



**ANALISIS KETERAMPILAN GEOMETRI SISWA KELAS X
DALAM MENYELESAIKAN SOAL SEGIEMPAT
BERDASARKAN LEVEL VAN HIELE**

SKRIPSI

Oleh

**Arum Hikmahtul Afifah
NIM 160210101103**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**ANALISIS KETERAMPILAN GEOMETRI SISWA KELAS X
DALAM MENYELESAIKAN SOAL SEGIEMPAT
BERDASARKAN LEVEL VAN HIELE**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

**Arum Hikmahtul Afifah
NIM 160210101103**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan. Karya yang sederhana ini, saya persembahkan sebagai rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya tercinta, Ayah Nursuadi dan Ibu Ulifah Kusnanik. Tidak ada kata-kata yang cukup untuk mengungkapkan betapa bersyukur ananda. Terima kasih atas segala rasa cinta dan kasih sayang yang tak terhingga serta semua pengorbanan dan doa yang selalu mengiringi perjalanan hidup ananda dalam menggapai cita-cita;
2. Kakak tersayang, Hafidh Frian Perdana. Terima kasih atas segala dukungan dan kepedulian yang tersirat;
3. Seluruh keluarga besar yang senantiasa mendoakan;
4. Bapak dan Ibu guru semasa sekolah di TK PGRI Tempeh, SDN Tempeh Lor 1, SMPN 1 Tempeh, dan SMAN Tempeh yang telah memberikan ilmu tiada ternilai dengan ikhlas dan sabar.

MOTO

Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Maka, apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.

(terjemahan Q.S. Ash-Sharh 84:5-8)^{*)}

Man Jadda Wajada

Barang siapa yang bersungguh-sungguh akan mendapatkannya.

(Pepatah Arab)^{**)}

Alhamdulillah 'ala Kulli Haal

Segala puji bagi Allah dalam setiap keadaan.

(Dr. Murtaza Bin Baksh)^{***)}

*) The Noble Qur'an. <https://quran.com/>

***) <https://www.ilmusiana.com/>

****) <https://www.ashabulhadith.com/>

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arum Hikmahtul Afifah

NIM : 160210101103

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X dalam Menyelesaian Soal Segiempat Berdasarkan Level van Hiele**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 Januari 2020

Yang menyatakan,

Arum Hikmahtul Afifah

NIM 160210101103

SKRIPSI

**ANALISIS KETERAMPILAN GEOMETRI SISWA KELAS X
DALAM MENYELESAIKAN SOAL SEGIEMPAT
BERDASARKAN LEVEL VAN HIELE**

Oleh

Arum Hikmahtul Afifah

NIM 160210101103

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PENGAJUAN

**ANALISIS KETERAMPILAN GEOMETRI SISWA KELAS X
DALAM MENYELESAIKAN SOAL SEGIEMPAT
BERDASARKAN LEVEL VAN HIELE**

SKRIPSI

diajukan guna dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama : Arum Hikmahtul Afifah
NIM : 160210101103
Tempat dan tanggal lahir : Lumajang, 14 Agustus 1998
Jurusan/Program : Pendidikan MIPA / Pendidikan Matematika

Disetujui oleh

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Susanto, M.Pd.
NIP. 19630616 198802 1 001

Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.
NIP. 19580304 198303 2 003

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Level van Hiele**” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Kamis, 9 Januari 2020

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Susanto, M.Pd.

NIP. 19630616 198802 1 001

Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.

NIP. 19580304 198303 2 003

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.

NIP. 19540501 198303 1 005

Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd.

NIP. 760014637

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

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

NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Level van Hiele; Arum Hikmahtul Afifah, 160210101103; 2020; 79 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan geometri siswa kelas X yang telah dikategorikan menurut level van Hiele dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi segiempat. Ditinjau dari hasil ujian nasional SMA/MA pada tahun 2019, SMA Negeri 1 Jember memiliki kemampuan matematika tinggi, tetapi rendah dalam materi geometri. Untuk mengatasi kesulitan siswa dalam belajar geometri perlu memperhatikan perkembangan tingkat berpikir dan keterampilan geometri siswa. Menurut Hoffer, ada lima keterampilan geometri yang harus dimiliki siswa meliputi keterampilan visual, keterampilan verbal, keterampilan menggambar, keterampilan logika, dan keterampilan terapan. Teori van Hiele mengungkapkan bahwa ada lima level berpikir geometri siswa meliputi level visualisasi, level analisis, level deduksi informal, level deduksi, dan level rigor. *National Council of Teachers of Mathematics* (NTCM) menegaskan bahwa siswa sekolah menengah atas seharusnya mulai diarahkan untuk mengorganisasi pengetahuannya tentang klasifikasi segiempat secara lebih formal.

Subjek penelitian ini terdiri dari 6 siswa kelas X MIPA 4 di SMA Negeri 1 Jember dengan level berpikir visualisasi, level analisis, level deduksi informal, level deduksi, dan level rigor yang dipilih secara acak. Metode pengumpulan data meliputi metode tes dan wawancara. Pengumpulan data dilakukan pada tanggal 20 sampai dengan 22 November 2019. Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen yaitu soal tes klasifikasi level van Hiele, soal tes keterampilan geometri, dan pedoman wawancara. Hasil validasi dari instrumen tes keterampilan geometri dan pedoman wawancara berturut-turut adalah 4,6 dan 4,8 artinya instrumen tersebut dapat dikatakan valid.

Setelah dilakukan analisis data didapatkan hasil bahwa siswa level rigor mempunyai keterampilan visual, keterampilan verbal, dan keterampilan logika. Artinya, siswa level ini mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan, mendeskripsikan segiempat berdasarkan sifat-sifatnya, serta menyebutkan perbedaan dan persamaan segiempat dengan bukti yang logis. Siswa level deduksi mempunyai keterampilan visual dan keterampilan menggambar. Hal tersebut berarti siswa level ini mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan, serta mampu membuat sketsa dan mengonstruksi gambar segiempat. Siswa level deduksi informal mempunyai keterampilan visual, keterampilan logika, dan keterampilan terapan. Siswa level ini mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan, menyebutkan perbedaan dan persamaan segiempat dengan bukti yang logis, serta mengembangkan model-model segiempat berdasarkan objek fisiknya. Kedua siswa yang berada pada level analisis mempunyai keterampilan geometri yang berbeda. Siswa perempuan yang berada pada level analisis mempunyai keterampilan visual, keterampilan verbal, keterampilan logika, dan keterampilan terapan. Siswa tersebut mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan, mendeskripsikan segiempat berdasarkan sifat-sifatnya, menyebutkan perbedaan dan persamaan segiempat dengan bukti yang logis, serta mengembangkan model-model segiempat berdasarkan objek fisiknya. Siswa laki-laki dengan level analisis hanya mempunyai keterampilan visual, berarti siswa hanya mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan. Siswa level visualisasi mempunyai keterampilan visual saja. Siswa level ini hanya mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, bagi peneliti selanjutnya diharapkan adanya perbaikan soal tes klasifikasi level van Hiele dan melakukan penelitian lanjutan mengenai keterampilan geometri yang dimiliki siswa level rigor. Hal tersebut dikarenakan bentuk soal yang dikembangkan oleh Usiskin berupa pilihan ganda dapat memungkinkan siswa menjawab hanya berdasarkan perkiraan tanpa tahu alasan memilih jawaban tersebut.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Level van Hiele**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember;
4. Para Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Dosen Pembimbing Akademik yang telah memotivasi dan membantu selama masa perkuliahan;
6. Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang telah membimbing dan memberikan saran dalam penulisan skripsi ini;
7. Validator yang telah memberikan bantuan dalam proses validasi instrumen penelitian;
8. SMA Negeri 1 Jember yang telah membantu terlaksananya penelitian ini;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Kritik dan saran dari semua pihak diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 9 Januari 2020

Penulis

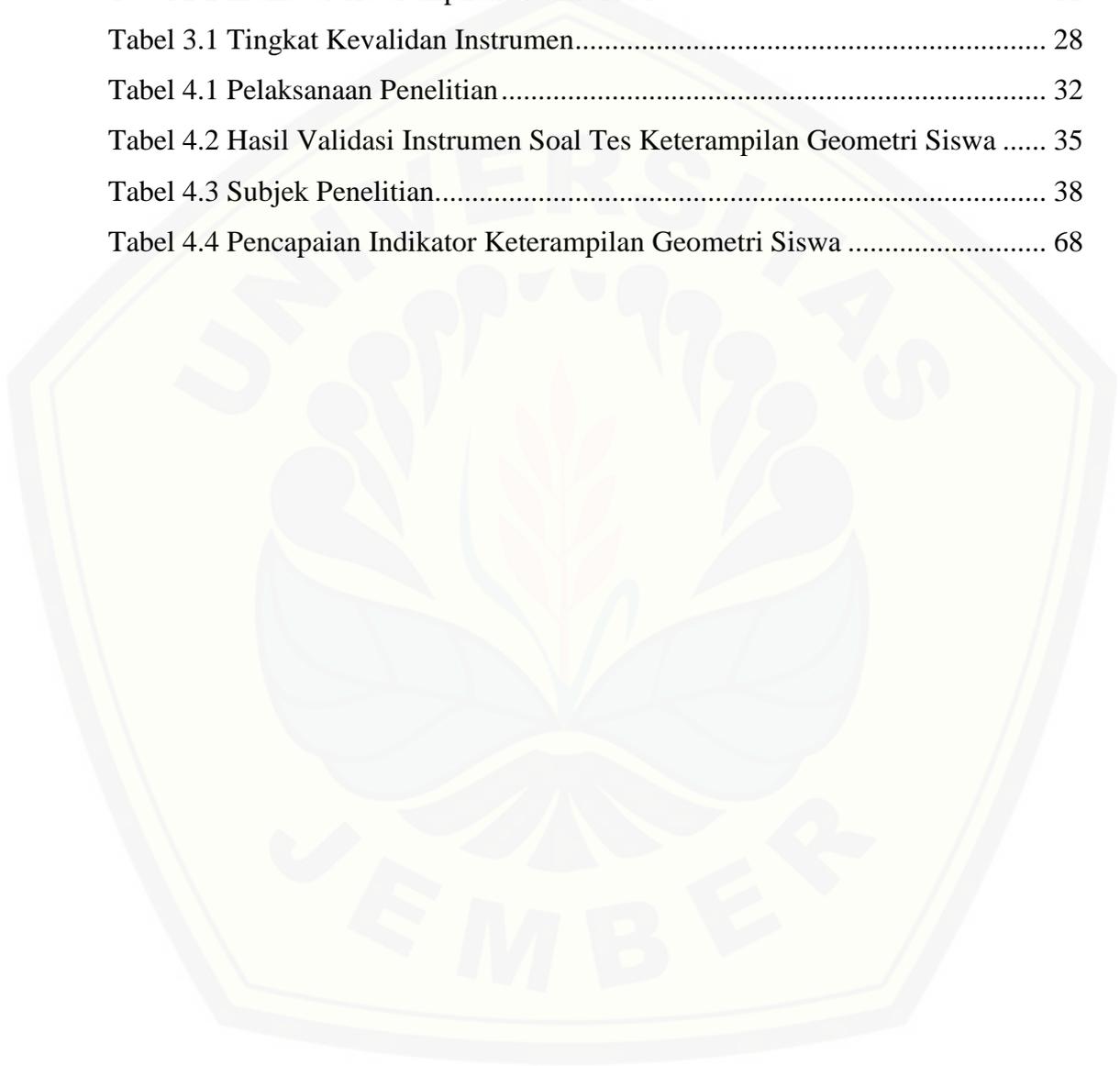
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGAJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN.....	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Geometri	7
2.2 Keterampilan Geometri	11
2.3 Penyelesaian Masalah.....	13
2.4 Teori van Hiele	15
2.5 Penelitian yang Relevan	16
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Jenis Penelitian dan Pendekatan	19
3.2 Daerah dan Subjek Penelitian	20
3.3 Definisi Operasional	20

3.4	Prosedur Penelitian.....	21
3.5	Instrumen Penelitian	24
3.6	Metode Pengumpulan Data.....	25
3.7	Metode Analisis Data.....	27
BAB 4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Pelaksanaan Penelitian.....	32
4.2	Hasil Analisis Validasi Instrumen	34
4.3	Analisis Data.....	37
4.4	Pembahasan.....	70
4.5	Temuan Menarik	74
BAB 5.	PENUTUP.....	75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77

DAFTAR TABEL

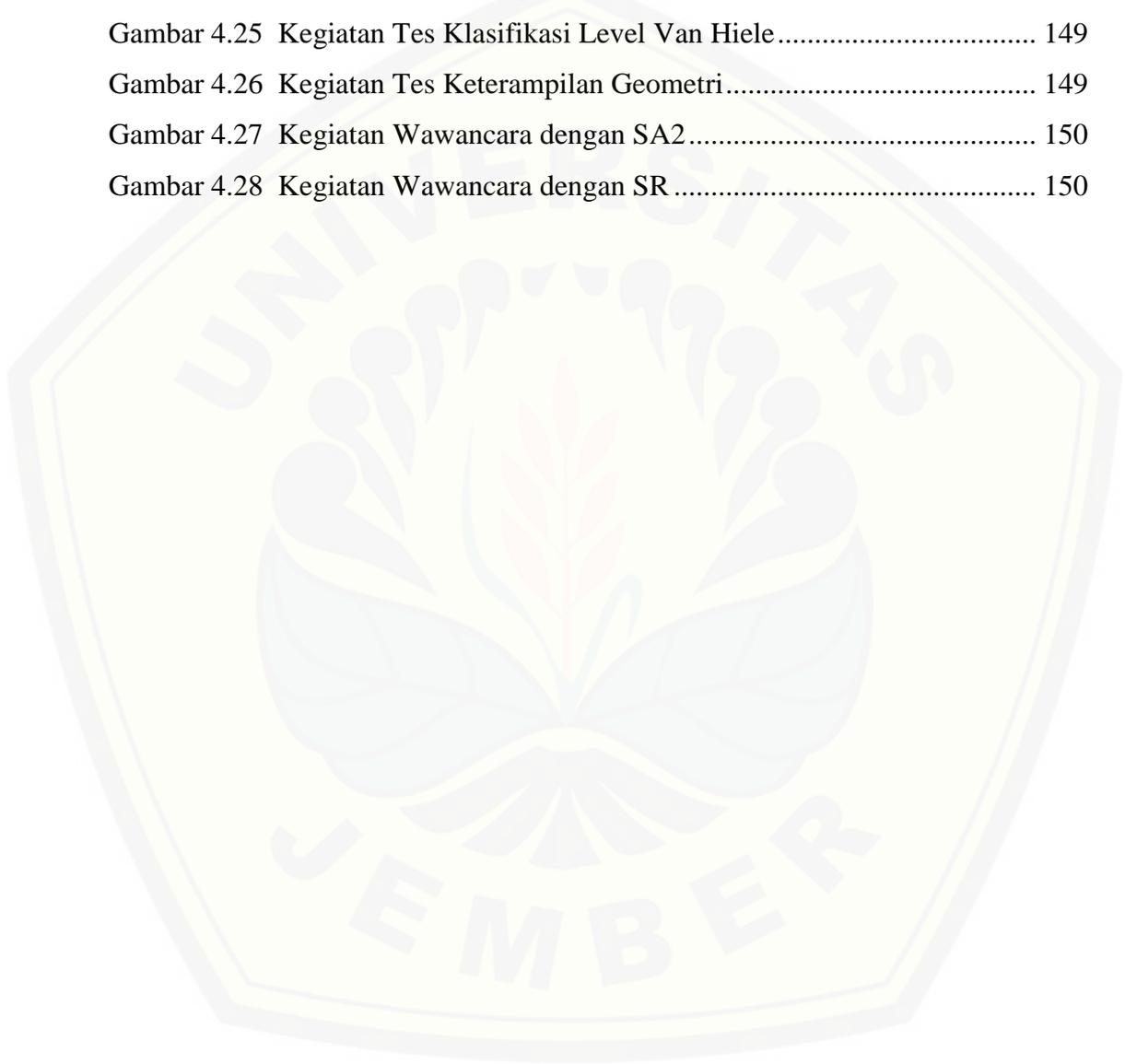
	Halaman
Tabel 2.1 Sifat-sifat Bangun Datar Segiempat.....	10
Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Geometri Siswa.....	12
Tabel 3.1 Tingkat Kevalidan Instrumen.....	28
Tabel 4.1 Pelaksanaan Penelitian.....	32
Tabel 4.2 Hasil Validasi Instrumen Soal Tes Keterampilan Geometri Siswa	35
Tabel 4.3 Subjek Penelitian.....	38
Tabel 4.4 Pencapaian Indikator Keterampilan Geometri Siswa	68



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Klasifikasi Segiempat.....	8
Gambar 2.2 Trapesium.....	8
Gambar 2.3 Layang-layang.....	9
Gambar 2.4 Jajargenjang.....	9
Gambar 2.5 Belah Ketupat.....	9
Gambar 2.6 Persegi Panjang	9
Gambar 2.7 Persegi	10
Gambar 2.8 Keterampilan Geometri Siswa	11
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Jawaban SR terhadap Soal Nomor 1	40
Gambar 4.2 Jawaban SR terhadap Soal Nomor 2	42
Gambar 4.3 Jawaban SR terhadap Soal Nomor 3	43
Gambar 4.4 Jawaban SR terhadap Soal Nomor 4	44
Gambar 4.5 Jawaban SD terhadap Soal Nomor 1	45
Gambar 4.6 Jawaban SD terhadap Soal Nomor 2.....	46
Gambar 4.7 Jawaban SD terhadap Soal Nomor 3.....	47
Gambar 4.8 Jawaban SD terhadap Soal Nomor 4.....	48
Gambar 4.9 Jawaban SDI terhadap Soal Nomor 1	49
Gambar 4.10 Jawaban SDI terhadap Soal Nomor 2	51
Gambar 4.11 Jawaban SDI terhadap Soal Nomor 3	52
Gambar 4.12 Jawaban SDI terhadap Soal Nomor 4	53
Gambar 4.13 Jawaban SA1 terhadap Soal Nomor 1	54
Gambar 4.14 Jawaban SA1 terhadap Soal Nomor 2.....	55
Gambar 4.15 Jawaban SA1 terhadap Soal Nomor 3.....	56
Gambar 4.16 Jawaban SA1 terhadap Soal Nomor 4.....	57
Gambar 4.17 Jawaban SA2 terhadap Soal Nomor 1.....	59
Gambar 4.18 Jawaban SA2 terhadap Soal Nomor 2.....	60
Gambar 4.19 Jawaban SA2 terhadap Soal Nomor 3.....	61

Gambar 4.20 Jawaban SA2 terhadap Soal Nomor 4.....	62
Gambar 4.21 Jawaban SV terhadap Soal Nomor 1.....	63
Gambar 4.22 Jawaban SV terhadap Soal Nomor 2.....	65
Gambar 4.23 Jawaban SV terhadap Soal Nomor 3.....	66
Gambar 4.24 Jawaban SV terhadap Soal Nomor 4.....	67
Gambar 4.25 Kegiatan Tes Klasifikasi Level Van Hiele.....	149
Gambar 4.26 Kegiatan Tes Keterampilan Geometri.....	149
Gambar 4.27 Kegiatan Wawancara dengan SA2.....	150
Gambar 4.28 Kegiatan Wawancara dengan SR.....	150



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Matrik Penelitian	80
Lampiran 2. Soal Tes Klasifikasi Level Van Hiele.....	81
Lampiran 3. Lembar Jawaban Tes Klasifikasi Level Van Hiele	92
Lampiran 4. Kunci Jawaban Tes Klasifikasi Level Van Hiele	93
Lampiran 5. Kisi-kisi Soal Tes Keterampilan Geometri.....	94
Lampiran 6. Soal Tes Keterampilan Geometri	96
Lampiran 7. Lembar Jawaban Tes Keterampilan Geometri	98
Lampiran 8. Pembahasan Tes Keterampilan Geometri.....	99
Lampiran 9. Pedoman Wawancara	104
Lampiran 10. Hasil Validasi Soal Tes Keterampilan Geometri Validator 1.....	105
Lampiran 11. Hasil Validasi Soal Tes Keterampilan Geometri Validator 2.....	109
Lampiran 12. Analisis Data Hasil Validasi Soal Tes Keterampilan Geometri..	112
Lampiran 13. Hasil Validasi Pedoman Wawancara Validator 1.....	113
Lampiran 14. Hasil Validasi Pedoman Wawancara Velidator 2.....	117
Lampiran 15. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara	121
Lampiran 16. Hasil Tes Klasifikasi Level Van Hiele	122
Lampiran 17. Lembar Jawaban Tes Keterampilan Geometri SR	124
Lampiran 18. Lembar Jawaban Tes Keterampilan Geometri SD	126
Lampiran 19. Lembar Jawaban Tes Keterampilan Geometri SDI.....	127
Lampiran 20. Lembar Jawaban Tes Keterampilan Geometri SA1	129
Lampiran 21. Lembar Jawaban Tes Keterampilan Geometri SA2	131
Lampiran 22. Lembar Jawaban Tes Keterampilan Geometri SV	133
Lampiran 23. Transkrip Data Hasil Wawancara SR.....	135
Lampiran 24. Transkrip Data Hasil Wawancara SD.....	138
Lampiran 25. Transkrip Data Hasil Wawancara SDI	140
Lampiran 26. Transkrip Data Hasil Wawancara SA1.....	142
Lampiran 27. Transkrip Data Hasil Wawancara SA2.....	144
Lampiran 28. Transkrip Data Hasil Wawancara SV.....	146

Lampiran 29. Surat Ijin Penelitian	148
Lampiran 30. Foto Kegiatan	149
Lampiran 31. Lembar Revisi.....	151



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan memiliki peran penting dalam mencerdaskan generasi bangsa. Pendidikan telah diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 yaitu sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan proses pembelajaran yang aktif sehingga peserta didik dapat mengembangkan kekuatan spiritual keagamaan, akhlak mulia, kepribadian, pengendalian diri, potensi diri, kecerdasan, serta keterampilan yang dibutuhkan oleh bangsa dan negara. Proses pembelajaran yang aktif dapat diterapkan melalui interaksi antara guru dan siswa berjalan dengan baik guna memperoleh wawasan pengetahuan lebih luas. Seiring perkembangan zaman, pembaharuan pendidikan sangat diperlukan sebagai upaya perbaikan kualitas pendidikan di suatu negara. Kualitas pendidikan dapat dijadikan sebagai tolak ukur kemajuan suatu negara. Guru harus mampu menjadikan generasi bangsa yang siap mental untuk menghadapi tantangan global di masa yang akan datang melalui pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki. *National Council of Teachers of Mathematics* (2000:370) mengungkapkan bahwa proses pembelajaran matematika yang efektif di kelas memiliki peran langsung dan jangka panjang dalam mewujudkan visi peningkatan pendidikan.

Dalam dunia pendidikan, matematika merupakan pelajaran wajib bagi siswa di setiap jenjang sekolah, mulai dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi. Oleh karena itu, matematika mempunyai banyak manfaat ketika dipelajari. Matematika merupakan cabang ilmu eksak yang mendasari segala ilmu pengetahuan lainnya sehingga perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dunia sangat dipengaruhi oleh matematika. Hal ini terkait dengan materi matematika yang tidak dapat lepas dari perhitungan angka-angka yaitu teori bilangan, aljabar, dan geometri. Jadi, dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari simbol-simbol dan rumus-rumus untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Dalam penyelesaian masalah, simbol-simbol matematika tersebut dapat digunakan untuk mempermudah operasi-operasi matematika. Sesuatu yang kompleks dapat disederhanakan dalam bentuk

pemodelan matematika. Aplikasi matematika banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan yang paling dekat adalah keberagaman benda yang dapat diamati di sekitar, misalnya meja dan kursi. Kesadaran terhadap keberadaan benda-benda tersebut merupakan suatu pengenalan geometri.

National Council of Teachers of Mathematics (2000:309) menyatakan bahwa “*Geometry offers a means of describing, analyzing, and understanding the world and seeing beauty in its structures*”, artinya belajar geometri sama halnya dengan belajar mendeskripsikan, menganalisis, dan memahami dunia, serta melihat keindahan yang ada di dalamnya. Menurut Kemdiknas (dalam Sunardi, 2016), geometri menyumbangkan kompetensi yang paling besar dalam ujian nasional matematika SMP/MTs pada tahun 2007 – 2010 yaitu sebesar 40,63%.

Namun, matematika sering dianggap sulit bagi siswa, khususnya pada materi geometri. Hal ini terbukti pada hasil ujian nasional matematika IPA SMA/MA tingkat nasional tahun pelajaran 2018/2019 yang dirilis oleh Kemdikbud menunjukkan bahwa nilai rata-rata terhadap materi geometri memiliki nilai yang paling rendah apabila dibandingkan dengan materi yang lain. Persentase siswa yang menjawab benar untuk materi aljabar sebesar 45,50%; kalkulus 34,99%, geometri dan trigonometri 34,59%; serta statistika 35,02%.

SMA Negeri 1 Jember adalah sekolah negeri di Kabupaten Jember yang memiliki peringkat akreditasi A. Semakin baik akreditasi sekolah, maka semakin besar pula harapan masyarakat terhadap sekolah tersebut. Hal ini menjadi tantangan untuk sekolah dalam memberikan layanan pendidikan yang lebih baik. Selain itu, SMA Negeri 1 Jember merupakan salah satu sekolah yang meraih predikat sekolah dengan rata-rata Indeks Integritas Ujian Nasional (IIUN) terbaik di Indonesia. Pada tahun 2019, SMA Negeri 1 Jember mendapatkan rerata nilai ujian nasional matematika IPA tingkat SMA/MA paling tinggi dibandingkan sekolah-sekolah lain di wilayah Jember. Penelitian yang dilakukan oleh Isti' anah, dkk. (2018) menyebutkan bahwa tingkat kemampuan penalaran matematis rata-rata di SMA Negeri 1 Jember dengan persentase sebesar 67% dikategorikan baik. Namun, dilihat dari laporan hasil ujian nasional matematika SMA Negeri 1 Jember pada materi geometri memiliki nilai terendah apabila dibandingkan

dengan materi yang lain. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2019) memaparkan persentase siswa yang menjawab benar pada ujian nasional matematika IPA tahun pelajaran 2018/2019 di SMA Negeri 1 Jember yaitu 76,15% untuk materi aljabar; 65,77% untuk materi kalkulus; 58,99% untuk materi geometri dan trigonometri; serta 61,69% untuk materi statistika.

