ragu bahwa ada segitiga siku-siku pada bangun tersebut, perlukah kamu menggunakan garis bantu untuk menemukannya?
- 4) Dengan menggunakan sifat-sifat dan aturan dalam segitiga siku-siku, teorema apa yang dapat kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- 5) Selanjutnya, bagaimana kamu menemukan panjang  $a$  dengan menggunakan beberapa persamaan yang sudah dibuat?

### Level Deduksi Informal

#### Pedoman wawancara untuk masalah 1

- 1) Bagaimana rencanamu dalam menyelesaikan masalah tersebut?
- 2) Berdasarkan sifat-sifat yang tampak pada gambar, membentuk bangun apa permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga?
- 3) Bagaimana kamu menentukan tinggi dan panjang lemari tersebut?
- 4) Selanjutnya dengan menggunakan konsep luas pada bangun datar, bagaimana kamu menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga rumah Gerry?

#### Pedoman wawancara untuk masalah 2

- 1) Apa yang kamu rencanakan ketika pertama kali melihat permasalahan pada bangun tersebut?
- 2) Apakah gambar tersebut merupakan segitiga siku-siku? Tunjukkan dengan menggunakan sifat-sifat pada segitiga siku-siku!
- 3) Jika kamu masih ragu bahwa ada segitiga siku-siku pada bangun tersebut, perlukah kamu menggunakan garis bantu untuk menemukannya?
- 4) Teorema apa yang dapat kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- 5) Selanjutnya, bagaimana kamu menemukan panjang  $a$  dengan menggunakan beberapa persamaan yang sudah dibuat?

## Lampiran 6

## Transkrip Wawancara Subjek S01 Masalah 1

- P011001 Perhatikan dan baca dengan teliti permasalahan tersebut.  
 S011001 (*membaca dan mengamati masalah*)
- P011002 Apa yang diminta dari masalah tersebut?  
 S011002 Menentukan luas lemari ini (*menunjuk area permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga*).
- P011003 Membentuk bangun apa kah?  
 S011003 Segitiga
- P011004 Berarti dengan menggunakan cara apa?  
 S011004 Teorema pythagoras
- P011005 Perlu kah menggunakan teorema Pythagoras?  
 S011005 (*Diam*)
- P011006 Nah, itu *kan* lemarinya berbentuk segitiga. Bagaimana menentukan luas segitiga?  
 S011006  $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$
- P011007 Bagus.  
 Berapa panjang alas dan tinggi segitiganya?  
 S011007 (*Diam dan tidak ada respon*)
- P011008 Tahu apa tidak  
 S011008 Tidak Tahu  
 (*Tertawa*)
- P011009 Begini, lebar dan tinggi masing-masing anak tangga berapa?  
 S011009 Lebar dan tingginya ini (*menunjuk keterangan lebar dan tinggi setiap anak tangga pada masalah*)
- P011010 Nah ada berapa anak tangga?  
 S011010 Ada 8
- P011011 Sudah bisa ditentukan panjang alas dan tinggi lemarinya?  
 S011011 (*mulai menghitung*)  
 Sudah.  
 Panjang alasnya 240 cm dan tingginya 192 cm.  
 (*Alas = 30 × 8 = 240 cm*  
*Tinggi = 24 × 8 = 192 cm*)
- P011012 Nah, berapa perkiraan luas lemari penutup rongga di bawah tangga?  
 S011012 23.040 cm<sup>2</sup>

**Transkrip Wawancara Subjek S02 Masalah 1**

- P012001 Coba perhatikan dan baca dengan teliti dulu permasalahan tersebut.
- S012001 (*membaca dan mengamati masalah*)
- P012002 Apa yang diminta dari masalah tersebut?
- S012002 Menentukan luas lemari ini (*menunjuk area permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga*).
- P012003 Yang mana?
- S012003 Ini yang warna coklat.
- P012004 Membentuk bangun apa *kah*?
- S012004 Segitiga
- P012005 Nah, itu *kan* lemarinya berbentuk segitiga. Bagaimana menyelesaikannya?
- S012005 *Pake* luas segitiga
- P012006 Bagaimana rumus menentukan luas segitiga?
- S012006  $\frac{1}{2} \times a \times t$
- P012007 Bagus.  
Berapa panjang alas dan tinggi segitiganya?
- S012007 (*Diam beberapa saat*)
- P012008 Lihat dan perhatikan gambar ya.
- S012008 Panjang alasnya 240 *cm* dan tingginya 192 *cm*.  
(*Alas = 30 × 8 = 240 cm*  
*Tinggi = 24 × 8 = 192 cm*)
- P012009 Tahu dari mana?
- S012009 Banyaknya anak tangga ada 8
- P012010 Bagus.  
Berapa luas lemarinya?
- S012010 23.030 *cm*<sup>2</sup>
- P012011 Eh, *udah* betul seperti itu? Coba hitung lagi.
- S012011 Oh iya, 23.040 *cm*<sup>2</sup>  
(*tertawa*)



### Transkrip Wawancara Subjek S01 Masalah 2

- P012001 Dari gambar tersebut, bagaimana idemu untuk menyelesaikannya?
- S012001 *(Diam lama tidak ada respon)*
- P012002 Gambar bangun datar apa itu?
- S012002 Persegipanjang, tetapi, (diam beberapa saat) ada segitiga.
- P012003 Berarti  $a$  itu bagian dari segitiga?
- S012003 *(Diam dan ekspresi kebingungan)*
- P012004 Maksud saya, apakah  $a$  itu unsur dari sebuah segitiga?
- S012004 Iya.
- P012005 Garis  $a$  itu unsur apa dalam segitiga?
- S012005 Em... *(berpikir sejenak)*  
Sisi segitiga.
- P012006 Bagaimana menentukan panjangnya?
- S012006 *(Diam lama, melihat ke peneliti dan tersenyum)*
- P012007 Masih ingat teorema Pythagoras? Bisa digunakan untuk semua segitiga?
- S012007 Untuk segitiga siku-siku *(ragu-ragu)*
- P012008 Ada segitiga siku-siku pada gambar tersebut?
- S012008 Tidak ada tanda siku-sikunya.
- P012009 Bisa atau tidak berikan garis bantu agar terbentuk segitiga yang pasti siku-siku?  
Ingat, empat garis dalam persegipanjang itu berpotongan di satu titik ya.
- S012009 *(berpikir sejenak)*  
Iya
- P012010 Akan dibuat garis bantu di mana? *(sambil memberikan isyarat dengan menggunakan media penggaris yang tepat berpotongan di titik o)?*
- S012010 Tambah garis di sini *(menunjuk garis tegak lurus yang berpotongan di titik o)*
- P012011 Garis tegak ?
- S012011 Tegak lurus.
- P012012 Bagus.
- S012012 *(tersenyum)*
- P012013 Apa yang kamu peroleh dari membuat garis bantu yang melalui titik  $o$ ?
- S012013 *(ekspresi berpikir, diam, dan tidak ada respon)*
- P012014 Terbentuk bangun persegipanjang?
- S012014 Iya *(bersemangat)*  
Ada 4 persegipanjang baru  
Garis ini *(menunjuk empat garis yang ditanya dan diketahui)* diagonal persegipanjang.
- P012015 Terbentuk segitiga siku-siku sesuai yang diharapkan?
- S012015 Iya, setengah dari persegipanjang ini

