



**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM
MENYELESAIKAN SOAL MATERI POKOK
SEGIEMPAT MENURUT TINGKAT BERPIKIR
GEOMETRI VAN HIELE**

skripsi

**disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika**

oleh

**PERPUSKANTARAN
UNNES
Kusniati
4101407075**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2011

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok
Segiempat Menurut Tingkat Berpikir Geometri van Hiele

disusun oleh

Nama : Kusniati

NIM : 4101407075

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada
tanggal 8 Agustus 2011.

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S., M.S.
NIP. 195111151979031001

Drs. Edy Soedjoko, M.Pd.
NIP. 195604191987031001

Ketua Penguji

Drs. Darmo
NIP. 194904081975011001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Drs. Suhito, M.Pd.
NIP. 195311031976121001

Isnarto, S.Pd., M.Si.
NIP. 196902251994031001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

1. *Tidak ada kemudahan kecuali apa yang Engkau jadikan mudah. Sedang yang susah bisa Engkau jadikan mudah apabila Engkau menghendakinya (HR. Ibnu Hibban).*
2. *Tugas kita bukanlah untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba, karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk berhasil (Mario Teguh).*
3. *Bersyukurlah atas apa yang Allah berikan kepada kita.*

Persembahan:

1. *Bapak dan Ibuku tercinta atas segala doa dan kasih sayangnya.*
2. *Mbak Puji, Mbak Wiwik, Tantri, dan Agung atas semangat dan dukungannya.*
3. *Keluarga besar Kost Hidayah (Siwit, Mbak Mira, Mbak Yeni, Mbak Wahda, Trisni, Jerni, dan Dek Us), terima kasih atas motivasinya.*
4. *Teman-teman seperjuangan Pendidikan Matematika 2007.*

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Segiempat Menurut Tingkat Berpikir Geometri van Hiele". Selama menyusun skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan, kerjasama, dan sumbangan pemikiran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Soedijono Sastroatmodjo, M.Si. Rektor Universitas Negeri Semarang (UNNES).
2. Dr. Kasmadi Imam S., M.S. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Edy Soedjoko, M.Pd. Ketua Jurusan Matematika.
4. Dra. Endang Retno W., M.Pd. Ketua Prodi Pendidikan Matematika.
5. Drs. Suhito, M.Pd. Pembimbing I yang telah memberikan petunjuk, arahan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Isnarto, S.Pd., M.Si. Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika yang telah memberikan bekal dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kepala SMP Negeri 1 Winong yang telah memberi izin penelitian.

9. Seluruh staf pengajar di SMP Negeri 1 Winong atas bantuan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.



ABSTRAK

Kusniati. 2011. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Menurut Tingkat Berpikir Geometri van Hiele*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Suhito, M.Pd. dan Pembimbing Pendamping Isnarto, S.Pd., M.Si.

Kata kunci: analisis, kesalahan, geometri, teori van Hiele.

Geometri merupakan salah satu cabang mata pelajaran matematika yang memerlukan pemikiran dan penalaran yang kritis, serta kemampuan abstraksi yang logis. Nilai rata-rata tes formatif materi pokok segiempat siswa kelas VII SMP Negeri 1 Winong tahun ajaran 2009/2010 adalah 52. Ini menunjukkan bahwa hasil pembelajaran geometri pada materi pokok segiempat masih sangat rendah. Sehingga diperlukan analisis untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan tingkat perkembangan berpikir geometri Van Hiele. Tingkatan tersebut meliputi tingkat visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, dan rigor.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pencapaian pemahaman geometri siswa pada tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele, serta jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pokok segiempat. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pencapaian pemahaman geometri siswa pada tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele, serta mengetahui jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal tes pada materi pokok segiempat.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Data yang digunakan adalah data primer, yaitu data tertulis dari hasil pekerjaan siswa dan data hasil wawancara dengan siswa. Analisis data dilakukan melalui tahap reduksi data, penyajian data, pengecekan keabsahan data melalui triangulasi, dan penarikan simpulan dan verifikasi.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pencapaian tingkat perkembangan berpikir geometri menurut teori van Hiele dari 38 anak didapatkan 28 anak berada pada tingkat 0 (visualisasi), 9 anak berada pada tingkat 1 (analisis), dan 1 anak berada pada tingkat deduksi informal. Penelitian ini berfokus pada tujuh siswa yang menjadi subjek penelitian. Jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh subjek penelitian adalah kesalahan konsep. Hal ini dikarenakan pemahaman konsep segiempat yang kurang. Sehingga untuk mengurangi banyaknya kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada materi pokok segiempat, perlu mempertimbangkan kemampuan dan pengetahuan siswa dalam memberikan materi serta menekankan pembelajaran pada pemahaman konsep.

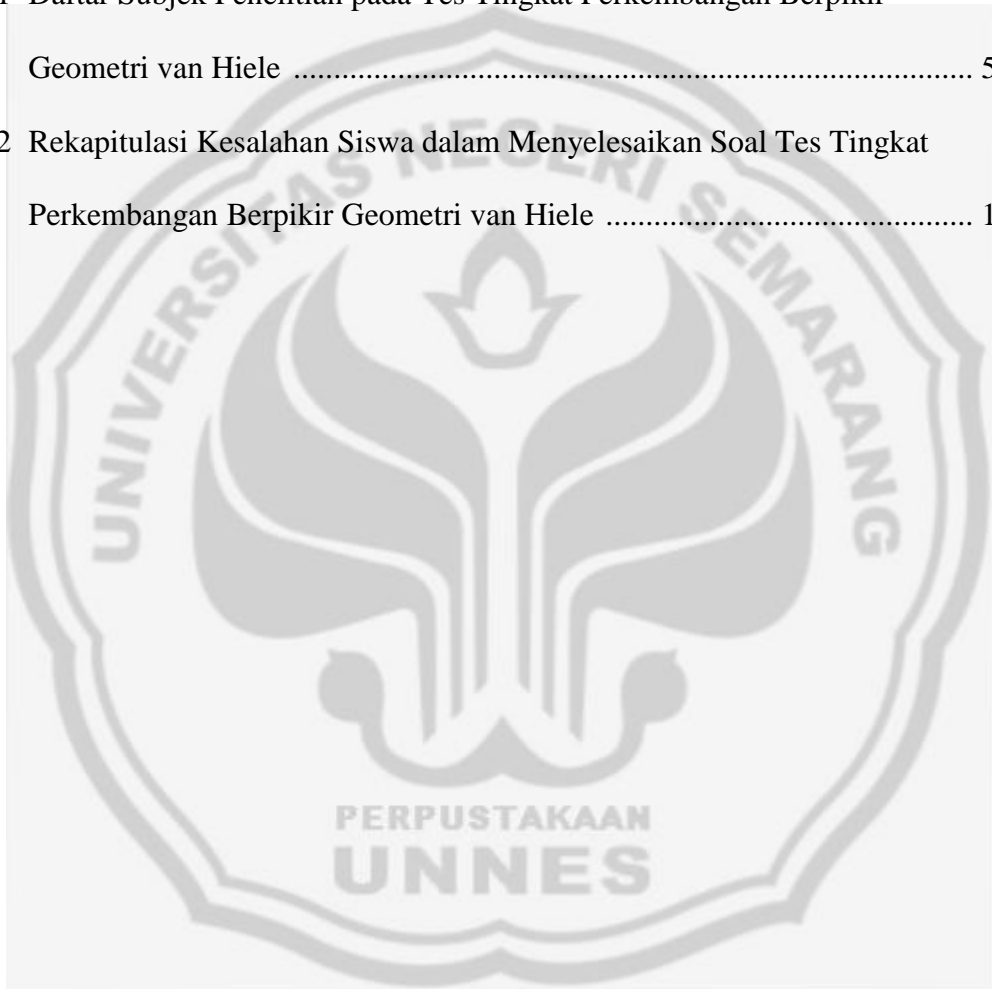
DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Penegasan Istilah	7
1.6 Sistematika Penulisan	9
2. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Hakekat Matematika	11
2.2 Hasil Belajar	12
2.3 Jenis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Matematika	13
2.4 Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Menurut Van Hiele	15
2.5 Deskriptor Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Van Hiele	18

2.6	Kriteria Pengelompokan Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri	
	Menurut Van Hiele	25
2.7	Tinjauan Materi Segiempat	27
2.8	Kerangka Berpikir	35
2.9	Hipotesis	38
3.	METODE PENELITIAN	39
3.1	Pendekatan dan Jenis Penelitian	39
3.2	Lokasi Penelitian	40
3.3	Data Penelitian	41
3.4	Metode Penentuan Subjek Penelitian	41
3.5	Kehadiran Peneliti	42
3.6	Metode Pengumpulan Data	43
3.7	Metode Penyusunan Instrumen	44
3.8	Metode Analisis Data	52
4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
4.1	Subjek Penelitian Berdasarkan Hasil Tes	54
4.2	Hasil Penelitian	54
4.3	Pembahasan Umum	106
5.	PENUTUP	109
5.1	Simpulan	109
5.2	Saran	110
6.	DAFTAR PUSTAKA	111
7.	LAMPIRAN	113

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Nilai Rata-rata Tes Formatif Materi Pokok Segiempat Siswa Kelas VII SMP N 1 Winong Tahun Ajaran 2009/2010	4
4.1 Daftar Subjek Penelitian pada Tes Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri van Hiele	54
4.2 Rekapitulasi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Tes Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri van Hiele	107



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Siswa Kelas Uji Coba	113
2. Daftar Siswa Kelas Penelitian	114
3. Kisi-kisi Soal Uji Coba	115
4. Soal Uji Coba	118
5. Kunci Jawaban Soal Uji Coba	125
6. Lembar Validasi Soal Uji Coba	134
7. Analisis Soal Uji Coba Tahap 1	143
8. Analisis Soal Uji Coba Tahap 2	145
9. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba	147
10. Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba	149
11. Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal Uji Coba	151
12. Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal Uji Coba	152
13. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen	153
14. Pedoman Wawancara	154
15. Lembar Validasi Pedoman Wawancara	157
16. Kisi-kisi Soal Penelitian	163
17. Soal Penelitian	165
18. Kunci Jawaban Soal Penelitian	171
19. Kriteria Penilaian Jawaban Tes	179
20. Hasil Penelitian dan Pencapaian Tingkat Berpikir Geometri	180

21. Hasil Pengelompokan Tingkat Berpikir Geometri Siswa	182
22. Sebaran Jenis Kesalahan Siswa	183
23. Foto Kegiatan	186



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika sekolah merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan yang sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan, karena banyak permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang harus diselesaikan dengan matematika. Oleh sebab itu, matematika diajarkan pada setiap jenjang pendidikan baik sekolah dasar, menengah, maupun perguruan tinggi. Hal ini dimaksudkan untuk membekali siswa dalam menghadapi kehidupan di masyarakat. Sebagaimana “tujuan dari pengajaran matematika adalah mempersiapkan siswa agar mampu menghadapi perubahan keadaan dunia yang senantiasa berkembang, mampu menggunakan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari, dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan” (Soedjadi, 2000: 45). Namun, melakukan pengajaran matematika tidaklah mudah. Salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah matematika mempunyai objek kajian yang abstrak (Hudojo, 2005: 41). Sifat abstrak inilah yang sering menyebabkan siswa kesulitan dalam belajar, termasuk dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Pembelajaran sebagai suatu sistem mempunyai beberapa komponen, diantaranya adalah guru. Guru mempunyai peranan yang sangat besar mengenai masalah-masalah yang dihadapi siswa. Guru berperan sebagai perencana dan

pelaksana transfer ilmu dan nilai, serta berperan sebagai fasilitator optimalisasi pengembangan diri siswa dalam proses pembelajaran. Guru juga bertanggung jawab untuk menyesuaikan situasi belajar dengan minat, latar belakang, dan kematangan siswa. Hal ini dikarenakan setiap siswa memiliki tingkat kemampuan dan latar belakang yang berbeda-beda sehingga perencanaan pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan taraf berpikir anak akan sangat mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Piaget, sebagaimana dikutip oleh Sunardi (2005: 5), bahwa jika tingkat sajian pembelajaran atau tugas terlalu jauh dari tingkat berpikir siswa maka belajar tidak mungkin terjadi atau secara psikologis mereka tidak siap belajar.

Salah satu indikator proses pembelajaran yang efektif adalah rata-rata hasil belajar siswa harus memenuhi KKM (Kriteria ketuntasan minimum). Peran guru dalam hal ini adalah sebagai evaluator hasil belajar (Usman, 2010: 11). Evaluasi yang dimaksud digunakan untuk mengetahui mampu atau tidaknya siswa dalam menyelesaikan soal tes yang diujikan. Selain itu, evaluasi ini juga dapat digunakan sebagai diagnostik (Arikunto, 2007: 10), yaitu untuk mengetahui kelemahan siswa berupa jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal. Hal ini dapat digunakan untuk menindaklanjuti langkah apa yang harus diambil agar kesalahan-kesalahan tersebut dapat diminimalisir. Menurut Subanji, sebagaimana dikutip oleh Budi (2008: 13), jenis kesalahan yang dilakukan siswa pada umumnya terletak pada kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, kesalahan interpretasi bahasa, kesalahan teknis, serta kesalahan dalam menarik kesimpulan.

Namun pada kenyataannya, tujuan evaluasi sebagai diagnostik ini hampir tidak pernah dilakukan. Jika dalam evaluasi ada siswa yang belum memenuhi KKM, maka guru hanya melakukan evaluasi ulang untuk perbaikan nilai tanpa memikirkan kesalahan apa yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal. Padahal jika masalah ini tidak segera diatasi, maka akan berdampak besar pada kegiatan pembelajaran selanjutnya karena pembelajaran matematika bersifat kontinu. Sehingga pemahaman konsep setiap materi yang diperoleh harus bisa dikuasai dengan baik oleh siswa untuk mendukung pembelajaran pada materi selanjutnya.