Geometri merupakan bagian dari matematika yang mempelajari tiga unsur dasar yaitu titik, garis, dan bidang. Salah satu pokok bahasan pada geometri matematika sekolah adalah bangun datar segiempat. Segiempat adalah poligon yang memiliki empat sisi. Segiempat sembarang, jajargenjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, trapesium, dan layang-layang merupakan contoh-contoh dari segiempat di mana masing-masing bangun tersebut mempunyai sifat-sifat tertentu. Banyak penelitian mengenai analisis atau profil kesulitan siswa dalam menyelesaikan permasalahan segiempat. Penelitian yang dilakukan oleh Sholihah dan Afriansyah (2017) menyimpulkan bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri disebabkan oleh pemahaman mengenai konsep segiempat masih kurang kuat dan keterampilan dalam mengaplikasikan pengetahuan geometri yang telah dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan bisa dikatakan rendah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Iswandi, dkk. (2018) mengungkapkan bahwa siswa sulit dalam memahami konsep segiempat sehingga terjadi kesalahan dalam mengaplikasikan rumus terhadap soal. Sunardi (2016) mengemukakan bahwa banyak siswa yang sulit dalam merespon pertanyaan terkait dengan hubungan bangun datar. Respon siswa SMP dan mahasiswa terhadap pertanyaan apakah persegi merupakan persegi panjang dan apakah belah ketupat merupakan jajargenjang tidak memuaskan.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat diketahui bahwa pemahaman konsep dan keterampilan geometri siswa relatif rendah. Untuk menyelesaikan permasalahan geometri, siswa harus mampu mengembangkan proses berpikir dan keterampilan dalam menerapkan konsep geometri yang telah diperoleh. Hoffer (1981) mengungkapkan bahwa ada lima keterampilan yang harus dimiliki setiap siswa dalam belajar geometri yaitu keterampilan visual, keterampilan verbal, keterampilan menggambar, keterampilan logika, dan keterampilan terapan. Jadi,

keberhasilan dalam belajar geometri dapat dipengaruhi oleh kemampuan siswa mengenal macam-macam bangun datar berdasarkan gambar yang diberikan, mendeskripsikan bangun datar berdasarkan sifat-sifatnya, membuat sketsa dan mengonstruksi gambar bangun datar, menyebutkan perbedaan dan persamaan antar bangun datar dengan bukti yang logis, serta mengembangkan model-model bangun datar yang diketahui berdasarkan objek fisiknya.

Pembelajaran geometri di sekolah juga perlu memperhatikan tingkat perkembangan berpikir siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Haviger dan Vojkuvkova (2013) menunjukkan bahwa sangat tepat untuk membagi siswa menurut tingkatan yang berbeda dalam belajar geometri berdasarkan teori van Hiele. Pembelajaran geometri di kelas yang disesuaikan dengan karakteristik berpikir geometri diharapkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan tingkat berpikir geometri yaitu dari tingkatan tertentu menuju tingkatan yang lebih tinggi. Teori van Hiele terdiri dari lima tingkatan yang berbeda yaitu level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (deduksi informal), level 3 (deduksi), dan level 4 (rigor). Usiskin (1982) telah melakukan uji tes klasifikasi level van Hiele mengungkapkan bahwa level berpikir van Hiele merupakan alat yang baik untuk mendeskripsikan dan memprediksi pencapaian siswa dalam geometri sekolah menengah. Hal tersebut berkaitan dengan soal tes klasifikasi level van Hiele yang berisi standar konten geometri lebih cocok disajikan dalam bentuk pilihan ganda. Oleh karena itu, teori van Hiele mampu memberikan penjelasan dan pengayaan kepada siswa dengan proses kognitif tingkat tinggi yang diperlukan sehingga sukses dalam pembelajaran geometri.

Berdasarkan fakta-fakta di atas, dapat diketahui bahwa siswa SMA Negeri 1 Jember memiliki kemampuan matematika yang baik, tetapi rendah dalam materi geometri. Untuk mengatasi kesulitan siswa dalam belajar geometri, perlu memperhatikan perkembangan tingkat berpikir dan keterampilan geometri siswa. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan judul **“Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Level van Hiele”**.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a) Bagaimana keterampilan geometri siswa level rigor dalam menyelesaikan soal segiempat?
- b) Bagaimana keterampilan geometri siswa level deduksi dalam menyelesaikan soal segiempat?
- c) Bagaimana keterampilan geometri siswa level deduksi informal dalam menyelesaikan soal segiempat?
- d) Bagaimana keterampilan geometri siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segiempat?
- e) Bagaimana keterampilan geometri siswa level visualisasi dalam menyelesaikan soal segiempat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a) Menganalisis keterampilan geometri siswa level rigor dalam menyelesaikan soal segiempat.
- b) Menganalisis keterampilan geometri siswa level deduksi dalam menyelesaikan soal segiempat.
- c) Menganalisis keterampilan geometri siswa level deduksi informal dalam menyelesaikan soal segiempat.
- d) Menganalisis keterampilan geometri siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segiempat.
- e) Menganalisis keterampilan geometri siswa level visualisasi dalam menyelesaikan soal segiempat.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut.

- a) Bagi peneliti, sebagai pengalaman dan menambah pengetahuan tentang keterampilan geometri siswa kelas X dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan level van Hiele;
- b) Bagi siswa, sebagai sarana mengetahui level berpikir geometri menurut teori van Hiele dan keterampilan geometri dalam menyelesaikan soal segiempat;
- c) Bagi guru matematika, sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan level berpikir geometri menurut teori van Hiele dan keterampilan geometri siswa;
- d) Bagi sekolah, sebagai motivasi untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia terutama pada pembelajaran matematika;
- e) Bagi peneliti lain, sebagai referensi mengenai keterampilan geometri siswa berdasarkan level van Hiele sehingga mengetahui tindakan yang harus dilakukan ketika melakukan penelitian yang sejenis.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

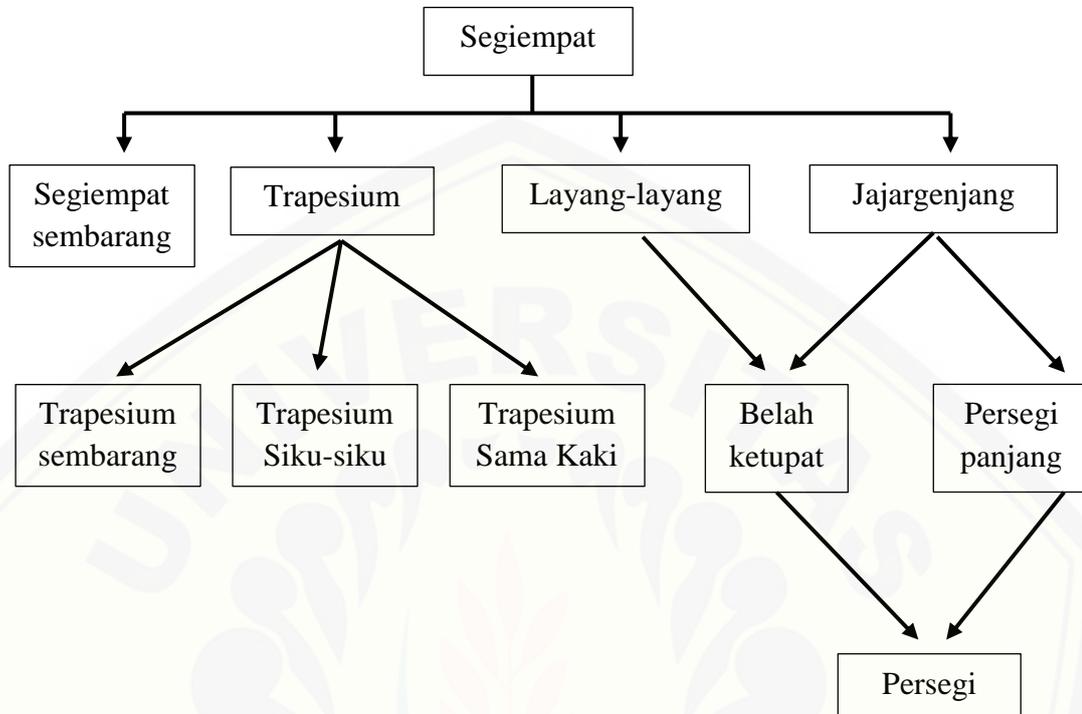
2.1 Geometri

Kartono (2012:25) mengatakan bahwa apabila ditinjau dari sudut pandang matematika, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual-spasial seperti bidang, pola, pengukuran, dan pemetaan sehingga untuk menyelesaikan permasalahan geometri digunakan pendekatan dengan gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, atau transformasi. Ruseffendi (dalam Mufarrohah, 2015) menyimpulkan beberapa definisi dari para ahli bahwa geometri adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari bentuk dan besarnya suatu benda. Jadi, dapat disimpulkan bahwa geometri adalah bagian dari matematika yang mempelajari tiga unsur dasar yaitu titik, garis, dan bidang.

National Council of Teachers of Mathematics (2000:309) mengatakan bahwa “*geometric ideas can be useful both in other areas of mathematics and in applied settings*”, artinya konsep-konsep geometri sangat berguna dalam matematika terapan dan bidang matematika yang lain. Hal ini berkaitan dengan sifat-sifat dari objek geometri yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan matematika. Ruseffendi (1990:24) menyebutkan bahwa benda-benda geometri beraturan dapat digunakan dalam aritmatika yaitu untuk menjelaskan konsep pecahan dan operasinya, sedangkan dalam bidang kalkulus digunakan untuk menghitung luas suatu daerah.

Salah satu bahan kajian geometri sekolah adalah bangun datar. Bangun datar adalah bangun yang mempunyai dua dimensi yaitu panjang dan lebar. Oleh karena itu, bangun datar tidak mempunyai tinggi atau tebal. Segi-banyak (poligon) merupakan salah satu bangun datar yang sisi-sisinya berupa segmen garis dan hanya bersinggungan pada titik tertentu. Misalnya segitiga, segiempat, segilima, segienam, dan seterusnya hingga segi-ke- n . Fokus penelitian ini adalah segiempat. Menurut Alexander dan Koeberlein (2011:177), segiempat adalah poligon yang mempunyai tepat empat sisi. *National Council of Teachers of Mathematics* (2000:310) menegaskan bahwa siswa sekolah menengah atas seharusnya mulai diarahkan untuk mengorganisasi pengetahuannya tentang klasifikasi bangun datar

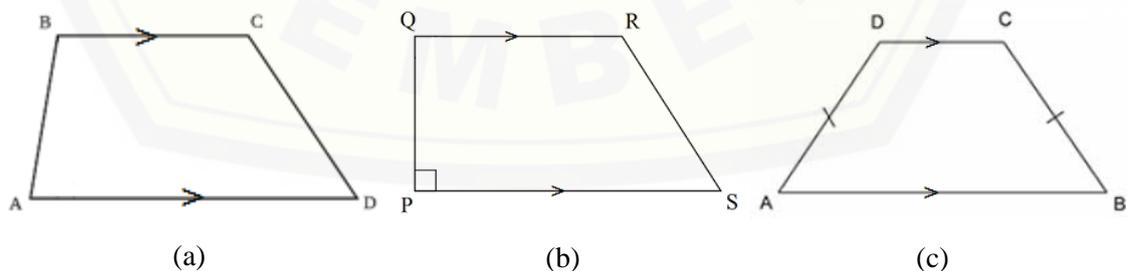
segiempat secara lebih formal. Klasifikasi bangun datar segiempat menurut Usiskin dan Griffin (2008) dikembangkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Klasifikasi Segiempat

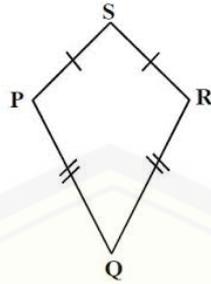
Klasifikasi segiempat tersebut secara khusus berdasarkan sifat-sifatnya. Menurut Alexander dan Koeberlein (2011), segiempat dapat didefinisikan sebagai berikut.

a) Trapesium adalah segiempat yang memiliki tepat sepasang sisi berhadapan sejajar.



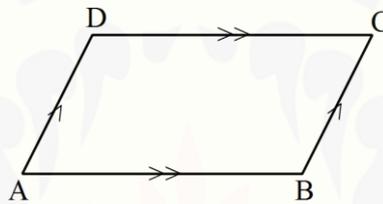
Gambar 2.2 (a) Trapesium Sembarang.
(b) Trapesium Siku-siku. (c) Trapesium Sama Kaki.

- b) Layang-layang adalah segiempat yang memiliki pasangan sisi berdekatan sama panjang.



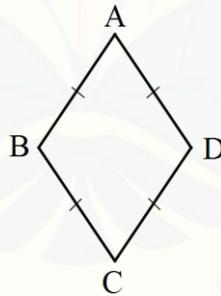
Gambar 2.3 Layang-layang

- c) Jajargenjang adalah segiempat yang memiliki dua pasang sisi sejajar.



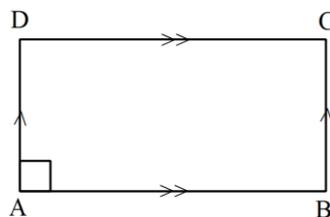
Gambar 2.4 Jajargenjang

- d) Belah ketupat adalah segiempat yang keempat sisinya sama panjang atau bisa disebut dengan jajargenjang yang sisinya sama panjang.



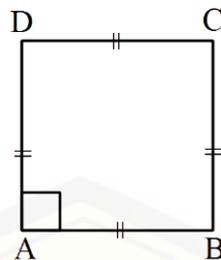
Gambar 2.5 Belah Ketupat

- e) Persegi panjang adalah segiempat yang empat sudutnya siku-siku atau bisa disebut dengan jajargenjang yang salah satu sudutnya siku-siku.



Gambar 2.6 Persegi Panjang

f) Persegi adalah persegi panjang yang sisi-sisinya sama panjang.



Gambar 2.7 Persegi

Masing-masing segiempat tersebut mempunyai sifat-sifat tertentu. Berikut ini merupakan sifat-sifat bangun datar segiempat tersebut yang disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sifat-sifat Bangun Datar Segiempat

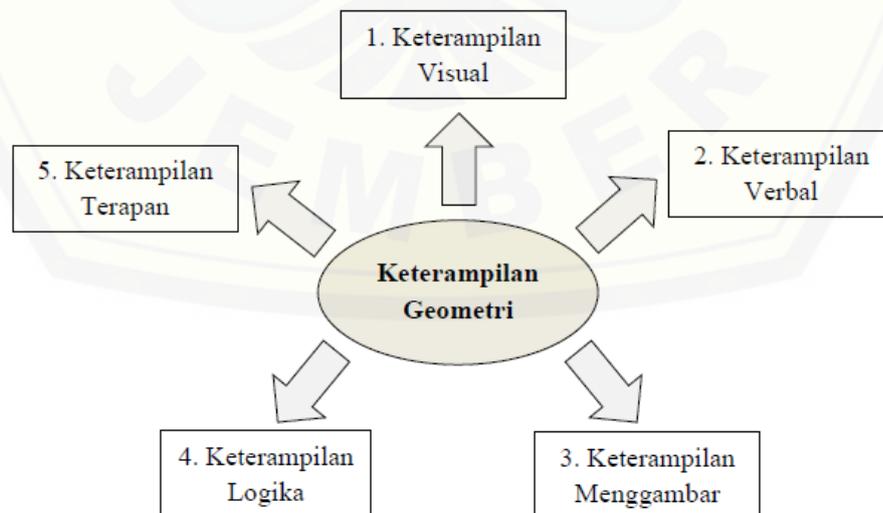
Segiempat	Sifat-sifat Bangun Datar Segiempat
Persegi	Semua sisi sama panjang.
	Sisi-sisi yang berhadapan sejajar.
	Sudut-sudut yang berhadapan sama besar.
	Tiap-tiap sudutnya merupakan sudut siku-siku.
	Diagonal-diagonalnya berpotongan dan saling membagi dua sama panjang
Persegi Panjang	Mempunyai 4 simetri lipat dan 4 simetri putar.
	Sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.
	Sudut-sudut yang berhadapan sama besar.
	Tiap-tiap sudutnya merupakan sudut siku-siku.
	Diagonal-diagonalnya berpotongan dan saling membagi dua sama panjang.
Jajargenjang	Mempunyai 2 simetri lipat dan 2 simetri putar.
	Sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.
	Sudut-sudut yang berhadapan sama besar.
	Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang.
	Kedua diagonal saling berpotongan.
Belah Ketupat	Tidak mempunyai simetri lipat, namun mempunyai 2 simetri putar.
	Semua sisi sama panjang.
	Sisi-sisi yang berhadapan sejajar.
	Sudut-sudut yang berhadapan sama besar.
	Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang.
Belah Ketupat	Kedua diagonal saling tegak lurus.
	Mempunyai 2 simetri lipat dan 2 simetri putar.

Segiempat	Sifat-sifat Bangun Datar Segiempat
Trapesium	Memiliki tepat sepasang sisi berhadapan sejajar.
	Mempunyai 1 simetri putar.
Layang-layang	Memiliki 2 pasang sisi yang berdekatan sama panjang.
	Tepat sepasang sudut yang berhadapan sama besar.
	Salah satu diagonalnya membagi dua sama panjang.
	Kedua diagonalnya saling tegak lurus.
	Mempunyai 1 simetri putar dan 1 simetri lipat.

Dalam penelitian ini, segiempat yang digunakan meliputi persegi, persegi panjang, jajargenjang, belah ketupat, trapesium, dan layang-layang. Segiempat tersebut digunakan dalam soal tes keterampilan geometri.

2.2 Keterampilan Geometri

Banyak permasalahan matematika yang dapat diselesaikan dengan menggunakan bahasa geometri. Dalam penyelesaian masalah geometri dibutuhkan proses yang sistematis dan konstruktif untuk menemukan jawabannya. Proses tersebut berkaitan dengan keterampilan yang harus dimiliki siswa dalam belajar geometri. Hoffer (1981) mengungkapkan bahwa ada lima keterampilan yang harus dimiliki setiap siswa dalam belajar geometri meliputi keterampilan visual (*visual skill*), keterampilan verbal (*verbal skill*), keterampilan menggambar (*drawing skill*), keterampilan logika (*logical skill*), dan keterampilan terapan (*applied skill*). Keterampilan geometri tersebut disajikan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.8 Keterampilan Geometri Siswa

Penjelasan dari lima keterampilan geometri siswa menurut Hoffer (1981) adalah sebagai berikut.

- 1) *Visual Skill, geometry provide opportunities for students to recognize different figures from a picture; recognize information labeled on a figure; notice properties of a figure; identify a figure as part of a larger figure; recognize interrelationships between different types of figures; and recognize common properties of different types of figures.*
- 2) *Verbal Skill, geometry provide opportunities for students to associate the correct name with a given figure; interpret sentences that describe figures; describe properties of a figure; define words accurately and concisely; and formulate sentences showing interrelationships between figures;*
- 3) *Drawing Skill, geometry provide opportunities for students to make sketches of figures accurately labeling given parts; translate given verbal information into a picture; use given properties of figures to draw or construct the figures; and given certain figures is able to construct other figure related to the given ones.*
- 4) *Logical Skill, geometry provide opportunities for students to realize there are differences and similarities among figures; understand conservation of the shape of figures in various positions; understand that figures can be classified into different types; realize that properties can be used to distinguish figures; understand qualities of a good definition; and use properties of figures to determine if one class of figures is contained in another class.*
- 5) *Applied Skill; geometry provide opportunities for students to identify geometric shapes in physical objects; recognize geometric properties of physical objects; represent physical phenomena on paper or in a model; and understand the concept of a mathematical model that represents relationships between objects.*

Indikator yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada indikator menurut Hoffer. Indikator keterampilan geometri siswa disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Geometri Siswa

Keterampilan Geometri	Indikator
Keterampilan Visual (minimal 3 indikator)	Mengenal segiempat berdasarkan gambar.
	Mengenal komponen segiempat dan keterkaitan antar komponen tersebut.
	Mengenal sifat-sifat dari segiempat secara visual.
	Mengetahui hubungan antar bangun segiempat.

Keterampilan Geometri	Indikator
Keterampilan Verbal (minimal 3 indikator)	Menyebutkan nama segiempat.
	Mendeskripsikan sifat-sifat segiempat berdasarkan gambar yang diberikan.
	Merumuskan definisi segiempat secara singkat dan tepat.
Keterampilan Menggambar (minimal 3 indikator)	Mengungkapkan hubungan antar segiempat.
	Membuat sketsa segiempat dan melabeli bangun.
	Membuat sketsa segiempat menurut definisi verbal.
	Menggambar segiempat berdasarkan sifatnya.
Keterampilan Logika (minimal 3 indikator)	Mengonstruksi segiempat berdasarkan gambar yang diberikan.
	Menyebutkan perbedaan dan persamaan segiempat.
	Mengklasifikasikan segiempat menurut sifat-sifatnya.
Keterampilan Terapan (minimal 3 indikator)	Mengembangkan bukti yang logis berdasarkan definisi segiempat.
	Memahami bentuk segiempat dalam berbagai posisi.
	Mengidentifikasi segiempat berdasarkan objek fisiknya.
	Menyebutkan sifat-sifat segiempat berdasarkan objek fisiknya.
	Membuat sketsa model segiempat.
	Mengembangkan model-model segiempat.

Dalam penelitian ini, keterampilan geometri yang digunakan adalah keterampilan visual, keterampilan verbal, keterampilan menggambar, keterampilan logika, dan keterampilan terapan. Soal tes keterampilan geometri merupakan soal-soal segiempat yang disesuaikan dengan indikator keterampilan geometri yang telah ditentukan.

2.3 Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah merupakan proses yang memuat langkah-langkah yang harus diterapkan untuk menemukan jawaban dari masalah yang diberikan. Krulik dan Rudnick (1995) mendefinisikan bahwa masalah adalah situasi yang dihadapi oleh seseorang atau kelompok membutuhkan suatu penyelesaian, namun seseorang atau kelompok tersebut tidak dapat langsung menemukannya. Hal ini berarti suatu masalah yang diberikan membutuhkan proses berpikir dan keterampilan dalam menerapkan konsep yang dimiliki.

Banyak penelitian yang dilakukan mengenai pentingnya belajar menyelesaikan masalah dengan tepat. Conney (dalam Hudoyo, 1998) juga mengungkapkan bahwa proses penyelesaian masalah secara matematis menjadikan siswa menjadi lebih analitis dan terampil ketika mengambil keputusan di dalam kehidupannya. Proses penyelesaian masalah yang dimaksud meliputi identifikasi masalah yang diberikan, mengumpulkan informasi yang relevan, mengolah dan menganalisis informasi yang telah diperoleh untuk menemukan jawaban dari masalah yang diberikan. Polya (1973) menyebutkan bahwa ada empat langkah penyelesaian masalah matematika yaitu (1) *understanding the problem*, (2) *devising plan*, (3) *carrying out the plan*, dan (4) *looking back*. Istilah *looking back* yang dimaksud yaitu memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian masalah yang diberikan dan jawabannya apakah sudah sesuai dengan fakta yang ada.

Kita telah mengetahui bahwa geometri adalah subjek visual yang erat kaitannya dengan pembuktian. Dalam belajar geometri tidak hanya mementingkan jawaban dari suatu permasalahan, tetapi juga bagaimana strategi yang digunakan untuk menemukan jawaban tersebut. Oleh karena itu, siswa harus mempunyai keterampilan dalam proses penyelesaian masalah, di mana dalam setiap langkah penyelesaiannya diperlukan alasan yang logis. Penyelesaian masalah geometri dapat menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan pemodelan geometris yang dikembangkan berdasarkan sifat-sifat, definisi, aksioma, dan teorema yang ada. Dalam penerapannya dibutuhkan kemampuan siswa dalam memberikan bukti deduktif untuk menentukan solusi umum dari kondisi yang diberikan. Bukti deduktif merupakan langkah-langkah pembuatan alasan secara logis dan menyajikannya secara efektif.

Dalam penelitian ini, penyelesaian masalah yang dimaksud adalah proses yang dilakukan siswa untuk menemukan jawaban dari masalah yang diberikan dengan cara mengidentifikasi masalah, merencanakan strategi penyelesaian masalah, dan menggunakan keterampilan-keterampilan geometri dalam melaksanakan strategi tersebut. Masalah yang dimaksud adalah soal-soal yang berkaitan dengan materi segiempat.

2.4 Teori van Hiele

Teori van Hiele pertama kali dikembangkan oleh pasangan suami istri bernama Pierre Marie van Hiele dan Dina van Hiele-Geldof dalam disertasi terpisah di Universitas Utrecht pada tahun 1957. Teori ini menjelaskan perkembangan berpikir siswa dalam belajar geometri melalui tahap-tahap tertentu secara berurutan. Oleh karena itu, siswa tidak dapat mencapai satu tingkatan berpikir geometri tertentu tanpa mencapai tingkatan sebelumnya. Meskipun teori van Hiele pertama kali diusulkan sekitar 60 tahun yang lalu, namun model kerangka berpikir geometri tersebut masih menunjukkan eksistensinya di ilmuwan pendidikan matematika saat ini.

Teori van Hiele mengidentifikasi bahwa ada lima level yang berbeda dalam memahami geometri. Perbedaan penomoran level van Hiele banyak ditemui di kepustakaan yaitu 0-4 atau 1-5 tergantung dari sumber kepustakaan yang digunakan dalam tinjauan pustaka. Meskipun penomoran tersebut berbeda, namun uraian terkait level berpikir geometri yang pertama, kedua, ketiga, keempat, dan kelima tetap sama. Walle, dkk. (2007:154) menyatakan bahwa setiap level van Hiele memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Semakin tinggi level van Hiele yang dapat dicapai, maka semakin tinggi pula kemampuan geometri siswa. Berdasarkan karakteristik van Hiele, jika suatu instruksi diberikan pada tingkat yang lebih tinggi dari tingkatan siswa, maka siswa tersebut tidak akan dapat memahami instruksi tersebut. Secara umum, level rigor tidak dapat dijumpai pada siswa di sekolah, melainkan pada tingkat mahasiswa jurusan matematika yang mempelajari geometri sebagai cabang dari ilmu matematika.

Dalam penelitian ini, level van Hiele yang digunakan adalah level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (deduksi informal), level 3 (deduksi), dan level 4 (rigor). Penjabaran dari level van Hiele tersebut menurut Hoffer (1981) adalah sebagai berikut.

- 1) Level 0 (Visualisasi) adalah siswa mampu menentukan nama bangun datar dan mengenali bentuk secara keseluruhan. Misalnya, pada level ini siswa dapat mengenali bentuk persegi panjang, tetapi tidak memperhatikan beberapa sifat-sifat tertentu dari persegi panjang.