- (menunjuk salah satu persegipanjang)
- P012016 Dengan menggunakan teorema Pythagoras, dapatkan kamu menyajikannya dalam bentuk persamaan?
- S012016 Iya bisa
- P012017 Dengan menggunakan empat persamaan tersebut, apa yang dapat kamu lakukan untuk membantu menemukan nilai  $a$ ?
- S012017 (Diam lama tidak ada respon)
- P012018 Ada empat persamaan, sedangkan kamu akan menentukan penyelesaian dari salah satu persamaan tersebut. Apa yang harus kamu lakukan?
- S012018 (Diam lama)  
Dipilih 2 persamaan.
- P012019 Persamaan mana saja yang akan dipilih?
- S012019 (Diam lama tidak ada respon)
- P012020 Perhatikan sisi-sisi pada persamaan yang ukurannya sama panjang. Yang kamu cari *kan* panjang  $a$ , kira-kira persamaan mana yang dapat digunakan untuk dapat membantu menemukan nilai  $a$ ?
- S012020 (Berpikir lama)  
Eh... persamaan 1 dan 3
- P012021 Mau *digimanain* persamaan 1 dan 3 ini?
- S012021 Dimasukkan kalau  $EO^2 + ED^2 = 3^2$ .  
(disubtitusikan)
- P012022 Bagus.  
Selanjutnya bagaimana?
- S012022 Terus  $GB^2 + GO^2 = a^2$ .
- P012023 Berapa nilai  $a$ ?
- S012023 Nilai  $a$  nya itu 16.

**Transkrip Wawancara Subjek S02 Masalah 2**

- P022001 Kira-kira bagaimana itu? Tentukan nilai  $a$ . Bagaimana mengerjakannya?
- S022001 (*Diam lama, berpikir, dan tidak ada respon*)
- P022002 Cara apa yang dapat kamu gunakan dalam menyelesaikannya?
- S022002 (*Diam lama*)
- P022003 Mungkin ada sifat, aturan atau teorema yang bisa digunakan?
- S022003 Teorema Pythagoras  
(*Tertawa kecil*)
- P022004 Teorema Pythagoras dapat digunakan untuk semua segitiga kah?
- S022004 Tidak.  
Segitiga siku-siku
- P022005 Bagus.  
Kira-kira segitiga siku-siku pada gambar yang mana?
- S022005 Yang ini (*menunjuk segitiga CGD*).
- P022006 Yang mana?
- S022006 Yang segitiga CGD  
(*tertawa*)
- P022007 Kenapa kamu yakin kalau segitiga itu siku-siku?
- S022007 (*berpikir*)  
Eh, bukan.
- P022008 Nah, ada segitiga siku-siku pada gambar tersebut?
- S022008 Tidak ada.  
(*tertawa*)
- P022009 Akan dibagaimanakan gambar tersebut agar terbentuk segitiga siku-siku?
- S022009 Dikasih garis
- P022010 Di mana?
- S022010 Di sini (*menggambarkan dengan jari seakan-akan menggambar garis tegak lurus yang melalui titik G*)
- P022011 Apa yang kamu peroleh dari membuat garis bantu yang melalui titik  $G$ ?
- S022011 (*ekspresi berpikir, diam, dan tidak ada respon*)
- P022012 Terbentuk segitiga siku-siku sesuai yang diharapkan?
- S022012 Iya ini.  
(*menunjuk salah satu segitiga siku-siku*)
- P022013 Apa selanjutnya? Mau dibagaimanakan?
- S022013 (*Diam lama*)  
Tidak tahu
- P022014 Ya sudah, berarti dipakai teorema pythagorasnya.
- S022014 (*Diam lama*)
- P022015 Coba perhatikan bagian segitiga yang panjangnya 12. Sisi

- itu merupakan sisi apanya segitiga siku-siku?
- S022015 Sisi miringnya
- P022016 Nah, berarti dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh,  $AH^2 + HG^2 = ?$
- S022016  $12^2$
- P022017 Bagus
- Lanjutkan untuk segitiga siku-siku berikutnya.
- S022017 (*Mengerjakan*)
- P022018 Dengan menggunakan empat persamaan tersebut, apa yang dapat kamu lakukan untuk membantu menemukan nilai  $a$ ?
- S022018 (*Diam lama tidak ada respon*)
- P022019 Coba diperhatikan, dari empat persamaan tersebut, persamaan mana *seh* yang akan kita cari?
- S022019 Eh, persamaan 4
- P022020 Bagus.
- Perhatikan persamaan 4, ada dua sisi selain sisi miring segitiga siku-siku, yaitu sisi GI dan ID.
- Persamaan mana yang juga menggunakan sisi GI
- S022020 Persamaan 3
- P022021 Bagus.
- Sisi ID sama panjangnya dengan sisi apa?
- S022021 Sisi AH.
- P022022 Persamaan mana yang juga menggunakan sisi AH?
- S022022 Persamaan 1
- P022023 Jadi persamaan 1 akan di... (*terpotong*)
- S022023 Dijumlahkan dengan persamaan 3
- P022024 Bagus.
- Dah, dilanjutkan.
- S022024 (*mengerjakan*)
- (*setelah beberapa saat, subjek merasa kebingungan*)
- Terus ini bagaimana?
- P022025 Sisi IC sama panjangnya dengan sisi apa?
- S022025 HB
- P022026 Terus  $HG^2 + HB^2 = \dots$ .
- S022026  $3^2$
- (*lanjut mengerjakan*)
- P022027 Berapa nilai  $a$ ?
- S022027 Nilai  $a$  nya itu 16.