Salah satu cabang mata pelajaran matematika adalah geometri. Di dalam pembelajaran geometri diperlukan pemikiran dan penalaran yang kritis, serta kemampuan abstraksi yang logis. Pada dasarnya, geometri mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan dengan cabang matematika yang lain. Hal ini dikarenakan ide-ide geometri sudah dikenal oleh siswa sejak sebelum mereka masuk sekolah, misalnya garis, bidang, dan ruang. Meskipun demikian, bukti-bukti di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar geometri masih rendah. Seperti dalam penelitian Sunardi (2005:2), masih banyak siswa SMP yang belum memahami konsep-konsep geometri. Dari 443 siswa kelas tiga SMP terdapat 86,91% menyatakan bahwa persegi bukan merupakan persegi panjang, 64,33% menyatakan bahwa belah ketupat bukan merupakan jajargenjang, dan 36,34% menyatakan bahwa pada persegi, dua sisi yang berhadapan saling tegak lurus.

Hasil pengamatan yang dilakukan di SMP Negeri 1 Winong dan wawancara dengan guru matematika, diperoleh data bahwa hasil pembelajaran geometri belum optimal, khususnya pada materi segiempat. Hal ini dapat dilihat dari data yang diperoleh dari SMP Negeri 1 Winong yang dinyatakan pada tabel berikut.

Tabel 1.1 Nilai Rata-rata Tes Formatif Materi Pokok Segiempat
Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Winong Tahun Ajaran 2009/2010

	Kelas					
	VII A	VII B	VII C	VII D	VII E	VII F
Nilai Rata-rata	61,5	50,76	58,72	46,26	47,92	46,84

Sumber: SMP Negeri 1 Winong

Tabel di atas memperlihatkan hasil belajar yang dicapai siswa SMP Negeri 1 Winong, dimana hasil belajar tersebut merupakan gambaran langsung mengenai kemampuan siswa yang dinyatakan dengan nilai. Nilai rata-rata yang rendah menggambarkan bahwa hasil pembelajaran geometri masih sangat rendah. Hal ini menunjukkan banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal geometri tersebut. Oleh karena itu, perlu diadakan identifikasi jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal geometri.

Peneliti memilih teori van Hiele sebagai dasar pengklasifikasian dalam menyusun soal-soal geometri karena alasan sebagai berikut.

- (1) Teori van Hiele berfokus pada materi geometri.
- (2) Teori van Hiele mengkaji tingkatan-tingkatan pemahaman dalam belajar geometri.
- (3) Teori van Hiele menjelaskan deskriptor umum pada setiap tingkatan yang dijabarkan dalam deskriptor yang lebih operasional.

(4) Teori van Hiele memiliki keakuratan untuk mendeskripsikan tingkatan berpikir siswa dalam geometri.

Van Hiele mengemukakan bahwa tingkat perkembangan berpikir geometri meliputi tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (deduksi informal), tingkat 3 (deduksi), dan tingkat 4 (rigor). Semua anak mempelajari geometri dengan melalui tingkat-tingkat tersebut dengan urutan yang sama dan tidak dimungkinkan adanya tingkat yang diloncati. Dengan demikian teori van Hiele layak digunakan oleh guru dalam memilih dan mengurutkan aktivitas pembelajaran geometri.

Secara spesifik, peneliti memilih materi pokok segiempat untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele. Hal ini dikarenakan hasil pembelajaran materi segiempat di SMP Negeri 1 Winong masih sangat rendah dibandingkan materi geometri yang lain. Agar topik-topik pada materi tersebut dapat dipelajari dengan baik, maka siswa harus mempelajari topik-topik tersebut didasarkan urutan tingkat kesukarannya dimulai dari tingkat yang paling mudah sampai tingkat lebih rumit dan kompleks.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi pokok segiempat menurut tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele di SMP Negeri 1 Winong Kabupaten Pati.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah pencapaian pemahaman geometri siswa pada tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele?
2. Jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pokok segiempat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui seberapa besar pencapaian pemahaman geometri siswa pada tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele.
2. Untuk mengetahui jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pokok segiempat.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Guru

1. Memperoleh gambaran kemampuan yang dapat dicapai siswa menurut tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele.
2. Memperoleh data tentang jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada tes tingkat perkembangan geometri van Hiele.

3. Sebagai bahan masukan untuk menindaklanjuti langkah apa yang perlu diambil untuk memperbaiki proses pembelajaran selanjutnya.

1.4.2 Bagi Siswa

1. Mengetahui sampai dimana kemampuan yang dapat dicapai siswa dalam tingkatan perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele.
2. Memperbaiki jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal agar tidak terulang kembali.

1.4.3 Bagi Peneliti

Memperoleh analisis dan gambaran secara detail mengenai jenis kesalahan yang dilakukan siswa kelas VII SMP Negeri 1 Winong dalam menyelesaikan soal pada materi pokok segiempat menurut tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele.

1.5 Penegasan Istilah

Penegasan istilah ini dimaksudkan untuk memperoleh pengertian yang sesuai dengan istilah dalam penelitian ini dan tidak menimbulkan interpretasi yang berbeda dari pembaca. Istilah-istilah yang perlu diberi penegasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis Kesalahan

Menurut Oxford Dictionaries (2008), "*analysis is a detailed examination of something in order to interpret or explain it and error in the state of being wrong in conduct or to stray*". Dengan demikian, analisis kesalahan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penyelidikan mengenai jenis kesalahan yang dilakukan siswa

kelas VII SMP Negeri 1 Winong dalam menyelesaikan soal pada materi pokok segiempat menurut tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele. Jenis kesalahan tersebut antara lain kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, kesalahan interpretasi bahasa, kesalahan teknis, serta kesalahan dalam menarik kesimpulan.

2. Siswa

Siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Winong Kabupaten Pati yang berperan sebagai subjek penelitian.

3. Menyelesaikan Soal

Menyelesaikan soal yang dimaksud dalam penelitian ini adalah menyudahkan, menjadikan berakhir, menamatkan, memberikan, atau mengungkapkan suatu jawaban yang ditanyakan dalam soal.

4. Segiempat

Segiempat merupakan salah satu materi yang diajarkan di kelas VII semester 2 SMP Negeri 1 Winong, yang meliputi jajar genjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, trapesium, dan layang-layang.

5. Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele

Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele yang terdiri dari lima tingkatan, meliputi tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (deduksi informal), tingkat 3 (deduksi), dan tingkat 4 (rigor).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi disajikan untuk memberikan gambaran secara garis besar tentang penulisan skripsi. Penulisan skripsi ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir.

1.6.1 Bagian awal

Bagian awal skripsi berisi halaman judul, halaman pengesahan, halaman pernyataan, motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, dan daftar lampiran.

1.6.2 Bagian isi

Bagian isi skripsi terdiri dari lima bab. Setiap bab meliputi hal-hal sebagai berikut.

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibuat dalam penelitian ini, meliputi hakekat matematika, hasil belajar, jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika, tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele, deskriptor tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele, kriteria pengelompokan tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele, tinjauan materi segiempat, kerangka berpikir, dan hipotesis.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Metode penelitian berisi tentang pendekatan dan jenis penelitian, lokasi penelitian, data penelitian, metode penentuan subjek penelitian, kehadiran peneliti, metode pengumpulan data, metode penyusunan instrumen, dan metode analisis data.

BAB 4 : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

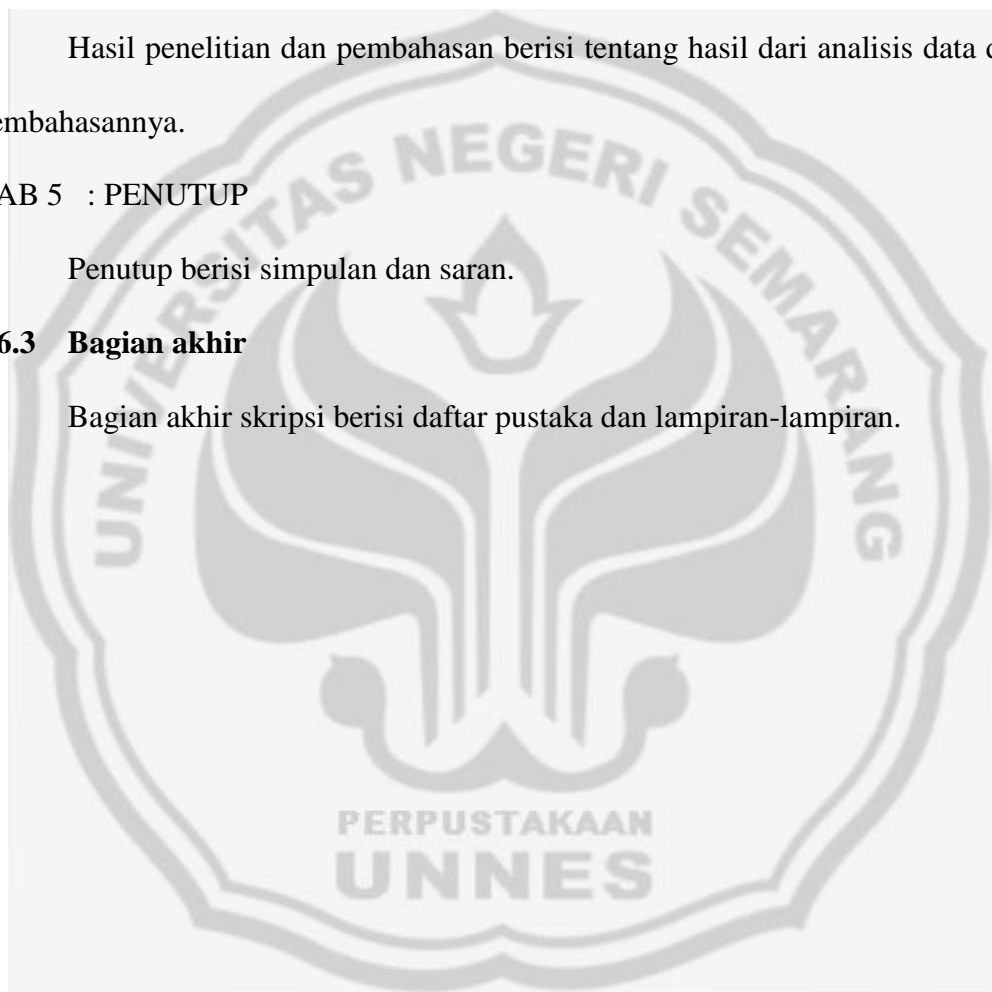
Hasil penelitian dan pembahasan berisi tentang hasil dari analisis data dan pembahasannya.

BAB 5 : PENUTUP

Penutup berisi simpulan dan saran.

1.6.3 Bagian akhir

Bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hakekat Matematika

Matematika sebagai sistem aksiomatik deduktif formal, mengandung arti bahwa matematika harus dikembangkan berdasarkan atas pola pikir atau penalaran deduktif (Suhito, 2009). Sehingga setiap prinsip, teorema, sifat, dan dalil dalam matematika harus dibuktikan kebenarannya secara formal berdasarkan kebenaran konsistensi. Jika pernyataan-pernyataan tersebut telah dibuktikan kebenarannya, maka pernyataan tersebut dapat diterima sebagai komponen sistem matematika.

Menurut Soedjadi (2000: 13) karakteristik matematika meliputi: (1) memiliki objek kajian abstrak; (2) bertumpu pada kesepakatan; (3) berpola pikir deduktif; (4) memiliki simbol yang kosong dari arti; (5) mempertahankan semesta pembicaraan; dan (6) konsisten dalam sistemnya. Masing-masing karakteristik tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Memiliki objek kajian abstrak

Objek abstrak tersebut meliputi fakta (simbol), konsep (ide abstrak untuk mengklasifikasikan sekumpulan objek), operasi (fungsi), dan prinsip (hubungan antara beberapa objek dasar matematika).

b. Bertumpu pada kesepakatan

Kesepakatan yang mendasar adalah aksioma dan konsep primitif. Aksioma diperlukan untuk menghindari berputar-putar dalam pembuktian, sedangkan primitif diperlukan untuk menghindari berputar-putar pada pendefinisian.

c. Berpola pikir deduktif

Pola pikir deduktif dapat dikatakan sebagai pemikiran yang berpangkal dari hal yang bersifat umum diarahkan pada hal yang bersifat khusus.

d. Memiliki simbol yang kosong dari arti

Simbol kosong dari arti dapat dimanfaatkan oleh yang memerlukan matematika sebagai alat atau menempatkan matematika sebagai bahasa simbol.

e. Mempertahankan semesta pembicaraan

Dalam matematika diperlukan kejelasan dalam lingkup apa model model itu dipakai.

f. Konsisten dalam sistemnya

Dalam matematika terdapat sistem yang mempunyai kaitan satu sama lain, tetapi juga ada sistem yang terlepas satu sama lain.

2.2 Hasil Belajar

Menurut Sudjana (2004: 22) hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar. Sedangkan menurut Howard Kingsley, sebagaimana dikutip oleh Sudjana (2004: 22), hasil belajar meliputi: (1)

keterampilan dan kebiasaan; (2) pengetahuan dan pengarahan; (3) sikap dan cita-cita. Dari pengertian-pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa berupa keterampilan, pengetahuan, dan sikap setelah ia menerima pengalaman belajar. Kemampuan-kemampuan tersebut dapat dilihat dari suatu evaluasi yang berupa tes, sehingga menghasilkan suatu nilai. Jadi, hasil belajar dapat berupa nilai yang dicapai oleh seorang siswa setelah melakukan suatu tes.

2.3 Jenis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Matematika

Dalam pembelajaran matematika, seringkali siswa melakukan kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika, khususnya soal uraian. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Subanji dan Mulyoto (1993) menunjukkan bahwa jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika antara lain kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, kesalahan interpretasi bahasa, kesalahan teknis, dan kesalahan dalam penarikan kesimpulan. Peneliti menggunakan hasil penelitian tersebut untuk menganalisis jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam penelitian ini. Berikut ini merupakan uraian indikator jenis-jenis kesalahan tersebut.

1. Kesalahan konsep

Indikatornya adalah:

- a. kesalahan menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah;

- b. penggunaan teorema atau rumus oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus tersebut atau tidak menuliskan teorema.