- 2) Level 1 (Analisis) adalah siswa mampu menganalisis sifat-sifat dari bangun datar. Misalnya, pada level ini siswa mengetahui bahwa diagonal-diagonal persegi panjang dan sisi-sisi yang berhadapan adalah kongruen.
- 3) Level 2 (Deduksi Informal) adalah siswa secara logis mampu mengurutkan atau mengklasifikasikan bangun datar, serta memahami hubungan antar bangun datar dan pentingnya definisi bangun datar yang akurat. Misalnya, pada level ini siswa memahami mengapa setiap persegi adalah persegi panjang, tetapi tidak mampu menjelaskan pembuktiannya.
- 4) Level 3 (Deduksi) adalah siswa memahami mengenai bukti deduktif dan aturan dari penggunaan postulat, teorema, dan aksioma. Misalnya, pada level ini siswa mampu menggunakan postulat SAS untuk membuktikan pernyataan mengenai persegi panjang, tetapi tidak memahami mengapa memerlukan postulat SAS serta bagaimana postulat SAS berkaitan dengan jarak dan ukuran sudut.
- 5) Level 4 (Rigor) adalah siswa memahami pentingnya ketepatan dalam konsep dasar dan keterkaitan antar struktur. Pada level ini, jarang dicapai oleh siswa sekolah menengah. Misalnya, siswa memahami bagaimana postulat paralel (*Euclidean*) berhubungan dengan keberadaan persegi panjang dan dalam geometri *non-Euclidean* tidak ada persegi panjang.

Dalam penelitian ini, level van Hiele yang dimaksud adalah level berpikir siswa yang dicapai pada saat menjawab soal tes klasifikasi level van Hiele. Level van Hiele yang digunakan adalah level 0 (visualisasi) sampai dengan level 4 (rigor).

2.5 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang telah dilakukan oleh Muhassanah, dkk. (2014). Hasil penelitiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Siswa tingkat berpikir 0 pada keterampilan visual hanya dapat menentukan jenis bangun datar segiempat berdasarkan penampilan bentuknya; keterampilan verbal dapat mengelompokkan nama yang benar untuk gambar-gambar segiempat yang diberikan; keterampilan menggambar mampu membuat sketsa gambar segiempat dengan pelabelan bagian tertentu; keterampilan logika dapat

memahami konservasi bentuk gambar segiempat dalam berbagai posisi dan menyadari adanya persamaan dari beberapa gambar segiempat; serta keterampilan terapan dapat menghubungkan informasi dari objek fisik yang diberikan, mengembangkannya dalam model geometri, dan menjelaskan sifat-sifat geometri dari benda fisik.

- 2) Siswa tingkat berpikir 1 pada keterampilan visual dapat memberitahukan sifat-sifat dalam gambar, keterampilan visual dapat mendefinisikan berbagai bangun segiempat berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki, keterampilan menggambar mampu mengonstruksi gambar sesuai dengan sifat-sifat yang diberikan dan mampu membangun gambar segiempat yang lain, keterampilan logika dapat menyebutkan perbedaan segiempat dan menyadari bahwa sifat-sifatnya dapat digunakan untuk membedakan jenis segiempat, serta keterampilan terapan dapat menggunakan model geometri dalam pemecahan masalah.
- 3) Siswa tingkat berpikir 2 pada keterampilan visual dapat mengungkapkan keterkaitan antara berbagai jenis segiempat berdasarkan sifatnya, keterampilan verbal dapat merumuskan kalimat yang menunjukkan keterkaitan antara bangun segiempat berdasarkan sifat umum yang dimiliki, keterampilan menggambar mampu membangun gambar segiempat lain dari gambar segiempat yang diberikan dan menjelaskan sifat-sifatnya, keterampilan logika dapat menggunakan sifat-sifat suatu segiempat untuk menentukan klasifikasi segiempat, serta keterampilan terapan dapat menggunakan konsep model matematika yang berhubungan dengan suatu objek.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Jabar dan Noor (2015). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Tingkat berpikir geometri siswa secara keseluruhan yaitu sebanyak 8% siswa masih berada pada tingkat 0, 32% berada pada tingkat pertama, 40% berada pada tingkat kedua, 1% berada pada tingkat ketiga, 0% berada pada tingkat keempat dan kelima, serta 19% tidak dapat ditempatkan; (2) Tingkat berpikir geometri siswa kelas 9 lebih baik dibandingkan siswa kelas 7 dan 8; (3) Tingkat berpikir geometri siswa perempuan lebih baik dibandingkan siswa laki-laki.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Petriana pada tahun 2016. Dalam penelitiannya disebutkan bahwa kemampuan geometri siswa SMA berbeda-beda dan berurutan sesuai dengan level van Hiele dalam menjawab setiap soal yang diberikan.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Fauzi pada tahun 2012. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa mayoritas siswa cenderung pada keterampilan visual saja, berarti pemahaman konsep geometri siswa khususnya materi bangun datar segiempat masih lemah.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah peneliti menganalisis bagaimana keterampilan geometri siswa kelas X dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan level van Hiele. Dalam penelitian ini, semua level van Hiele dianalisis keterampilan geometri yang dimiliki siswa yaitu siswa level visualisasi, siswa level analisis, siswa level deduksi informal, siswa level deduksi, dan siswa level rigor.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian dan Pendekatan

Penelitian deskriptif menurut Creswell (2012:22) adalah jenis penelitian di mana peneliti menggambarkan kehidupan seseorang melalui tahapan mengumpulkan kisah-kisah tentang kehidupan seseorang tersebut dan kemudian menceritakan tentang pengalaman mereka melalui narasi atau tulisan. Dalam pendidikan, kisah-kisah ini berhubungan dengan pengalaman di kelas atau kegiatan di sekolah. Penelitian ini dimaksudkan untuk mendeskripsikan dan menafsirkan suatu ide atau mengembangkan penjelasan berdasarkan pengalaman sekelompok orang. Jadi, penelitian deskriptif adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan data atau informasi mengenai suatu fenomena yang ada dalam rangka menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan yang menyangkut keadaan pada waktu tertentu.

Pendekatan kualitatif menurut Creswell (2012:16) adalah menganalisis hasil data dalam bentuk deskripsi atau kata-kata dan menafsirkan makna terhadap suatu fenomena secara lebih luas. Karakteristik pendekatan kualitatif yaitu melakukan penyelidikan terhadap suatu masalah dan mengembangkan sebuah pemahaman terperinci tentang topik yang dibahas. Dalam pendekatan kualitatif, subjek penelitian berperan sebagai sumber data utama dan peneliti sebagai pengembang informasi berdasarkan hasil penelitian menurut perspektif diri secara lebih mendalam.

Dalam penelitian ini digunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk membuat deskripsi secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta yang ada di daerah tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran suatu keadaan yang terkait dengan pendeskripsian keterampilan geometri siswa kelas X dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan level van Hiele. Gambaran suatu keadaan tersebut diperoleh dari hasil tes dan wawancara dengan subjek penelitian.

3.2 Daerah dan Subjek Penelitian

Daerah penelitian adalah tempat atau lokasi yang dipilih guna memperoleh data dan informasi terkait penelitian tertentu. Daerah yang dijadikan tempat penelitian ini adalah SMA Negeri 1 Jember dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut.

- 1) SMA Negeri 1 Jember adalah sekolah yang memperoleh rerata nilai ujian nasional matematika SMA/MA paling tinggi di Kabupaten Jember tahun 2019 dan salah satu peraih predikat sekolah dengan Indeks Integritas Ujian Nasional terbaik di Indonesia,
- 2) Adanya karakteristik khusus siswa terkait rendahnya pemahaman pada materi geometri berdasarkan hasil ujian nasional matematika,
- 3) Kesiediaan pihak sekolah terhadap penelitian ini,

Subjek penelitian merupakan sumber yang dapat memberikan data dan informasi terkait penelitian yang dipilih secara acak. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 4 yang telah dikategorikan berdasarkan level van Hiele.

3.3 Definisi Operasional

Pada suatu penelitian sangat rawan terjadi salah penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan. Definisi operasional adalah penjelasan-penjelasan mengenai makna dari suatu istilah untuk menghindari kesalahpahaman. Oleh karena itu, dalam penelitian ini perlu adanya definisi operasional dari beberapa istilah yang digunakan sebagai berikut.

1) Analisis

Analisis adalah penyelidikan mengenai keterampilan geometri yang dimiliki siswa kelas X dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan level van Hiele.

2) Keterampilan Geometri

Keterampilan geometri meliputi keterampilan visual, keterampilan verbal, keterampilan menggambar, keterampilan logika, dan keterampilan terapan.

3) Penyelesaian Soal Segiempat

Penyelesaian soal segiempat adalah proses yang digunakan siswa untuk menemukan jawaban dari soal trapesium, jajargenjang, layang-layang, belah

ketupat, persegi panjang, dan persegi dengan menggunakan keterampilan geometri.

4) Level van Hiele

Level van Hiele adalah level berpikir siswa yang dicapai pada saat menjawab soal tes klasifikasi level van Hiele. Level tersebut dimulai dari level 0 (visualisasi) sampai dengan level 4 (rigor).

3.4 Prosedur Penelitian

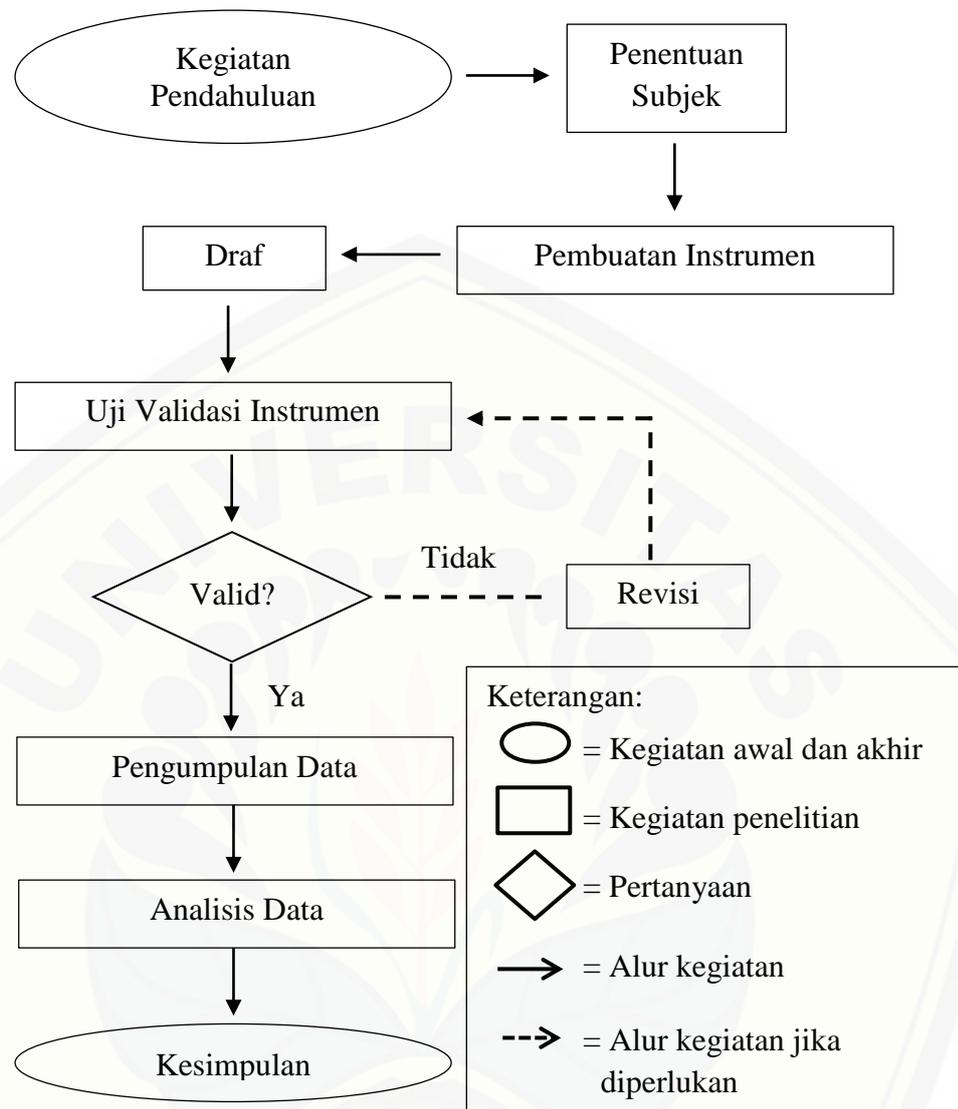
Suatu penelitian pasti memiliki tujuan yang hendak dicapai, maka diperlukan prosedur penelitian untuk membantu mencapai tujuan tersebut. Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang diterapkan sebagai dasar penelitian. Setiap melakukan penelitian, peneliti pasti terlibat dalam langkah-langkah tersebut yaitu dimulai dari kegiatan pendahuluan hingga mendapatkan suatu kesimpulan yang akurat. Secara ringkas, prosedur penelitian disajikan pada Gambar 3.1. Penjabaran dari prosedur penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

1) Kegiatan Pendahuluan

Kegiatan pendahuluan merupakan kegiatan awal yang dilakukan pada penelitian ini. Kegiatan tersebut adalah menentukan daerah yang digunakan dalam penelitian, observasi, membuat surat ijin penelitian, koordinasi dengan guru matematika di tempat penelitian mengenai jadwal rencana dari keseluruhan kegiatan penelitian, dan menyiapkan instrumen-instrumen yang diperlukan.

2) Penentuan Subjek

Subjek penelitian diambil dari kelas X MIPA 4 di SMA Negeri 1 Jember. Pada penelitian ini khusus meneliti kemampuan siswa dalam bidang geometri, maka penentuan subjek penelitian diambil dengan cara memberikan tes klasifikasi level van Hiele kepada 30 siswa untuk mengetahui kemampuan berpikir geometri berdasarkan level van Hiele. Kemudian, satu siswa dari masing-masing level van Hiele dipilih secara acak untuk dijadikan subjek penelitian. Pada penelitian ini, paling tidak subjek penelitian terdiri dari siswa dengan level 0 (Visualisasi), level 1 (Analisis), dan level 2 (Deduksi Informal). Apabila hanya dapat dikategorikan menjadi 2 level, maka dilakukan penentuan subjek kembali di kelas yang berbeda.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3) Pembuatan Instrumen

Pada penelitian ini digunakan instrumen-instrumen sebagai berikut.

- a) Tes klasifikasi level van Hiele digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir geometri siswa berdasarkan level van Hiele. Tes klasifikasi level van Hiele diambil dari disertasi Sunardi yang terdiri dari 25 soal pilihan ganda dengan waktu pengerjaan 60 menit.
- b) Tes keterampilan geometri siswa berisi 4 soal essay terkait materi segiempat sesuai dengan indikator keterampilan geometri yang telah ditentukan. Soal-soal

tersebut memuat keterampilan visual dan keterampilan verbal pada nomor 1, keterampilan menggambar pada nomor 2, keterampilan logika pada nomor 3, serta keterampilan terapan pada nomor 4. Tes ini dikerjakan dengan waktu pengerjaan 75 menit.

c) Pedoman wawancara yang dibuat berisi garis besar pertanyaan yang bersifat umum terkait topik penelitian untuk memfokuskan subjek penelitian sehingga pertanyaan tersebut tidak meluas dan keluar dari topik yang dibahas. Namun pertanyaan yang diajukan dapat berkembang sesuai dengan keadaan dan respon siswa guna memperoleh tambahan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Oleh karena itu, wawancara pada penelitian merupakan wawancara bebas terpimpin.

4) Uji Validasi Instrumen

Instrumen penelitian yang divalidasi yaitu soal tes dan pedoman penilaian keterampilan geometri, serta pedoman wawancara. Tes klasifikasi level van Hiele tidak perlu divalidasi karena berisi soal-soal yang diambil dari disertasi penelitian Sunardi. Uji validasi instrumen dilakukan dengan cara memberikan instrumen penelitian dan lembar validasi instrumen kepada dua dosen Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang ahli dalam bidang pendidikan.

5) Analisis Data dari Lembar Validasi

Setelah instrumen penelitian divalidasi, maka perlu dilakukan analisis data dari lembar validasi dan merevisi berdasarkan hasil validasi oleh dua validator tersebut. Jika hasil validasi dapat dinyatakan valid, maka penelitian dilanjutkan pada tahap selanjutnya. Jika hasil analisis menunjukkan tidak valid, maka dilakukan revisi kemudian diuji validasi kembali sampai instrumen-instrumen tersebut dapat dinyatakan valid.

6) Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari hasil tes klasifikasi level van Hiele, kemudian dipilih satu siswa dari masing-masing level van Hiele secara acak untuk mengikuti tes selanjutnya yaitu tes keterampilan geometri sebagai subjek penelitian. Selain tes klasifikasi level van Hiele dan tes keterampilan geometri, subjek penelitian

diharapkan mampu mengungkapkan proses berpikirnya dalam menyelesaikan soal segiempat yang diberikan secara verbal sehingga diperoleh informasi yang lebih mendalam sesuai dengan indikator keterampilan geometri yang hendak dicapai melalui tahap wawancara.

7) Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis data dari hasil tes klasifikasi level van Hiele, tes keterampilan geometri dan wawancara terhadap subjek penelitian. Dalam penelitian ini, analisis data disajikan dalam bentuk narasi untuk mendeskripsikan topik yang dibahas. Analisis data merupakan tahapan utama dari penelitian ini yaitu pendeskripsian keterampilan geometri siswa kelas X MIPA 4 SMA Negeri 1 Jember dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan level van Hiele.

8) Kesimpulan

Tahap yang terakhir adalah penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis data yang telah dilakukan. Kesimpulan ini meninjau hasil analisis data sehingga dapat memberikan gambaran mengenai keterampilan geometri siswa kelas X dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan level van Hiele.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengukur variabel dalam penelitian sehingga dapat memperoleh hasil atau informasi sebagai jawaban atas rumusan masalah. Untuk mempermudah pengumpulan data, pengembangan instrumen yang digunakan sangat diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut.

1) Peneliti

Peneliti merupakan subjek utama yang menjadi pelopor dalam penelitian deskriptif kualitatif. Peneliti berperan sebagai perencana penelitian, pengumpul data, pengelola hasil data, dan pelapor hasil penelitian yang dilakukan. Jadi, peneliti merupakan satu-satunya instrumen yang sangat penting dan tidak dapat digantikan dengan instrumen lainnya.

2) Soal Tes Klasifikasi Level van Hiele

Tes klasifikasi level van Hiele dikerjakan oleh siswa kelas X MIPA 4 di SMA Negeri 1 Jember untuk mengetahui kemampuan berpikir siswa berdasarkan level van Hiele. Masing-masing level tersebut dipilih satu siswa secara acak sebagai subjek penelitian.

3) Soal Tes Keterampilan Geometri

Tes keterampilan geometri dikerjakan oleh subjek penelitian untuk mengetahui keterampilan yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal segiempat. Keterampilan geometri siswa terlihat ketika permasalahan yang diajukan tidak memiliki proses penyelesaian yang mudah, melainkan harus memiliki keterampilan geometri yang baik.

4) Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara merupakan pertanyaan-pertanyaan yang mengacu pada tahap penyelesaian masalah yang digunakan subjek penelitian untuk menemukan jawaban dari soal segiempat. Pertanyaan-pertanyaan tersebut terkait dengan cara mengidentifikasi masalah yang diberikan, merencanakan strategi penyelesaian masalah, dan menggunakan keterampilan-keterampilan geometri dalam melaksanakan strategi tersebut.

5) Lembar Validasi

Lembar validasi dibuat untuk menguji kelayakan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes dan pedoman penilaian keterampilan geometri, serta pedoman wawancara. Lembar validasi tersebut meliputi kesesuaian soal dengan indikator, kesesuaian bahasa yang digunakan, alokasi waktu yang diberikan, dan petunjuk pada soal.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk memperoleh data atau informasi secara akurat sehingga tujuan dalam suatu penelitian dapat tercapai. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melibatkan penggunaan instrumen yang dapat menjawab rumusan masalah. Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan meliputi metode tes dan metode wawancara.

1) Metode Tes

Menurut Arikunto (2006:123), tes adalah kumpulan pertanyaan atau latihan sebagai alat yang digunakan untuk mengukur pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Menurut Sudijino (2009:73), tes yang digunakan dalam penelitian ini termasuk jenis tes kemampuan (*aptitude test*) yaitu tes yang bertujuan untuk mengungkap pengetahuan dan kemampuan dasar, serta keterampilan khusus yang dimiliki oleh subjek penelitian.

Dalam penelitian ini, metode tes merupakan metode pengumpulan data yang efektif dalam memberikan informasi guna membantu memahami topik yang dibahas secara tertulis dengan waktu tertentu. Metode tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal-soal yang dicari penyelesaiannya oleh subjek penelitian. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes klasifikasi level van Hiele dan keterampilan geometri siswa.

2) Metode Wawancara

Menurut Creswell (2012:217), wawancara adalah kegiatan pengajuan pertanyaan spesifik oleh pewawancara untuk memperoleh informasi yang berguna dan terperinci. Informasi tersebut biasanya tidak dapat diperoleh dengan cara mengamati subjek penelitian secara langsung. Wawancara terjadi ketika peneliti menanyakan pertanyaan yang bersifat terbuka kepada subjek penelitian, kemudian menyalin data yang diperoleh ke dalam bentuk teks untuk dianalisis. Wawancara menurut cara pelaksanaannya dibedakan menjadi 3 macam sebagai berikut

- a) Wawancara bebas yaitu wawancara yang dilakukan tanpa pembuatan pedoman wawancara terlebih dahulu sehingga pewawancara bebas menanyakan pertanyaan kepada narasumber, namun pertanyaan yang diajukan tersebut sesuai dengan topik yang dibahas.
- b) Wawancara terpimpin yaitu wawancara yang dilakukan dengan pembuatan pedoman wawancara terlebih dahulu sehingga pewawancara mengajukan pertanyaan sesuai dengan pedoman wawancara tersebut.
- c) Wawancara bebas terpimpin merupakan gabungan dari wawancara bebas dan wawancara terpimpin. Wawancara bebas terpimpin yaitu wawancara yang dilakukan dengan pembuatan pedoman wawancara terlebih dahulu, namun

pertanyaan yang diajukan dapat berkembang sesuai dengan keadaan pada saat wawancara berlangsung.

Pada penelitian ini menggunakan metode wawancara bebas terpimpin yang dilakukan oleh peneliti kepada subjek penelitian sebagai tindak lanjut dari hasil tes keterampilan geometri siswa. Wawancara yang dilakukan direkam sehingga dapat didengarkan berulang-ulang guna mempermudah dalam proses pengumpulan data yang dibutuhkan.

3.7 Metode Analisis Data

Metode analisis data adalah cara yang digunakan untuk mengorganisasikan dan menafsirkan data yang telah diperoleh sehingga hasil penelitian dapat menunjukkan fakta-fakta baru terkait dengan topik yang dibahas dan memberikan jawaban atas rumusan masalah dalam penelitian. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif yang dimaksud adalah hasil analisis disajikan dalam bentuk narasi atau kata-kata. Hasil analisis ini meliputi tinjauan terhadap fakta-fakta yang ada di dalam penelitian, kemudian memberikan argumen berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dipaparkan pada Bab 2. Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.7.1 Analisis Validasi Instrumen

Validasi instrumen dilakukan untuk menguji kelayakan instrumen yang digunakan yaitu tes dan pedoman penilaian keterampilan geometri, serta pedoman wawancara. Setelah instrumen tersebut divalidasi oleh dua validator yang telah ditentukan, maka perlu dilakukan analisis data dari lembar validasi dan merevisi instrumen pada bagian-bagian tertentu berdasarkan hasil validasi tersebut. Tingkat kevalidan instrumen yang digunakan merupakan hasil modifikasi menurut Hobri (2010) yang dapat dihitung dari nilai rerata total untuk semua aspek (V_a) sebagai berikut.

- a) Menghitung nilai rata-rata dari hasil validasi oleh semua validator untuk setiap aspek penilaian dengan rumus sebagai berikut.

$$I_a = \frac{V_{a1} + V_{a2}}{2}$$

di mana:

V_a = data nilai dari validator terhadap aspek ke- a ;

V = validator; 1, 2;

I_a = nilai rata-rata dari hasil validasi untuk setiap aspek.

- b) Menghitung nilai rerata total untuk semua aspek penelitian dengan rumus sebagai berikut.

$$Va = \frac{I_{a1} + I_{a2} + I_{a3} + I_{a4}}{4}$$

di mana:

Va = nilai rerata total untuk semua aspek,

I = aspek yang dinilai; 1, 2, 3, 4.

- c) Menentukan tingkat kevalidan instrumen dengan acuan nilai Va pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 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

Instrumen yang dapat digunakan pada suatu penelitian merupakan instrumen penelitian dengan kriteria valid atau sangat valid. Artinya, instrumen yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen dengan nilai $4 \leq Va \leq 5$. Namun, apabila validator memberikan saran atau komentar terhadap instrumen penelitian, maka perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran tersebut.

3.7.2 Analisis Data Hasil Tes Klasifikasi Level van Hiele

Data yang dianalisis pada tes klasifikasi level van Hiele adalah jawaban siswa terhadap 25 soal pilihan ganda yang diberikan. Hasil analisis data tes klasifikasi level van Hiele digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir siswa berdasarkan level van Hiele. Analisis data ini mengacu pada rumus penskoran tes klasifikasi level van Hiele yang dikembangkan oleh Usiskin (1982) dengan kriteria sebagai berikut.

- a) Jika siswa mampu menjawab minimal 3 dari 5 soal dengan benar pada setiap level van Hiele, maka siswa tersebut dapat dikatakan mencapai level tertentu. Misalnya siswa A menjawab dengan benar 3 dari 5 soal pada nomor 1-5, maka siswa tersebut dapat dikatakan mencapai level visualisasi.
- b) Jika siswa gagal pada level tertentu, maka siswa tersebut dianggap gagal pada level berikutnya. Misalnya siswa B menjawab dengan benar 2 dari 5 soal pada nomor 1-5, maka siswa tersebut dapat dikatakan gagal mencapai level visualisasi.
- c) Jika siswa mencapai level visualisasi dan level deduksi informal, tetapi gagal pada level analisis, maka siswa tersebut dapat dikatakan mencapai level visualisasi. Hal tersebut disebabkan level-level van Hiele harus berurutan, sehingga siswa tidak dapat mencapai suatu level tanpa mencapai level sebelumnya.

Setelah mengkategorikan siswa berdasarkan level van Hiele, dipilih satu siswa dari masing-masing kategori level van Hiele sebagai subjek penelitian, tetapi khusus pada level analisis dipilih 2 siswa. Subjek dalam penelitian dipilih secara acak. Subjek penelitian tersebut mengikuti tahap selanjutnya yaitu tes keterampilan geometri dan wawancara.

3.7.3 Analisis Data Hasil Tes Keterampilan Geometri

Data yang dianalisis pada tes keterampilan geometri adalah jawaban siswa terhadap 4 soal essay yang diberikan sehingga untuk menganalisis data tersebut disesuaikan dengan indikator keterampilan geometri. Jadi, analisis data ini lebih mengarah pada keterampilan geometri yang digunakan oleh siswa dalam proses penyelesaian masalah meliputi keterampilan visual, keterampilan verbal,

keterampilan menggambar, keterampilan logika, dan keterampilan terapan. Proses analisis hasil data ini dilakukan berdasarkan indikator keterampilan geometri siswa yang telah dijelaskan pada Bab 2.