**Transkrip Wawancara Subjek S11 Masalah 1**

- P111001 Perhatikan dan baca dengan teliti permasalahan tersebut.  
S111001 (*membaca dan mengamati masalah*)  
P111002 Apa yang diminta dari masalah tersebut?  
S111002 Menentukan luas permukaan lemari ini (*menunjuk luas permukaan lemari berwarna coklat*).  
P111003 Membentuk bangun apa kah?  
S111003 Segitiga siku-siku  
P111004 Bagaimana cara menyelesaikannya?  
S111004 *Pake Pythagoras*  
(*teorema pythagoras*)  
P111005 Sebentar, itu lemari kan bentuknya segitiga. Nah, bagaimana menentukan luas segitiga?  
S111005  $\frac{1}{2} \times a \times t$   
P111006 Bagus.  
Berapa luas lemari penutup rongga di bawah tangga tersebut?  
S111006  $23.040 \text{ cm}^2$



**Transkrip Wawancara Subjek S12 Masalah 1**

- P121001 Perhatikan dan baca dengan teliti permasalahan tersebut.  
S121001 *(membaca dan mengamati masalah)*
- P121002 Apa yang diminta dari masalah tersebut?  
S121002 Menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga.
- P121003 Yang mana itu?  
S121003 Yang ini, yang warna coklat
- P121004 Membentuk bangun apa *kah*?  
S121004 Segitiga siku-siku
- P121005 Bagaimana cara menyelesaikannya?  
S121005 *(tidak menjawab pertanyaan guru dan mengerjakan dengan menggunakan teorema pythagoras)*
- P121006 Sebentar, tunggu dulu, itu lemari kan bentuknya segitiga.  
Nah, bagaimana menentukan luas segitiga?  
S121006  $\frac{1}{2} \times a \times t$
- P121007 Bagus.  
Nah, perlukah penggunaan teorema Pythagoras?  
S121007 *(Tersenyum)*
- P121008 Bagaimana menentukan panjang alas dan tingginya?  
S121008 *(langsung mengerjakan)*
- P121009 Berapa luas lemari penutup rongga di bawah tangga?  
S121009 23.040  $cm^2$

### Transkrip Wawancara Subjek S11 Masalah 2

- P112001 Dari gambar tersebut, bagaimana idemu untuk menyelesaikannya?
- S112001 *(Diam lama tidak ada respon)*
- P112002 Bangun apa yang tampak pada gambar?
- S112002 Ini bangun persegi panjang, tetapi sepertinya  $a$  bukan bagian diagonalnya. Tidak lurus.  
*(Diam sejenak)*  
Ada empat segitiga juga
- P112003 Bagaimana dengan segitiga pada gambar tersebut, dapatkah kamu menggunakannya untuk menentukan nilai  $a$ ?
- S112003 Sepertinya iya  
*(ragu-ragu dan tampak kebingungan)*
- P112004 Berarti  $a$  adalah salah satu sisi segitiga. Masih ingat teorema yang dapat digunakan pada segitiga yang sudah kamu pelajari di kelas sebelumnya?
- S112004 Teorema Pythagoras.
- P112005 Apakah teorema Pythagoras berlaku pada semua segitiga?
- S112005 Segitiga siku-siku saja
- P112006 Bagus. Mana segitiga siku-siku pada gambar tersebut?
- S112006 Tidak ada.
- P112007 *Loh*, kenapa kamu tahu kalau tidak ada segitiga siku-siku pada bangun tersebut?
- S112007 *Eh...* karena tidak ada tanda siku-sikunya.  
*(tertawa)*  
*(Maksudnya: tidak ada sudut dalam segitiga yang besar sudutnya  $90^\circ$ )*
- P112008 Bagaimana menjadikan segitiga siku-siku agar nilai  $a$  dapat ditentukan?
- S112008 *(Diam lama, berpikir)*
- P112009 Keempat garis tersebut berpotongan di satu titik  $O$  loh ya.
- S112009 Berarti buat garis baru di sini *(seolah-olah menggambar garis yang berpotongan dan tegak lurus di titik  $O$  dengan jari)*.
- P112010 Apa yang kamu peroleh dari membuat garis baru yang melalui titik  $O$ ?
- S112010 Segitiga siku-siku
- P112011 Lantas apa hubungan antara keempat garis di awal yang berpotongan di titik  $O$  dengan segitiga siku-siku yang baru terbentuk?
- S112011 Empat garis ini *(menunjuk empat garis yang saling berpotongan di titik  $O$ )* sisi miring dari segitiga siku-siku.
- P112012 Bagus.  
Selanjutnya?
- S112012 *(Berpikir beberapa saat)*

- P112013 Dengan menggunakan teorema Pythagoras, dapatkan kamu menyajikannya dalam bentuk persamaan?
- S112013 Berarti  $ap^2 + po^2 = 12^2$  gitu?
- P112014 Iya, betul.
- S112014 (*mulai menyajikan dalam bentuk persamaan*)
- P112015 Dengan menggunakan empat persamaan tersebut, apa yang dapat kamu lakukan untuk membantu menemukan nilai  $a$ ?
- S112015 (*Diam lama dan kebingungan*)
- P112016 Ada empat persamaan, sedangkan kamu akan menentukan nilai dari salah satu persamaan tersebut. Apa yang harus kamu lakukan?
- S112016 Eh... (*Diam sejenak*)  
Menghilangkan persamaan yang sudah ada nilainya dan dioperasikan  
(*maksudnya dieliminasi*)
- P112017 Persamaan mana yang akan dieliminasi?  
(*Diam lama dan tidak ada respon*)  
Perhatikan sisi-sisi pada persamaan yang ukurannya sama panjang. Yang kamu cari *kan* panjang  $a$ , kira-kira persamaan mana yang dapat digunakan untuk dapat membantu menemukan nilai  $a$ ?
- S112017 (*Diam*)
- P112018 Oke begini, persamaan 4 mungkin akan digunakan?
- S112018 Tidak *kayaknya*
- P112019 Mengapa?
- S112019 (*Diam sebentar*)  
Karena persamaan 4 yang akan dicari
- P112020 Bagus.  
Mana persamaan yang akan digunakan?
- S112020 Persamaan 1 dijumlahkan dengan persamaan 3
- P112021 Mengapa demikian?
- S112021 Karena garis RC sama dengan PD, *terus*  $PO^2 + PD^2 = 3^2$ .
- P112022 Selanjutnya?
- S112022 (*Diam*)
- P112023 Perhatikan persamaan  $BR$ , apakah sama panjang dengan garis  $AP$ ?
- S112023 Iya
- P112024 Dapatkan menentukan  $a$  sekarang?
- S112024 Bisa  
(mulai mengerjakan)
- P112025 Berapa nilai  $a$ ?
- S112025 Nilai  $a$  nya 16.