2. Kesalahan menggunakan data

Indikatornya adalah:

- a. tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai;
- b. kesalahan memasukkan data ke variabel;
- c. menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah.

3. Kesalahan interpretasi bahasa

Indikatornya adalah:

- a. kesalahan dalam menyatakan bahasa sehari-hari dalam bahasa matematika;
- b. kesalahan menginterpretasikan simbol-simbol, grafik, dan tabel ke dalam bahasa matematika.

4. Kesalahan teknis

Indikatornya adalah:

- a. kesalahan perhitungan atau komputasi;
- b. kesalahan memanipulasi operasi aljabar.

5. Kesalahan penarikan kesimpulan

Indikatornya adalah:

- a. melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar;
- b. melakukan penyimpulan pernyataan yang tidak sesuai dengan penalaran logis.

2.4 Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Menurut Van Hiele

Dua tokoh pendidikan matematika dari Belanda yaitu Pierre van Hiele dan istrinya, Dian van Hiele-Geldof, pada tahun 1957 sampai 1959, sebagaimana dikutip oleh Sunardi (2005: 14), mengajukan suatu teori mengenai proses perkembangan yang dilalui para siswa dalam mempelajari geometri.

Van Hieles' model consists of five distinct levels:

Level 0: Visualization, students see geometric figures as a whole, but do not identify the properties of figures as at the next level.

Level 1: Analysis, student can identify the figures, their features and characteristics properties even though they do not understand the interrelationship between different types of figures,

Level 2: Informal Deduction (Order), students can understand and use definitions. They are able to make simple deductions and may be able to follow formal proofs but do not understand the significance

Level 3: Deduction, students can construct proofs at this level as a way of developing geometry theory. The interrelationship between undefined terms, definitions, axioms/postulates, theorems, and proof is understood and used.

Level 4: Rigor, students understand logical and geometrical methods. They are able to appreciate the historical discovery of non-Euclidean geometries

(Yazdani, 2007: 41).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele dapat dijabarkan sebagai berikut.

a. **Tingkat 0: Visualisasi**

Tingkat ini disebut juga tingkat pengenalan. Pada tingkat ini, siswa melihat bangun geometri secara keseluruhan, tetapi belum mengenal sifat-sifat bangun seperti pada tingkat berikutnya. Oleh karena itu, pada tingkat ini siswa tidak dapat memahami dan menentukan sifat geometri dan karakteristik bangun yang ditunjukkan. Sebagai contoh, pada tingkat ini siswa tahu bahwa suatu bangun

bernama jajar genjang, tetapi ia belum mengetahui sifat-sifat atau karakteristik dari jajar genjang tersebut.

b. Tingkat 1: Analisis

Tingkat ini sering disebut juga tingkat deskriptif. Pada tingkat ini, siswa sudah mengenal bangun-bangun geometri, ciri-ciri, dan sifat karakteristik bangun walaupun mereka belum memahami hubungan timbal balik di antara jenis bangun yang berbeda. Mereka juga belum sepenuhnya memahami penggunaan definisi. Sebagai contoh, pada tingkat ini siswa sudah bisa mengatakan bahwa suatu bangun merupakan persegi panjang karena bangun itu “mempunyai empat sisi, garis yang berhadapan sejajar, dan semua sudutnya siku-siku”. Namun siswa belum bisa menyatakan bahwa persegi panjang juga merupakan jajar genjang.

c. Tingkat 2: Deduksi Informal

Tingkat ini disebut juga tingkat abstraksi, tingkat pengurutan, atau tingkat relasional. Pada tingkat ini, siswa sudah bisa memahami dan menggunakan definisi. Siswa juga sudah bisa memahami hubungan antara bangun yang satu dengan bangun yang lain. Misalnya pada tingkat ini siswa sudah bisa memahami bahwa setiap persegi juga merupakan persegi panjang, karena persegi juga memiliki ciri-ciri seperti persegi panjang. Siswa dapat membuat deduksi sederhana dan mungkin dapat mengikuti pembuktian formal untuk membuktikan suatu masalah, tetapi belum memahami pentingnya penggunaan suatu aksioma untuk membangun suatu bukti.

d. Tingkat 3: Deduksi

Pada tingkat ini, siswa sudah memahami peranan definisi, aksioma, dan teorema pada geometri. Siswa sudah mampu membangun bukti-bukti sebagai cara mengembangkan teori geometri dan sudah mulai mampu menyusun bukti-bukti secara formal. Siswa mulai menghargai kebutuhan dari sistem logika yang berdasar pada kumpulan asumsi minimum dan di mana kebenaran lain dapat diturunkan. Siswa pada tingkat ini mampu bekerja dengan pernyataan-pernyataan abstrak tentang sifat-sifat geometris dan membuat kesimpulan lebih berdasar pada logika daripada naluri. Sebagai contoh, siswa dapat dengan jelas mengamati bahwa garis diagonal dari sebuah persegi panjang saling berpotongan, sebagaimana siswa pada tingkat rendahpun dapat melakukannya. Namun, pada tingkat 3 terdapat apresiasi akan kebutuhan untuk membuktikannya berdasarkan serangkaian pendapat deduktif. Di sisi lain, pemikir pada tingkat 2 mengikuti pendapat tetapi gagal mengapresiasi kebutuhannya. Ini berarti bahwa pada tingkat ini siswa sudah memahami proses berpikir yang bersifat deduktif-aksiomatis dan mampu menggunakan proses berpikir tersebut.

e. Tingkat 4: Rigor

Tingkat ini disebut juga tingkat metamatematis atau tingkat akurasi. Pada tingkat ini, siswa mampu melakukan penalaran secara formal tentang sistem-sistem matematika (termasuk sistem-sistem geometri), tanpa membutuhkan model-model yang konkret sebagai acuan. Siswa memahami bahwa dimungkinkan adanya lebih dari suatu geometri. Sebagai contoh, pada tingkat ini siswa menyadari bahwa jika salah satu aksioma pada suatu sistem geometri

diubah, maka seluruh geometri tersebut juga akan berubah. Sehingga pada tingkat ini siswa sudah bisa memahami adanya geometri-geometri yang lain di samping geometri Euclides.

Menurut van Hiele, semua anak mempelajari geometri dengan melalui tingkat-tingkat tersebut dengan urutan yang sama dan tidak dimungkinkan adanya tingkat yang diloncati. Akan tetapi, kapan seorang siswa mulai memasuki suatu tingkat yang baru tidak selalu sama antara siswa yang satu dengan siswa yang lain. Selain itu, proses perkembangan dari tingkat yang satu ke tingkat berikutnya terutama tidak ditentukan oleh umur atau kematangan biologis, tetapi lebih bergantung pada pengajaran dari guru dan proses belajar yang dilalui siswa.

2.5 Deskriptor Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Van Hiele

Fuys, et al. (1988: 1-4) mengembangkan deskriptor tingkatan van Hiele untuk tingkat 0 (tingkat visualisasi) sampai dengan tingkat 4 (tingkat rigor). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan deskriptor tingkatan van Hiele tersebut sebagai panduan membuat instrumen penelitian. Deskriptor tingkatan van Hiele tersebut antara lain sebagai berikut.

1. Tingkat 0: Visualisasi

“Fuys et al. describe this as the level on which a learner identifies, names, compares and operates on geometric figures according to their appearance” (Fuys et al.,1988).

Pada tingkat ini, siswa mengidentifikasi, memberi nama, membandingkan dan mengoperasikan bangun geometri sesuai dengan penampakkannya.

a. Siswa mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakkannya secara utuh:

- 1) dalam gambar sederhana atau seperangkat guntingan;
- 2) dalam posisi yang berbeda;
- 3) dalam bentuk yang lebih kompleks.

b. Siswa melukis, menggambar, atau menjiplak bangun.

c. Siswa memberi nama dan memberi label konfigurasi geometri lainnya menggunakan nama baku atau tidak baku dan memberi label yang sesuai.

d. Siswa membandingkan atau mensortir bangun berdasarkan penampakan bentuknya secara utuh.

e. Secara verbal siswa mendeskripsikan bangun dengan penampakkannya secara utuh.

f. Siswa menyelesaikan soal rutin dengan mengoperasikan pada bangun dengan tidak menggunakan sifat-sifat secara umum.

g. Siswa mengidentifikasi bagian-bagian bangun, tetapi tidak:

- 1) menganalisis bangun dalam istilah bagian-bagiannya;
- 2) berpikir tentang sifat-sifat sebagai karakteristik kelas bangun;
- 3) membuat generalisasi tentang bangun atau menggunakan bahasa yang sesuai.

2. Tingkat 1: Analisis

“At this level a learner analyses figures in terms of their parts and the relationships between these parts, establishes the properties of a class of figures empirically, and uses properties to solve problems” (Fuys et al., 1988).

Pada tingkat ini, siswa menganalisis bangun-bangun dalam istilah bagian-bagiannya dan hubungan antar bagian, menentukan sifat-sifat dari kelas bangun secara empiris dan menggunakan sifat-sifat untuk memecahkan masalah.

- a. Siswa mengidentifikasi dan menguji hubungan-hubungan di antara bagian-bagian suatu bangun.
- b. Siswa mengingat dan menggunakan perbendaharaan yang sesuai untuk bagian-bagian dan hubungan-hubungan.
- c. Siswa membandingkan dua bangun sesuai dengan hubungan di antara bagian-bagiannya.
- d. Siswa mensortir bangun dalam cara-cara berbeda sesuai dengan sifat-sifat tertentu.
- e. Siswa menginterpretasikan dan menggunakan deskripsi verbal tentang bangun dalam istilah sifat-sifatnya, menggambar bangun dari deskripsi tersebut.
- f. Siswa menginterpretasikan pernyataan verbal atau simbolik tentang aturan-aturan dan menerapkannya.

- g. Siswa menemukan sifat-sifat bangun tertentu secara empiris dan menggeneralisasikan sifat kelas bangun tersebut.
- h. Siswa mendeskripsikan kelas bangun dalam istilah sifat-sifatnya.
- i. Siswa mengatakan apakah bentuk suatu bangun, jika diberikan sifat-sifat tertentu.
- j. Siswa mengidentifikasi sifat mana yang digunakan untuk mengategorikan satu kelas bangun berlaku pada kelas bangun yang lain, membandingkan kelas-kelas bangun sesuai sifatnya.
- k. Siswa menemukan sifat-sifat kelas bangun yang tidak biasa dikenal.
- l. Siswa menyelesaikan soal geometri dengan menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui atau dengan pendekatan penuh pemahaman.
- m. Siswa memformulasikan dan menggunakan generalisasi tentang sifat-sifat bangun dan menggunakan bahasa yang sesuai (misalnya semua, setiap, tidak satupun), tetapi tidak:
 - 1) menjelaskan bagaimana sifat-sifat tertentu suatu bangun adalah berkaitan;
 - 2) memformulasikan dan menggunakan definisi formal;
 - 3) menjelaskan hubungan subkelas tanpa mengecek contoh-contoh khusus yang bertentangan dengan daftar sifat-sifat yang diberikan;
 - 4) melihat perlunya bukti atau penjelasan logis dari generalisasi yang ditemukan secara empiris, atau menggunakan bahasa yang sesuai (misalnya jika-maka, karena).

3. Tingkat 2: Deduksi Informal

“Learners understand the relations within and between figures. They are capable of ‘if ... then’ thinking (but not formal proofs) at this level, so logical reasoning can be developed” (Fuys et al., 1988).

Pada tingkat ini, siswa memahami hubungan dalam dan antar bangun. Siswa mampu berpikir ‘jika ... maka’ (tetapi bukan bukti formal). Pada tingkat ini,

alasan yang bersifat logis bisa dikembangkan. Siswa mampu memformalisasikan dan menggunakan definisi, memberikan argumen informal dan menyusun urutan sifat yang diberikan sebelumnya, serta mengikuti dan memberikan argumen deduktif informal.

- a. Siswa mengidentifikasi argumen yang berbeda dari sifat yang mengkarakterisasi kelas bangun dan mengujinya.
- b. Siswa mengidentifikasi argumen minimum dari sifat-sifat yang dapat mengkarakteristik bangun.
- c. Siswa merumuskan dan menggunakan definisi untuk kelas bangun.
- d. Siswa memberikan argumen informal (menggunakan diagram, menggunakan potongan bangun yang dapat dilipat, dan lain-lain) yaitu:
 - 1) menggambarkan suatu kesimpulan, memberikan alasan kesimpulan menggunakan logika yang sesuai;
 - 2) mengurutkan kelas suatu bangun;
 - 3) mengurutkan dua sifat;
 - 4) menemukan sifat baru dengan deduksi;
 - 5) menghubungkan beberapa sifat pada sebuah pohon keluarga.

- e. Siswa memberikan argumen deduktif informal, yaitu:
 - 1) mengikuti suatu argumen deduktif dan dapat melengkapi bagian argumen;
 - 2) memberikan suatu ringkasan atau variasi argumen deduktif;
 - 3) memberikan argumen deduktif miliknya.
- f. Siswa memberikan lebih dari satu penjelasan untuk membuktikan sesuatu dan memberikan alasan penjelasan tersebut dengan menggunakan pohon keluarga.
- g. Secara informal siswa mengenali perbedaan di antara pernyataan dan konversnya.
- h. Siswa mengidentifikasi dan menggunakan strategi atau memberi alasan bermakna untuk memecahkan masalah.
- i. Siswa mengenali peran dari argumen deduktif dan pendekatan argumen dalam arti deduktif, tetapi tidak:
 - 1) memahami arti deduktif pada pengertian aksiomatik (misalnya tidak melihat perlunya definisi dan asumsi dasar);
 - 2) membedakan secara formal antar pernyataan dan konversnya;
 - 3) bisa membangun antar hubungan di antara jaringan teorema.

4. **Tingkat 3: Deduksi**

Siswa membangun suatu sistem aksioma, teorema dan hubungan di antara jaringan teorema.

- a. Siswa mengukur perlunya unsur-unsur pangkal (*undefined terms*) postulat dan definisi.