3.7.4 Analisis Data Hasil Wawancara

Data yang dianalisis pada hasil wawancara adalah penjelasan siswa secara verbal terkait proses penyelesaian masalah yang diberikan yaitu tes keterampilan geometri siswa sebagai pendukung atau penguat data analisis. Data hasil wawancara dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1) Mereduksi Data

Mereduksi data adalah kegiatan analisis data dengan merangkum, mengklasifikasi informasi, dan mengorganisasikan data yang diperoleh dari lapangan. Reduksi data diperlukan untuk membantu menemukan informasi-informasi penting dalam penelitian. Data hasil wawancara tersebut dapat disajikan dalam bentuk tulisan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Mendengarkan beberapa kali hasil wawancara yang telah direkam agar dapat menuliskan data sesuai dengan yang dimaksudkan oleh subjek penelitian;
- b) Mentranskrip hasil wawancara yaitu mengonversi rekaman atau informasi verbal dari subjek penelitian menjadi bentuk tertulis;
- c) Memeriksa kembali hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali wawancara yang telah dilakukan untuk mengurangi kesalahan pada penulisan.

2) Triangulasi

Menurut Creswell (2012:259), triangulasi adalah suatu metode yang digunakan dalam proses pemeriksaan sumber-sumber informasi untuk menguatkan bukti atau hasil penelitian. Berikut ini merupakan beberapa metode triangulasi.

- a) Triangulasi sumber data yaitu membandingkan dan mengecek kembali kredibilitas suatu informasi yang diperoleh melalui sumber yang berbeda, misalnya guru dan siswa;
- b) Triangulasi metode pengumpulan data yaitu membandingkan dan mengecek kembali kredibilitas suatu informasi yang diperoleh melalui metode yang berbeda, misalnya tes dan wawancara;

- c) Triangulasi jenis data yaitu membandingkan dan mengecek kembali kredibilitas suatu informasi yang diperoleh melalui jenis data yang berbeda, misalnya data verbal dan data tertulis.

Pada penelitian ini menggunakan triangulasi metode pengumpulan data. Metode yang digunakan yaitu metode tes dan wawancara sehingga dalam proses analisis dibandingkan hasil data tersebut untuk mengecek kredibilitas suatu informasi yang diperoleh. Triangulasi ini diharapkan dapat memberikan hasil yang akurat dan kredibel dalam menjelaskan keterampilan geometri yang digunakan siswa untuk menyelesaikan soal segiempat.

3) Pemaparan Data

Pemaparan data adalah kegiatan klasifikasi dan identifikasi hasil analisis data. Pemaparan data pada penelitian ini dibuat dalam bentuk narasi atau kata-kata, di mana narasi tersebut berisi pendeskripsian keterampilan geometri siswa kelas X MIPA 4 di SMA Negeri 1 Jember dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan level van Hiele.

4) Menarik Kesimpulan

Setelah pemaparan data, disajikan kesimpulan terhadap hasil analisis keterampilan geometri yang digunakan oleh subjek penelitian pada setiap langkah penyelesaian masalah. Kesimpulan ini berisi keterampilan geometri siswa kelas X dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan level van Hiele.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa level rigor mempunyai keterampilan visual, keterampilan verbal, dan keterampilan logika, serta tidak mempunyai keterampilan menggambar dan keterampilan terapan. Siswa level ini mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan, mendeskripsikan segiempat berdasarkan sifat-sifatnya, serta menyebutkan perbedaan dan persamaan segiempat dengan bukti yang logis.

Siswa level deduksi mempunyai keterampilan visual dan keterampilan menggambar, serta tidak mempunyai keterampilan verbal, keterampilan logika, dan keterampilan terapan. Siswa level ini mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan, serta mampu membuat sketsa dan mengonstruksi gambar segiempat.

Siswa level deduksi informal mempunyai keterampilan visual, keterampilan logika, dan keterampilan terapan, serta tidak mempunyai keterampilan verbal dan keterampilan logika. Siswa level ini mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan, menyebutkan perbedaan dan persamaan segiempat dengan bukti yang logis, serta mengembangkan model-model segiempat berdasarkan objek fisiknya.

Dua siswa yang berada pada level analisis mempunyai keterampilan geometri yang berbeda. Siswa perempuan dengan level analisis mempunyai keterampilan visual, keterampilan verbal, keterampilan logika, dan keterampilan terapan, serta tidak mempunyai keterampilan menggambar. Siswa tersebut mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan, mendeskripsikan segiempat secara verbal berdasarkan sifat-sifatnya, menyebutkan perbedaan dan persamaan segiempat dengan bukti yang logis, serta mengembangkan model-model segiempat berdasarkan objek fisiknya. Siswa laki-laki dengan level analisis hanya mempunyai keterampilan visual, serta tidak mempunyai keterampilan verbal, keterampilan menggambar, keterampilan logika, dan keterampilan terapan.

Hal tersebut berarti siswa hanya mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan.

Siswa level visualisasi mempunyai keterampilan visual saja. Siswa level ini hanya mampu mengenal segiempat berdasarkan gambar yang diberikan. Hal tersebut berarti siswa level visualisasi tidak mempunyai keterampilan verbal, keterampilan menggambar, keterampilan logika, dan keterampilan terapan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, adapun beberapa saran yang bisa diberikan yaitu sebagai berikut.

- 1) Bagi siswa, sebaiknya lebih banyak belajar memahami konsep dan berlatih soal-soal yang bervariasi, serta terus mengasah kemampuan dengan mengerjakan soal yang memiliki kesulitan lebih;
- 2) Bagi guru, sebaiknya siswa diajarkan pemahaman konsep yang kuat dan diberi latihan soal yang lebih bervariasi agar siswa memiliki banyak pengalaman mengerjakan soal-soal, serta hasil penelitian ini bisa dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan level berpikir geometri menurut teori van Hiele dan keterampilan geometri siswa;
- 3) Bagi sekolah, hasil penelitian ini bisa dijadikan sebagai motivasi untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia terutama pada pembelajaran matematika;
- 4) Bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya penelitian selanjutnya menelusuri lebih lanjut mengenai keterampilan geometri yang dimiliki siswa level rigor. Selain itu, diharapkan adanya perbaikan soal tes klasifikasi level van Hiele sesuai dengan indikator-indikator pada setiap level van Hiele. Hal tersebut dikarenakan bentuk soal pilihan ganda dapat memungkinkan siswa menjawab berdasarkan perkiraan saja tanpa tahu alasan memilih jawaban tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, D. C., & Koeberlein, G. M. 2011. *Elementary Geometry for College Students (Fifth Edition)*. Canada: Cengage Learning.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Creswell, J. W. 2012. *Educational Research (Fourth Edition)*. Lincoln: University of Nebraska.
- Fauzi, M. R. 2012. *Profil Keterampilan Dasar Geometri Siswa Kelas VII dalam Memahami Konsep Geometri Pada Pokok Bahasan Bangun Datar Segiempat: Studi Kasus di SMPN 1 Besuki Situbondo*. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Haviger, J. & Vojkuvkova, I. 2013. The van Hiele geometry thinking levels: gender and school type differences. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 112(2014)977 – 981.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Hoffer, A. 1981. Geometry is More than Proof. *The Mathematics Teacher*. 74(1981), 11-18.
- Hudoyo, H. 1998. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Isti'anah, dkk. 2018. Identifikasi Kemampuan Penalaran Matematis (*Mathematical Reasoning*) Siswa SMA Negeri di Jember dalam Menyelesaikan Masalah Fisika pada Pokok Bahasan Dinamika Gerak. *FKIP e-Proceeding*, 3(1), 81-87.
- Iswandi, dkk. 2018. *Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Kelas VII SMPN 3 Praya Tahun Pelajaran 2017/2018*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan Indonesia “Peningkatan Profesionalisme Pendidik di Era Revolusi Industri 4.0”. Pendopo Gubernur Nusa Tenggara Barat.

- Jabar, A. & Noor, F. 2015. Identifikasi Tingkat Berpikir Geometri Siswa SMP Berdasarkan Teori Van Hiele. *JPM IAIN Antasari*. Vol. 02 No. 2 Januari – Juni 2015, h. 19-28.
- Kartono. 2012. *Hands On Activity Pada Pembelajaran Geometri Sekolah Sebagai Asesmen Kinerja Siswa*. Jurusan Matematika FMIPA UNNES.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2019. *Laporan Hasil Ujian Nasional Tahun 2018/2019*. Jakarta: Kemendikbud.
- Krulik, S. & Rudnick, J. A. 1995. *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Boston: Temple University.
- Mufarrohah, H. 2015. *Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Pokok Bahasan Segiempat Pada Siswa Kelas IX-A SMP Negeri 1 Cermee Bondowoso Tahun Ajaran 2014/2015*. Universitas Jember: Digital Respository Universitas Jember.
- Muhassanah, N., dkk. 2014. Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektrik Pembelajaran Matematika*, 2(1), 54-66.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM: Reston, VA.
- Petriana, K. 2016. *Deskripsi Berpikir Geometri Siswa SMA Menurut Tingkatan Van Hiele Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika*. Skripsi. UKSW.
- Polya, G. 1973. *How to Solve it – A New Aspect of Mathematical Method (Second Edition)*. New Jersey: Princeton University Press.
- Ruseffendi. 1990. *Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini*. Bandung: Tarsito.
- Sholihah, S. Z. & Afriansyah, E. A. 2017. Analisis Kesulitan Siswa dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele. *Jurnal Pendidikan Matematika “Mosharafa”*, 6(2), 287-298.
- Sudijono, A. 2009. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Sunardi. 2000. Pengembangan Model Pembelajaran Geometri Berbasis Teori Van Hiele. *Mathedu: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2.
- Sunardi. 2016. *Pembelajaran Geometri Sekolah dan Problematikanya*. Dalam prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika “Mengembangkan Peran Pendidikan Matematika untuk Membangun Kecerdasan Bangsa”. Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya.
- Usiskin, Z. & Griffin, J. 1982. *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. The University of Chicago.
- Usiskin, Z. & Griffin, J. 2008. *The Classification of Quadrilaterals – A Study in Definition*. The University of Chicago.
- Walle, J. A. 2007. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2 (Edisi Keenam)*. Jakarta: Erlangga.

Lampiran 1

MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Level van Hiele	Bagaimana keterampilan geometri siswa kelas X dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan level van Hiele?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Level van Hiele 2. Keterampilan geometri siswa 	<p>Indikator level van Hiele:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Level 0 (Visualisasi) 2. Level 1 (Analisis) 3. Level 2 (Deduksi Informal) 4. Level 3 (Deduksi) 5. Level 4 (Rigor) <p>Indikator keterampilan geometri siswa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keterampilan visual 2. Keterampilan verbal 3. Keterampilan menggambar 4. Keterampilan logika 5. Keterampilan terapan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Subjek penelitian: siswa kelas X MIPA 4 di SMA Negeri 1 Jember 2. Infoman penelitian: guru matematika kelas X MIPA 4 di SMA Negeri 1 Jember 3. Kepustakaan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis penelitian: deskriptif kualitatif 2. Metode pengumpulan data: <ol style="list-style-type: none"> a. Tes b. Wawancara 3. Metode analisis data: analisis deskriptif kualitatif <ol style="list-style-type: none"> a. Analisis data hasil tes b. Analisis data hasil wawancara

Lampiran 2

TES KLASIFIKASI LEVEL VAN HIELE

Disertasi Penelitian Sunardi (2000)

Petunjuk Pengerjaan:

Jangan membuka buku tes ini sampai Anda diberi arahan.

Tes ini terdiri dari 25 soal.

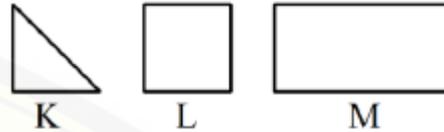
Ketika Anda diminta untuk memulai:

1. Baca setiap pertanyaan dengan cermat.
2. Putuskan bahwa jawaban yang Anda pikirkan adalah benar. Hanya ada satu jawaban yang paling tepat pada setiap soal. Berikan tanda silang (**X**) pada huruf yang sesuai dengan jawaban Anda pada lembar jawaban.
3. Gunakan kertas yang disediakan untuk menggambar atau untuk membuat coretan. **Jangan memberi coretan pada lembar soal.**
4. Jika Anda ingin mengubah jawaban, hapuslah jawaban pertama Anda.
5. Anda mempunyai waktu 60 menit untuk mengerjakan tes ini.

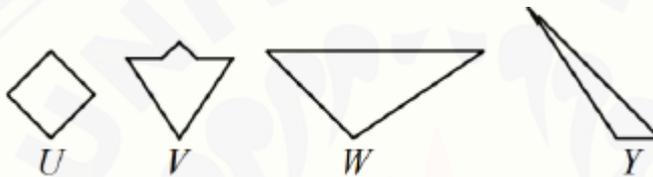
TES KLASIFIKASI LEVEL VAN HIELE

1. Manakah bangun berikut yang merupakan persegi?

- (A) Hanya K.
 (B) Hanya L.
 (C) Hanya M.
 (D) Hanya L dan M.
 (E) Semua adalah persegi.

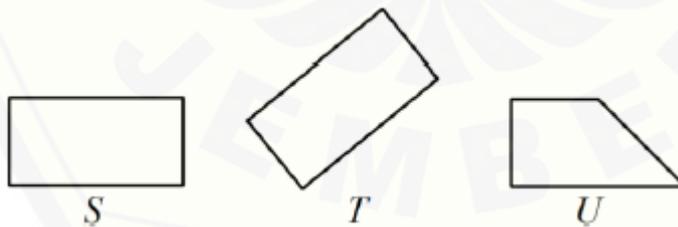


2. Manakah bangun berikut yang merupakan segitiga?



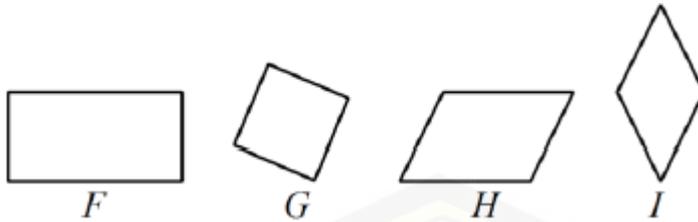
- (A) Semua bukan segitiga.
 (B) Hanya V.
 (C) Hanya W.
 (D) Hanya W dan Y.
 (E) Hanya V dan W.

3. Manakah bangun berikut yang merupakan persegi panjang?

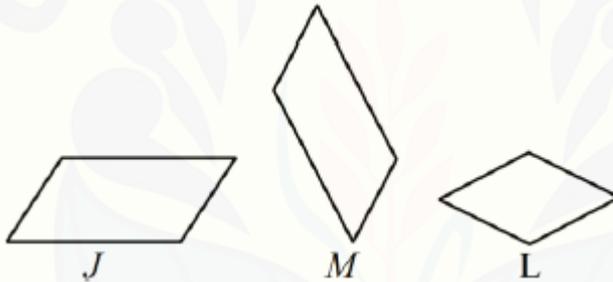


- (A) Hanya S.
 (B) Hanya T.
 (C) Hanya S dan T.
 (D) Hanya S dan U.
 (E) Semua adalah persegi panjang.

4. Manakah bangun berikut yang merupakan persegi?

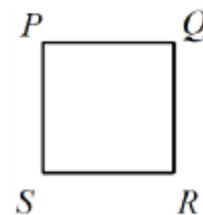


- (A) Semua bukan persegi.
 (B) Hanya G.
 (C) Hanya F dan G.
 (D) Hanya G dan I.
 (E) Semua adalah persegi.
5. Manakah bangun berikut yang merupakan jajargenjang?

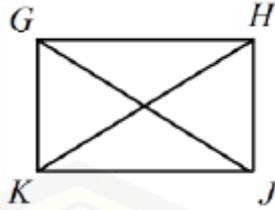


- (A) Hanya J.
 (B) Hanya L.
 (C) Hanya J dan M.
 (D) Semua bukan jajargenjang.
 (E) Semua adalah jajargenjang.
6. PQRS berikut adalah persegi.
 Manakah hubungan berikut pada persegi PQRS yang benar?

- (A) \overline{PR} dan \overline{RS} sama panjang.
 (B) \overline{QS} dan \overline{PR} saling tegak lurus.
 (C) \overline{PS} dan \overline{QR} saling tegak lurus.
 (D) \overline{PS} dan \overline{QS} sama panjang.
 (E) Sudut Q lebih besar dari sudut R.



7. Pada persegi panjang GHJK, \overline{GJ} dan \overline{HK} adalah **diagonal**.



Manakah dari (A) – (D) yang **tidak** benar pada **setiap** persegi panjang?

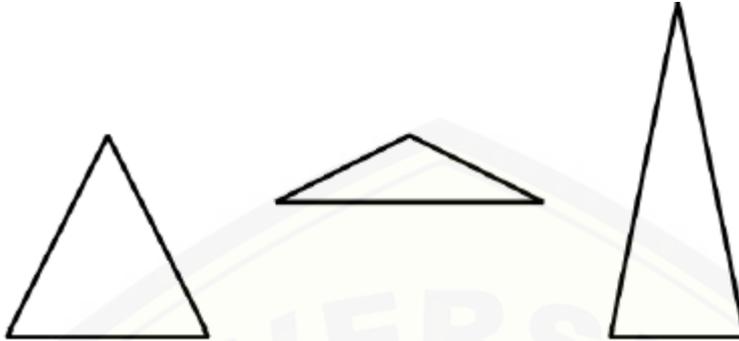
- (A) Ada empat sudut siku-siku.
 - (B) Ada empat sisi.
 - (C) Diagonalnya sama panjang.
 - (D) Sisi yang berhadapan sama panjang.
 - (E) Semua dari (A) sampai (D) adalah benar pada setiap persegi panjang.
8. **Belah ketupat** adalah bangun segiempat yang semua sisinya sama panjang.
Berikut ada tiga contoh belah ketupat.



Manakah dari (A) – (D) yang **tidak** benar pada setiap belah ketupat?

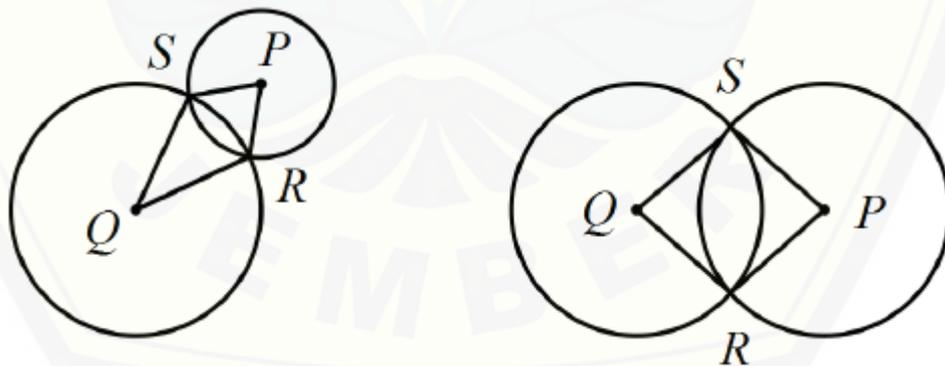
- (A) Dua diagonalnya sama panjang.
- (B) Setiap diagonalnya membagi dua sudut sama besar.
- (C) Dua diagonalnya saling tegak lurus.
- (D) Sudut yang berhadapan sama besar.
- (E) Semua dari (A) – (D) adalah benar pada setiap belah ketupat.

9. Segitiga sama kaki adalah segitiga yang memiliki dua sisi sama panjang. Berikut tiga contoh segitiga sama kaki.



Manakah dari (A) – (D) yang benar dalam setiap segitiga sama kaki?

- (A) Tiga sisinya harus sama panjang.
 - (B) Satu sisinya harus dua kali panjang sisi yang lain.
 - (C) Paling sedikit dua sudut harus mempunyai ukuran sama besar.
 - (D) Tiga sudut harus mempunyai ukuran sama besar.
 - (E) Tidak satupun dari (A) – (D) adalah benar pada setiap segitiga sama kaki.
10. Dua lingkaran dengan pusat di titik P dan Q berpotongan di titik R dan S untuk membentuk bangun segiempat PQRS. Berikut ada dua contoh.



Manakah dari (A) – (D) yang **tidak** selalu benar?

- (A) PQRS akan memiliki dua pasang sisi sama panjang.
- (B) PQRS akan memiliki paling sedikit dua sudut yang ukurannya sama.
- (C) Garis \overline{PQ} dan \overline{RS} akan saling tegak lurus.
- (D) Sudut P dan Q akan memiliki ukuran sama.
- (E) Semua dari (A) – (D) adalah benar.

11. Diketahui dua pernyataan.

Pernyataan 1: Bangun F adalah persegi panjang.

Pernyataan 2: Bangun F adalah segitiga.

Manakah pernyataan berikut yang benar?

- (A) Jika 1 adalah benar, maka 2 adalah benar.
- (B) Jika 1 adalah salah, maka 2 adalah salah.
- (C) 1 dan 2 tidak dapat benar bersama-sama.
- (D) 1 dan 2 tidak dapat salah bersama-sama.
- (E) Tidak satupun dari (A) – (D) adalah benar.

12. Diketahui dua pernyataan.

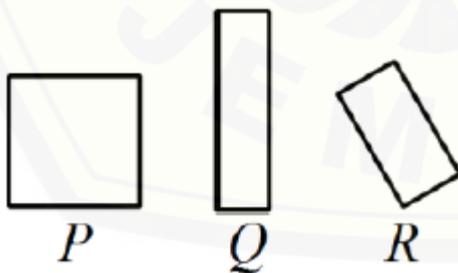
Pernyataan S: $\triangle ABC$ memiliki tiga sisi sama panjang.

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

Manakah pernyataan berikut yang benar?

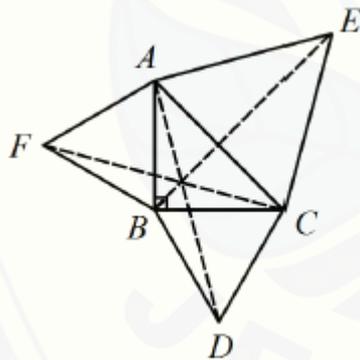
- (A) Pernyataan S dan T tidak dapat benar bersama-sama.
- (B) Jika S benar, maka T benar.
- (C) Jika T benar, maka S benar.
- (D) Jika S salah, maka T salah.
- (E) Tidak satupun dari (A) – (D) adalah benar.

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



- (A) Semuanya.
- (B) Hanya Q.
- (C) Hanya R.
- (D) Hanya P dan Q.
- (E) Hanya Q dan R.

14. Manakah pernyataan berikut yang benar?
- Semua sifat persegi panjang adalah sifat dari persegi.
 - Semua sifat persegi adalah sifat dari persegi panjang.
 - Semua sifat persegi panjang adalah sifat dari jajargenjang.
 - Semua sifat persegi adalah sifat dari jajargenjang.
 - Tidak satupun dari (A) – (D) adalah benar.
15. Sifat apakah yang dimiliki semua persegi panjang, tetapi tidak dimiliki jajargenjang?
- Sisi yang berhadapan sama.
 - Diagonalnya sama.
 - Sisi yang berhadapan sejajar.
 - Sudut yang berhadapan sama.
 - Tidak satupun dari (A) – (D).
16. Pada gambar berikut diketahui segitiga siku-siku ABC. Segitiga sama sisi ACE, ABF, dan BCD dibuat pada sisi-sisi segitiga ABC.



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

- Hanya pada gambar segitiga tersebut dapat kita percaya bahwa \overline{AD} , \overline{BE} , dan \overline{CF} memiliki sebuah titik sekutu.
- Pada beberapa segitiga siku-siku, tetapi tidak semua, \overline{AD} , \overline{BE} , dan \overline{CF} memiliki sebuah titik sekutu.
- Pada sebarang segitiga siku-siku, \overline{AD} , \overline{BE} , dan \overline{CF} memiliki sebuah titik sekutu.
- Pada sebarang segitiga, \overline{AD} , \overline{BE} , dan \overline{CF} memiliki sebuah titik sekutu.
- Pada segitiga sama sisi, \overline{AD} , \overline{BE} , dan \overline{CF} memiliki sebuah titik sekutu.

17. Diketahui tiga sifat suatu bangun.

Sifat D: Bangun tersebut memiliki diagonal sama panjang.

Sifat S: Bangun tersebut adalah persegi.

Sifat R: Bangun tersebut adalah persegi panjang.

Manakah pernyataan berikut yang benar?

- (A) Jika D maka S, maka mengakibatkan R.
- (B) Jika D maka R, maka mengakibatkan S.
- (C) Jika S maka R, maka mengakibatkan D.
- (D) Jika R maka D, maka mengakibatkan S.
- (E) Jika R maka S, maka mengakibatkan D.

18. Diketahui dua pernyataan.

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

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

Manakah pernyataan berikut yang benar?

- (A) Untuk membuktikan I adalah benar, maka cukup membuktikan bahwa II adalah benar.
- (B) Untuk membuktikan II adalah benar, maka cukup membuktikan bahwa I adalah benar.
- (C) Untuk membuktikan II adalah benar, maka cukup menentukan satu persegi panjang yang diagonalnya berpotongan di tengah-tengah.
- (D) Untuk membuktikan II adalah salah, maka cukup menentukan satu bukan persegi panjang yang diagonalnya berpotongan di tengah-tengah.
- (E) Tidak satupun dari (A) – (D) adalah benar.

19. Dalam geometri:

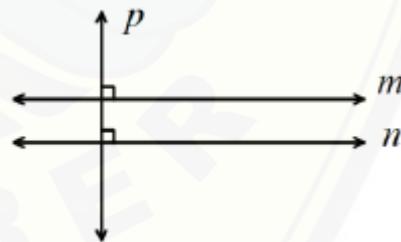
- (A) Dalam istilah dapat didefinisikan dan setiap pernyataan benar dapat dibuktikan kebenarannya.
- (B) Setiap istilah dapat didefinisikan, tetapi istilah tersebut perlu mengasumsikan bahwa pernyataan tertentu adalah benar.
- (C) Beberapa istilah harus dipandang sebagai istilah yang tidak didefinisikan, tetapi setiap pernyataan benar dapat dibuktikan kebenarannya.
- (D) Beberapa istilah harus dipandang sebagai istilah yang tidak didefinisikan dan istilah tersebut perlu memiliki beberapa pernyataan yang diasumsikan benar.