**Transkrip Wawancara Subjek S12 Masalah 2**

- P122001 Dari gambar tersebut, bagaimana idemu untuk menyelesaikannya?
- S122001 *(Diam lama tidak ada respon)*
- P122002 Bangun apa yang tampak pada gambar?
- S122002 persegi panjang.  
*(Diam sejenak)*  
Ada empat segitiga juga
- P122003 Bagaimana dengan segitiga pada gambar tersebut, dapatkah kamu menggunakannya untuk menentukan nilai  $a$ ?
- S122003 *(tampak kebingungan)*
- P122004 Ada dalil, teorema, atau aturan yang kamu pikirkan ketika melihat gambar di atas?
- S122004 Teorema Pythagoras.
- P122005 Apakah teorema Pythagoras berlaku pada semua segitiga?
- S122005 Segitiga siku-siku saja
- P122006 Bagus. Mana segitiga siku-siku pada gambar tersebut?
- S122006 *(diam lama)*
- P122007 Ada segitiga siku-siku atau tanda yang menyatakan itu segitiga siku-siku?
- S122007 Tidak ada
- P122008 Bagaimana menjadikan segitiga siku-siku agar nilai  $a$  dapat ditentukan?
- S122008 *(Diam lama, berpikir)*
- P122009 Keempat garis tersebut berpotongan di satu titik ini loh ya *(menunjuk perpotongan empat titik)*
- S122009 Berarti buat garis baru di sini *(seolah-olah menggambar garis yang berpotongan dan tegak lurus di titik Z dengan jari)*.
- P122010 Apa yang kamu peroleh dari membuat garis baru yang melalui titik Z?
- S122010 Segitiga siku-siku
- P122011 Lantas apa hubungan antara keempat garis di awal yang berpotongan di titik Z dengan segitiga siku-siku yang baru terbentuk?
- S122011 *(Diam berpikir beberapa saat)*
- P122012 Sisi miring segitiga siku-sikunya siapa?
- S122012 Empat garis ini *(menunjuk empat garis yang saling berpotongan di titik Z)* sisi miring dari segitiga siku-siku.
- P122013 Bagus.  
Selanjutnya?
- S122013 *(Berpikir beberapa saat)*
- P122014 Dengan menggunakan teorema Pythagoras, dapatkah kamu menyajikannya dalam bentuk persamaan?
- S122014 Berarti  $GZ^2 + GA^2 = 12^2$ .

- Seperti ini (*menunjukkan pekerjaan subjek pada persamaan 1*)?
- P122015 Iya, betul.
- S122015 (*mulai menyajikan dalam bentuk persamaan*)
- P122016 Dengan menggunakan empat persamaan tersebut, apa yang dapat kamu lakukan untuk membantu menemukan nilai  $a$ ?
- S122016 (*Diam lama dan kebingungan*)  
Tidak tahu
- P122017 Ada empat persamaan, sedangkan kamu akan menentukan nilai dari salah satu persamaan tersebut. Apa yang harus kamu lakukan?
- S122017 Tidak tahu, bingung.
- P122018 Sebentar, kita sebenarnya mau cari nilai dari persamaan berapa *seh*?
- S122018 Persamaan 4
- P122019 Perhatikan sisi-sisi pada persamaan yang ukurannya sama panjang. Yang kamu cari kan persamaan 4 dulu biar ketemu nilai  $a$  nya?
- S122019 Persamaan 1 dan persamaan 3
- P122020 Mau dibagaimanakan?
- S122020 Dijumlahkan
- P122021 Mengapa demikian?
- S122021 Karena garis HC sama dengan GA, jadi kalau ditambahkan sama dengan  $a$ .
- P122022 Selanjutnya?
- S122022 (*Diam*)
- P122023 Perhatikan sisi-sisi yang sama lagi. Dapatkah menentukan  $a$  sekarang?
- S122023 Bisa  
(mulai mengerjakan)
- P122024 Berapa nilai  $a$ ?
- S122024 Nilai  $a$  nya 16.



**Transkrip Wawancara Subjek S21 Masalah 1**

- P221001 Perhatikan dan baca dengan teliti permasalahan tersebut.  
S221001 (*membaca dan mengamati masalah*)  
P221002 Apa yang diminta dari masalah tersebut?  
S221002 Menentukan luas permukaan lemari penutup rongga di bawah tangga.  
P221003 Membentuk bangun apa *kah*?  
S221003 Eh... Segitiga  
P221004 Bagaimana cara menyelesaikannya?  
S221006  $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$   
P221007 Rumus apa itu?  
Rumus menentukan luas segitiga.  
Bagaimana menentukan tinggi dan panjang alas lemari tersebut?  
S221007 Panjang alasnya 240 cm dan tingginya 192 cm.  
(*Alas = 30 × 8 = 240 cm*  
*Tinggi = 24 × 8 = 192 cm*)  
P221008 Nah, berapa perkiraan luas lemari penutup rongga di bawah tangga?  
S221008 Sekitar 2,3 m<sup>2</sup>