- b. Siswa mengenal karakteristik suatu definisi formal.
- c. Siswa membuktikan dalam struktur aksiometri secara formal hubungan yang telah dijelaskan pada tingkatan 2.
- d. Siswa membuktikan hubungan di antara teorema dan pernyataan yang terkait.
- e. Siswa membandingkan dan mengkontraskan perbedaan bukti teorema.
- f. Siswa membangun keterhubungan di antara jaringan teorema.
- g. Siswa menguji efek perubahan definisi awal atau postulat dalam urutan logis.
- h. Siswa membangun suatu prinsip umum yang mencakup beberapa teorema yang berbeda.
- i. Siswa mengkreasikan bukti dari kumpulan aksioma sederhana yang menggunakan model untuk mendukung argumen.
- j. Siswa memberikan argumen deduktif formal tetapi tidak menginvestigasi aksioma itu sendiri atau membandingkan sistem aksiomatik.

5. Tingkat 4: Rigor

- a. Siswa secara rigor membangun teorema dalam sistem aksioma yang berbeda, menganalisa atau membandingkan sistem tersebut.
- b. Siswa secara rigor membangun teorema aksiomatik yang berbeda.
- c. Siswa membandingkan sistem aksiomatik, secara spontan menggali bagaimana membangun aksioma dalam mempengaruhi hasil geometri.

- d. Siswa membangun secara konsisten kumpulan aksioma, kebebasan suatu aksioma mengkreasikan sistem suatu aksiomatik untuk suatu geometri.
- e. Siswa menemukan metode umum untuk mengenal kelas masalah.
- f. Siswa mencari konteks yang lebih luas untuk teorema atau prinsip matematika yang akan diaplikasikan.
- g. Siswa melakukan studi yang lebih dalam dari logika untuk mengembangkan pengertian baru dan pendekatan untuk inference logis.

2.6 Kriteria Pengelompokan Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Menurut Van Hiele

Selain menekankan pada jenis kesalahan menurut Subanji, kesalahan siswa pada penelitian ini juga dikelompokkan menurut tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele. Pengelompokan tersebut didasarkan pada aturan yang memuat kriteria-kriteria yang dikemukakan oleh van Hiele pada setiap tingkatan.

The scoring criteria were based on the Van Hiele Geometry Test (VHG), developed by Usiskin (1982), in the project "Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry" (CDASSG Project). In the VHG test, each level has five questions. If the student answers three, four, or five the first level questions correctly, he/she has reached the first level. If the students (a) answered three questions or more correctly from the second level; (b) met the criteria of the first level; and (c) did not correctly answer three or more questions, from levels 3, 4, and 5, they were classified as in second level. Therefore, using the same criteria set by Usiskin (1982), the passing rate of this study was set at 60%. If the scores of the students did not follow the criteria, the cases were labelled "jump phenomenon" by the authors (Wu, D. B. & Ma, H. L., 2006: 5).

Kriteria penskoran berdasarkan tes Geometri Van Hiele (VHG), dikembangkan oleh Usiskin (1982), pada proyek “Tingkatan Van Hiele dan Prestasi pada Geometri Sekolah Menengah” (Proyek CDASSG). Pada tes VHG, setiap tingkatan mempunyai lima pertanyaan. Jika siswa menjawab tiga, empat, atau lima pertanyaan pada tingkat pertama dengan benar, dia mencapai tingkat pertama. Jika siswa (a) menjawab tiga pertanyaan atau lebih dari tingkat kedua; (b) memenuhi kriteria tingkat pertama; dan (c) tidak menjawab dengan benar tiga atau lebih pertanyaan, dari tingkat 3, 4, dan 5, mereka tergolong pada tingkat kedua. Oleh karena itu, penggunaan kriteria yang sama ditetapkan oleh Usiskin (1982), tingkat kelulusan penelitian ini ditetapkan sebesar 60%. Jika skor siswa tidak mengikuti kriteria, kasus-kasus tersebut dinamakan “fenomena lompat” oleh penulis.

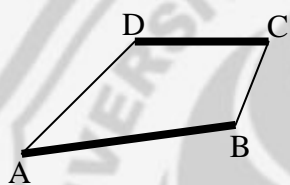
Berdasarkan kriteria penskoran pada tes geometri van Hiele yang tersebut, maka peneliti dapat menyusun aturan dalam pengelompokan siswa ke dalam lima tingkatan van Hiele yaitu sebagai berikut.

- 1) Siswa dikatakan mencapai tingkat tertentu pada tingkatan van Hiele apabila siswa tersebut mampu menjawab minimal 3 dari 5 soal yang ada pada setiap tingkat tertentu tersebut dengan benar. Misalnya siswa A dikatakan mencapai tingkat 0 (tingkat visualisasi) apabila siswa A mampu menjawab minimal 3 dari 5 soal yang ada pada tingkat 0 (tingkat visualisasi) tersebut dengan benar.
- 2) Apabila seorang siswa telah gagal pada tingkat tertentu, maka siswa tersebut dianggap gagal pada tingkat berikutnya. Misalnya siswa A hanya mampu menjawab 2 soal dengan benar dari 5 soal yang ada pada tingkat 2 (tingkat

abstraksi), berarti siswa A gagal mencapai tingkat 2 dan juga dianggap gagal pada tingkat 3 sampai tingkat 4. Dengan kata lain siswa A baru mencapai tingkat 1 (tingkat analisis).

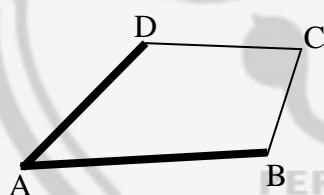
2.7 Tinjauan Materi Segiempat

Dalam penelitian ini, materi segiempat yang akan dibahas adalah jajar genjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, trapesium, dan layang-layang. Sebelum mempelajari materi ini, terdapat istilah-istilah penting untuk segiempat antara lain sebagai berikut.



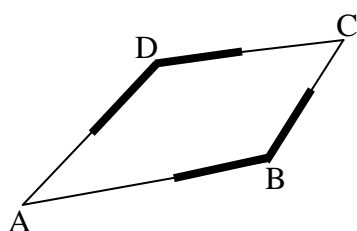
“Sides \overline{DC} and \overline{AB} have no vertex in common. They are a pair of ‘opposite sides’. Sides \overline{DC} and \overline{AB} are also opposite sides” (Clemens, 1984: 260).

Sisi \overline{DC} dan \overline{AB} tidak mempunyai titik potong. Mereka disebut sepasang sisi yang “berhadapan”. Sisi \overline{DC} dan \overline{AB} juga disebut sisi-sisi yang berhadapan.



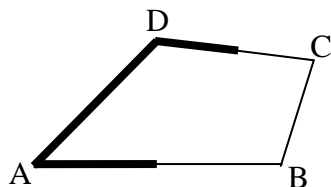
“Sides \overline{AD} and \overline{AB} have a vertex in common. They are a pair of ‘adjacent sides’. Other pairs of adjacent sides are \overline{AB} and \overline{BC} , \overline{AD} and \overline{DC} , and \overline{DC} and \overline{CB} ” (Clemens, 1984: 260).

Sisi \overline{AD} dan \overline{AB} mempunyai titik potong. Mereka disebut sepasang sisi yang “berdekatan”. Pasangan sisi-sisi yang berdekatan yang lain adalah \overline{AB} dan \overline{BC} , \overline{AD} dan \overline{DC} , serta \overline{DC} dan \overline{CB} .



“Angles D and B have no side in common. They are a pair of ‘opposite angles’. Sides A and C are also opposite angles” (Clemens, 1984: 260).

Sudut D dan B tidak mempunyai sisi bersama. Mereka disebut sepasang sisi yang “berhadapan”. Sudut A dan C juga disebut sudut-sudut yang berhadapan.



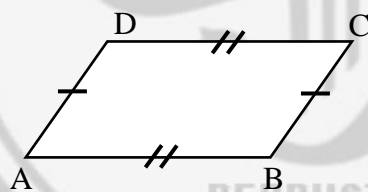
“Angles A and D have side \overline{AD} in common. They are a pair of ‘adjacent angles’. Other pairs of adjacent angles are $\angle A$ and $\angle B$, $\angle B$ and $\angle C$, and $\angle D$ and $\angle C$ ” (Clemens, 1984: 260).

Sudut A dan D mempunyai sisi bersama \overline{AD} . Mereka disebut sepasang sudut yang “berdekatan”. Pasangan sudut yang berdekatan yang lain adalah $\angle A$ dan $\angle B$, $\angle B$ dan $\angle C$, serta $\angle D$ dan $\angle C$.

1. Jajar Genjang

a. Pengertian jajar genjang

“A parallelogram is a quadrilateral with both pairs of opposite sides parallel (Clemens, 1984: 261)”, artinya jajar genjang adalah segiempat dengan kedua pasang sisi yang berhadapan sejajar.



Gambar 1

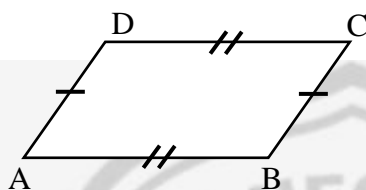
Pada model jajar genjang $ABCD$ di samping, $\overrightarrow{DC} \parallel \overrightarrow{AB}$ dan $\overrightarrow{AD} \parallel \overrightarrow{BC}$.

b. Sifat-sifat jajar genjang

- 1) Pada setiap jajar genjang, sisi-sisi yang berhadapan sama panjang (kongruen).
- 2) Pada setiap jajar genjang, sudut-sudut yang berhadapan sama besar.

- 3) Pada setiap jajar genjang, jumlah dua sudut yang berdekatan adalah 180^0 .
- 4) Pada setiap jajar genjang, diagonal-diagonalnya saling membagi dua sama panjang.

c. Keliling jajar genjang



Gambar 2

Keliling jajar genjang adalah jumlah panjang sisi-sisinya. Pada Gambar 2, keliling jajar genjang ABCD dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Keliling ABCD} &= AB + BC + CD + AD && (AB = CD; BC = AD) \\
 &= AB + BC + AB + BC \\
 &= 2 AB + 2 BC \\
 &= 2 (AB + BC)
 \end{aligned}$$

Jadi, untuk setiap jajar genjang ABCD dengan keliling K, maka:

$$K = 2 (AB + BC)$$

d. Luas daerah jajar genjang

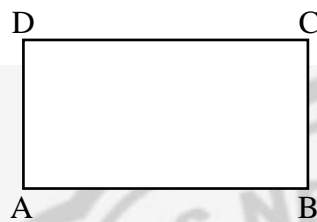
Untuk setiap jajar genjang dengan panjang alas = a ; tinggi = t ; dan luas daerah jajar genjang = L , maka:

$$L = a \times t$$

2. Persegi Panjang

a. Pengertian persegi panjang

Menurut Clemens (1984: 261), *a rectangle is a parallelogram with four right angles*. Sedangkan menurut Kusni (2003: 15), persegi panjang adalah suatu jajar genjang yang satu sudutnya siku-siku.



Gambar 3

Pada model persegi panjang $ABCD$ di samping, $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$, dan $\angle D$ merupakan sudut siku-siku.

b. Sifat-sifat persegi panjang

- 1) Pada setiap persegi panjang, sudut-sudutnya 90^0 (siku-siku).
- 2) Diagonal-diagonal persegi panjang sama panjang.
- 3) Diagonal-diagonal persegi panjang saling membagi dua sama panjang atau kedua diagonal persegi panjang berpotongan di tengah-tengah.

c. Keliling persegi panjang

Untuk setiap persegi panjang dengan panjang = p ; lebar = l ; dan keliling = K , maka:

$$K = 2 (p + l)$$

d. Luas daerah persegi panjang

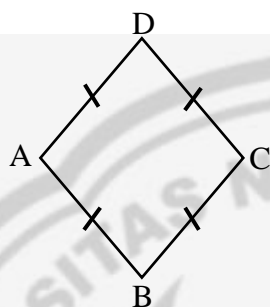
Untuk setiap persegi panjang dengan panjang = p ; lebar = l ; dan luas daerah persegi panjang = L , maka:

$$L = a \times t$$

3. Belah Ketupat

a. Pengertian belah ketupat

“A rhombus is a parallelogram with four congruent sides (Clemens, 1984: 261)”, artinya belah ketupat adalah jajar genjang dengan empat sisi yang kongruen.



Gambar 4

Pada model belah ketupat $ABCD$ di samping, \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{AD} , dan \overline{DC} merupakan sisi-sisi yang kongruen.

b. Sifat-sifat belah ketupat

- 1) Pada setiap belah ketupat, diagonal-diagonalnya merupakan sumbu simetri.
- 2) Pada setiap belah ketupat, sudut-sudut yang berhadapan sama besar dan dibagi dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya.
- 3) Pada setiap belah ketupat, kedua diagonalnya saling membagi dua sama panjang dan saling tegak lurus.

c. Keliling belah ketupat

Untuk setiap belah ketupat dengan panjang sisi = s dan keliling = K , maka:

$$K = 4 \times s$$

- d. Luas daerah belah ketupat

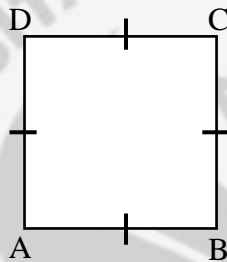
Untuk setiap belah ketupat dengan panjang diagonalnya a dan b serta luas daerah belah ketupat = L , maka:

$$L = \frac{1}{2}(a \times b)$$

4. Persegi

- a. Pengertian persegi

“A square is a rectangle with four congruent sides (Clemens, 1984: 261)”, artinya persegi adalah persegi panjang dengan empat sisi yang kongruen.



Gambar 5

Pada model persegi $ABCD$ di samping, \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{AD} , dan \overline{DC} merupakan sisi-sisi yang kongruen.

- b. Sifat-sifat persegi

- 1) Diagonal-diagonal persegi berpotongan tegak lurus.
- 2) Diagonal-diagonal persegi membagi dua sama besar sudut-sudut persegi.