20. Ujilah tiga kalimat berikut.

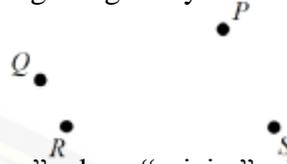
- (1) Dua garis yang tegak lurus terhadap garis yang sama adalah sejajar.
- (2) Sebuah garis yang tegak lurus terhadap garis yang sama adalah sejajar.
- (3) Jika dua garis berjarak sama, maka garis tersebut adalah sejajar.

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

- (A) Hanya (1)
- (B) Hanya (2)
- (C) Hanya (3)
- (D) (1) atau (2)
- (E) (2) atau (3)



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



Di sini bagaimana kata “berpotongan” dan “sejajar” digunakan pada geometri-F. Garis {P,Q} dan {P,R} berpotongan pada P karena {P,Q} dan {P,R} memiliki titik sekutu P.

Garis {P,Q} dan {R,S} adalah sejajar karena garis tersebut tidak memiliki titik sekutu.

Dari informasi tersebut, manakah pernyataan berikut yang benar?

- (A) {P,R} dan {Q,S} adalah berpotongan.
 - (B) {P,R} dan {Q,S} adalah sejajar.
 - (C) {Q,R} dan {R,S} adalah sejajar.
 - (D) {P,S} dan {Q,R} adalah berpotongan.
 - (E) Tidak satupun dari (A) – (D) adalah benar.
22. Untuk **membagi tiga** suatu sudut berarti membagi ukuran sudut menjadi tiga bagian sama besar. Pada tahun 1874, P. L. Wantzel membuktikan hal tersebut, secara umum, hal tersebut **tidak mungkin** untuk membagi tiga sudut hanya menggunakan sebuah jangka dan sebuah penggaris tanpa ukuran. Dari bukti di atas, apa yang dapat Anda simpulkan?
- (A) Secara umum, maka tidak mungkin **membagi dua** sudut hanya dengan menggunakan sebuah jangka dan sebuah penggaris tanpa ukuran.
 - (B) Secara umum, maka tidak mungkin membagi tiga sudut hanya dengan sebuah jangka dan sebuah penggaris **berukuran**.
 - (C) Secara umum, maka tidak mungkin membagi sudut menjadi tiga bagian sama besar menggunakan sembarang alat menggambar.
 - (D) Hal tersebut masih mungkin di masa yang akan datang seseorang mungkin menemukan cara umum untuk membagi tiga sudut hanya menggunakan sebuah jangka dan sebuah penggaris tanpa ukuran.
 - (E) Tidak seorangpun akan dapat menemukan metode umum untuk membagi tiga sudut hanya menggunakan sebuah jangka dan sebuah penggaris tanpa ukuran.

23. Ada temuan geometri oleh matematikawan J. Dimana pernyataan berikut benar.

Jumlah ukuran sudut sebuah segitiga adalah kurang dari 180^0 .

Manakah pernyataan berikut yang benar?

- (A) J membuat kesalahan dalam mengukur sudut suatu segitiga.
 - (B) J membuat kesalahan dalam logika penalarannya.
 - (C) J mempunyai ide salah apa yang diartikan oleh “benar”.
 - (D) J mulai dari asumsi yang berbeda pada geometri biasa.
 - (E) Tidak satupun dari (A) – (D) adalah benar.
24. Dua buku geometri mendefinisikan konsep persegi panjang dalam cara yang berbeda.

Manakah pernyataan berikut yang benar?

- (A) Satu dari buku-buku tersebut memiliki kesalahan.
 - (B) Satu dari definisi tersebut adalah salah. Di buku tersebut tidak dapat dua definisi berbeda untuk persegi panjang.
 - (C) Persegi panjang pada satu dari buku-buku tersebut harus memiliki sifat-sifat yang berbeda pada buku yang lain.
 - (D) Persegi panjang pada satu dari buku-buku tersebut harus memiliki sifat-sifat yang sama pada buku yang lain.
 - (E) Sifat-sifat persegi panjang pada dua buku tersebut mungkin berbeda.
25. Misalkan Anda telah membuktikan pernyataan I dan II.

I: Jika p, maka q.

II: Jika s, maka bukan q.

Manakah pernyataan berikut yang emngikuti pernyataan I dan II?

- (A) Jika p, maka s.
- (B) Jika bukan p, maka s.
- (C) Jika p atau q, maka s.
- (D) Jika s, maka bukan p.
- (E) Jika bukan s, maka p.

Lampiran 3**LEMBAR JAWABAN
TES KLASIFIKASI LEVEL VAN HIELE**

Nama :

Kelas :

Asal Sekolah :

Berikan tanda silang pada jawaban yang benar.

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

Lampiran 4

**KUNCI JAWABAN
TES KLASIFIKASI LEVEL VAN HIELE**

Level	Nomor Soal	Kunci Jawaban
1	1	B
	2	D
	3	C
	4	B
	5	E
2	6	B
	7	E
	8	A
	9	C
	10	D
3	11	C
	12	B
	13	A
	14	A
	15	B
4	16	C
	17	C
	18	D
	19	D
	20	A
5	21	B
	22	E
	23	D
	24	E
	25	D

Lampiran 5

KISI-KISI SOAL TES KETERAMPILAN GEOMETRI

Materi : Segiempat
 Kelas : X
 Jumlah Soal : 4
 Alokasi Waktu : 75 menit
 Bentuk Soal : Uraian

No Soal	Keterampilan Geometri	Indikator Keterampilan Geometri	Segiempat	Indikator Soal
1	Keterampilan Visual dan Keterampilan Verbal	<ul style="list-style-type: none"> - Mengenal segiempat berdasarkan gambar - Mengenal komponen dari segiempat serta keterkaitan antar komponen segiempat - Mengenal sifat-sifat dari segiempat berdasarkan visual - Mengetahui hubungan antar bangun segiempat - Menyebutkan nama segiempat berdasarkan gambar yang diberikan - Mendeskripsikan sifat-sifat segiempat berdasarkan gambar yang diberikan - Merumuskan definisi segiempat secara singkat dan tepat - Mengungkapkan hubungan antar segiempat 	<p>Trapesium siku-siku Persegi Persegi panjang</p>	Disajikan gambar sebuah bangun, siswa dapat menyebutkan macam-macam segiempat dan sifat-sifat segiempat, serta menuliskan definisi segiempat.

No Soal	Keterampilan Geometri	Indikator Keterampilan Geometri	Segiempat	Indikator Soal
2	Keterampilan Menggambar	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat sketsa segiempat dan melabeli bangun - Membuat sketsa segiempat menurut definisi verbal - Menggambar segiempat berdasarkan sifatnya - Mengonstruksi segiempat berdasarkan gambar yang diberikan 	Layang-layang Jajargenjang	Diketahui koordinat Kartesius, siswa dapat mengonstruksi segiempat dan melabeli bangun. Diberikan ciri-ciri segiempat, siswa dapat menyebutkan nama segiempat dan mengonstruksi segiempat berdasarkan ciri-ciri yang telah diberikan.
3	Keterampilan Logika	<ul style="list-style-type: none"> - Menyebutkan perbedaan dan persamaan segiempat - Mengklasifikasikan segiempat menurut sifat-sifatnya - Mengembangkan bukti yang logis berdasarkan definisi segiempat - Memahami bentuk segiempat dalam berbagai posisi 	Persegi Belah Ketupat	Disajikan gambar segiempat, siswa dapat memahami bentuk segiempat dalam berbagai posisi, menyebutkan perbedaan dan persamaan antara belah ketupat dengan persegi, serta memberikan bukti yang logis.
4	Keterampilan Terapan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi segiempat berdasarkan objek fisiknya - Menyebutkan sifat-sifat segiempat berdasarkan objek fisiknya - Membuat sketsa model segiempat - Mengembangkan model-model segiempat 	Persegi panjang	Disajikan gambar, siswa dapat mengidentifikasi segiempat dan menyelesaikan permasalahan menggunakan pemodelan matematika.

Lampiran 6

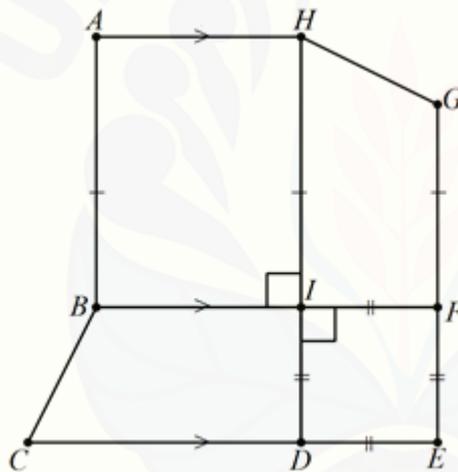
TES KETERAMPILAN GEOMETRI

Petunjuk Pengerjaan:

1. Jawablah pertanyaan di bawah ini pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Waktu untuk mengerjakan adalah 75 menit.
3. Jawablah setiap pertanyaan dengan benar, gunakan pendekatan induktif atau deduktif.
4. Periksa kembali jawaban Anda.

Soal :

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan gambar tersebut, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

- a) Sebutkan segiempat apa saja yang terdapat pada bangun di atas!
 - b) Sebutkan sifat-sifat dari masing-masing segiempat yang telah Anda temukan pada bangun tersebut!
 - c) Definisikan masing-masing segiempat tersebut secara singkat dan tepat!
2. a) Gunakan *Cartesian coordinates* untuk mengonstruksi segiempat dengan koordinat $A(1,5)$, $B(5,3)$, $C(9,5)$, dan $D(5,-2)$. Segiempat apakah yang dimaksud? Kemudian, hitung luas segiempat tersebut!

Keterangan: Setiap satu petak bernilai satu satuan atau $1m^2$ dan $O(0,0)$.

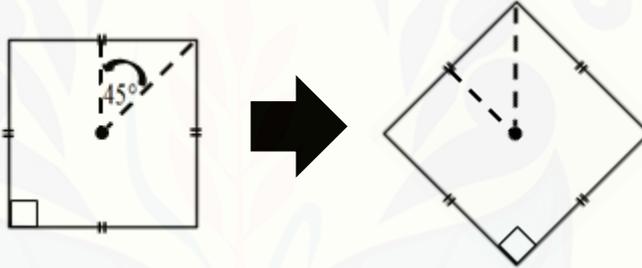
b) Diberikan ciri-ciri segiempat sebagai berikut.

- ✓ Sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang
- ✓ Sudut-sudut yang berhadapan sama besar
- ✓ Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang
- ✓ Kedua diagonal saling berpotongan
- ✓ Tidak mempunyai simetri lipat
- ✓ Mempunyai 2 simetri putar

Bangun segiempat apakah yang dimaksud? Konstruksikan segiempat tersebut dari ciri-ciri yang telah diberikan!

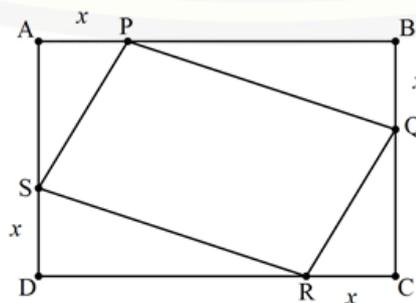
3. Berikan alasan Anda:

a) Jika persegi diputar seperti pada gambar di bawah, apakah bangun tersebut juga merupakan persegi?



b) Apakah bangun tersebut juga merupakan belah ketupat?

4. Pak Amir memiliki sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 12 m dan lebar 8 m. Pada masing-masing sisi persegi panjang, ditetapkan sebuah titik sejauh x m dari setiap titik sudut, sehingga terbentuk sebuah segiempat seperti tampak pada gambar. Segiempat tersebut selanjutnya akan dibangun sebuah kolam. Berapakah luas terkecil yang mungkin dari segiempat tersebut?

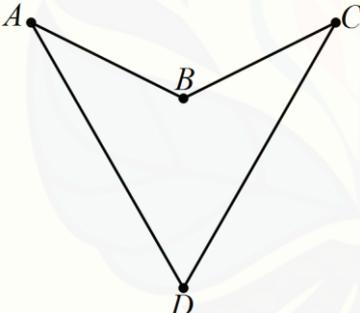
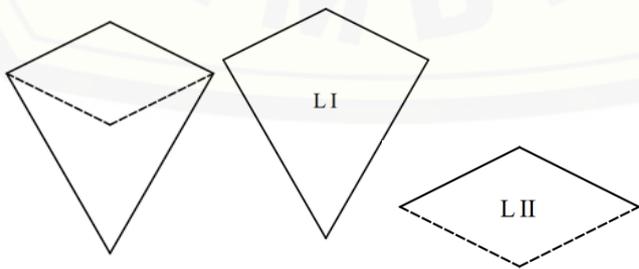


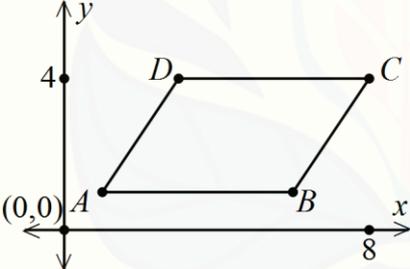
Lampiran 8

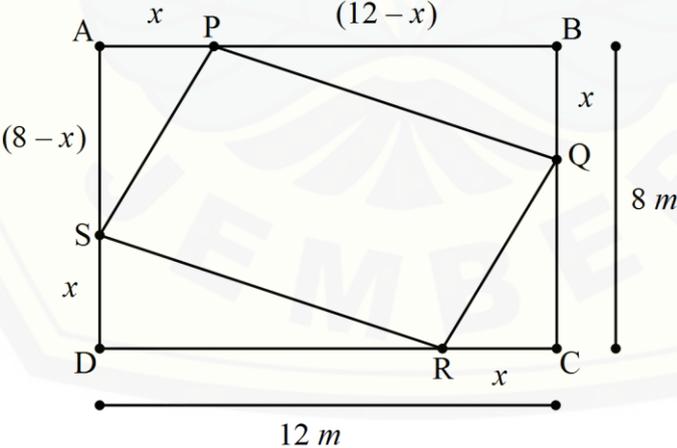
**PEMBAHASAN
TES KETERAMPILAN GEOMETRI**

Berikut ini merupakan pembahasan tes keterampilan geometri.

No.	Jawaban	Indikator
1	a. 1 persegi, 1 persegi panjang, dan 2 trapesium siku-siku	Mengenal segiempat berdasarkan gambar
	b. Sifat-sifat persegi adalah sebagai berikut:	Mengenal komponen dari segiempat serta keterkaitan antar komponen tersebut
	(1) Semua sisi sama panjang	Mengenal sifat-sifat dari segiempat berdasarkan visual
	(2) Sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang	Mengenal hubungan antar bangun segiempat
	(3) Tiap-tiap sudutnya merupakan sudut siku-siku	Menyebutkan nama segiempat
	(4) Diagonal-diagonalnya berpotongan dan saling membagi dua sama panjang	Mendeskripsikan sifat-sifat segiempat berdasarkan gambar yang diberikan
	(5) Mempunyai 4 simetri lipat dan 4 simetri putar	Merumuskan definisi segiempat secara singkat dan tepat
	Sifat-sifat persegi panjang adalah sebagai berikut:	Mengungkapkan hubungan antar segiempat
	(1) Sisi-sisi yang berhadapan sejajar sama panjang	
	(2) Sudut-sudut yang berhadapan sama besar	
(3) Tiap-tiap sudutnya merupakan sudut siku-siku		
(4) Diagonal-diagonalnya berpotongan dan saling membagi dua sama panjang		
(5) Mempunyai 2 simetri lipat dan 2 simetri putar		
Sifat-sifat trapesium siku-siku adalah sebagai berikut:		

No.	Jawaban	Indikator
	<p>(1) Memiliki tepat sepasang sisi berhadapan sejajar</p> <p>(2) Mempunyai 1 simetri putar</p> <p>(3) Salah satu sudutnya merupakan sudut siku-siku</p> <p>c. Persegi adalah persegi panjang yang sisi-sisinya sama panjang.</p> <p>Persegi panjang adalah segiempat yang empat sudutnya siku-siku atau bisa disebut dengan jajargenjang yang salah satu sudutnya siku-siku.</p> <p>Trapesium siku-siku adalah segiempat yang memiliki tepat sepasang sisi berhadapan sejajar dan salah satu sudutnya siku-siku.</p>	
2	<p>a) Layang-layang</p>  <p>Luas layang-layang adalah $20m^2$</p> <p>Alternatif Penyelesaian</p> 	<p>Membuat sketsa segiempat dan melabeli bangun</p> <p>Membuat sketsa segiempat menurut definisi verbal</p> <p>Menggambar segiempat berdasarkan sifatnya</p> <p>Mengonstruksi segiempat berdasarkan gambar yang diberikan</p>

No.	Jawaban	Indikator
	$L_I = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$ <p>Luas layang-layang I $= \frac{1}{2} \times 9 \times 8$</p> $L_I = 36$ $L_{II} = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$ <p>Luas layang-layang II $= \frac{1}{2} \times 8 \times 4$</p> $L_{II} = 16$ <p>Jadi, luas layang-layang adalah sebagai berikut.</p> $L_{\text{layang-layang}} = L_I - L_{II}$ $= 36 - 16$ $L_{\text{layang-layang}} = 20$ <p>b) Jajargenjang</p> 	
3	<p>a) Iya, persegi.</p> <p>Alternatif alasan: Karena memenuhi sifat-sifat persegi yaitu sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Semua sisi sama panjang ✓ Sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang ✓ Sudut-sudut yang berhadapan sama besar ✓ Tiap-tiap sudutnya merupakan sudut siku-siku <p>b) Iya, belah ketupat.</p>	<p>Menyebutkan perbedaan dan persamaan segiempat</p> <p>Mengklasifikasikan segiempat menurut sifat-sifatnya</p> <p>Menerapkan sifat-sifat dari definisi</p> <p>Mengembangkan bukti yang logis</p>

No.	Jawaban	Indikator
	<p>Alternatif alasan:</p> <p>Karena memenuhi sifat-sifat belah ketupat yaitu sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Semua sisi sama panjang ✓ Sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang ✓ Sudut-sudut yang berhadapan sama besar <p>Kesimpulan: persegi adalah belah ketupat yang salah satu sudutnya siku-siku.</p>	
4	<p>Alternatif Penyelesaian:</p> <p>Konsep Luas:</p> <p>Rumus luas persegi panjang adalah</p> $L = p \times l$ <p>Rumus luas segitiga adalah</p> $L = \frac{1}{2} \times a \times t$ <p>Diketahui:</p>  <p style="text-align: center;">$12\ m$</p> <p>$L_{APS} = L_{QCR}$</p> <p>$L_{PBQ} = L_{RDS}$</p> <p>Ditanya:</p> <p>$L_{PQRS} = \dots?$</p>	<p>Menyebutkan model fisik</p> <p>Membuat sketsa model berdasarkan objek fisiknya</p> <p>Menerapkan sifat-sifat model geometri</p> <p>Mengembangkan himpunan model-model segiempat</p>

No.	Jawaban	Indikator
	<p>Jawab:</p> $L = L_{ABCD} - (2 \times L_{APS}) - (2 \times L_{SDR})$ $L = (p \times l) - \left\{ 2 \times \left(\frac{1}{2} \times a_1 \times t_1 \right) \right\} - \left\{ 2 \times \left(\frac{1}{2} \times a_2 \times t_2 \right) \right\}$ $L = (p \times l) - (a_1 \times t_1) - (a_2 \times t_2)$ $L = (12 \times 8) - \{(x)(8 - x)\} - \{(x)(12 - x)\}$ $L = 96 - (8x - x^2) - (12x - x^2)$ $L = 96 - 8x + x^2 - 12x + x^2$ $L = 2x^2 - 20x + 96$ <p>Untuk mencari x minimum, digunakan turunan pertama dari L sama dengan 0 atau secara matematika dapat ditulis sebagai:</p> $L' = 0$ $4x - 20 = 0$ $4x = 20$ $x = 5$ <p>Maka, luas terkecil dari segiempat tersebut adalah</p> $L = 2(5)^2 - 20(5) + 96$ $L = 2(25) - 100 + 96$ $L = 50 - 4$ $L = 46$ $L = 46 \text{ m}^2 = 460000 \text{ cm}^2$ <p>Jadi, luas terkecil dari segiempat tersebut adalah 460000 cm^2.</p>	

Lampiran 9

PEDOMAN WAWANCARA

- Wawancara yang dilakukan dengan siswa mengacu pada pedoman wawancara.
- Wawancara tidak harus berjalan berurutan sesuai dengan pedoman wawancara.
- Pedoman wawancara hanya digunakan sebagai garis besar dan diperbolehkan untuk mengembangkan pembicaraan ketika wawancara berlangsung karena wawancara ini tergolong dalam wawancara bebas terpimpin.

Berikut ini merupakan pedoman wawancara yang digunakan dalam penelitian.

(Soal nomor 1)

1. Bagaimana Anda dapat menemukan macam-macam segiempat dari bangun tersebut?
2. Apakah ada sifat-sifat selain yang Anda tuliskan pada 1b?
3. Disebut apakah segmen \overline{AB} dan \overline{BI} ?
4. Apakah cara menghitung luas persegi panjang sama dengan perkalian panjang dari 2 sisi yang berdekatan?

(Soal nomor 2)

5. Apakah Anda menggunakan simbol untuk melabeli gambar?
6. (jika iya) simbol apakah yang Anda gunakan? (jika tidak) mengapa Anda tidak menggunakan simbol untuk melabeli gambar?
7. Bagaimana Anda menghitung luas segiempat tersebut?

(Soal nomor 3)

8. Apakah bangun tersebut merupakan persegi?
9. Apakah bangun tersebut juga merupakan belah ketupat?
10. (jika iya) bagaimana Anda dapat menemukan bahwa bangun tersebut juga merupakan belah ketupat? (jika tidak) bagaimana gambar belah ketupat?
11. Menurut Anda apakah ada keterkaitan antara persegi dan belah ketupat?

(Soal nomor 4)

Bagaimana langkah-langkah yang digunakan Anda untuk menyelesaikan permasalahan ini?

Lampiran 10

HASIL VALIDASI SOAL TES KETERAMPILAN GEOMETRI VALIDATOR 1

LEMBAR VALIDASI SOAL TES KETERAMPILAN GEOMETRI

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal tes keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan komentar/saran pada tempat yang tersedia.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk memberikan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang tersedia.

C. PENILAIAN

No.	Aspek yang Dinilai		Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian isi	Kesesuaian soal tes dengan indikator-indikator keterampilan geometri.					✓
		Kesesuaian soal tes dengan materi segiempat.					✓
		Kesesuaian soal tes dengan jenjang sekolah.					✓
2.	Kejelasan petunjuk dalam pengerjaan soal tes.						✓

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
3.	Ketepatan penggunaan bahasa.				✓	
4.	Kesesuaian proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes.					✓

Berikut ini merupakan penjelasan makna poin validitas di atas.

Aspek yang Dinilai	Indikator untuk Aspek yang Dinilai	Skor
Kesesuaian soal tes dengan indikator-indikator keterampilan geometri.	Soal tes tidak sesuai dengan indikator-indikator keterampilan geometri sehingga tidak layak digunakan untuk mengukur keterampilan geometri siswa	1
	Soal tes kurang sesuai dengan indikator-indikator keterampilan geometri sehingga kurang layak digunakan untuk mengukur geometri siswa	2
	Soal tes cukup sesuai dengan indikator-indikator keterampilan geometri sehingga cukup layak digunakan untuk mengukur geometri siswa	3
	Soal tes sesuai dengan indikator-indikator keterampilan geometri sehingga layak digunakan untuk mengukur geometri siswa	4
	Soal tes sangat sesuai dengan indikator-indikator keterampilan geometri sehingga sangat layak digunakan untuk mengukur geometri siswa	5
Kesesuaian soal tes dengan materi segiempat.	Soal tes tidak sesuai dengan materi segiempat sehingga tidak layak digunakan	1
	Soal tes kurang sesuai dengan materi segiempat sehingga kurang layak digunakan	2
	Soal tes cukup sesuai dengan materi segiempat sehingga cukup layak digunakan	3
	Soal tes sesuai dengan materi segiempat sehingga layak digunakan	4
	Soal tes sangat sesuai dengan materi segiempat sehingga sangat layak digunakan	5

Aspek yang Dinilai	Indikator untuk Aspek yang Dinilai	Skor
Kesesuaian soal tes dengan jenjang sekolah.	Soal tes tidak sesuai dengan jenjang sekolah sehingga tidak layak digunakan	1
	Soal tes kurang sesuai dengan jenjang sekolah sehingga kurang layak digunakan	2
	Soal tes cukup sesuai dengan jenjang sekolah sehingga cukup layak digunakan	3
	Soal tes sesuai dengan jenjang sekolah sehingga layak digunakan	4
	Soal tes sangat sesuai dengan jenjang sekolah sehingga sangat layak digunakan	5
Kejelasan petunjuk pengerjaan soal tes	Petunjuk pengerjaan soal tes tidak jelas sehingga siswa tidak mengerti maksud dari petunjuk tersebut	1
	Petunjuk pengerjaan soal tes kurang jelas sehingga terjadi kesalahpahaman pada siswa	2
	Petunjuk pengerjaan soal tes cukup jelas sehingga siswa cukup mengerti apa yang dimaksud petunjuk tersebut	3
	Petunjuk pengerjaan soal tes sudah jelas sehingga siswa dapat memahami petunjuk soal	4
	Petunjuk pengerjaan soal tes sangat jelas sehingga siswa tidak ragu dalam memahami petunjuk soal	5
Ketepatan penggunaan bahasa	Tidak tepat dalam penggunaan bahasa sehingga siswa tidak akan mengerti	1
	Kurang tepat dalam penggunaan bahasa sehingga dapat menimbulkan makna ganda	2
	Cukup tepat dalam penggunaan bahasa sehingga siswa cukup mengerti maksud soal	3
	Penggunaan bahasa sudah tepat sehingga siswa akan sangat memahami maksud soal	4
	Ketepatan penggunaan bahasa sangat tepat sehingga siswa akan sangat memahami maksud soal	5

Aspek yang Dinilai	Indikator untuk Aspek yang Dinilai	Skor
Ketepatan proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes	Proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes tidak tepat	1
	Proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes kurang tepat	2
	Proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes cukup tepat	3
	Proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes sudah tepat	4
	Proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes sangat tepat	5

D. KOMENTAR/SARAN

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 20 Nov 2019
Validator

Rendi Pratomo
Rendi Pratomo M. Pd Mpa
NIP. 198806202015091002

Lampiran 11

**HASIL VALIDASI SOAL TES KETERAMPILAN GEOMETRI
VALIDATOR 2**

Lampiran 9

**LEMBAR VALIDASI
SOAL TES KETERAMPILAN GEOMETRI**

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal tes keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan komentar/saran pada tempat yang tersedia.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk memberikan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang tersedia.