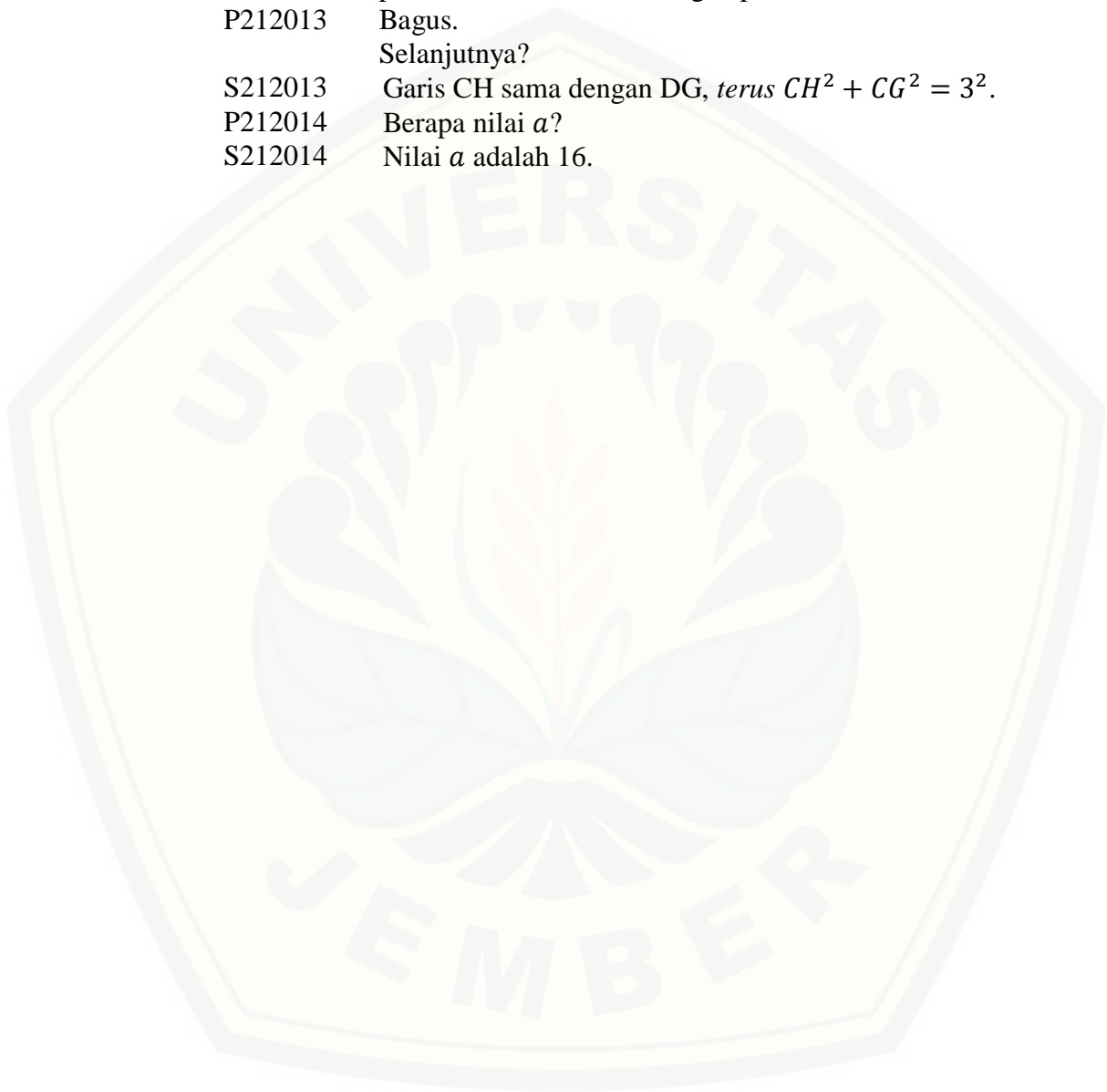
**Transkrip Wawancara Subjek S22 Masalah 1**

- P221001 Perhatikan dan baca dengan teliti permasalahan tersebut.  
S221001 (*membaca dan mengamati masalah*)  
P221002 Apa yang diminta dari masalah tersebut?  
S221002 Menentukan luas lemari penutup rongga di bawah tangga.  
P221003 Membentuk bangun apa kah?  
S221003 Eh... Segitiga  
P221004 Bagaimana cara menyelesaikannya?  
S221004 (*Berpikir sejenak*)  
Menggunakan teorema Pythagoras.  
P221005 Perlu menggunakan teorema Pythagoras?  
S221005 (*Diam dan berpikir*)  
P221006 Bagaimana menentukan luas segitiga?  
S221006  $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$   
Oh... tidak perlu menggunakan teorema Pythagoras.  
(*tertawa*)  
P221007 Bagus.  
Bagaimana menentukan panjang alas dan tingginya?  
S221007 Alas =  $30 \times 8 = 240 \text{ cm}$   
Tinggi =  $24 \times 8 = 192 \text{ cm}$   
P221008 Nah, berapa perkiraan luas lemari penutup rongga di bawah tangga?  
S221008 Sekitar  $23.040 \text{ cm}^2$

### Transkrip Wawancara Subjek S21 Masalah 2

- P212001 Dari gambar tersebut, bagaimana idemu untuk menyelesaikannya?
- S212001  $a$  itu sisi segitiga siku-siku EBC, siku-siku di B. Berarti menggunakan teorema Pythagoras.
- P212002 Dari mana kamu yakin kalau segitiga EBC itu segitiga siku-siku?
- S212002 Eh.... (*diam berpikir*)  
Tidak ada tanda siku-siku, berarti bukan seperti itu.  
(*tertawa*)
- P212003 Lantas bagaimana menjadikan segitiga siku-siku agar nilai  $a$  dapat ditentukan? Keempat garis tersebut berpotongan di satu titik B loh ya.
- S212003 Oh... Berarti tambahkan garis tegak biar  $a$  jadi sisi miring segitiga siku-sikunya.
- P212004 Bagus.  
Selanjutnya, bagaimana menentukan  $a$ ?
- S212004 (*Berpikir, tidak ada respon*)
- P212005 Perlu tambahan garis lagi?
- S212005 Oh, berarti buat garis yang tegak lurus di titik B
- P212006 Apa yang kamu peroleh dari menambahkan dua garis yang saling tegak lurus tersebut?
- S212006 Empat garis ini (*menunjuk empat garis yang saling berpotongan di titik B*) sisi miring dari segitiga siku-siku.
- P212007 Selanjutnya bagaimana?
- S212007 (*Diam Berpikir*)  
Pakai teorema Pythagoras?
- P212008 Bagaimana cara menggunakan teorema Pythagoras nya?
- S212008 Berarti  $FG^2 + GB^2 = 12^2$  ?
- P212009 Bagus.  
Berapa persamaan yang dapat kamu buat?
- S212009 Empat persamaan
- P212010 Dengan menggunakan empat persamaan tersebut, apa yang dapat kamu lakukan untuk membantu menemukan nilai  $a$ ?
- S212010 Mungkin dengan metode eliminasi substitusi itu.  
(*Materi SPLDV dengan menggunakan cara eliminasi dan substitusi*)
- P212011 Persamaan mana yang akan dieliminasi?  
(*Diam dan hening lama*)  
Perhatikan sisi-sisi pada persamaan tersebut yang ukurannya sama panjang. Yang kamu cari *kan* panjang  $a$ , kira-kira persamaan mana yang dapat digunakan untuk dapat membantu menemukan nilai  $a$ ?
- S212011 Eeeh... (*terlihat ragu*)  
Berarti cari persamaan yang bisa menghasilkan persamaan

- empat. Begitu *kah* ?
- P212012 Betul.  
Perhatikan garis yang panjangnya sama.
- S212012 (*Berpikir*)  
Garis FG *kan* sama panjang dengan garis EH, berarti persamaan 1 ditambah dengan persamaan 3.
- P212013 Bagus.  
Selanjutnya?
- S212013 Garis CH sama dengan DG, *terus*  $CH^2 + CG^2 = 3^2$ .
- P212014 Berapa nilai  $a$ ?
- S212014 Nilai  $a$  adalah 16.