- c. Keliling persegi

Untuk setiap persegi dengan panjang sisi = s dan keliling = K , maka:

$$K = 4 \times s$$

- d. Luas daerah persegi

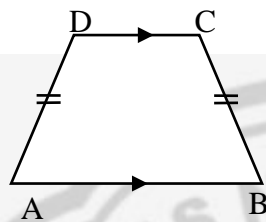
Untuk setiap persegi dengan panjang sisi = s dan luas daerah persegi = L , maka:

$$L = s^2$$

5. Trapesium

a. Pengertian trapesium

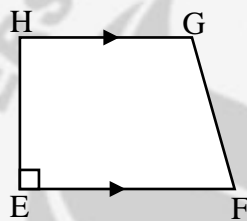
“A trapezoid is a quadrilateral with exactly one pair of parallel sides (Clemens, 1984: 261)”, artinya trapesium adalah segiempat dengan tepat sepasang sisi yang sejajar.



Gambar 6

$ABCD$ merupakan model trapesium samakaki, dimana \overline{AD} kongruen dengan \overline{BC} .

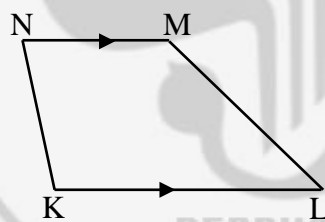
$$\overrightarrow{DC} \parallel \overrightarrow{AB}$$



Gambar 7

$EFGH$ merupakan model trapesium siku-siku, dengan $\angle E$ dan $\angle H$ merupakan sudut siku-siku.

$$\overrightarrow{HG} \parallel \overrightarrow{EF}$$



Gambar 8

$KLMN$ merupakan model trapesium sebarang.

$$\overrightarrow{NM} \parallel \overrightarrow{KL}$$

b. Sifat-sifat trapesium

- 1) Pada setiap trapesium, jumlah dua sudut yang berdekatan di antara dua sisi yang sejajar adalah 180^0 .
- 2) Pada setiap trapesium samakaki, terdapat dua pasang sudut yang berdekatan sama besar.

3) Pada setiap trapesium samakaki, terdapat sepasang diagonal yang sama panjang.

4) Pada setiap trapesium siku-siku, terdapat sepasang sudut siku-siku.

c. Keliling trapesium

Pada setiap trapesium dengan keliling = K , maka:

$$K = \text{jumlah panjang sisi sejajar} + \text{jumlah panjang sisi tegaknya}$$

d. Luas daerah trapesium

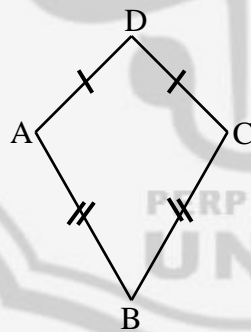
Untuk setiap trapesium dengan panjang sisi-sisi sejajarnya a dan b ; tinggi = t ; dan luas daerah trapesium = L , maka:

$$L = \frac{1}{2}(a+b) \times t$$

6. Layang-layang

a. Pengertian layang-layang

“A kite is a quadrilateral with both pairs of congruent sides”, artinya layang-layang adalah segiempat dengan kedua pasang sisinya kongruen.



Gambar 2 (model layang-layang ABCD)

b. Sifat-sifat layang-layang

1) Pada setiap layang-layang mempunyai dua pasang sisi yang sama panjang.

- 2) Pada setiap layang-layang mempunyai sepasang sudut yang berhadapan sama besar.
- 3) Pada setiap layang-layang, salah satu diagonalnya merupakan sumbu simetri.
- 4) Salah satu diagonal layang-layang membagi diagonal lainnya menjadi dua bagian sama panjang dan kedua diagonal itu saling tegak lurus.

c. Keliling layang-layang

Untuk setiap layang-layang dengan panjang sisi terpanjang = a dan panjang sisi terpendek = b , serta keliling = K , maka:

$$K = 2(a + b)$$

d. Luas daerah layang-layang

Untuk setiap layang-layang dengan panjang diagonalnya a dan b serta luas daerah layang-layang = L , maka:

$$L = \frac{1}{2}(a \times b)$$

2.8 Kerangka Berpikir

Matematika adalah ilmu dasar yang bersifat universal. Oleh sebab itu, matematika diajarkan pada setiap jenjang pendidikan baik sekolah dasar, menengah, maupun perguruan tinggi. Mata pelajaran ini sangat penting karena berkaitan dengan kemampuan dasar yang dimiliki setiap manusia. Tujuan umum dari pembelajaran ini ditekankan pada penataan nalar dan pembentukan sikap, serta pada keterampilan penerapan matematika dalam pemecahan masalah.

Namun, salah satu karakteristik matematika adalah mempunyai objek yang abstrak. Sifat abstrak inilah yang sering menyebabkan siswa kesulitan dalam belajar, terutama dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Setiap siswa memiliki tingkat kemampuan dan latar belakang yang berbeda-beda sehingga perencanaan pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan taraf berpikir anak akan sangat mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran tersebut. Salah satu indikasi proses pembelajaran yang efektif adalah hasil belajar siswa. Dalam hal ini peran guru adalah sebagai evaluator hasil belajar siswa dan harus mampu mendiagnosis dengan cermat kesulitan dan kebutuhan siswa. Guru perlu menindaklanjuti kesalahan siswa dalam menyelesaikan setiap permasalahan dengan pelacakan terhadap jawaban yang salah sehingga dapat diketahui dimana letak kelemahan siswa dalam memahami materi.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pengajaran di sekolah cenderung menekankan pada keterampilan menyelesaikan soal-soal sedangkan dalam hal penanaman konsep masih sangat lemah. Kesalahan yang dilakukan siswa pada umumnya terletak pada kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, kesalahan interpretasi bahasa, kesalahan teknis, dan kesalahan dalam penarikan kesimpulan. Untuk membantu menangani kesulitan siswa tersebut maka perlu diadakan identifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal.

Salah satu topik dalam materi matematika di sekolah adalah geometri. Di dalam geometri terdapat banyak materi yang menarik karena disamping memerlukan pemikiran dan penalaran yang kritis, juga memerlukan abstraksi yang logis. Namun, bukti-bukti empiris di lapangan menunjukkan bahwa hasil

pembelajaran geometri masih belum memuaskan. Masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal geometri. Menurut van Hiele, sebagaimana dikutip oleh Sunardi (2005: 14), bahwa anak memiliki tingkatan berpikir geometri yaitu visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, dan rigor. Berdasarkan hal tersebut teori van Hiele layak digunakan oleh guru dalam memilih dan mengurutkan aktivitas pembelajaran geometri.

Secara spesifik, peneliti memilih materi pokok segiempat untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada tes tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele. Hasil belajar siswa masih rendah pada materi ini. Agar topik-topik pada materi tersebut dapat dipelajari dengan baik, maka penyusunan instrumen tes didasarkan pada tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele yaitu visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, dan rigor, dimana urutan tingkat kesukarannya dimulai dari tingkat yang paling mudah sampai tingkat yang paling rumit dan kompleks.

Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal geometri merupakan langkah awal untuk mengetahui kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal. Sehingga dapat diperoleh data mengenai jenis kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pokok segiempat menurut tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele.

2.9 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, dalam penelitian ini dirumuskan sebuah hipotesis yaitu jenis kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada tes tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele adalah kesalahan konsep.



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif atau dinamakan penelitian kualitatif. Beberapa definisi penelitian kualitatif adalah sebagai berikut.

1. Bogdan & Taylor, sebagaimana dikutip oleh Moleong (2007: 4), mendefinisikan metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati.
2. Kirk dan Miller, sebagaimana dikutip oleh Moleong (2007: 4), mendefinisikan penelitian kualitatif adalah tradisi tertentu dalam ilmu pengetahuan sosial yang secara fundamental yang tergantung pada pengamatan manusia dalam kawasannya sendiri dan berhubungan dengan orang-orang tersebut dalam bahasanya dan dalam peristilahannya.
3. David Williams, sebagaimana dikutip oleh Moleong (2007: 5), menulis bahwa penelitian kualitatif adalah pengumpulan data pada suatu latar alamiah, dengan menggunakan metode alamiah dan dilakukan oleh orang-orang atau peneliti yang tertarik secara alamiah.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penelitian kualitatif dalam penelitian ini didefinisikan sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang

dapat diamati. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan harapan agar dapat mengungkap secara lebih cermat kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada tes tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele. Di samping itu, dengan pendekatan kualitatif peneliti dapat berhubungan langsung dengan responden dalam menganalisis kesalahan siswa (Moleong, 2007: 8).

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus, yaitu jenis penelitian yang dilakukan secara intensif, terinci, dan mendalam terhadap suatu organisme, lembaga, atau objek tertentu. Tujuannya adalah untuk mengetahui secara langsung letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi pokok segiempat menurut tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Winong, yang berlokasi di Jalan Raya Winong-Gabus Km. 1,5 Kecamatan Winong Kabupaten Pati. SMP ini terletak di pinggir jalan raya. Meskipun demikian, kegiatan belajar mengajar di sekolah ini tetap berjalan lancar karena tidak terganggu dengan lalu lintas jalan raya yang tidak ramai dan juga letaknya berbatasan dengan area persawahan.

Latar SMP Negeri 1 Winong yang membedakan dengan sekolah lain yang juga berlokasi di kecamatan Winong adalah letak lapangan olahraga yang dikelilingi ruangan-ruangan kelas. Dengan kata lain semua ruangan kelas mengelilingi lapangan olahraga. Sehingga hal ini menjadi sesuatu yang menarik

bagi peneliti untuk melakukan penelitian mengenai kegiatan belajar mengajar yang ada di sekolah ini.

3.3 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian. Data ini merupakan data tertulis yang berasal dari hasil pekerjaan siswa pada tes tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele dan hasil wawancara dengan siswa yang menjadi subjek penelitian.

3.4 Metode Penentuan Subjek Penelitian

Pada penelitian kualitatif, tidak ada sampel acak, tetapi sampel bertujuan (*purposive sample*). Sampel atau subjek penelitian yang dipilih adalah subjek penelitian yang dapat memberikan informasi sebanyak mungkin dalam penelitian ini. Penentuan subjek penelitian didasarkan pada rangking hasil tes yang telah dikelompokkan dalam lima tingkatan menurut van Hiele. Sistem pengelompokan pencapaian tingkat berpikir geometri ini adalah dengan mengoreksi hasil pekerjaan siswa pada setiap tingkat. Skor maksimal tiap butir soal adalah 10. Kriteria siswa dapat menjawab dengan benar suatu butir soal adalah jika siswa tersebut memperoleh skor minimal 8 atau memperoleh 80% dari skor butir maksimal pada butir soal tersebut. Karena keterbatasan peneliti, subjek penelitian yang diambil terdiri dari tiga orang pada tiap kelompok dalam tingkatan van Hiele yang memiliki kesalahan terbanyak. Pengambilan subjek penelitian dengan

kesalahan terbanyak dimaksudkan untuk mendapatkan keleluasaan bagi peneliti dalam menentukan butir soal yang seharusnya dikaji.

Alasan dalam pemilihan subjek penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Banyaknya subjek penelitian diserahkan sepenuhnya kepada peneliti. Dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk melakukan generalisasi.
- 2) Karena keterbatasan peneliti, subjek penelitian yang diambil terdiri dari tiga siswa dari setiap tingkatan berpikir geometri van Hiele. Peneliti berpendapat bahwa tiga subjek penelitian pada setiap tingkatan sudah dapat memberikan informasi yang cukup dalam penelitian ini.
- 3) Pemilihan subjek penelitian diambil dari tiap tingkatan van Hiele dari hasil tes dimaksudkan untuk menjangkau informasi yang lengkap.

3.5 Kehadiran Peneliti

Dalam penelitian kualitatif peneliti sendiri atau dengan bantuan orang lain merupakan alat pengumpul data utama (Moleong, 2007: 9). Jadi kehadiran peneliti di lapangan adalah mutlak. Peneliti secara langsung terlibat dalam kegiatan penelitian, antara lain melakukan uji coba tes instrumen, mengawasi pelaksanaan tes penelitian, dan melakukan wawancara terhadap subjek penelitian. Hal ini dilakukan agar keabsahan data dapat dijamin karena merupakan hasil murni dari masing-masing siswa.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian adalah sebagai berikut.

3.6.1 Metode Dokumenter

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data yang berupa daftar nama siswa kelas VII E (Lampiran 1) sebagai kelas uji coba dan VII F (Lampiran 2) sebagai kelas penelitian, yang diperlukan sebagai data penelitian.

3.6.2 Metode Tes

Tes merupakan suatu alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2007: 53). Metode tes ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai kesalahan siswa kelas VII menurut tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele. Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal uraian pada materi pokok segiempat.

3.6.3 Metode Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan ini dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara (*interviewee*) yang memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut (Moleong, 2007: 186).

Wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data secara langsung mengenai jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada tes tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele pada materi pokok segiempat, serta mengapa kesalahan itu terjadi. Peneliti

menggunakan pedoman wawancara sebagai acuan dalam pelaksanaan wawancara. Wawancara dilakukan terhadap subjek penelitian dengan menggunakan HP sebagai alat perekam sehingga hasil wawancara menunjukkan keabsahan dan dapat diorganisir dengan baik untuk analisis selanjutnya.

Perekaman dilakukan secara bergiliran. Artinya wawancara dilakukan satu persatu secara bergantian sehingga peneliti lebih mudah menyimpulkan kesalahan setiap siswa dalam menyelesaikan butir soal geometri pada materi pokok segiempat.

3.7 Metode Penyusunan Instrumen

3.7.1 Materi dan Bentuk Tes

Materi yang digunakan untuk menyusun soal tes adalah materi pokok segiempat yang berbentuk soal uraian.

3.7.2 Langkah-langkah Penyusunan Perangkat Tes

Langkah-langkah penyusunan perangkat tes adalah sebagai berikut.

- 1) Melakukan pembatasan terhadap materi yang diujikan, yaitu materi segiempat.
- 2) Menentukan bentuk soal tes. Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal bentuk uraian.
- 3) Menentukan jumlah butir soal dan jumlah waktu yang disediakan. Jumlah butir soal yang ditekankan sebanyak 28 butir dari empat tingkatan berpikir geometri van Hiele. Total alokasi waktu 160 menit yang dibagi menjadi dua tahap.