C. PENILAIAN

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Ketepatan soal tes dalam mengukur indikator-indikator keterampilan geometri dalam menyelesaikan soal segiempat.				✓	
2.	Kejelasan petunjuk dalam pengerjaan soal tes.					✓
3.	Ketepatan penggunaan bahasa.					✓
4.	Kesesuaian proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes.				✓	

Berikut ini merupakan penjelasan makna poin validitas di atas.

Aspek yang Dinilai	Indikator untuk Aspek yang Dinilai	Skor
Ketepatan soal tes dalam mengukur keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat	Soal tes tidak tepat untuk mengukur keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga tidak layak digunakan	1
	Soal tes kurang tepat untuk mengukur keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga kurang layak digunakan	2
	Soal tes cukup tepat untuk mengukur keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga bisa dijadikan sebagai alat mengkategorikan siswa	3
	Soal tes sudah tepat untuk mengukur keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga tepat untuk dijadikan sebagai alat mengkategorikan siswa	4
	Soal tes sangat tepat untuk mengukur keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga sangat tepat untuk dijadikan sebagai alat mengkategorikan siswa	5
Kejelasan petunjuk pengerjaan soal tes	Petunjuk pengerjaan soal tes tidak jelas sehingga siswa tidak mengerti maksud dari petunjuk tersebut	1
	Petunjuk pengerjaan soal tes kurang jelas sehingga terjadi kesalahpahaman pada siswa	2
	Petunjuk pengerjaan soal tes cukup jelas sehingga siswa cukup mengerti apa yang dimaksud petunjuk tersebut	3
	Petunjuk pengerjaan soal tes sudah jelas sehingga siswa dapat memahami petunjuk soal	4
	Petunjuk pengerjaan soal tes sangat jelas sehingga siswa tidak ragu dalam memahami petunjuk soal	5

Aspek yang Dinilai	Indikator untuk Aspek yang Dinilai	Skor
Ketepatan penggunaan bahasa	Tidak tepat dalam penggunaan bahasa sehingga siswa tidak akan mengerti	1
	Kurang tepat dalam penggunaan bahasa sehingga dapat menimbulkan makna ganda	2
	Cukup tepat dalam penggunaan bahasa sehingga siswa cukup mengerti maksud soal	3
	Penggunaan bahasa sudah tepat sehingga siswa dapat memahami maksud soal	4
	Ketepatan penggunaan bahasa sangat tepat sehingga siswa akan sangat memahami maksud soal	5
Ketepatan proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes	Proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes tidak tepat	1
	Proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes kurang tepat	2
	Proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes cukup tepat	3
	Proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes sudah tepat	4
	Proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes sangat tepat	5

D. KOMENTAR/SARAN

.....

.....

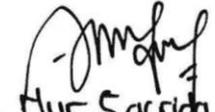
.....

.....

.....

Jember, 7 November 2019

Validator


(Lela Nur Safriada, M.Pd.)

Lampiran 12

**ANALISIS DATA HASIL VALIDASI
SOAL TES KETERAMPILAN GEOMETRI**

Analisis Data Hasil Validasi Soal Tes Keterampilan Geometri Siswa

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian		I_i	V_a
		Validator 1	Validator 2		
1.	Ketepatan soal tes dalam mengukur indikator-indikator keterampilan geometri dalam menyelesaikan soal segiempat.	5	4	4,5	4,6
2.	Kejelasan petunjuk dalam pengerjaan soal tes.	5	5	5	
3.	Ketepatan penggunaan bahasa.	4	5	4,5	
4.	Kesesuaian proporsi waktu dalam mengerjakan soal tes.	5	4	4,5	

Lampiran 13

**HASIL VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA
VALIDATOR 1**

Lampiran 12

**LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA**

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan pedoman wawancara dalam menggali keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat menuliskan komentar/saran pada tempat yang tersedia.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk memberikan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang tersedia.

C. PENILAIAN

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Pertanyaan yang diajukan menggali keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat					✓
2.	Pertanyaan yang diajukan menggunakan bahasa yang baik dan benar					✓
3.	Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya					✓
4.	Pertanyaan yang diajukan sesuai dengan indikator keterampilan geometri siswa					✓

Berikut ini merupakan penjelasan makna poin validitas di atas.

Aspek yang Dinilai	Indikator untuk Aspek yang Dinilai	Skor
Pertanyaan yang diajukan menggali keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat	Pertanyaan yang diajukan tidak menggali kemampuan dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga tidak baik dapat mengetahui keterampilan geometri siswa	1
	Pertanyaan yang diajukan kurang menggali kemampuan dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga kurang baik dapat mengetahui keterampilan geometri siswa	2
	Pertanyaan yang diajukan cukup menggali kemampuan dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga cukup baik untuk mengetahui keterampilan geometri siswa	3
	Pertanyaan yang diajukan baik menggali kemampuan dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga dapat mengetahui keterampilan geometri siswa dengan baik	4
	Pertanyaan yang diajukan sangat baik menggali kemampuan dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga dapat mengetahui keterampilan geometri siswa dengan sangat baik	5
Pertanyaan yang diajukan menggunakan bahasa yang baik dan benar	Pertanyaan yang diajukan tidak menggunakan bahasa yang baik dan benar sehingga sulit dimengerti oleh siswa	1
	Pertanyaan yang diajukan kurang menggunakan bahasa yang baik dan benar sehingga terjadi kesalahpahaman	2
	Pertanyaan yang diajukan cukup dalam menggunakan bahasa yang baik dan benar sehingga siswa bisa memahami pertanyaan	3
	Pertanyaan yang diajukan baik dalam menggunakan bahasa yang baik dan benar sehingga siswa dapat menjawab	4
	Pertanyaan yang diajukan sangat baik dalam menggunakan bahasa yang baik dan benar sehingga siswa dapat menjawab sesuai maksud pertanyaan	5

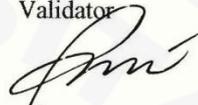
Aspek yang Dinilai	Indikator untuk Aspek yang Dinilai	Skor
Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya	Pertanyaan yang diajukan tidak berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya sehingga dapat membingungkan siswa	1
	Pertanyaan yang diajukan kurang berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya sehingga komunikasi tidak berpola	2
	Pertanyaan yang diajukan cukup berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya sehingga dapat memudahkan siswa dalam menjawab pertanyaan	3
	Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya sehingga mendapatkan jawaban untuk keterampilan geometri siswa	4
	Pertanyaan yang diajukan sangat berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya sehingga mendapatkan jawaban untuk keterampilan geometri siswa secara mendalam	5
Pertanyaan yang diajukan sesuai dengan indikator keterampilan geometri siswa	Pertanyaan yang diajukan tidak sesuai dengan indikator sehingga tidak dapat mengetahui keterampilan geometri siswa	1
	Pertanyaan yang diajukan kurang sesuai dengan indikator sehingga kurang dapat mengetahui keterampilan geometri siswa	2
	Pertanyaan yang diajukan cukup sesuai dengan indikator sehingga cukup baik dalam mengetahui keterampilan geometri siswa	3
	Pertanyaan yang diajukan sesuai dengan indikator sehingga dapat mengetahui keterampilan geometri siswa	4
	Pertanyaan yang diajukan sangat sesuai dengan indikator sehingga dapat mengetahui keterampilan geometri siswa secara lebih mendalam	5

D. KOMENTAR/SARAN

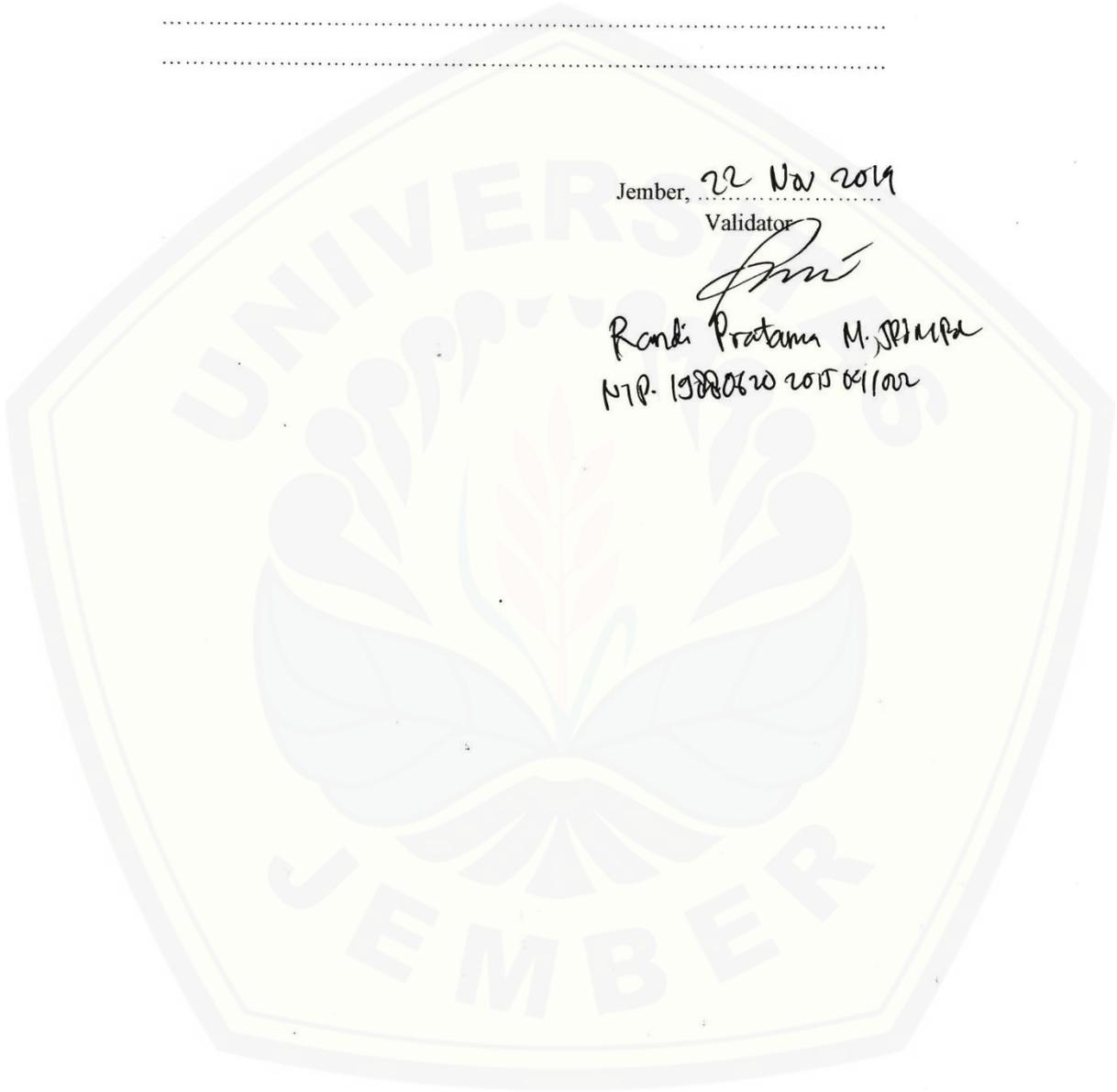
.....
.....
.....
.....
.....

Jember, 22 Nov 2019

Validator



Rendi Pratama M, S.Pd
NIP. 19880820 2015 01102



Lampiran 14

**HASIL VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA
VALIDATOR 2**

**LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA**

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan pedoman wawancara dalam menggali keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat menuliskan komentar/saran pada tempat yang tersedia.
3. Selanjutnya, jika sudah valid mohon untuk memberikan paraf Bapak/Ibu pada kolom yang tersedia.

C. PENILAIAN

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Pertanyaan yang diajukan menggali keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat				✓	
2.	Pertanyaan yang diajukan menggunakan bahasa yang baik dan benar					✓
3.	Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya					✓
4.	Pertanyaan yang diajukan sesuai dengan indikator keterampilan geometri siswa				✓	

Berikut ini merupakan penjelasan makna poin validitas di atas.

Aspek yang Dinilai	Indikator untuk Aspek yang Dinilai	Skor
Pertanyaan yang diajukan menggali keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat	Pertanyaan yang diajukan tidak menggali kemampuan dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga tidak baik dapat mengetahui keterampilan geometri siswa	1
	Pertanyaan yang diajukan kurang menggali kemampuan dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga kurang baik dapat mengetahui keterampilan geometri siswa	2
	Pertanyaan yang diajukan cukup menggali kemampuan dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga cukup baik untuk mengetahui keterampilan geometri siswa	3
	Pertanyaan yang diajukan baik menggali kemampuan dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga dapat mengetahui keterampilan geometri siswa dengan baik	4
	Pertanyaan yang diajukan sangat baik menggali kemampuan dalam menyelesaikan soal segiempat sehingga dapat mengetahui keterampilan geometri siswa dengan sangat baik	5
Pertanyaan yang diajukan menggunakan bahasa yang baik dan benar	Pertanyaan yang diajukan tidak menggunakan bahasa yang baik dan benar sehingga sulit dimengerti oleh siswa	1
	Pertanyaan yang diajukan kurang menggunakan bahasa yang baik dan benar sehingga terjadi kesalahpahaman	2
	Pertanyaan yang diajukan cukup dalam menggunakan bahasa yang baik dan benar sehingga siswa bisa memahami pertanyaan	3
	Pertanyaan yang diajukan baik dalam menggunakan bahasa yang baik dan benar sehingga siswa dapat menjawab	4
	Pertanyaan yang diajukan sangat baik dalam menggunakan bahasa yang baik dan benar sehingga siswa dapat menjawab sesuai maksud pertanyaan	5

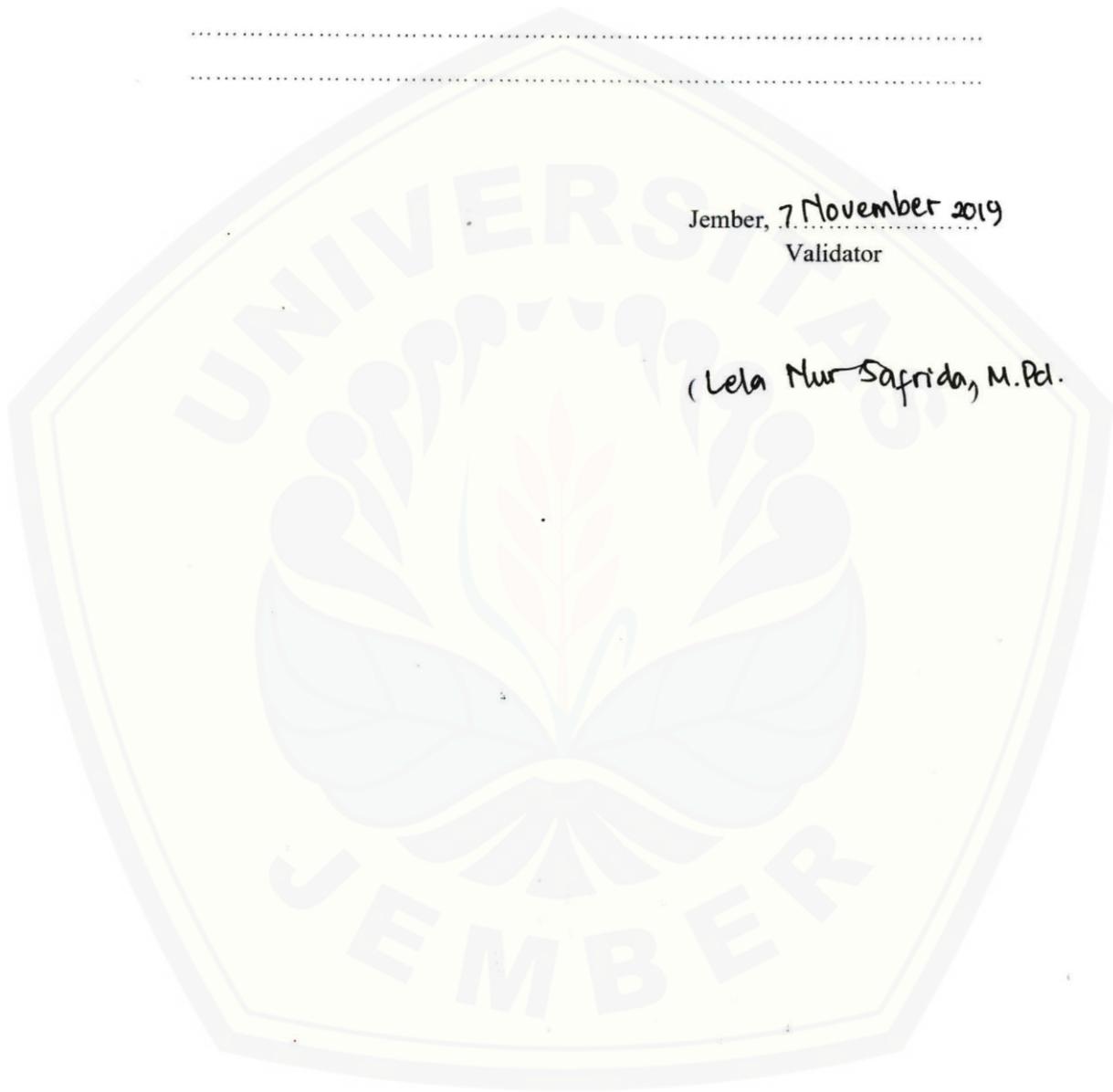
Aspek yang Dinilai	Indikator untuk Aspek yang Dinilai	Skor
Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya	Pertanyaan yang diajukan tidak berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya sehingga dapat membingungkan siswa	1
	Pertanyaan yang diajukan kurang berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya sehingga komunikasi tidak berpola	2
	Pertanyaan yang diajukan cukup berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya sehingga dapat memudahkan siswa dalam menjawab pertanyaan	3
	Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya sehingga mendapatkan jawaban untuk keterampilan geometri siswa	4
	Pertanyaan yang diajukan sangat berkaitan dengan pertanyaan sebelumnya sehingga mendapatkan jawaban untuk keterampilan geometri siswa secara mendalam	5
Pertanyaan yang diajukan sesuai dengan indikator keterampilan geometri siswa	Pertanyaan yang diajukan tidak sesuai dengan indikator sehingga tidak dapat mengetahui keterampilan geometri siswa	1
	Pertanyaan yang diajukan kurang sesuai dengan indikator sehingga kurang dapat mengetahui keterampilan geometri siswa	2
	Pertanyaan yang diajukan cukup sesuai dengan indikator sehingga cukup baik dalam mengetahui keterampilan geometri siswa	3
	Pertanyaan yang diajukan sesuai dengan indikator sehingga dapat mengetahui keterampilan geometri siswa	4
	Pertanyaan yang diajukan sangat sesuai dengan indikator sehingga dapat mengetahui keterampilan geometri siswa secara lebih mendalam	5

D. KOMENTAR/SARAN

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

Jember, 7 November 2019
Validator

(Lela Nur Safrida, M.Pd.)



Lampiran 15

**ANALISIS DATA HASIL VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA**

Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian		I_i	V_a
		Validator 1	Validator 2		
1.	Pertanyaan yang diajukan menggali keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat.	5	4	4,5	4,8
2.	Pertanyaan yang diajukan mencerminkan penggunaan bahasa yang baik dan benar.	5	5	5	
3.	Pertanyaan yang diajukan mencerminkan keterkaitan dengan pertanyaan sebelumnya.	5	5	5	
4.	Pertanyaan yang diajukan mencerminkan kesesuaian dengan indikator keterampilan geometri siswa.	5	4	4,5	

Lampiran 16

HASIL TES KLASIFIKASI LEVEL VAN HIELE

No.	Nama Siswa	Level Van Hiele	Prosentase
1.	Andhika Firnanda	Pravisualisasi	6%
2.	Kuni Afroh Ala'Aisyah Fillah	Pravisualisasi	
3.	Noer Abdy Putri Maharani	Visualisasi	9%
4.	Anindita Dewi D.	Visualisasi	
5.	Nur Annisa R. R.	Visualisasi	
6.	Khalifah Nuzron Rayhanshah	Analisis	61%
7.	Fatimah Azzahrah	Analisis	
8.	M. Fauzan	Analisis	
9.	Dhea Limdan Yanitra	Analisis	
10.	Sultan Arya Maulana	Analisis	
11.	Naufal Raihan	Analisis	
12.	Pasca Purwaning Dyah Ayu	Analisis	
13.	Kalila Puspita H.	Analisis	
14.	Nabila Erwintria Zaahiya	Analisis	
15.	Dian Nanda S.	Analisis	
16.	Adzraa Sadira Ranu I.	Analisis	
17.	Ludfi Kurniawan	Analisis	
18.	Grace Rahma Yanti	Analisis	
19.	Nadia Cindy Christina Putri	Analisis	
20.	Agustina Dewi K.	Analisis	
21.	Andini Maulinariska	Analisis	
22.	Sofyan Hamdalah Putra	Analisis	
23.	Fany Dwi Riski Septiana	Analisis	
24.	Zaki Hasan W.	Analisis	
25.	Ach Syahrul H.	Analisis	
26.	Kimi Dandy Y.	Deduksi Informal	12%
27.	Ubaidillah Raja	Deduksi Informal	
28.	Muh. Zacky R.	Deduksi Informal	
29.	Rohid Riza N.	Deduksi Informal	
30.	Febrya Wahyu Ika Willyanti	Deduksi	9%
31.	Muhammad Hardika Darmawan	Deduksi	
32.	Fredy Eka Firmansyah	Deduksi	
33.	Vira Nuraini	Rigor	3%

Lampiran 17

**LEMBAR JAWABAN
TES KETERAMPILAN GEOMETRI SR**

Nama : Vira Nuraini
Kelas : X MIPA 4
Asal Sekolah : SMA NEGERI 1 JEMBER

Tuliskan jawaban Anda dengan benar di bawah ini!

1. a. Persegi panjang, persegi, trapesium siku-siku

b. 1) Persegi panjang \rightarrow memiliki 4 sisi, memiliki 2 pasang sisi sama panjang, sisi yang berhadapan sama panjang, keempat sudutnya sudut siku-siku

2) Persegi \rightarrow memiliki 4 sisi sama panjang memiliki 4 sudut sama besar yaitu 90° diagonalnya membagi dua sama besar.

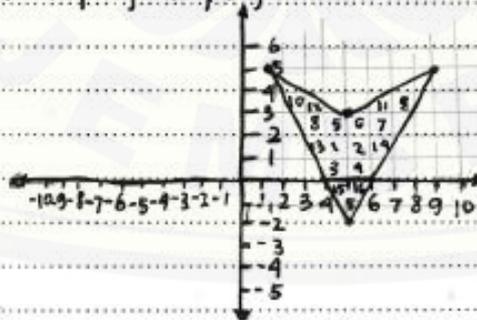
3) Trapesium siku-siku \rightarrow memiliki 2 sudut siku-siku, memiliki sepasang sisi sejajar, memiliki 4 sisi, memiliki 4 sudut, jumlah sudutnya 360° .

c. 1) Persegi panjang \rightarrow bangun datar yang memiliki 4 sisi dengan sisi yg berhadapan sama panjang dan keempat sudutnya siku-siku

2) Persegi \rightarrow bangun datar yang memiliki 4 sudut sama besar yaitu 90° dan memiliki 4 sisi sama panjang.

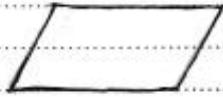
3) Trapesium siku-siku \rightarrow bangun datar dengan 4 sisi dimana memiliki 2 sudut siku-siku dan memiliki sepasang sisi sejajar, serta memiliki 4 sudut berjumlah 360° .

2. a. Bangun layang-layang



Luas = 18 satuan

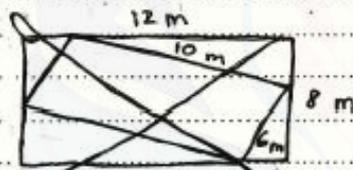
b.



Jajar genjang

3. a. Ya, merupakan persegi, karena bangun tersebut memang persegi, hanya diputar saja / hanya diubah posisinya. Meskipun persegi tersebut diputar / diubah posisinya, sifat-sifat bangun tersebut tetap / tidak berubah yaitu merupakan sifat-sifat persegi.
- b. Ya, meskipun bangun tersebut adalah persegi, tetapi sifatnya menyerupai belah ketupat. Ciri belah ketupat adalah memiliki 4 sisi sama panjang dan 4 sudut sama besar, dan masih banyak ciri lain, dan sifat persegi tersebut masuk dalam belah ketupat.

$$\begin{aligned}
 9. \quad t &= \sqrt{x^2 + (8-x)^2} \\
 t &= \sqrt{x^2 + (8-x)^2} \\
 t &= \sqrt{x^2 + x^2 - 16x + 64} \\
 t &= 2x^2 - 16x + 64
 \end{aligned}$$



$$L_{\text{tersebut}} = 10 \text{ m} \times 6 \text{ m}$$

$$Luas = 12 \times 8 = 96 \quad = 60 \text{ m}$$

$$\Delta I \ \& \ \Delta II = \frac{9 \times 3}{2} = 13,5 \times 2 = 27$$

$$\Delta II \ \& \ \Delta III = \frac{3 \times 5}{2} = 7,5 \times 2 = 15$$

$$\text{Hasil} = 96 - (27 + 15) = 54 //$$

Lampiran 18

**LEMBAR JAWABAN
TES KETERAMPILAN GEOMETRI SD**

Nama : Fredy Eka Firmansyah
Kelas : 10 MIPA 4
Asal Sekolah : SMAN 1 JEMBER

Tuliskan jawaban Anda dengan benar di bawah ini!

1. a. Segi empat AHTB, FGHI, DEGH, BCEF, BCDI, DEFI

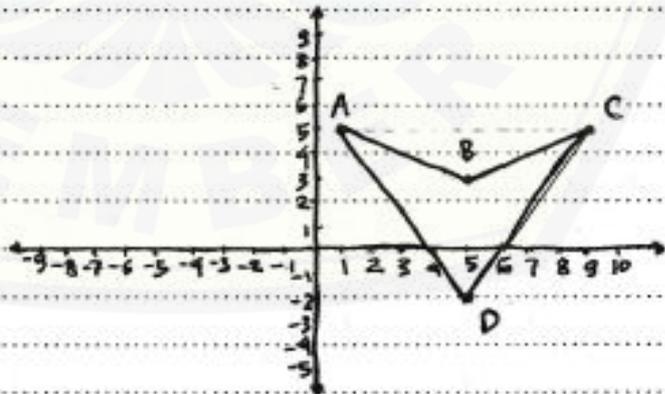
b. segiempat AHIB : - mempunyai 2 pasang sisi sama panjang
- sudut yang berhadapan sama besar 90°
- mempunyai 2 diagonal sama panjang
- mempunyai 4 sisi

BCEI, FGHI, DEGH, BCEF: - mempunyai 4 sisi
- mempunyai sepasang sisi sejajar
- mempunyai 2 sudut siku-siku

DEFI = - mempunyai 4 sisi sama panjang
- mempunyai 2 diagonal sama panjang
- mempunyai 4 sudut sama besar 90°

c - segi empat AHIB adalah persegi panjang
- segiempat BCDI, FGHI, DEGH, BCEF adalah trapesium
- segiempat DEFI adalah persegi

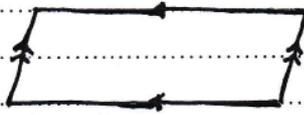
2. a.



$$\begin{aligned}
 L &= L_{\triangle APC} - L_{\triangle ABC} \\
 &= \frac{4 \cdot 7}{2} - \frac{8 \cdot 2}{2} \\
 &= 28 - 8
 \end{aligned}$$

$$L = 20$$

2. b. jajargenjang



3. a. Iya karena kedua bangun tersebut memiliki ciri-ciri yang sama
b. Tidak karena panjang kedua diagonalnya sama dan masih berbentuk persegi.