### Transkrip Wawancara Subjek S22 Masalah 2

- P222001 Dari gambar tersebut, bagaimana idemu untuk menyelesaikannya?
- S222001 (*Berpikir beberapa saat*)
- P222002 Ada teorema atau aturan tertentu yang dapat digunakan?
- S222002 (*Berpikir*)  
Teorema Pythagoras
- P222003 Nah, segitiga mana yang merupakan segitiga siku-siku?
- S222003 (*Diam*)  
Tidak ada.
- P222004 Lantas bagaimana menjadikan segitiga siku-siku agar nilai  $a$  dapat ditentukan?
- S222004 Oh... *tambahin* garis di sini (*menunjuk perpotongan di titik O*)
- P222005 Sekarang bisa *kah* teorema Pythagoras digunakan?
- S222005 Iya bisa, karena sudah terbentuk beberapa segitiga siku-siku.
- P222006 Apa yang kamu peroleh dari menambahkan dua garis yang saling tegak lurus dan berpotongan di titik O tersebut?
- S222006 Segitiga siku-siku
- P222007 Selanjutnya mau di apa *kan*?
- S222007 (*Diam Berpikir*)  
Pakai teorema Pythagoras?
- P222008 Nah, kita jadikan segitiga siku-siku agar bias menggunakan teorema Pythagoras bukan?
- S222008 Iya  
(*tertawa*)  
Bagaimana cara menggunakannya?
- P222009 Iya dengan menyajikannya dalam bentuk persamaan menggunakan teorema Pythagoras.
- S222009 Berarti  $FE^2 + EO^2 = 12^2$  ?
- P222010 Bagus.  
Berapa persamaan yang dapat kamu buat?
- S222010 Empat persamaan
- P222011 Dengan menggunakan empat persamaan tersebut, apa yang dapat kamu lakukan untuk membantu menemukan nilai  $a$ ?
- S222011 (*Diam cukup lama, berpikir*)
- P222012 Coba amati lagi, persamaan mana yang akan kita tentukan?
- S222012 Persamaan 4
- P222013 Nah, bagaimana menentukan persamaan 4?
- S222013 Berarti, tiga persamaan lain dioperasikan *biar* hasilnya sama dengan persamaan 4.
- P222014 Persamaan mana yang akan dioperasikan?
- S222014 (*Diam dan hening lama*)
- P222015 Perhatikan sisi-sisi pada persamaan tersebut yang ukurannya sama panjang. Yang kamu cari *kan* panjang  $a$ , kira-kira



persamaan mana yang dapat digunakan untuk dapat membantu menemukan nilai  $a$ ?

S222015

(*Berpikir*)

Garis FE kan sama panjang dengan garis AH, berarti persamaan 1 ditambah dengan persamaan 3.

P222016

Bagus.

Selanjutnya?

S222016

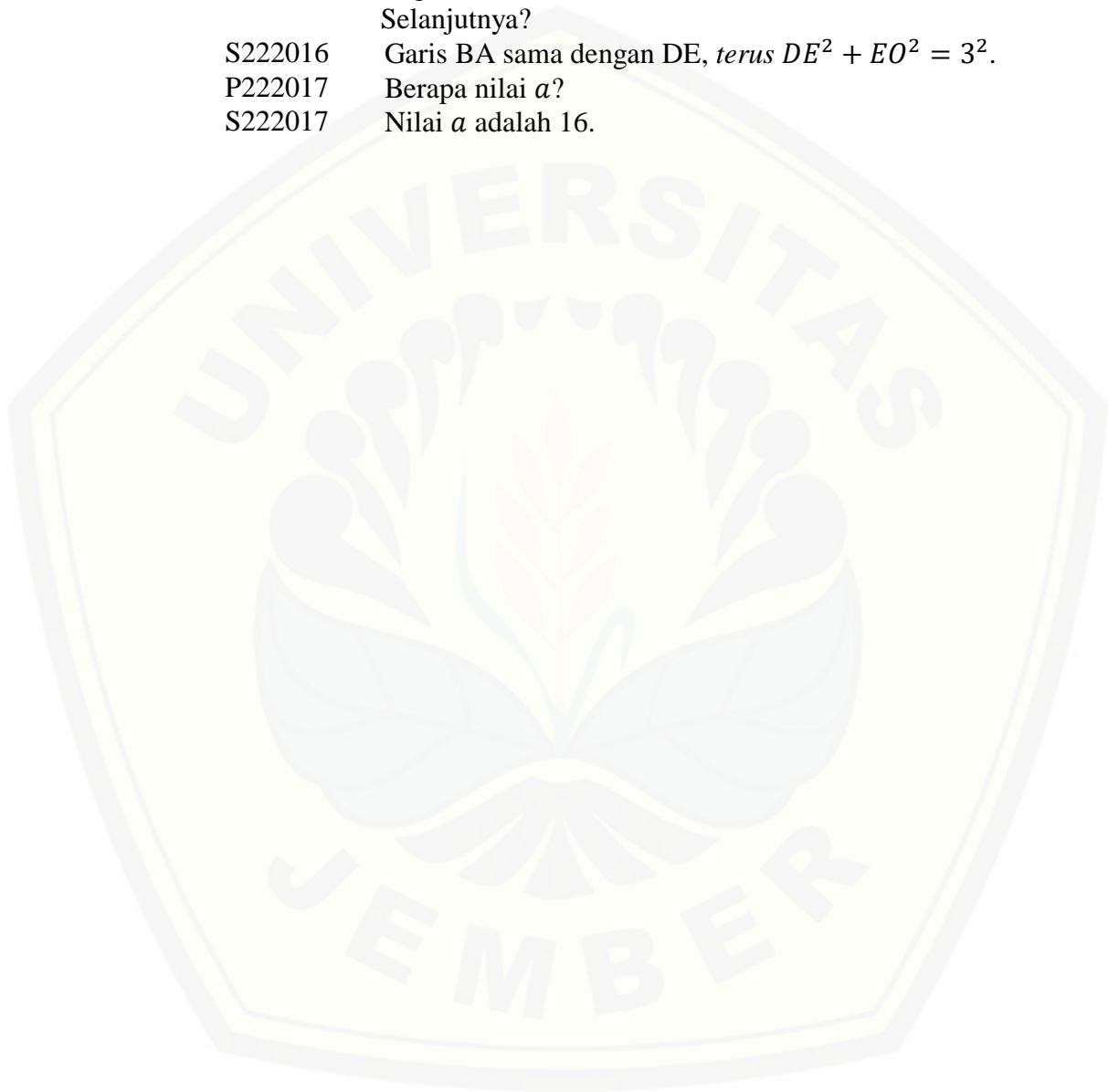
Garis BA sama dengan DE, terus  $DE^2 + EO^2 = 3^2$ .