- 4) Menyusun kisi-kisi soal tes uji coba (Lampiran 3).
- 5) Menyusun soal tes uji coba (Lampiran 4) berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat. Penyusunan butir soal didasarkan pada deskriptor pada setiap tingkatan berpikir geometri menurut van Hiele.
- 6) Menguji coba soal tes uji coba pada kelas uji coba (kelas VII E) yang terdiri dari dua tahap. Soal tes uji coba tahap 1 terdiri dari tujuh butir soal tingkat 0 dan tujuh butir soal tingkat 1. Soal tes uji coba tahap 2 terdiri dari tujuh butir soal tingkat 2 dan tujuh butir soal tingkat 3.
- 7) Menganalisis data hasil uji coba untuk mengetahui reliabilitas tes, validitas butir soal, taraf kesukaran butir soal, dan daya pembeda butir soal.
- 8) Menentukan butir soal yang memenuhi syarat berdasarkan analisis data hasil uji coba.
- 9) Melaksanakan tes tingkat berpikir geometri van Hiele pada kelas penelitian (VII F) yang terdiri dari dua tahap. Soal tes penelitian tahap 1 terdiri dari lima butir soal tingkat 0 dan lima butir soal tingkat 1. Soal tes uji coba tahap 2 terdiri dari lima butir soal tingkat 2 dan lima butir soal tingkat 3.
- 10) Menganalisis data hasil tes tingkat berpikir geometri van Hiele.
- 11) Menyusun hasil penelitian.

3.7.3 Validitas Instrumen

Validitas instrumen meliputi validitas internal rasional dan validitas eksternal empiris. Dalam penelitian ini, validitas yang digunakan adalah validitas internal rasional. Validitas internal terdiri dari *construct validity* (validitas konstruk) dan *content validity* (validitas isi) (Sugiyono, 2007: 350). Validitas

konstruk dilaksanakan dengan mengajukan instrumen untuk dinilai keabsahannya kepada tiga orang validator yang ahli dalam bidang geometri maupun teori van Hiele. Validator dalam penelitian ini adalah Drs. Suhito, M.Pd. selaku dosen jurusan Matematika FMIPA UNNES, Isnarto, S.Pd., M.Si. selaku dosen jurusan Matematika FMIPA UNNES, dan Siti Safa'ah selaku guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 1 Winong. Aspek penilaian validitas tersebut meliputi isi materi, bahasa, dan penulisan butir soal.

3.7.4 Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan dan ketetapan hasil (Arikunto, 2002: 86). Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Menurut Sugiyono (2007: 354), pengujian reliabilitas tes dapat dilakukan dengan empat cara yaitu test-retest (*stability*), *equivalent*, gabungan test-retest dan *equivalent*, dan *internal consistency*. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *internal consistency* untuk menguji reliabilitas tes karena cara ini paling sederhana, yaitu dengan cara mengujicobakan instrument sekali saja kemudian hasil uji coba dianalisis dengan menggunakan teknik tertentu. Reliabilitas tes soal uraian ini ditentukan dengan menggunakan rumus *Alpha*.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya butir soal

σ_b^2 = jumlah varians skor tiap-tiap butir

σ_t^2 = varians total

Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu setelah didapatkan r_{11} kemudian dikonsultasikan dengan harga $r_{product\ moment}$ pada tabel. Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka tes yang diujikan reliabel (Arikunto, 2007: 196).

3.7.5 Analisis Perangkat Tes

Analisis perangkat tes bertujuan untuk mengadakan identifikasi butir soal yang baik, kurang baik, dan butir soal yang jelek, sehingga dapat diperoleh informasi yang akan digunakan untuk menyempurnakan soal-soal untuk kepentingan lebih lanjut (Arikunto, 2007: 206). Analisis perangkat tes meliputi validitas, tingkat kesukaran, dan analisis daya pembeda butir soal.

1) Validitas Butir Soal

Validitas atau kesahihan adalah suatu ukuran tingkat kevaliditasan atau kesahihan suatu instrumen. Jadi, suatu instrumen (soal) dikatakan valid apabila instrumen tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2002: 65). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Validitas butir soal ditentukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan mengkorelasikan jumlah skor butir dengan skor total.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi *product moment*

N = banyaknya peserta tes

X = skor butir soal

Y = skor total

Hasil perhitungan kemudian dikonsultasikan dengan harga kritik $r_{product\ moment}$ dengan signifikansi 5%, apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal itu valid (Arikunto, 2007: 72).

2) Tingkat Kesukaran Butir Soal

Perhitungan tingkat kesukaran butir soal adalah pengukuran seberapa besar tingkat kesukaran suatu butir soal. Butir soal yang baik adalah butir soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu butir soal disebut indeks kesukaran. Rumus menentukan indeks kesukaran adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimal butir soal}}$$

$$\text{Mean} = \frac{\text{Jumlah skor pada soal tersebut}}{\text{Jumlah peserta tes}}$$

(Rusilowati, 2008: 17).

Keterangan:

P = indeks kesukaran

Indeks kesukaran (Arikunto, 2007: 210) diklasifikasikan sebagai berikut.

Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang

Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah.

3) Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Langkah-langkah menghitung daya pembeda untuk butir soal uraian adalah sebagai berikut.

- a) Mengurutkan hasil uji coba dari skor tertinggi sampai terendah.
- b) Menentukan kelompok atas dan bawah, yaitu kelompok atas sebanyak 27% dari jumlah peserta tes dan begitu juga dengan kelompok bawah.

Indeks diskriminasi (daya pembeda) butir soal uraian ditentukan dengan menggunakan rumus uji t sebagai berikut.

$$t = \frac{(MH - ML)}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n(n-1)}}}$$

Keterangan:

MH = rata-rata dari kelompok atas

ML = rata-rata dari kelompok bawah

$\sum x_1^2$ = jumlah kuadrat deviasi individual kelompok atas

$\sum x_2^2$ = jumlah kuadrat deviasi individual kelompok bawah

n = 27% dari jumlah testi

Hasil perhitungan dibandingkan dengan t_{tabel} , dengan $dk = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka daya pembeda butir soal tersebut signifikan (Arifin, 1991: 141). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan $\alpha = 5\%$.

3.7.6 Hasil Analisis Perangkat Tes

1) Reliabilitas Tes

Harga r_{11} yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan harga $r_{product\ moment}$ dengan taraf signifikansi 5% dan $N = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$ dan $r_{11} = 0,607$, maka tes uji coba tahap 1 reliabel. Pada tes uji coba tahap 2 diperoleh $r_{11} = 0,37$, sehingga tes uji coba tahap 2 juga reliabel. Perhitungan reliabilitas tes uji coba selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9.

2) Validitas Butir Soal

Harga r_{hitung} yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan harga $r_{product\ moment}$ dengan taraf signifikansi 5% dan $N = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Berdasarkan perhitungan diketahui hasil tes uji coba yang valid pada masing-masing tingkat adalah sebagai berikut.

- a. Tingkat 0 : butir soal nomor 1, 2, 3, 6, dan 7.
- b. Tingkat 1 : butir soal nomor 1, 3, 4, 6, dan 7.
- c. Tingkat 2 : butir soal nomor 1, 3, 4, 5, dan 7.
- d. Tingkat 3 : butir soal nomor 1, 3, 4, 5, dan 7.

Perhitungan validitas butir soal uji coba selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 10.

3) Tingkat Kesukaran Butir Soal

Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa pada tes uji coba tahap 1 dan 2 adalah sebagai berikut. Pada tingkat 0 yang termasuk kategori mudah adalah butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, dan 7, sedangkan yang termasuk kategori sedang adalah butir soal nomor 6. Pada tingkat 1 semua butir soal termasuk kategori sedang.

Pada tingkat 2 dan tingkat 3 semua butir soal termasuk kategori sukar. Perhitungan tingkat kesukaran butir soal uji coba selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 11.

4) Daya Pembeda Butir Soal

Harga t_{hitung} yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan harga t_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = 16$ diperoleh $t_{tabel} = 1,75$. Berdasarkan perhitungan diketahui pada tiap tingkatan, tingkat signifikansinya adalah sebagai berikut. Pada tingkat 0, butir soal yang signifikan adalah nomor 1, 2, 3, 6, dan 7. Pada tingkat 1, butir soal yang signifikan adalah nomor 1, 3, 4, 6, dan 7. Pada tingkat 2, butir soal yang signifikan adalah nomor 1, 3, 4, 5, dan 7. Sedangkan pada tingkat 3, butir soal yang signifikan adalah nomor 1, 3, 4, 5, dan 7. Perhitungan daya pembeda butir soal uji coba selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 12.

3.7.7 Penentuan Instrumen Penelitian

Berdasarkan analisis perhitungan perangkat tes mengenai reliabilitas tes, validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal, maka butir soal yang dapat dipilih sebagai instrumen untuk mengambil data penelitian sebanyak 20 butir soal. Pada tes tahap 1 dipilih dari tingkat 0 butir soal nomor 1, 2, 3, 6, dan 7, sedangkan dari tingkat 1 butir soal nomor 1, 3, 4, 6, dan 7. Pada tes tahap 2 dipilih dari tingkat 2 butir soal nomor 1, 3, 4, 5, dan 7, sedangkan tingkat 3 dipilih butir soal nomor 1, 3, 4, 5, dan 7. Hasil analisis uji coba selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 13.

3.8 Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut.

3.8.1 Reduksi Data

Reduksi data mengarah kepada proses menyeleksi, memfokuskan, menyederhanakan, mengabstrasikan, serta mentransformasikan data mentah yang ditulis pada catatan lapangan yang diikuti dengan perekaman. Tahap reduksi data dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Mengoreksi hasil pekerjaan siswa yang kemudian dikelompokkan ke dalam tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele untuk menentukan siswa yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian.
- 2) Hasil pekerjaan siswa yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian yang merupakan data mentah ditransformasikan pada catatan sebagai bahan untuk wawancara.
- 3) Hasil wawancara disederhanakan menjadi susunan bahasa yang baik dan rapi yang kemudian diolah agar menjadi data yang siap digunakan.

3.8.2 Penyajian Data

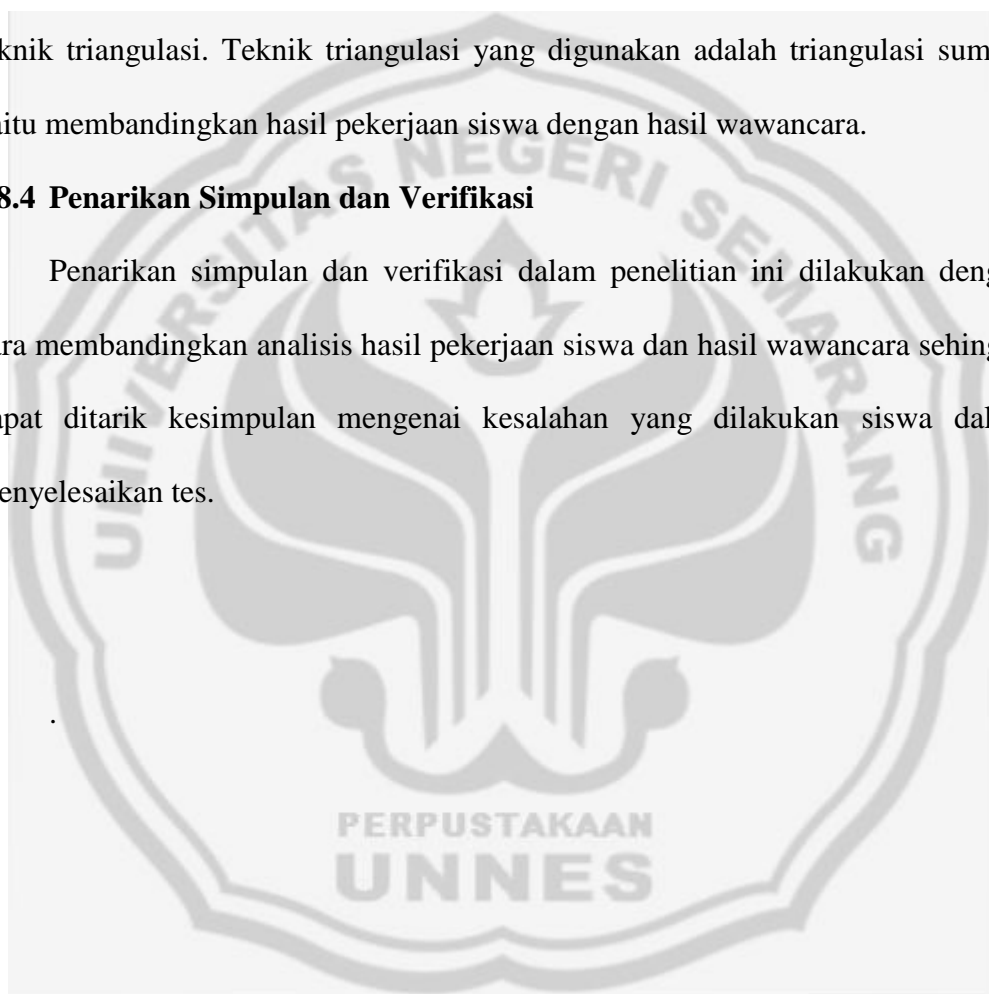
Penyajian data dilakukan dengan memunculkan kumpulan data yang sudah terorganisir dan terkategori yang memungkinkan dilakukan penarikan kesimpulan. Data yang disajikan berupa hasil pekerjaan siswa, data hasil wawancara, dan hasil analisis yang berupa kesalahan setiap subjek penelitian yang merupakan data temuan.

3.8.3 Pengecekan Keabsahan Data

Menurut Moleong (2007: 327), untuk menentukan keabsahan data temuan ada beberapa teknik pemeriksaan meliputi perpanjangan keikutsertaan, ketekunan pengamatan, triangulasi, pengecekan sejawat, kecukupan referensial, kajian kasus negatif, pengecekan anggota, uraian rinci, audit kebergantungan, dan audit kepastian. Pemeriksaan keabsahan data temuan dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Teknik triangulasi yang digunakan adalah triangulasi sumber yaitu membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara.