4. 48 cm^2

bangun terkecil yang bisa dibangun adalah berbentuk layang-layang dengan kedua diagonal yang berupa sisi dan persegi panjang terluar.

$$\frac{d_1 \times d_2}{2} = \frac{12 \times 8}{2} = 48 \text{ cm}^2$$

Lampiran 19

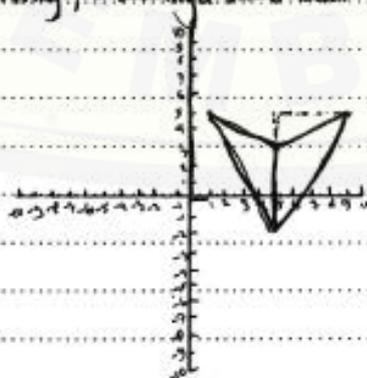
LEMBAR JAWABAN
TES KETERAMPILAN GEOMETRI SDI

Nama : Kimi Dany Yudananta
Kelas : X MIPA 4
Asal Sekolah : SMAU 1 Jember

Tuliskan jawaban Anda dengan benar di bawah ini!

- 1 a. ABHI, FGHI, DEFI, BCDI, BCEF, DEGH
- b. ABHI = - 2 pasang sisi sama besar - FGHI = Sepasang sisi yang sejajar
 - Semua sudutnya sama besar = 2 sudut sama besar
 - Diagonalnya sama besar
- DEFI = - Semua sisinya sama besar - BCDI = Sepasang sisi yang sejajar
 - Semua sudutnya sama besar = 2 sudut sama besar
 - Diagonalnya sama besar
- BCEF = - Sepasang sisi yang sejajar - DEGH = Sepasang sisi yang sejajar
 - 2 sudut sama besar = 2 sudut sama besar
- Seluruhnya memiliki empat sisi
- ~~c. Segiempat memiliki empat sisi~~
- c. Persegi memiliki empat sisi yang sama besar, empat sudut yang sama besar dan diagonalnya sama besar dan saling tegak lurus
- Persegi panjang memiliki 2 pasang sisi yang sama besar dan sejajar
 Semua sudutnya sama besar. Diagonalnya saling tegak sama besar
- Trapezium memiliki sepasang sisi yang sejajar dan 1 sisi tegak lurus dan 1 sisi miring, 2 sudutnya sama besar

2 a. Segiempat
Sembarang



$$\begin{aligned}
 L \text{ bangun} &= \frac{1}{2} (d_1 \cdot d_2) \\
 &= \frac{1}{2} (8 \times 4) - \frac{1}{2} (4 \times 4) \\
 &= 16 - 8 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2 \text{ bangun} &= 8 \times 2 \\
 &= 16 \text{ satuan}
 \end{aligned}$$

b.  \rightarrow Jajargenjang
 a. ya, sifat yang dimiliki masih sama
 b. ya, persegi selalu belah ketupat, tetapi belah ketupat tidak selalu persegi

4. Permisalan $x = 2$

$$L = (12 - 2) \times 2 \quad L = (8 - 2) \times 2$$

$$= 20 \quad = 12$$

$$L_{\text{segiempat}} = 96 - 32$$

$$= 64 \text{ cm}^2$$

Permisalan $x = 4$

$$L = (12 - 4) \times 4 \quad L = (8 - 4) \times 4$$

$$= 32 \quad = 16$$

$$L_{\text{segiempat}} = 96 - 48$$

$$= 48 \text{ cm}^2$$

Permisalan $x = 5$

$$L = (12 - 5) \times 5 \quad L = (8 - 5) \times 5$$

$$= 35 \quad = 15$$

$$L_{\text{segiempat}} = 96 - 50$$

$$= 46 \text{ cm}^2$$

Lampiran 20

LEMBAR JAWABAN
TES KETERAMPILAN GEOMETRI SA1

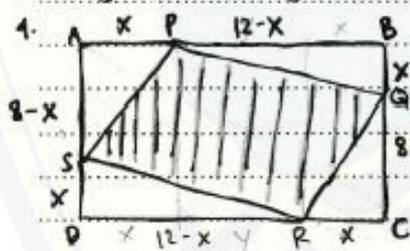
Nama : PASCA PURWANING D.A.
Kelas : X MIPA 4
Asal Sekolah : SMA NEGERI 1 JEMBER

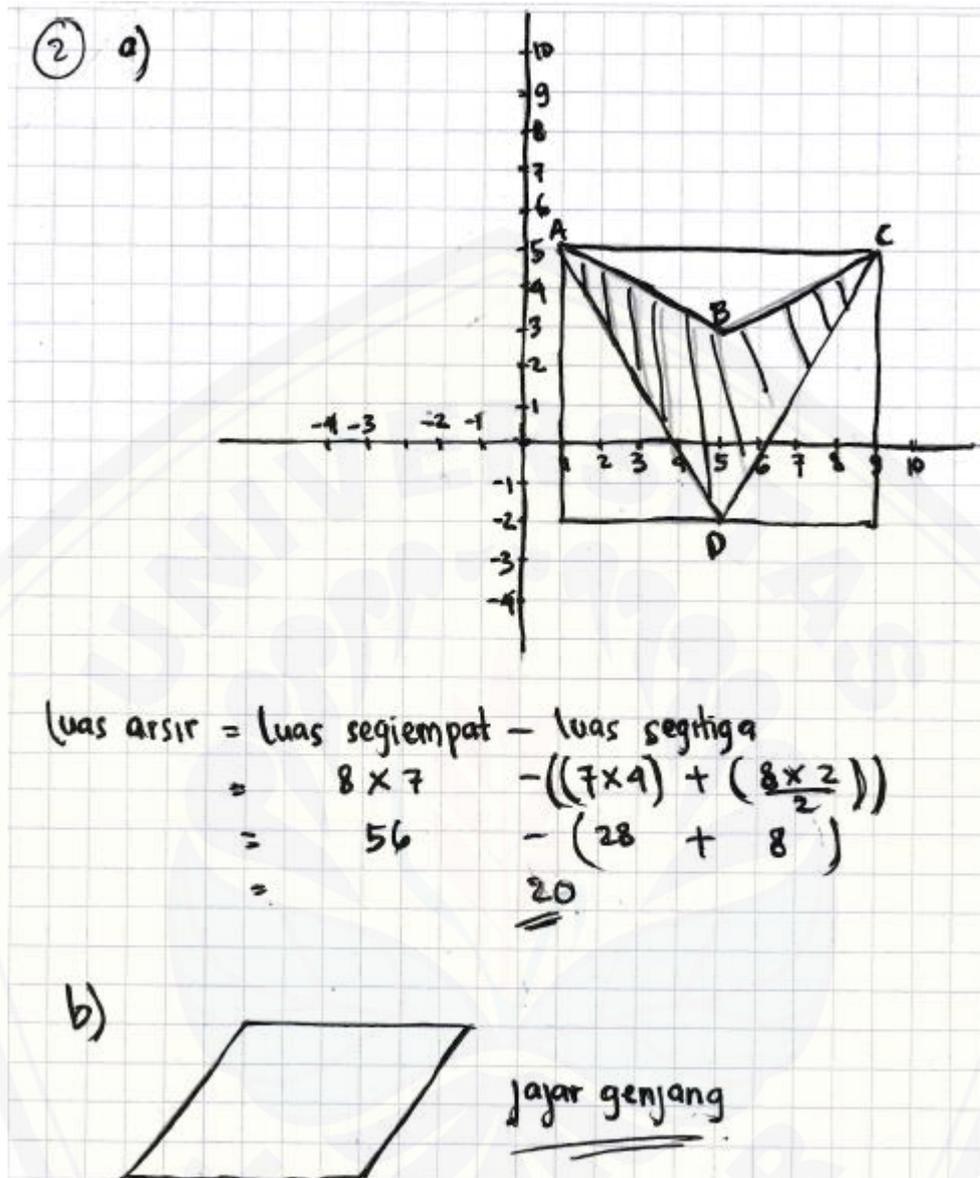
Tuliskan jawaban Anda dengan benar di bawah ini!

- 1 a) Trapezium, persegi, persegi panjang
 b) Trapezium: *4 sisi sama panjang*
 Memiliki sepasang sisi sejajar, 3 sudutnya sebesar 90°
 Persegi:
 4 sisi sama panjang, 4 sudut 90°
 Persegi panjang:
 2 pasang sisi berhadapan sama panjang, 4 sudut siku-siku
 c) Trapezium = segiempat yang memiliki sepasang sisi sejajar tidak sama panjang
 Persegi = segiempat yang semua sisinya sama panjang
 Persegi panjang = segiempat yang memiliki 2 pasang sisi berhadapan sama panjang

2. Lembaran

3 a) Ya. b) Ya

4. 
 $L \text{ seluruh} = p \times l = 12 \times 8 = 96$
 misal $x = 5$
 $\frac{7 \times 5}{2} \times 2 = 35$
 misal $x = 5$
 $\frac{5 \times 3}{2} \times 2 = 15$
 $L \text{ kolam} = 96 - (35 + 15)$
 $= 96 - 50$
 $= \underline{\underline{46}}$



Lampiran 21

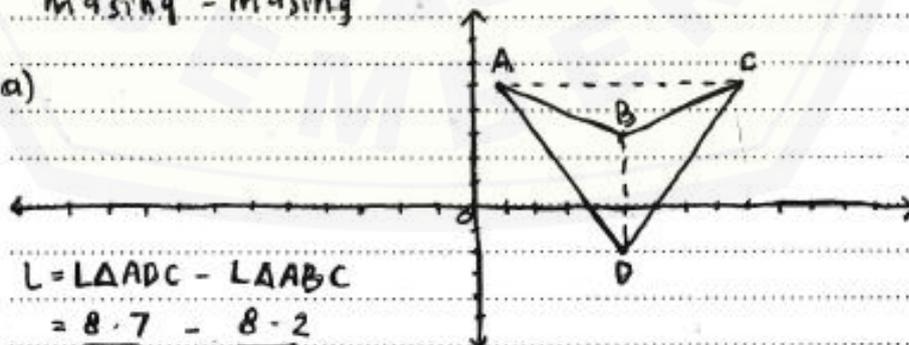
LEMBAR JAWABAN
TES KETERAMPILAN GEOMETRI SA2

Nama : Sofyan Hamdalah putra
Kelas : 10 MIPA 4
Asal Sekolah : SMA Negeri 01 Jember

Tuliskan jawaban Anda dengan benar di bawah ini!

1. a) Segi empat DIFE = Persegi
DIBC = trapesium
FIHG = trapesium
BIHA = Persegi panjang
- b) DIFE = - memiliki 4 sisi sama panjang
- memiliki 4 titik sudut
- memiliki 4 sudut yang sama = 90°
- DIBC = - mempunyai dua buah sudut yang berdekatan yang besarnya sama
- dua buah diagonal sama panjang
- BIHA = - memiliki empat sisi dg 2 sisi berhadapan sama panjang
- memiliki simetri putar tingkat 2
- memiliki simetri lipat 2
- c) Jadi semua segi empat tersebut memiliki sisi, sudut, dan titik sudut sesuai dengan sifatnya masing-masing.

2. a)



$$\begin{aligned}
 L &= LAADC - LAABC \\
 &= \frac{8 \cdot 7}{2} - \frac{8 \cdot 2}{2} \\
 &= 20 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

b) Bangun tersebut adalah = Jajar Genjang



3. a) Iya, karena bangun tersebut setelah diputar masih memiliki sifat-sifat yang dimilikinya
b) bukan karena sudut diatas berbentuk siku-siku sedangkan belah ketupat sudutnya bukan siku \cong
4. bangun terkecil yang dapat dibangun adalah berbentuk layang-layang dengan kedua diagonal berupa sisi dan persegi panjang terluar

$$\frac{d_1 \times d_2}{2} = \frac{12 \times 8}{2} = 48 \text{ cm}^2$$

Lampiran 22

**LEMBAR JAWABAN
TES KETERAMPILAN GEOMETRI SV**

Nama : Nur Annisa Kanti R.

Kelas : X MIPA 4

Asal Sekolah : SMAN 1 Jember

Tuliskan jawaban Anda dengan benar di bawah ini!

1) a) Persegi, Persegi panjang, Trapesium siku-siku.

b) Persegi: - Semua sisinya sama panjang.

- semua sisi berhadapan sejajar

- Mempunyai dua diagonal yang panjangnya sama dan berpotongan di tengah.

Persegi panjang: = Sisi yang berhadapan sama panjang.

- Mempunyai dua diagonal yang panjangnya sama dan berpotongan di tengah.

- Sudut yang berhadapan sama besar.

Trapesium: - memiliki sepasang sisi sejajar

- Mempunyai 2 pasang sudut siku-siku

c) Persegi = Bangun datar yang memiliki 4 sisi dan dua diagonal yang membentuk siku-siku.

Persegi panjang = Bangun datar yang memiliki 4 sisi dan dua pasang sisi tersebut memiliki panjang yang sejajar

Trapesium =

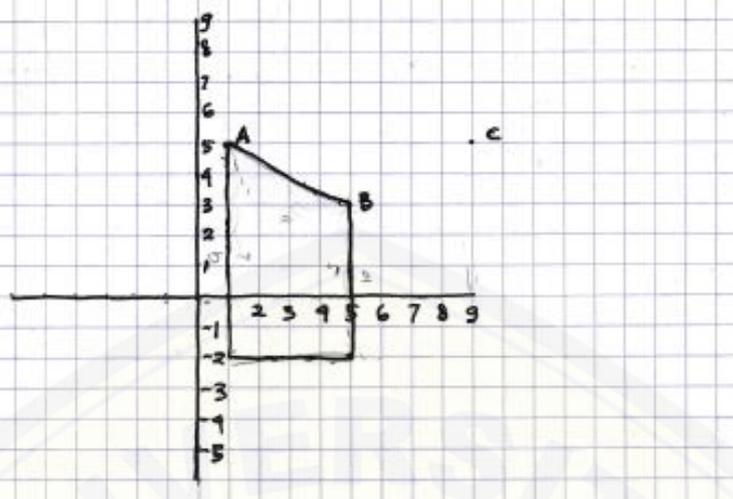
2) a) kemungkinan trapesium siku-siku

$$\text{Luasnya} = \frac{(a+b) \cdot f}{2} = \frac{(5+7) \cdot 4}{2}$$

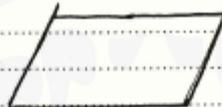
$$= \frac{48}{2}$$

$$= 24 \text{ cm}^2$$

2. a)



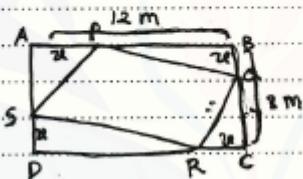
2. b) Jajar genjang



3. a) Iya, karena hanya diputar. Jadi tidak merubah apapun

b) Bukan, karena

4.



$$AB = 12 - 2x$$

$$BC = 8 - 2x$$

$$2x = 4$$

dan x luas $2x = 3A$, cari sisi miringnya pas lalu hitung luas

$$PB = 12 - 4 = 8$$

$$QC = 8 - 4 = 4$$

$$DR = 8 - 4 = 4$$

$$SA = 8 - 4 = 4$$

$$PQ =$$

$$8 - 2x = 12 - 2x$$

$$x =$$

$$\square I = 12 \times 8 = 96$$

$$A I = \frac{9 \times 3}{2} = \frac{27}{2} = 13,5$$

$$A II = \frac{3 \times 5}{2} = \frac{15}{2} = 7,5$$

$$\Delta III = \frac{3 \times 9}{2} = \frac{27}{2} = 13,5$$

$$\Delta IV = \frac{5 \times 3}{2} = \frac{15}{2} = 7,5$$

$$\square II = 96 - (13,5 + 7,5 + 13,5 + 7,5) = 54 \text{ m}^2$$

Lampiran 23**TRANSKRIP DATA HASIL WAWANCARA SR****(Siswa Level Rigor)**

- P1 : Menurut kamu lebih sulit mana soal tes yang pertama (Tes Geometri Van Hiele) dengan soal tes ini (Tes Keterampilan Geometri)
- SR : Lebih sulit soal tes yang pertama bu.
- P1 : Sebelumnya apakah kamu pernah mengerjakan soal tes yang pertama?
- SR : Pernah bu, dulu waktu smp dan itu juga diwawancarai.
- P1 : Tapi kalau tes yang kedua ini belum pernah mengerjakan kan?
- SR : Iya bu, baru pertama kali mengerjakan soal seperti ini.
- P101 : Baik kita mulai ya. Untuk soal 1a, coba sebutkan segiempat apa saja yang terdapat bangun tersebut!
- SR01 : Yang ini persegi panjang, terus ini persegi, dan ini sama ini juga trapesium siku-siku (sambil menunjuk gambar pada soal).
- P101 : Bagaimana kamu yakin kalau ini trapesium siku-siku, ini persegi panjang, dan ini persegi? (menunjuk gambar segiempat di soal)
- SR01 : Dari sifat-sifatnya hmm dari gambarnya.
- P101 : Misal persegi, gambarnya gimana?
- SR01 : Kalau yang persegi keempat sisinya sama panjang ada ini tandanya (menunjuk tanda sama panjang) dan sudutnya 90° yang ditunjukkan dengan tanda siku-siku.
- P101 : Pada gambar persegi kan tidak ada tanda siku-siku?
- SR01 : Tapi kalau ini sudutnya siku-siku, maka sudut yang ini juga siku-siku (sambil menunjuk sudut yang bersebelahan).
- P101 : Jadi, kamu yakin bahwa itu persegi dari tanda sama panjang dan tanda siku-siku pada gambar karena itu merupakan sifat-sifat persegi. Apakah itu juga berlaku untuk persegi panjang dan trapesium siku-siku?
- SR01 : Iya, itu juga berlaku untuk persegi panjang dan trapesium siku-siku diberikan tanda siku-siku dan sama panjang.
- P101 : Selanjutnya soal 1b yaitu sebutkan sifat-sifat dari masing-masing segiempat tersebut, mungkin ada sifat-sifat lain yang belum kamu tulis pada lembar jawaban?
- SR01 : Hmm (terdiam 10 detik) kalau persegi diagonalnya membagi dua sama panjang dan diagonalnya persegi panjang juga membagi dua sama panjang. Kalau trapesium tidak.
- P101 : Baik, selanjutnya definisi segiempat. Dari definisi yang telah kamu tuliskan ini kan masih panjang, mungkin bisa lebih diringkas lagi?
- SR01 : Hmm (terdiam).

- P101 : Misal gini, definisi persegi panjang yang kamu tulis kan seperti itu, mungkin kalimat yang bangun datar memiliki 4 sisi disederhakan menjadi segiempat kan bisa. Karena definisi segiempat itu bangun datar yang memiliki tepat 4 sisi. Coba definisikan persegi dengan mengaitkan definisi persegi panjang, dan coba definisikan trapesium siku-siku secara singkat dan tepat!
- SR01 : Hmm (terdiam 12 detik) persegi adalah persegi panjang yang semua sisinya sama panjang. Trapesium adalah segiempat yang mempunyai 2 sudut siku-siku dan sepasang sisi sejajar.
- P102 : Lanjut yang nomor 2a, apakah gambarmu sudah sesuai dengan yang diketahui pada soal?
- SR02 : Hmm.. sudah bu.
- P102 : Apakah kamu sudah menggunakan simbol untuk melabeli gambar?
- SR02 : Oh iya bu, belum diberi huruf *A*, *B*, *C*, *D* di titik sudutnya.
- P102 : Kemudian, bagaimana kamu dapat mengetahui nama segiempat tersebut?
- SR02 : Nomor 2a itu kan gambarnya seperti gini, sebenarnya saya bingung ini gambar apa, tapi kan ini kalau sifatnya layang-layang ada dua sisinya eh dua pasang sisi sama panjang dan sepasang sudutnya sama besar. Nah ini kan seperti gitu, makanya ini saya sebut layang-layang.
- P102 : Terus cara menghitung luasnya gimana?
- SR02 : Nah itu pakai satuan bu, ini (menunjuk satu kotak) dihitung dengan satu satuan. Luasnya dihitung dari banyaknya kotak pada bangun tersebut.
- P102 : Terus kalau yang ini dihitung gimana? (menunjuk kotak yang tidak utuh)
- SR02 : Kalau ada yang kecil itu dimasukkan ke yang kurang gitu loh bu. Jadi misal yang ini ya bu (menunjuk kotak yang tidak utuh), ini kan kurang ya bu kemudian ambil yang ini bu dimasukkan ke sini (menunjuk kotak lain yang tidak utuh).
- P102 : Iya. Tapi kalau pakai gitu kan berarti hasilnya hanya pendekatan saja ya, bukan hasil akhir yang pasti karena belum tentu dua kotak yang tidak utuh jika dijumlahkan tepat menjadi satu kotak. Mungkin kamu punya cara lain untuk menghitung luas layang-layang tersebut?
- SR02 : Nah ini misalnya dibuat persegi panjang. Kemudian luas layang-layang sama dengan luas persegi panjang dikurangi dengan luas 2 segitiga siku-siku yang sama besar dan dikurangi luas segitiga yang lain.
- P102 : Coba dihitung dengan cara tersebut, apakah hasilnya sama?
- SR02 : (Menghitung di balik lembar jawaban) Hasilnya 20 bu.
- P102 : Beda ya hasilnya. Menurut kamu, mana yang lebih tepat?
- SR02 : Yang ini bu, dengan cara dipotong-dipotong.

- P102 : Soal berikutnya kamu jawab jajargenjang. Ciri pertama yang diberikan adalah sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang, dari gambarmu, bagaimana kamu yakin bahwa sisi-sinya sama panjang?
- SR02 : Ukurannya sama, bu.
- P102 : Berarti kalau mau memastikan bahwa itu sama panjang, maka harus mengukur dulu dengan penggaris misalnya?
- SR02 : Hmm ... mungkin hanya dikira-kira sama apa enggak bu.
- P102 : Harusnya tidak dikira-kira.
- SR02 : Oh ini kan jaraknya dua garis dan ini juga dua garis, bisa juga dihitung dari titik-titik ini (menunjuk titik-titik pada lembar jawaban).
- P102 : Kalau gitu kan masih kurang menjamin kalau sisi miringnya sama panjang ya karena bisa jadi garisnya tidak lurus. Mungkin lebih pasti jika menggunakan tanda sama panjang seperti pada gambar soal nomor 1.
- SR02 : Ohh.. iya iya bu, paham.
- P103 : Nomor 3, jika persegi diputar seperti pada gambar apakah bangun tersebut tetap persegi?
- SR03 : Iya bu, karena itu hanya diubah posisinya, tapi sifat-sifatnya tetap.
- P103 : Jadi, perubahan posisi segiempat yang tidak mengubah sifat-sifatnya, maka tidak mengubah nama segiempat itu juga ya.
- SR03 : Iya bu.
- P103 : Selanjutnya, apakah bangun tersebut juga merupakan belah ketupat?
- SR03 : Kalau menurut saya, iya. Karena belah ketupat itu keempat sisinya sama panjang, tapi sudut-sudutnya sama besar dan gak harus 90° . Jadi, berdasarkan sifat-sifatnya persegi ini juga termasuk belah ketupat.
- P104 : Nomor yang terakhir, bagaimana cara menghitung luasnya?
- SR04 : Nomor 4 itu saya seperti gini bu, kalau mencari sisi ini (menunjuk sisi miring yang merupakan sisi suatu bangun segiempat yang dicari luasnya) menggunakan teorema pythagoras bu. Terus hasilnya seperti gini bu, terus udah tidak dilanjutkan lagi.
- P104 : Nah ini ada lanjutannya (menunjuk penyelesaian di bawahnya).
- SR04 : Enggak, ini beda lagi bu. Ini caranya beda, ini yang pakai gini bu. Kan ini 12 sama 8 berarti luas persegi panjangnya adalah 60. Terus dikurangi dengan 2 pasang segitiga siku-siku yang sama besar dengan permisalan $x = 3$.
- P104 : Atas dasar apa permisalan $x = 3$?
- SR04 : Hanya permisalan aja bu hehehe.
- P104 : Selain cara permisalan, mungkin kamu pernah diajari untuk mencari nilai terkecil menggunakan cara turunan pertama?
- SR04 : Belum.

Lampiran 24**TRANSKRIP DATA HASIL WAWANCARA SD****(Siswa Level Deduksi)**

- P201 : Coba dilihat juga jawabanmu ya. Baik kita mulai. Sebelumnya, apakah kamu tau definisi segiempat?
- SD01 : Hm tau bu, bangun datar yang memiliki sisi sebanyak 4.
- P201 : Coba sebutkan macam-macam segiempat yang kamu ketahui!
- SD01 : Persegi, persegi panjang, trapesium, jajargenjang, layang-layang, belah ketupat.
- P201 : Baik, petunjuk pengerjaan nomor 1 kan perhatikan gambar di bawah ini. Artinya, jawaban dari pertanyaan a, b, dan c terdapat pada gambar tersebut. Untuk nomor 1a, segiempat apa saja yang dapat kamu temukan?
- SD01 : Ada persegi panjang, persegi, dan trapesium.
- P201 : Untuk soal nomor 1a, sebutkan segiempat apa saja yang terdapat pada bangun tersebut dan jawabanmu adalah segiempat *AHIB*, *FGHI*, *DEGH*, *BCEF*, *BCDI*, *DEFI*. Itu maksudnya gimana?
- SD01 : Segiempat *AHIB* itu maksudnya persegi panjang yang ini bu, *FGHI* itu trapesium, *DEGH* juga trapesium, *BCEF* trapesium, *BCDI* trapesium, dan *DEFI* persegi (sambil menunjuk pada gambar di soal).
- P201 : Nah, jadi untuk jawaban nomor 1 sebenarnya cukup menyebutkan persegi, persegi panjang, dan trapesium.
- SD01 : Oh iya bu.
- P201 : Selanjutnya untuk nomor 1b, mungkin ada sifat-sifat dari masing-masing segiempat yang belum kamu tulis pada lembar jawaban?
- SD01 : Sudah bu, itu saja.
- P201 : Baik. Pada lembar jawabanmu dituliskan sifat persegi panjang itu mempunyai sudut sama besar yaitu 90° . Dari gambar pada soal, bagaimana kamu yakin kalau persegi panjang mempunyai sudut 90° ?
- SD01 : Ini kan ada tandanya bu, tanda siku-siku. Jadi ini sudutnya 90° . Sudut yang lain juga sama besar yaitu 90° .
- P201 : Baik. Jadi, kamu tahu nama segiempat berdasarkan sifat-sifatnya ya?
- SD01 : Iya bu.
- P201 : Dan sifat-sifat tersebut tampak pada gambar yang diberikan tanda, seperti tanda siku-siku dan sama panjang ya?
- SD01 : Iya bu.
- P201 : Baik. Selanjutnya, dari sifat tersebut coba definisikan persegi panjang.
- SD01 : (terdiam 15 detik) Bangun datar yang memiliki 4 sisi dengan 2 pasang sisinya sama panjang dan setiap sudutnya 90° .