P222017

Berapa nilai  $a$ ?

S222017

Nilai  $a$  adalah 16.



## Lampiran 7

## Lembar Validasi Masalah Geometri

## LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan instrumen berupa masalah geometri untuk memunculkan tipe *scaffolding* yang dibutuhkan siswa berdasarkan level van hiele.

**B. Petunjuk**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian untuk setiap kriteria pada kolom yang disediakan dengan cara memberikan tanda cek (  $\checkmark$  ) yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran dan perbaikan apabila ada kriteria penilaian yang menurut Bapak/Ibu masih kurang tepat.

**C. Keterangan Skala Penilaian**

- 1 = Tidak Valid  
 2 = Kurang Valid  
 3 = Cukup Valid  
 4 = Valid  
 5 = Sangat Valid

**D. Tabel Penilaian**

No.	Aspek yang ditelaah	Skala Penilaian*					Keterangan
		1	2	3	4	5	
<b>I</b>	<b>Isi yang disajikan</b>						
	1. Masalah jelas dan tidak menimbulkan penafsiran ganda					$\checkmark$	
	2. Masalah sesuai dengan ruang lingkup penelitian, yaitu materi geometri.					$\checkmark$	
	3. Masalah memenuhi unsur berpikir tingkat tinggi				$\checkmark$		
<b>II</b>	<b>Bahasa</b>						
	1. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				$\checkmark$		

2. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi subjek					✓
3. Bahasa yang digunakan komunikatif			✓		
4. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti					✓
5. Kejelasan petunjuk dan arahan					✓

Jumlah nilai tertinggi yaitu

Perhitungan nilai akhir menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{Jumlah nilai tertinggi}} \times 100$$

$$\text{Nilai akhir} = \frac{33}{40} \times 100$$

$$\text{Nilai Akhir} = 82,5$$

Penilaian Secara Umum	A	B	C	D
Penilaian secara umum tentang instrument tes		✓		

**Keterangan:**

A = Dapat digunakan tanpa revisi, apabila memperoleh nilai akhir 86 – 100

B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi, apabila memperoleh nilai akhir 70 – 85

C = Dapat digunakan dengan banyak revisi, apabila memperoleh nilai akhir 55 – 69

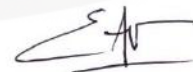
D = Tidak dapat digunakan, apabila memperoleh nilai akhir kurang dari 55.

**E. Komentar dan Saran Perbaikan**

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

Jember, 20 - 9 - 2019

Validator



(Erfan Rudianto)

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

#### A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan instrumen berupa masalah geometri untuk memunculkan tipe *scaffolding* yang dibutuhkan siswa berdasarkan level van hiele.

#### B. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian untuk setiap kriteria pada kolom yang disediakan dengan cara memberikan tanda cek (  $\checkmark$  ) yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran dan perbaikan apabila ada kriteria penilaian yang menurut Bapak/Ibu masih kurang tepat.

#### C. Keterangan Skala Penilaian

- 1 = Tidak Valid
- 2 = Kurang Valid
- 3 = Cukup Valid
- 4 = Valid
- 5 = Sangat Valid

#### D. Tabel Penilaian

No.	Aspek yang ditelaah	Skala Penilaian*					Keterangan
		1	2	3	4	5	
<b>I</b>	<b>Isi yang disajikan</b>						
	1. Masalah jelas dan tidak menimbulkan penafsiran ganda					$\checkmark$	
	2. Masalah sesuai dengan ruang lingkup penelitian, yaitu materi geometri.					$\checkmark$	
	3. Masalah memenuhi unsur berpikir tingkat tinggi					$\checkmark$	
<b>II</b>	<b>Bahasa</b>						
	1. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				$\checkmark$		

2. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi subjek				✓	
3. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
4. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti				✓	
5. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓	

Jumlah nilai tertinggi yaitu

Perhitungan nilai akhir menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{Jumlah nilai tertinggi}} \times 100$$

$$\text{Nilai akhir} = \frac{38}{40} \times 100$$

$$\text{Nilai Akhir} = 95$$

Penilaian Secara Umum	A	B	C	D
Penilaian secara umum tentang instrument tes	✓			

**Keterangan:**

A = Dapat digunakan tanpa revisi, apabila memperoleh nilai akhir 86 – 100

B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi, apabila memperoleh nilai akhir 70 – 85

C = Dapat digunakan dengan banyak revisi, apabila memperoleh nilai akhir 55 – 69

D = Tidak dapat digunakan, apabila memperoleh nilai akhir kurang dari 55.

**E. Komentar dan Saran Perbaikan**


.....

.....

.....

Jember, 26-9-2019

Validator

  
 (Liohi A.M.)



## Lembar Validasi Pedoman Wawancara

### LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

#### A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan pedoman wawancara yang tertulis pada lampiran untuk memunculkan tipe *scaffolding* yang dibutuhkan siswa berdasarkan level van hiele.

#### B. Petunjuk

- Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian untuk setiap kriteria pada kolom yang disediakan dengan cara memberikan tanda cek ( ✓ ) yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan saran dan perbaikan apabila ada kriteria penilaian yang menurut Bapak/Ibu masih kurang tepat.

#### C. Keterangan Skala Penilaian

- 1 = Tidak Valid  
2 = Kurang Valid  
3 = Cukup Valid  
4 = Valid  
5 = Sangat Valid

#### D. Tabel Penilaian

No.	Aspek yang ditelaah	Skala Penilaian*					Keterangan
		1	2	3	4	5	
	1. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓	
	2. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi subjek				✓		
	3. Kalimat pertanyaan yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓		

4. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti				✓	
5. Kalimat pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar				✓	

Jumlah nilai tertinggi yaitu

Perhitungan nilai akhir menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{Jumlah nilai tertinggi}} \times 100$$

$$\text{Nilai akhir} = \frac{22}{25} \times 100$$

$$\text{Nilai Akhir} = 88$$

Penilaian Secara Umum	A	B	C	D
Penilaian secara umum tentang pedoman wawancara		✓		

**Keterangan:**

A = Dapat digunakan tanpa revisi, apabila memperoleh nilai akhir 86 – 100

B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi, apabila memperoleh nilai akhir 70 – 85

C = Dapat digunakan dengan banyak revisi, apabila memperoleh nilai akhir 55 – 69

D = Tidak dapat digunakan, apabila memperoleh nilai akhir kurang dari 55.