3.8.4 Penarikan Simpulan dan Verifikasi

Penarikan simpulan dan verifikasi dalam penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan analisis hasil pekerjaan siswa dan hasil wawancara sehingga dapat ditarik kesimpulan mengenai kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan tes.



BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Subjek Penelitian Berdasarkan Hasil Tes

Berdasarkan metode penentuan subjek penelitian, jumlah seluruh subjek penelitian yang diambil adalah tujuh siswa, yang terdiri dari tiga siswa dari tingkat visualisasi, tiga siswa dari tingkat analisis, dan satu siswa dari tingkat deduksi formal. Subjek penelitian pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Daftar Subjek Penelitian
pada Tes Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri van Hiele.

Tingkatan van Hiele	Nama	Kode
Visualisasi	Devi Novita Sari	S ₁
	Dwi Setiyono	S ₂
	Ika Mujanah	S ₃
Analisis	Firman Atmoko	S ₄
	Satria Gautama Putra	S ₅
	Siti Wulandari	S ₆
Deduksi Informal	Ana Miftakhussoholihah	S ₇

4.2 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil tes diperoleh 28 anak pada tingkat 0 (visualisasi), 9 anak pada tingkat 1 (analisis), dan 1 anak pada tingkat 2 (deduksi informal). Perolehan

nilai siswa pada tes tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele berkisar antara 33,5 sampai dengan 69,5. Rata-rata perolehan nilai siswa adalah 53,26, sehingga dapat dikatakan tingkat pemahaman siswa belum begitu bagus. Pada tingkat perkembangan ini, siswa yang memperoleh nilai lebih bagus belum tentu mencapai tingkatan yang lebih tinggi.

Hasil pekerjaan subjek penelitian dipilih 2 butir soal untuk dianalisis. Pemilihan butir soal yang dianalisis adalah butir soal pada satu tingkat di atas dari tingkatan yang dicapai siswa tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jenis kesalahan apa saja yang dilakukan siswa sehingga mereka tidak mampu mencapai tingkatan yang lebih tinggi.

Secara rinci analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan tes diuraikan sebagai berikut.

1. Subjek Penelitian 1 (S_1)

Pada tes tahap 1 (tingkat 0-1) S_1 tidak melakukan kesalahan pada tingkat 0, sedangkan pada tingkat 1 adalah butir soal nomor 1, 2, 4, dan 5. Pada tes tahap 2 (tingkat 2-3) kesalahan S_1 pada tingkat 2 adalah butir soal nomor 2, 3, 4, dan 5, sedangkan pada tingkat 3 adalah semua butir soal. S_1 gagal mencapai tingkat 1 dan baru mencapai tingkat 0 karena S_1 hanya mampu menjawab 1 butir soal dari 5 butir soal yang ada pada tingkat 1 dengan benar yaitu butir soal nomor 3. Pada proses analisis kesalahan S_1 dipilih 2 butir soal pada tingkat 1 (analisis) yaitu butir soal nomor 4 dan 5.

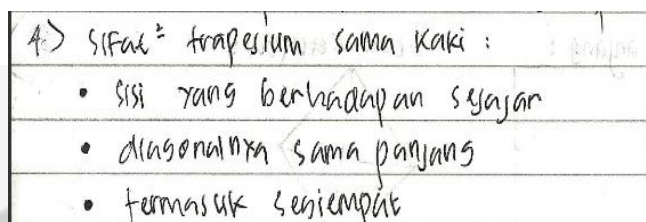
a. Analisis jawaban butir soal nomor 4

1) Hasil pekerjaan S_1

a) Petikan butir soal nomor 2

Sebutkan tiga sifat yang dimiliki trapesium sama kaki!

b) Petikan hasil pekerjaan S_1



c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S_1 terlihat bahwa S_1 sudah mampu menyebutkan bahwa pada trapesium sama kaki diagonalnya sama panjang. Akan tetapi, S_1 belum mengetahui arti sisi-sisi yang sejajar. Ini terlihat pada pekerjaan S_1 yang menyebutkan bahwa pada trapesium sama kaki “sisi yang berhadapan sejajar”, padahal sifat yang benar yaitu memiliki tepat sepasang sisi sejajar. Selain itu, S_1 juga belum mampu menyebutkan sifat-sifat khusus yang lain dari trapesium sama kaki. Dengan demikian, S_1 melakukan kesalahan konsep yaitu belum memahami sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki dengan benar.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 4

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 4! Tahu apa maksud soal nomor 4?

S : Tahu bu.

P : Apa yang ditanyakan?

S : Sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki.

P : Tahu trapesium sama kaki?

S : Tahu bu.

P : (Menunjukkan gambar-gambar segiempat). Dari gambar-gambar ini trapesium sama kaki yang mana?

S : Yang ini bu (menunjuk gambar trapesium sama kaki).

P : Ya. Sifat-sifatnya apa saja?

S : Sisi-sisi yang berhadapan sejajar.

P : Sisi-sisi yang berhadapan itu yang mana?

S : (Menunjuk sisi-sisi yang berhadapan).

P : Yang dimaksud sisi-sisi yang berhadapan sejajar itu yang mana?

S : (Menunjuk sisi-sisi yang berhadapan).

P : Kemudian apa lagi?

S : Diagonalnya sama panjang.

P : Diagonalnya yang mana?

S : (Melukis diagonal pada trapesium sama kaki).

P : Yang terakhir?

S : Termasuk segiempat.

P : Persegi panjang termasuk segiempat tidak?

S : Ya bu.

P : Sifat khusus lain yang dimiliki trapesium sama kaki apa lagi?

S : Tidak tahu bu.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_1 sudah mampu menyebutkan bahwa pada trapesium sama kaki diagonalnya sama panjang. S_1 juga sudah tahu arti sisi-sisi yang berhadapan. Akan tetapi S_1 belum mengetahui arti sisi-sisi yang sejajar. S_1 menganggap bahwa sisi-sisi yang sejajar adalah sisi-sisi yang berhadapan. Selain itu, S_1 juga belum mampu menyebutkan sifat-sifat khusus yang lain dari trapesium sama kaki. Dengan demikian, S_1 melakukan kesalahan konsep yaitu belum memahami sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki dengan benar.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_1 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_1 adalah kesalahan konsep. S_1 belum mengetahui sifat-sifat trapesium sama kaki dengan benar. S_1 juga belum mengetahui konsep sisi-sisi yang sejajar. Kesalahan ini mengakibatkan S_1 tidak bisa menjawab semua sifat yang dimiliki trapesium sama kaki. Pada soal ini, S_1 belum mengetahui bahwa trapesium sama kaki hanya memiliki tepat sepasang sisi sejajar. Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_1

belum mampu mengidentifikasi sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki dengan benar.

4) Simpulan

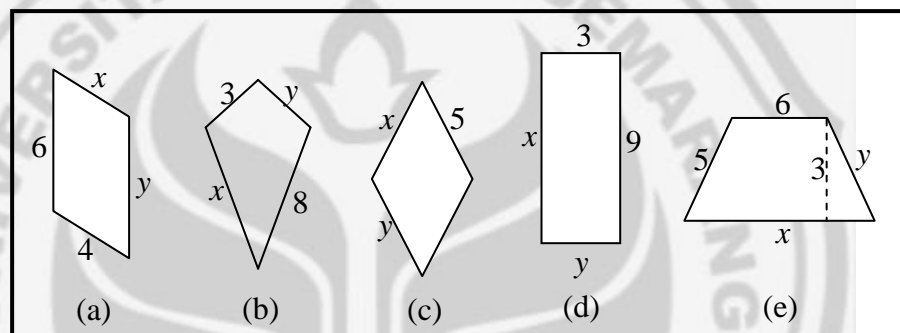
Pada butir soal nomor 4, S_1 melakukan kesalahan konsep yaitu kesalahan menentukan sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki.

a. Analisis jawaban butir soal nomor 5

1) Hasil pekerjaan S_1

a) Petikan butir soal nomor 5

Tentukan nilai x dan y pada masing-masing gambar berikut!



b) Petikan hasil pekerjaan S_1

5 > a) $x + y = 100$	$y = 100$
$6x = 100$	$4y = 100$
$x = 45$	$y = 30$
b. $8x = 100$	$3 + y = 100$
$8x = \frac{100}{8}$	$3y = \frac{100}{3}$
$x = 22,5$	$y = 60$
c. $5 + x = 100$	$5 + y = 100$
$5x = \frac{100}{5}$	$5y = \frac{100}{5}$
$x = 36$	$y = 36$

d. $3y = 180$	$g + u = 180$
$\frac{3y = 180}{3}$	$\frac{gu = 180}{0}$
$y = 60$	$u = 20$
M.N.12.9	
e. $6 + u + 3 = 180$	$5 + 3 + y = 180$
$\frac{gu = 180}{9}$	$\frac{8y = 180}{8}$
$u = 20$	$y = 22,5$

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S₁ terlihat bahwa S₁ tidak mengetahui cara menentukan nilai x dan y . S₁ mencari nilai x dan y dengan mengkaitkan panjang sisi dengan besar sudut pada segiempat. Padahal cara menentukan nilai x dan y cukup dengan menggunakan sifat-sifat yang dimiliki pada setiap bangun segiempat. Ini menunjukkan bahwa S₁ melakukan kesalahan konsep, yaitu kesalahan dalam menentukan cara mencari nilai x dan y .

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 5

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 5! Apa yang ditanyakan?

S : Nilai x dan y .

P : x dan y itu apa?

S : Panjang sisi-sisinya bu.

P : Ya. Cara mencarinya bagaimana?

S : Untuk yang (a), cara mencari nilai x yaitu $4 + x = 180^0$.

P : Apa ada rumus seperti itu?

S : Tidak tahu bu.

P : Kok kemarin bisa mengerjakan seperti itu?

S : Asal bu.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_1 sudah mengetahui apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 5, yaitu menentukan nilai x dan y . S_1 juga mengetahui bahwa x dan y adalah panjang sisi-sisi pada segiempat yang ditanyakan. Akan tetapi S_1 tidak mengetahui cara menentukan nilai x dan y . S_1 mencari nilai x dan y dengan mengkaitkan panjang sisi dengan besar sudut pada segiempat. Padahal cara menentukan nilai x dan y cukup dengan menggunakan sifat-sifat yang dimiliki pada setiap bangun segiempat. Ini menunjukkan bahwa S_1 melakukan kesalahan konsep, yaitu kesalahan dalam menentukan cara mencari nilai x dan y .

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_1 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_1 adalah kesalahan konsep. S_1 tidak mengetahui cara menentukan nilai x dan y . Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_1 belum mampu menyelesaikan soal geometri dengan menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui atau dengan pendekatan penuh pemahaman.

4) Simpulan

Pada butir soal nomor 5, S_1 melakukan kesalahan konsep yaitu kesalahan menentukan nilai x dan y pada masing-masing segiempat yang ditanyakan.

2. Subjek Penelitian 2 (S_2)

Pada tes tahap 1 (tingkat 0-1) kesalahan S_2 pada tingkat 0 adalah butir soal nomor 4 dan 5, sedangkan pada tingkat 1 adalah butir soal nomor 2, 3, 4, dan 5. Pada tes tahap 2 (tingkat 2-3) kesalahan S_2 pada semua butir soal. S_2 gagal mencapai tingkat 1 dan baru mencapai tingkat 0 karena S_2 hanya mampu menjawab 1 butir soal dari 5 butir soal yang ada pada tingkat 1 dengan benar yaitu butir soal nomor 1. Pada proses analisis kesalahan S_2 dipilih 2 butir soal pada tingkat 1 (analisis) yaitu butir soal nomor 2 dan 3.

a. Analisis jawaban butir soal nomor 2

1) Hasil pekerjaan S_2

a) Petikan butir soal nomor 2

Berilah tanda (\surd) jika bangun-bangun di bawah ini memiliki karakteristik tersebut!

Karakteristik	Nama Bangun					
	JG	PP	P	BK	L	T
a. Jumlah besar sudutnya 360°						
b. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar						
c. Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang						
d. Salah satu diagonal membagi diagonal lain menjadi dua sama						

panjang						
e. Hanya memiliki tepat sepasang sisi sejajar.						

Keterangan:

JG : jajar genjang PP : persegi panjang T : trapesium
P : persegi BK : belah ketupat L : layang-layang

b) Petikan hasil pekerjaan S₂

Karakteristik	NAMA BANGUN					
	JG	PP	P	BK	L	T
a				✓		✓
b	✓		✓			
c			✓	✓		
d				✓	✓	
e					✓	

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S₂ terlihat bahwa S₂ belum bisa menentukan bentuk suatu bangun apabila diketahui karakteristik atau sifat-sifat tertentu. S₂ belum mengetahui bahwa pada semua segiempat, jumlah besar sudutnya adalah 360^0 . S₂ juga belum mengetahui konsep sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan juga belum mengetahui arti memiliki tepat sepasang sisi sejajar. S₂ juga belum bisa menentukan bangun apa saja yang memiliki karakteristik: sisi-sisi yang berhadapan sejajar, kedua diagonal saling membagi dua sama panjang, dan salah satu diagonalnya membagi diagonal lain menjadi dua sama panjang. Dengan demikian, S₂ melakukan kesalahan konsep yaitu belum mampu

menentukan bangun segiempat apa saja yang mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang diberikan. Selain itu, S_2 juga melakukan kesalahan interpretasi bahasa yaitu belum mampu menginterpretasikan bahasa matematika ke dalam bahasa sehari-hari.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 2

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 2! Apa yang ditanyakan?

S : Nama-nama bangun yang mempunyai karakteristik yang diketahui bu.

P : Ya. Untuk yang (a), bangun segiempat yang jumlah besar sudutnya 360^0 apa saja?

S : Belah ketupat dan trapesium bu.

P : Terus bangun-bangun yang lain jumlah besar sudutnya berapa?