- P202 : Baik, lanjut ke nomor 2 ya. Jawabanmu nomor 2 sudah benar, tapi kamu tidak bisa menyebutkan nama segiempat yang sesuai dengan gambarmu.
- SD02 : Iya bu.
- P202 : Tadi kan kamu sudah menyebutkan macam-macam segiempat, mungkin salah satunya ada yang sesuai dengan gambar?
- SD02 : Hmm.. belah ketupat, bu.
- P202 : Kenapa belah ketupat?
- SD02 : (Terdiam 10 detik) tidak tahu, bu.
- P202 : Di soal sebelumnya kan kamu mengetahui nama segiempat dari gambar dan sifat-sifatnya. Dari gambar yang kamu buat, mungkin kamu bisa memberikan alasan kenapa belah ketupat dari sifat-sifatnya.
- SD02 : Karena sisi-sisinya sama panjang.
- P202 : Bukan 2 pasang sisinya sama panjang?
- SD02 : Bukan bu, karena menurut saya panjang AB dan AD sama.
- P202 : Baik, untuk soal selanjutnya kamu harus mengonstruksikan jajargenjang dari ciri-ciri yang telah diketahui pada soal ya. Dari gambarmu itu, apakah sudah menunjukkan ciri-ciri jajargenjang?
- SD02 : Sudah bu, untuk sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang ditandai dengan panah ini bu (sambil menunjuk gambar pada lembar jawaban).
- P203 : Baik. Selanjutnya jika persegi diputar seperti pada gambar, kamu jawab tetap persegi karena ciri-ciri juga tetap.
- SD03 : Iya bu.
- P203 : Jadi, perubahan posisi yang tidak mengubah sifat-sifat yang dimiliki tidak memengaruhi nama segiempat tersebut ya?
- P203 : Untuk selanjutnya, kamu jawab bahwa itu bukan belah ketupat karena panjang kedua diagonalnya sama dan masih berbentuk persegi. Maksudnya gimana?
- SD03 : Ya kalau persegi kedua diagonalnya sama, tapi setahu saya panjang kedua diagonal belah ketupat tidak sama bu.
- P204 : Selanjutnya, coba jelaskan langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal nomor 4.
- SD04 : Ini tinggal dijadikan layang-layang bu. Bangun yang SDR , RCQ , QBP , dan APS kalau digabung kan jadi layang-layang bu.
- P204 : Tapi kan maksud dari soal harusnya menghitung luas segiempat yang di dalam yaitu segiempat $PQRS$.
- SD04 : Ohh.. berarti luas segiempat itu luas persegi panjang yang ini (menunjuk persegi panjang $ABCD$) dikurangi dengan layang-layang.
- P204 : Nah, iya.

Lampiran 25**TRANSKRIP DATA HASIL WAWANCARA SDI****(Siswa Level Deduksi Informal)**

- P301 : Untuk soal yang pertama kan perhatikan gambar untuk menjawab pertanyaan. Jadi, jawaban terhadap soal yang pertama ada pada gambar.
- SDI01 : Iya.
- P301 : Untuk jawaban 1a, itu maksudnya gimana?
- SDI01 : Ya itu kan ada segiempat *ABHI*, *FGHI*, *DEFI*, *BCDI*, *BCED*, *DEGH*.
- P301 : Kamu tahu macam-macam segiempat ada apa saja?
- SDI01 : Ada persegi, persegi panjang, trapesium, segiempat sembarang, jajargenjang, belah ketupat.
- P301 : Iya benar, yang kamu sebutkan itu merupakan macam-macam segiempat. Lalu, kenapa jawabanmu *ABHI*, *FGHI*, *DEFI*, *BCDI*, *BCEF*, *DEGH*?
- SDI01 : Ya itu kan *ABHI* persegi panjang, *FGHI* trapesium siku-siku, *DEFI* persegi, *BCDI* trapesium siku-siku, *BCEF* trapesium siku-siku, dan *DEGH* juga trapesium siku-siku.
- P301 : Baik, menurutmu apakah jawabanmu yang seperti itu menunjukkan macam-macam segiempat?
- SDI01 : Iya bu, sama benarnya.
- P301 : Selanjutnya sifat-sifat segiempat tersebut, mungkin ada sifat lain yang belum kamu tuliskan?
- SDI01 : Hm.. sudah bu.
- P301 : Jadi, sifat yang dimiliki persegi, persegi panjang, dan trapesium apa saja?
- SDI01 : Sifat persegi panjang itu 2 pasang sisi sama besar, semua sudutnya sama besar, diagonalnya sama besar. Kalau persegi semua sisinya sama besar, semua sudutnya sama besar, diagonalnya sama besar. Kalau trapesium itu sepasang sisinya sejajar dan 2 sudut sama besar.
- P301 : Jawabanmu pada nomor 1 adalah trapesium siku-siku. Apakah semua jenis trapesium mempunyai 2 sudut sama besar?
- SDI01 : Hm.. iya eh tidak bu. Hanya trapesium siku-siku yang mempunyai 2 sudut sama besar yaitu 90° .
- P301 : Bagaimana kamu tahu bahwa trapesium mempunyai 2 sudut sama besar?
- SDI01 : Dari gambar itu kan ada tanda kotak, artinya 90° sehingga yang didepannya itu juga 90° (sambil menunjuk titik sudut F).
- P301 : Baik, selanjutnya dilihat dari jawabanmu, definisi persegi, persegi panjang, dan trapesium yang kamu tuliskan sama dengan menyebutkan kembali sifat-sifat yang dimiliki. Sekarang coba definisikan dengan lebih singkat dan tepat.

- SDI01 : Persegi adalah bangun ruang yang memiliki empat sisi dan empat sudut yang sama besar.
- P301 : Apakah bangun ruang?
- SDI01 : Oh bangun datar, bu.
- P302 : Baik, selanjutnya nomor 2a apakah kamu menggunakan simbol pada gambar sesuai dengan yang diminta soal?
- SDI02 : Oh iya, belum diberi keterangan A, B, C, D.
- P302 : Oke, jadi kamu tidak melabeli gambar sesuai dengan yang diketahui pada soal. Kemudian, kenapa kamu menyebutkan bahwa gambar tersebut merupakan segiempat sembarang?
- SDI02 : Karena bukan termasuk segiempat beraturan.
- P302 : Kalau saya menyebutkan bahwa itu adalah layang-layang. Apakah benar?
- SDI02 : Tidak bu, karena gambar layang-layang tidak seperti itu. Layang-layang gambarnya seperti ini (sambil menunjukkan gambar layang-layang yang dimaksud).
- P302 : Berdasarkan jawabanmu nomor 1, kamu mengetahui nama segiempat dari sifat-sifatnya. Apakah gambar tersebut tidak memenuhi sifat-sifat layang-layang?
- SDI02 : Tidak, bu.
- P302 : Selanjutnya benar, nama segiempat yang dimaksud adalah jajargenjang. Apakah gambarmu sudah menunjukkan sifat-sifat yang dimiliki? Seperti sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang.
- SDI02 : (Terdiam 5 detik)
- P302 : Pada gambarmu apakah kamu yakin bahwa itu sama panjang? Ditandai dengan apa?
- SDI02 : Oh iya bu, belum diberi tanda sama panjang.
- P303 : Selanjutnya, persegi yang diputar seperti pada gambar tetap persegi. Kenapa?
- SDI03 : Karena sifatnya masih persegi.
- P303 : Apakah persegi juga disebut belah ketupat?
- SDI03 : Iya, karena persegi selalu belah ketupat, tetapi belah ketupat tidak selalu persegi.
- P303 : Nah itu gimana maksudnya?
- SDI03 : Hm (terdiam 7 detik). Pokoknya dulu guru SD saya menjelaskan kalau persegi selalu belah ketupat dan belah ketupat tidak selalu persegi.
- P304 : Selanjutnya, bagaimana langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan nomor 4.
- SDI04 : Nah itu saya coba-coba dulu permisalan x -nya. Awalnya $x = 2$, luasnya 64. Kemudian ketika $x = 4$ itu luasnya 48. Ketika $x = 5$ luasnya 46. Jadi, luas terkecilnya 46 cm^2 ketika permisalan $x = 5$.

Lampiran 26**TRANSKRIP DATA HASIL WAWANCARA SA1****(Siswa Level Analisis 1)**

- P401 : Untuk soal yang pertama kan perhatikan gambar untuk menjawab pertanyaan. Nah, bagaimana kamu bisa menyebutkan trapesium, persegi, dan persegi panjang dari gambar tersebut?
- SA101 : Kalau persegi ini memiliki 4 sisi kan segiempat, sisinya sama panjang, dan sudutnya 90° semua (sambil menunjuk gambar pada soal).
- P401 : Bagaimana kamu tahu kalau sudutnya semua 90° ?
- SA101 : Dari tandanya bu, kan ini ada tanda siku-siku bu. Kalau ini siku-siku, maka ini juga siku-siku, ini siku-siku, ini siku-siku (sambil menunjuk gambar pada soal). Jadi, semua sudutnya sama yaitu 90° .
- P401 : Jadi, kamu dapat mengetahui nama segiempat dari gambar yang sudah diberi tanda yang menunjukkan sifat-sifat yang dimiliki segiempat tersebut ya?
- SA101 : Iya bu.
- P401 : Mungkin ada sifat-sifat lain yang belum kamu tulis?
- SA101 : Kalau persegi diagonalnya sama panjang dan persegi panjang juga diagonalnya sama. Kalau trapesium diagonalnya tidak sama panjang.
- P401 : Selanjutnya, definisikan segiempat tersebut secara singkat dan tepat. Mungkin untuk definisi persegi yang telah kamu tulis bisa lebih disingkat lagi.
- SA101 : Hm trapesium adalah segiempat yang memiliki sepasang sisi sejajar.
- P401 : Baik. Coba lihat definisi persegi, apakah sudah tepat?
- SA101 : Hm.. mungkin persegi adalah segiempat yang semua sisinya sama panjang dan sudutnya siku-siku.
- P401 : Ya, kurang sudutnya ya karena kalau hanya segiempat yang semua sisinya sama panjang itu adalah definisi dari belah ketupat.
- SA101 : Oh iya bu.
- P402 : Selanjutnya nomor 2a, jawabannya udah benar, tapi kamu tidak menyebutkan nama segiempat dari berdasarkan gambar ya.
- SA102 : Oh hm segiempat tidak beraturan.
- P402 : Kenapa?
- SA102 : Karena gambar tersebut bukan termasuk sifat-sifat segiempat beraturan seperti persegi, persegi panjang, jajargenjang, trapesium, belah ketupat, layang-layang. Jadi, termasuk segiempat tidak beraturan bu.
- P402 : Selanjutnya adalah gambar jajargenjang. Dari gambarmu, apakah sudah menunjukkan ciri-ciri yang telah diketahui pada soal?

SA102 : Sudah bu.

P402 : Sifat yang pertama sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang. Dari gambarmu apakah sudah menunjukkan bahwa itu sama panjang?

SA102 : Bisa dihitung dari kotak-kotaknya bu.

P402 : Tapi itu tidak menjamin kalau gambarmu ini lurus sehingga panjangnya tidak sama. Jadi, bisa diberi tanda sama panjang karena tanda itu sudah menjamin kalau gambarmu mempunyai sisi yang sama panjang.

SA102 : Oh iya bu.

P403 : Soal nomor 3 kamu tidak memberikan alasan ya, kenapa persegi yang diputar 45° namanya tetap persegi?

SA103 : Karena sisi-sisinya tetap dan sudut-sudutnya juga tetap 90° .

P403 : Berarti perubahan posisi yang tidak mengubah sifat-sifat bangun tersebut, maka nama bangun tersebut juga tidak berubah ya?

SA103 : Iya bu.

P403 : Selanjutnya, kenapa persegi disebut juga belah ketupat?

SA103 : Karena kalau belah ketupat kan sisi-sisinya sama panjang, tapi sudut sudutnya tidak harus 90° . Jadi persegi itu merupakan jenis belah ketupat yang besar sudutnya 90° .

P404 : Untuk soal yang terakhir, bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?

SA104 : Itu kemarin tidak saya tulis di sini mbak, tapi saya hitung misalnya $x = 1$ sampai $x = 7$. Saya menggunakan interval 1 sampai 7 karena kan sisinya 8, jadi nilai x pasti kurang dari 8. Kalau $x = 8$, maka sisi-sisinya 0 dan itu tidak mungkin. Begitu juga dengan nilai $x = 0$ tidak mungkin. Nah, setelah saya hitung hasil yang paling kecil itu ketika $x = 5$ sehingga luasnya 46.

P404 : Satuan panjang pada soal dalam m, tapi yang ditanyakan dalam cm.

SA104 : Oh, iya. Jadi jawabannya 460.000 cm^2 bu.

Lampiran 27**TRANSKRIP DATA HASIL WAWANCARA SA2****(Siswa Level Analisis 2)**

- P501 : Untuk soal yang pertama kan diminta untuk menyebutkan nama segiempat dari gambar. Nah dilihat dari jawabanmu, dari kamu bisa tahu kalau segiempat *DIFE* adalah persegi?
- SA201 : Dilihat dari bentuknya *DIFE* itu persegi.
- P501 : Bentuknya gimana?
- SA201 : Mempunyai 4 sisi sama panjang dan 4 sudutnya 90° .
- P501 : Darimana kamu tahu kalau sudutnya 90° ?
- SA201 : Dari tanda siku-siku ini bu (sambil menunjuk gambar pada soal).
- P501 : Ini kan tanda siku-siku hanya di satu titik sudut, bagaimana kamu bisa menyebutkan bahwa keempat sudut persegi itu 90° ?
- SA201 : Karena kalau ini siku-siku, maka ini juga siku-siku bu dan kedua sudut yang lainnya adalah siku-siku.
- P501 : Baik, apakah ada sifat-sifat persegi yang belum kamu tulis?
- SA201 : Sudah itu saja bu.
- P501 : Selanjutnya kan diminta untuk mendefinisikan persegi, persegi panjang, dan trapesium. Kamu jawabnya seperti persamaan dari segiempat tersebut sebagai suatu kesimpulan. Nah, sekarang coba definisikan persegi panjang.
- SA201 : (Terdiam 5 detik) Persegi panjang adalah bangun datar yang memiliki 4 titik sudut, dua pasang sisi berhadapan sama panjang, dan sudutnya 90° .
- P501 : Itu kamu menyebutkan sifat-sifat dari persegi panjang. Mungkin kamu bisa mendefinisikan secara singkat dan tepat seperti misalnya segiempat adalah poligon yang memiliki tepat empat sisi.
- SA201 : Mungkin persegi panjang adalah segiempat yang sudutnya 90° .
- P502 : Baik, selanjutnya nomor 2a. Jawabanmu sudah benar, tapi kamu tidak bisa menjawab nama segiempat berdasarkan gambar yang telah kamu buat. Coba kamu sebutkan macam-macam segiempat!
- SA201 : Persegi, persegi panjang, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang.
- P502 : Menurutmu, gambar itu termasuk segiempat yang mana?
- SA201 : Hmm.. apa ya (terdiam 5 detik).
- P502 : Di soal sebelumnya kan kamu tahu nama segiempat dari sifat-sifatnya, mungkin ada sifat-sifat yang memenuhi gambar itu?
- SA201 : Segiempat sembarang, bu. Karena tidak termasuk pada persegi, persegi panjang, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, layang-layang.

- P502 : Dilihat dari jawaban nomor 2b, bagaimana kamu yakin bahwa sisi-sisi pada gambar jajargenjang itu yang berhadapan sejajar dan sama panjang?
- SA202 : (Terdiam) mungkin bisa diukur dengan penggaris.
- P502 : Kalau dilihat soal yang pertama kamu bisa yakin kalau sisi-sisi persegi sama panjang dari tandanya ya ada tanda garis dua. Tanda tersebut berarti mempunyai panjang sisi yang sama tanpa harus diukur dengan penggaris.
- SA202 : Oh iya, seharusnya diberi tanda sama panjang.
- P503 : Soal berikutnya, Kenapa persegi yang diputar tetap persegi?
- SA203 : Karena setelah diputar sifat-sifatnya masih sama. Jadi, tetap persegi.
- P503 : Kemudian, mengapa bangun tersebut bukan belah ketupat?
- SA203 : Karena kalau persegi sudutnya 90° dan kalau belah ketupat sudutnya tidak 90° .
- P504 : Untuk soal yang terakhir, bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?
- SA204 : Itu menghitung dari rumus luas layang-layang bu. Segitiga ini, ini, ini, dan ini (menunjuk segitiga *APS*, *SDR*, *RCQ*, dan *QBP*) kalau dijadikan satu membentuk layang-layang bu.
- P504 : Tapi yang seharusnya dicari adalah luas segiempat yang di dalam.
- SA204 : Oh salah berarti ini ya bu?
- P504 : Iya.

Lampiran 28**TRANSKRIP DATA HASIL WAWANCARA SV****(Siswa Level Visualisasi)**

- P601 : Untuk menjawab soal yang pertama kan harus memperhatikan gambar. Artinya, jawaban dari soal tersebut ada pada gambar.
- SV01 : Iya bu.
- P601 : Baik. Untuk nomor 1a, kamu menjawab ada persegi, persegi panjang, dan trapesium siku-siku. Darimana kamu yakin ini persegi, persegi panjang, dan ini trapesium siku-siku? (sambil menunjuk gambar pada soal).
- SV01 : Kalau persegi sisi-sisinya sama panjang, kalau persegi panjang sisi-sisi yang berhadapan sama panjang, kalau trapesium siku-siku hampir sama dengan persegi panjang tapi salah satu sisinya itu miring.
- P601 : Barusan kan kamu bilang kalau sisi-sisi persegi sama panjang, dari gambar ini bagaimana kamu yakin kalau sisi-sisinya sama panjang?
- SV01 : Ada tanda garis dua ini bu (sambil menunjuk gambar pada soal).
- P601 : Baik, salah satu sifat persegi panjang yang kamu tuliskan adalah sudut yang berhadapan sama besar. Bagaimana kamu tahu kalau sudut yang berhadapan sama besar? Dari gambar ini kan hanya ada satu tanda siku-siku? (sambil menunjuk gambar pada soal).
- SV01 : Karena kalau ini 90° , maka yang ini, ini, dan ini juga 90° bu (sambil menunjuk titik sudut *A*, titik sudut *B*, titik sudut *I*, dan titik sudut *H*).
- P601 : Selanjutnya, kenapa kok definisi trapesium tidak ditulis?
- SV01 : Tidak nutut waktunya, bu.
- P601 : Coba sekarang definisikan trapesium.
- SV01 : Trapesium yaitu bangun datar yang mempunyai sepasang sisi sejajar.
- P602 : Lanjut nomor 2a, menurutmu apakah gambarmu itu sudah sesuai dengan permintaan soal?
- SV02 : Tidak, bu. Seharusnya seperti ini ya, bu (sambil menunjukkan gambar yang benar).
- P602 : Iya, seharusnya seperti itu. Jadi, kalau gambarnya seperti itu, apakah namanya tetap trapesium siku-siku?
- SV02 : Tidak, tapi segitiga sembarang.
- P602 : Kan kalau segitiga itu sisinya ada 3, tapi ini sisinya ada 4.
- SV02 : Dibagi dua, bu.
- P602 : Misal ada gambar persegi, terus aku sebut itu segitiga karena dibagi dua. Boleh?
- SV02 : Tidak.
- P602 : Coba sebutkan macam-macam segiempat yang kamu ketahui!

- SV02 : Persegi, persegi panjang, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, layang layang.
- P602 : Baik. Mungkin dilihat dari gambar, adakah sifat-sifat yang memenuhi salah satu dari macam-macam segiempat tersebut?
- SV02 : Sepertinya persegi panjang karena dua sisinya sama panjang.
- P602 : Tadi persegi panjang kan sisi yang berhadapan sama panjang, kalau dari gambar ini kan sisi yang berdekatan sama panjang.
- SV02 : Oh, iya. Layang-layang karena sisi yang berdekatan sama panjang.
- P602 : Sifat yang pertama adalah sisi-sisi yang berhadapan sama panjang. Bagaimana kamu yakin bahwa gambarmu sisi-sisinya sama panjang?
- SV02 : Dikasih tanda ya?
- P602 : Nah, iya kurang tanda sama panjang.
- P603 : Selanjutnya, persegi yang diputar 45 apakah tetap persegi?
- SV03 : Iya karena itu hanya diputar, tetapi sifat-sifatnya masih tetap persegi.
- P603 : Kemudian, apakah bangun tersebut juga belah ketupat?
- SV03 : Bukan, karena (terdiam).
- P603 : Dari soal sebelumnya kan kamu tahu nama segiempat dari sifat-sifatnya. Apakah sifat-sifat pada bangun tersebut tidak memenuhi belah ketupat?
- SV03 : Tidak, karena sudutnya belah ketupat tidak 90° dan sudut belah ketupat ada yang lancip dan tumpul (sambil menggambar belah ketupat).
- P603 : Dari gambar belah ketupat yang telah kamu buat ini kan bisa dilihat kalau sudut yang berhadapan sama besar. Persegi juga sudut-sudut yang berhadapan sama besar.
- SV03 : Tapi belah ketupat dan persegi itu beda, tapi saya tidak tahu bedanya apa.
- P603 : Jadi, bangun ini juga belah ketupat atau bukan?
- SV03 : Bukan, bu.
- P604 : Untuk soal yang terakhir, bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?
- SV04 : Pertama mencari nilai x , lalu cari sisi miringnya, dan dihitung luasnya.
- P604 : Nilai x berapa dan gimana menghitungnya?
- SV04 : Nilai x ketemu 4 itu menghitungnya dari 12 dikurangi 8.
- P604 : Atas dasar apa nilai x dihitungnya 12 dikurangi 8?
- SV04 : Menurut saya karena jaraknya 12 dengan 8 itu kan 4. Jadi, nilai x adalah 4. Kemudian, mencari sisi miringnya dengan rumus pythagoras. Tapi tidak ada nilai x yang memenuhi.
- P604 : Selanjutnya?
- SV04 : Kalau ini beda lagi bu, ini coba-coba dengan permisalan $x = 3$ dan ketemu luasnya 54 m^2 . Jadi, itu luas persegi panjang dikurangi dengan luas 2 pasang segitiga. Luas persegi panjang itu panjang dikali lebar dan luas segitiga itu setengah dikali alas dikali tinggi.

Lampiran 29

SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: (0331)- 330224, 334267, 337422, 333147 * Faximile: 0331-339029
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **8809** /UN25.1.5/LT/2019
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

01 NOV 2019

Yth. Kepala Sekolah
SMA Negeri 1 Jember

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

Nama : Arum Hikmahtul Afifah
NIM : 160210101103
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Matematika
Rencana Penelitian : November 2019

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Jember dengan judul "Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Level van Hiele". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

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

a.n. Wakil Dekan I
Kabag. Tata Usaha,

Dr. Adi Supriyono
NIP. 19630627 199403 1 002

Lampiran 30

FOTO KEGIATAN

Tes Klasifikasi Level Van Hiele dan Tes Keterampilan Geometri Siswa



Gambar 4.25. Kegiatan Tes Klasifikasi Level Van Hiele



Gambar 4.26. Kegiatan Keterampilan Tes Geometri

Wawancara



Gambar 4.27. Kegiatan Wawancara dengan SA2



Gambar 4.28. Kegiatan Wawancara dengan SR

Lampiran 31

LEMBAR REVISI



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

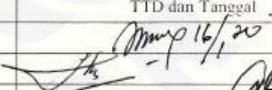
LEMBAR REVISI SKRIPSI

NAMA MAHASISWA : Arum Hikmahatul Afifah
 NIM : 160210101103
 JUDUL SKRIPSI : Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Level Van Hiele
 TANGGAL UJIAN : 9 Januari 2020
 PEMBIMBING : Dr. Susanto, M.Pd.
 Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.

MATERI PEMBETULAN / PERBAIKAN

No.	HALAMAN	HAL-HAL YANG HARUS DIPERBAIKI
1.	ix	Metode penentuan subjek dalam penelitian
2.	5	Penulisan rumusan masalah dan tujuan penelitian diperjelas
3.	17	Keunggulan dalam penelitian diperjelas
4.	19	Definisi operasional dijelaskan mengenai analisis yang dimaksud
5.	21	Gambar prosedur penelitian bisa diperkecil
6.	44	Lembar jawaban siswa diperjelas
7.	69	Buat grafik mengenai kecenderungan keterampilan geometri yang dimiliki siswa menurut level van Hiele
8.	Artikel hal 1	Beri persentase hasil ujian nasional matematika SMA Negeri 1 Jember tahun 2019
9.	Artikel hal 4	Penulisan kalimat instrumen dapat dikatakan valid
10.	Artikel hal 6	Penulisan simbol derajat menggunakan equation
11.	Artikel hal 7	Penulisan kata "akan" dihapus
12.		

PERSETUJUAN TIM PENGUJI

JABATAN	NAMA TIM PENGUJI	TTD dan Tanggal
Ketua	Dr. Susanto, M.Pd.	 16/1/20
Sekretaris	Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.	 17/1-20
Anggota	Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.	 16/1/2020
	Lioni Anka Monalisa, S.Pd., M.Pd.	 16/1/2020

Jember, 9 Januari 2020
 Mengetahui / menyetujui :
 Dosen Pembimbing I,  Dr. Susanto, M.Pd.
 NIP. 19630616 198802 1 001

Dosen Pembimbing II,  Dra. Titik Sugiarti, M.Pd.
 NIP. 19580304 198303 2 003

Mahasiswa Yang Bersangkutan  Arum Hikmahatul Afifah
 NIM. 160210101103

Mengetahui,
 Ketua Jurusan P MIPA

 Dr. Dwi Astuti, M.Kes.
 NIP. 19600309 198702 2 002