**E. Komentar dan Saran Perbaikan**

.....  
 pertanyaan & deduksi inf. belum menggunakan  
 larai f&b  
 .....

Jember, 20 - 9 - 2019

Validator



(Erfan Yudianto)

**LEMBAR VALIDASI  
PEDOMAN WAWANCARA**

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan pedoman wawancara yang tertulis pada lampiran untuk memunculkan tipe *scaffolding* yang dibutuhkan siswa berdasarkan level van hiele.

**B. Petunjuk**

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian untuk setiap kriteria pada kolom yang disediakan dengan cara memberikan tanda cek (  $\checkmark$  ) yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran dan perbaikan apabila ada kriteria penilaian yang menurut Bapak/Ibu masih kurang tepat.

**C. Keterangan Skala Penilaian**

- 1 = Tidak Valid  
2 = Kurang Valid  
3 = Cukup Valid  
4 = Valid  
5 = Sangat Valid

**D. Tabel Penilaian**

No.	Aspek yang ditelaah	Skala Penilaian*					Keterangan
		1	2	3	4	5	
	1. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				$\checkmark$		
	2. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi subjek					$\checkmark$	
	3. Kalimat pertanyaan yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda					$\checkmark$	

4. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti					✓
5. Kalimat pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar					✓

Jumlah nilai tertinggi yaitu

Perhitungan nilai akhir menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{Jumlah nilai tertinggi}} \times 100$$

$$\text{Nilai akhir} = \frac{24}{25} \times 100$$

$$\text{Nilai Akhir} = 96$$

Penilaian Secara Umum	A	B	C	D
Penilaian secara umum tentang pedoman wawancara	✓			

**Keterangan:**

A = Dapat digunakan tanpa revisi, apabila memperoleh nilai akhir 86 – 100

B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi, apabila memperoleh nilai akhir 70 – 85

C = Dapat digunakan dengan banyak revisi, apabila memperoleh nilai akhir 55 – 69

D = Tidak dapat digunakan, apabila memperoleh nilai akhir kurang dari 55.

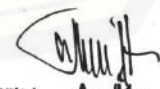
**E. Komentar dan Saran Perbaikan**

*di naskah*

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

Jember, 26 - 9 - 2019

Validator

  
 (Laili A. A.)



## Lampiran 8

**ANALISIS DATA HASIL VALIDASI****A. ANALISIS DATA HASIL VALIDASI MASALAH GEOMETRI**

Aspek yang Diamati	Penilaian		$I_i$	$V_a$
	Validator 1	Validator 2		
Masalah jelas dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	5	5	5	4,68
Masalah sesuai dengan ruang lingkup penelitian, yaitu materi geometri.	5	5	5	
Masalah memenuhi unsur berpikir tingkat tinggi	4	5	4,50	
Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	4	
Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi subjek	5	4	4,50	
Bahasa yang digunakan komunikatif	4	5	4,50	
Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti	5	5	5	
Kejelasan petunjuk dan arahan	5	5	5	

**B. ANALISIS DATA HASIL VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA**

Aspek yang Diamati	Penilaian		$I_i$	$V_a$
	Validator 1	Validator 2		
Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	4	4,50	4,60
Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi subjek.	4	5	4,50	
Kalimat pertanyaan yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	5	4,50	
Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti	4	5	4,50	
Kalimat pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar	5	5	5	



## Lampiran 9

## Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
Telepon: 0331-334988,336084, Faximile: 0331-332475  
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 10425 /UN251.5/LT/2019  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

13 DEC 2019

Yth. Kepala Sekolah  
MTs Zainul Hasan 1 Genggong  
Probolinggo

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Tugas Akhir (Tesis), mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Hasan Saifur Rahman  
NIM : 180220101009  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

bermaksud mengadakan penelitian di instansi yang Saudara pimpin, tentang tesis yang berjudul **"Profil Scaffolding Siswa Dalam Menyelasaikan Masalah Geometri ditinjau dari Level Van Hiele"**. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Oktober - November 2019.

Sehubungan dengan hal tersebut mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukannya.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik disampaikan terima kasih.



Prof. Dr. Suratno, M.Si.  
NIP. 196706251992031003

## Lampiran 10

**Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian**

www.mtszaha1.sch.id

YAYASAN PENDIDIKAN PESANTREN ZAINUL HASAN  
**MADRASAH TSANAWIYAH ZAINUL HASAN**  
**(MTs. ZAHA)**

TERAKREDITASI "A"

NSM : 121235130040 NPSN : 20582006

GENGGONG – PAJARAKAN – PROBLINGGO TELP. (0335) 842279 KODE POS 67281

**SURAT KETERANGAN**

Nomor: 111/MTs.Zaha/12/2019

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : KH. MOH. HASAN NAUFAL, S.H.I., M.Pd  
Jabatan : Kepala Madrasah  
Alamat : Genggong, Karangbong, Probolinggo

Menerangkan bahwa:

Nama : HASAN SAIFUR RAHMAN  
NIM/NIMKO : 180220101009  
Prodi : Magister Pendidikan Matematika

Merupakan mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember yang telah mengikuti kegiatan praktek dalam penyusunan Tugas Akhir (Tesis) di MTs. Zainul Hasan Genggong pada Bulan Oktober s.d November 2019.

Demikian Surat ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Genggong, 22 Desember 2019

Kepala Madrasah

  
KH. MOH. HASAN NAUFAL, S.H.I., M.Pd

## Lampiran 11

**BIODATA PENELITI**

Nama : Hasan Saifur Rahman  
Tempat, Tgl Lahir : Probolinggo, 18 Mei 1996  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Nama Ayah : Gasim, S.Pd.  
Nama Ibu : Saidah  
Alamat : RT. 003 RW 05 Pajarakan Kulon Pajarakan Probolinggo.  
Pengalaman Mengajar: MTs Zainul Hasan 1 Genggong, 2017 – Sekarang.

**Jenjang Pendidikan:**

1. TK Zainul Hasan Genggong
2. SD Zainul Hasan Genggong
3. MTs Zainul 1 Hasan Genggong
4. MA Model Zainul Hasan Genggong
5. UIN Sunan Ampel Surabaya  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Program Studi Pendidikan Matematika
6. Universitas Jember  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Program Studi Magister Pendidikan Matematika