S : 180^0 bu.

P : Yang (b), sisi-sisi yang berhadapan sejajar. Tahu sisi-sisi yang berhadapan tidak?

S : Tahu bu.

P : Coba perhatikan gambar jajar genjang ini. Sisi-sisi yang berhadapan yang mana?

S : (menunjuk sisi-sisi yang berhadapan).

P : Terus sisi-sisi yang berhadapan sejajar yang mana?

S : (menunjuk sisi-sisi yang berhadapan).

P : Yang (c), tahu diagonal tidak?

S : Tahu bu.

P : Coba pada masing-masing segiempat ini diagonalnya yang mana?

S : (Melukis diagonal pada masing-masing segiempat).

P : Bangun apa saja yang kedua diagonalnya saling membagi dua sama panjang?

S : Persegi dan belah ketupat bu.

P : Bangun-bangun yang lain tidak membagi dua sama panjang?

S : Tidak bu.

P : Yang (d), salah satu diagonalnya membagi diagonal lain menjadi dua sama panjang. Pada bangun apa saja?

S : Belah ketupat dan layang-layang bu.

P : Yang (e), hanya memiliki tepat sepasang sisi sejajar. Tahu arti tepat sepasang tidak?

S : Empat pasang bu.

P : Bangun apa saja yang hanya memiliki tepat sepasang sisi sejajar?

S : Layang-layang.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_2 belum bisa menentukan bentuk suatu bangun apabila diketahui karakteristik atau sifat-sifat tertentu. S_2 belum mengetahui bahwa pada semua segiempat, jumlah besar sudutnya adalah 360^0 . S_2 juga belum mengetahui konsep sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan juga belum mengetahui arti memiliki tepat sepasang sisi sejajar. S_2 menganggap bahwa karakteristik kedua diagonal membagi dua sama panjang hanya terdapat pada bangun persegi dan belah ketupat. S_2 juga menganggap bahwa karakteristik salah satu diagonalnya membagi diagonal lain menjadi dua sama panjang terdapat pada bangun belah ketupat dan layang-layang. Dengan demikian, S_2 melakukan kesalahan konsep yaitu belum mampu menentukan bangun segiempat apa saja yang mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang diberikan. Selain itu, S_2 juga melakukan kesalahan interpretasi bahasa yaitu belum mampu menginterpretasikan bahasa matematika pada suatu gambar segiempat.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_2 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_2 adalah kesalahan konsep yaitu belum mampu menentukan bangun segiempat apa saja yang mempunyai karakteristik atau sifat-sifat

yang diberikan. Selain itu, S_2 juga melakukan kesalahan interpretasi bahasa yaitu belum mampu menginterpretasikan bahasa matematika ke dalam bahasa sehari-hari. S_2 belum bisa menginterpretasikan arti sisi-sisi yang sejajar dan juga arti tepat sepasang sisi sejajar pada suatu gambar segiempat. Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_2 belum mampu menentukan bentuk suatu bangun yang mempunyai karakteristik yang diberikan.

4) Simpulan

Pada butir soal nomor 2, S_2 melakukan kesalahan konsep yaitu belum mampu menentukan bangun segiempat apa saja yang mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang diberikan. Selain itu, S_2 juga melakukan kesalahan interpretasi bahasa yaitu belum mampu menginterpretasikan bahasa matematika ke dalam bahasa sehari-hari. S_2 belum bisa menginterpretasikan arti sisi-sisi yang sejajar dan juga arti tepat sepasang sisi sejajar pada suatu gambar segiempat.

b. Analisis jawaban butir soal nomor 3

1) Hasil pekerjaan S_2

a) Petikan butir soal nomor 3

Di antara bangun-bangun segiempat (jajar genjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, trapesium, dan layang-layang):

a. manakah yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku?

b. manakah yang kedua diagonalnya sama panjang?

b) Petikan hasil pekerjaan S_2

3. a. Persegi panjang, persegi, belah ketupat, layang-layang
b. layang-layang dan trapesium

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S_2 terlihat bahwa S_2 mampu menentukan bentuk-bentuk suatu bangun yang mempunyai suatu sifat tertentu. S_2 menyebutkan bahwa persegi panjang, persegi, belah ketupat, dan layang-layang merupakan bangun-bangun yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku. Padahal bangun segiempat yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku adalah persegi panjang dan persegi. Hal ini menunjukkan bahwa S_2 belum mengetahui apa yang dinamakan sudut dalam suatu segiempat. S_2 juga mengatakan bahwa bangun segiempat yang diagonalnya sama panjang adalah layang-layang dan trapesium. Padahal bangun segiempat yang kedua diagonalnya sama panjang adalah persegi panjang dan persegi. Ini menunjukkan bahwa S_2 belum memahami suatu diagonal pada suatu segiempat. Dengan demikian, S_2 melakukan kesalahan konsep, yaitu kesalahan dalam menentukan bangun-bangun segiempat yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku serta bangun-bangun yang kedua diagonalnya sama panjang.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 3

a) Petikan wawancara

P : Perhatikan soal nomor 3! Apa yang ditanyakan pada soal tersebut?

S : Yang (a), bangun apa saja yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku.

P : Tahu sudut siku-siku tidak?

S : Tahu bu.

P : Berapa derajat?

S : 90^0 bu.

P : Ya. Bangun apa saja yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku?

S : Persegi panjang, persegi, belah ketupat, dan layang-layang.

P : Semuanya pasti mempunyai empat sudut siku-siku?

S : Ya bu.

P : Yang (b), bangun apa saja yang kedua diagonalnya sama panjang?

S : Layang-layang dan trapesium bu.

P : Bangun-bangun yang lain kedua diagonalnya tidak sama panjang?

S : Tidak bu.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_2 sudah mengetahui apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 3. S_2 sudah mengetahui apa itu sudut siku-siku. Namun S_2 belum bisa menentukan dengan benar bangun apa saja yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku. Ini berarti bahwa S_2 belum mengetahui apa yang dinamakan sudut dalam suatu segiempat. Selain itu, S_2 juga belum bisa menentukan dengan benar bangun apa saja yang kedua diagonalnya sama panjang. Ini berarti bahwa S_2 belum memahami suatu diagonal pada suatu segiempat. Secara umum, S_2 melakukan kesalahan konsep, yaitu kesalahan dalam menentukan bangun-bangun segiempat yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku serta bangun-bangun yang kedua diagonalnya sama panjang.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_2 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_2 adalah kesalahan konsep, yaitu kesalahan dalam menentukan bangun-bangun segiempat yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku serta bangun-bangun yang kedua diagonalnya sama panjang. Hal ini disebabkan S_2 belum memahami arti suatu sudut dan arti suatu diagonal pada suatu segiempat. Berdasarkan deskriptor tingkatan van

Hiele, S_2 belum mampu menentukan bentuk-bentuk suatu bangun yang mempunyai suatu sifat tertentu.

4) Simpulan

Pada butir soal nomor 3, S_2 melakukan kesalahan konsep, yaitu kesalahan dalam menentukan bangun-bangun segiempat yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku serta bangun-bangun yang kedua diagonalnya sama panjang.

3. Subjek Penelitian 3 (S_3)

Pada tes tahap 1 (tingkat 0-1) kesalahan S_3 pada tingkat 0 adalah butir soal nomor 4 dan 5, sedangkan pada tingkat 1 adalah butir soal nomor 1, 2, 4, dan 5. Pada tes tahap 2 (tingkat 2-3) kesalahan S_3 pada 2 adalah butir soal nomor 1, 3, 4, dan 5, sedangkan pada tingkat 3 adalah butir soal nomor 1, 2, 3, dan 4. S_3 gagal mencapai tingkat 1 dan baru mencapai tingkat 0 karena S_3 hanya mampu menjawab 1 butir soal dari 5 butir soal yang ada pada tingkat 1 dengan benar yaitu butir soal nomor 3. Pada proses analisis kesalahan S_3 dipilih 2 butir soal pada tingkat 1 (analisis) yaitu butir soal nomor 1 dan 4.

a. Analisis jawaban butir soal nomor 1

1) Hasil pekerjaan S_3

a) Petikan butir soal nomor 1

Pernyataan-pernyataan berikut ini bernilai benar atau salah untuk suatu bangun jajar genjang?

- a. Mempunyai tepat sepasang sisi sejajar.
- b. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar.

- c. Dua buah sudut yang berdekatan jumlahnya 180^0 .
 - d. Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang.
 - e. Kedua diagonalnya sama panjang.
- b) Petikan hasil pekerjaan S_3



- c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S_3 terlihat bahwa S_3 melakukan kesalahan konsep, yaitu S_3 belum memahami dengan benar sifat-sifat yang dimiliki oleh bangun jajar genjang. S_3 belum tahu arti “mempunyai tepat sepasang sisi sejajar”. S_3 juga tidak mengetahui bahwa pada jajar genjang sudut-sudut yang berhadapan sama besar dan sisi-sisi yang berhadapan sama panjang. Tetapi S_3 sudah mengetahui bahwa pada jajar genjang, dua buah sudut yang berdekatan jumlahnya 180^0 dan kedua diagonalnya tidak sama panjang.

- 2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 1
- a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 1! Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

S : Apakah pernyataan-pernyataan yang diberikan bernilai benar atau salah untuk suatu jajar genjang?

P : Ya. Coba perhatikan pernyataan (a).

S : Mempunyai tepat sepasang sisi sejajar.

P : Benar atau salah?

S : Benar bu.

P : Tahu sisi-sisi yang sejajar tidak?

S : (Diam).

P : Coba perhatikan bangun jajar genjang ini! Mana yang merupakan sisi-sisi yang sejajar?

S : (Menunjuk sisi-sisi yang berdekatan).

P : Oke. Tahu arti tepat sepasang tidak?

S : Tidak bu.

P : Sekarang perhatikan pernyataan (b)! sudut-sudut yang berhadapan itu yang mana?

S : (Menunjuk sudut-sudut yang berdekatan).

P : Kalau sudut-sudut yang berdekatan yang mana?

S : (Menunjuk sudut-sudut yang berdekatan yang lain).

P : Sisi-sisi yang berhadapan yang mana?

S : (Menunjuk sisi-sisi yang berdekatan).

P : Untuk yang (e), kedua diagonalnya sama panjang. Pada gambar jajar genjang ini diagonalnya yang mana?

S : Tidak tahu bu.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_3 sudah memahami apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 1. Pada soal ini, S_3 mampu menjawab bahwa pada jajar genjang, dua buah sudut yang berdekatan jumlahnya 180^0 dan kedua diagonalnya tidak sama panjang. Namun, S_3 belum mengetahui bahwa pada jajar genjang mempunyai dua pasang sisi yang sejajar, sudut-sudut yang berhadapan sama besar, dan sisi-sisi yang berhadapan sama panjang. Pada pernyataan (a), S_3 belum paham mengenai arti “tepat sepasang sisi sejajar”. S_3 juga belum mengetahui konsep sisi-sisi yang sejajar. S_3 menganggap bahwa sisi-sisi yang sejajar adalah sisi-sisi yang berdekatan. Pada pernyataan (b), S_3 belum memahami konsep sudut-sudut yang berhadapan. S_3 menganggap bahwa sudut-sudut yang berhadapan adalah sudut-sudut yang berdekatan. S_3 juga menganggap bahwa sisi-sisi yang berhadapan adalah sisi-sisi yang berdekatan. Selain itu, S_3 juga tidak tahu arti diagonal. Secara umum, S_3 belum mengetahui sifat-sifat jajar genjang dengan benar. Ini disebabkan S_3 belum mengetahui konsep sisi-sisi yang berhadapan, sisi-sisi yang sejajar, serta sudut-sudut yang berhadapan.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_3 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_3 adalah kesalahan konsep. S_3 belum mengetahui sifat-sifat jajar genjang dengan benar. Ini disebabkan S_3 belum mengetahui konsep sisi-sisi yang berhadapan, sisi-sisi yang sejajar, serta sudut-sudut yang berhadapan. Kesalahan ini mengakibatkan S_3 tidak bisa menjawab semua pernyataan yang diberikan dengan benar mengenai sifat-sifat yang dimiliki jajar genjang. Pada soal ini, S_3 belum mengetahui bahwa pada jajar genjang mempunyai dua pasang sisi yang sejajar, sudut-sudut yang berhadapan sama besar, dan sisi-sisi yang berhadapan sama panjang. Selain itu, S_3 juga belum mengetahui tentang arti diagonal. Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_3 belum mampu mengidentifikasi sifat-sifat yang dimiliki jajar genjang dengan benar.

4) Simpulan

Pada butir soal nomor 1, S_3 melakukan kesalahan konsep yaitu kesalahan menentukan sifat-sifat yang dimiliki jajar genjang.

b. Analisis jawaban butir soal nomor 4

1) Hasil pekerjaan S_3

a) Petikan butir soal nomor 4

Sebutkan tiga sifat yang dimiliki trapesium sama kaki!

b) Petikan hasil pekerjaan S_3

1- jumlah sudut yg sejajar adalah 180°
 - pada trapesium alas kakinya sama besar
 - pada trapesium diagonalnya berpotongan sama besar

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S_3 terlihat bahwa S_3 belum mampu menyebutkan sifat-sifat pada trapesium sama kaki dengan benar.

Menurut peneliti, S_3 hanya menghafal sifat-sifat trapesium sama kaki tanpa memahaminya. Sehingga banyak kata-kata yang ambigu dalam menyebutkan sifat-sifat trapesium sama kaki.

Sebagai contoh S_3 menyebutkan bahwa pada trapesium, jumlah sudut yang sejajar adalah 180^0 dan alas kakinya sama besar. Jadi, secara umum S_3 melakukan kesalahan konsep, yaitu belum memahami sifat-sifat trapesium sama kaki dengan benar.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 4

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 4! Apa yang ditanyakan?

S : Sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki.

P : Tahu trapesium sama kaki tidak?

S : Tahu bu.

P : Dari gambar-gambar ini yang mana (menunjukkan gambar-gambar segiempat)?

S : Ini bu (menunjuk gambar trapesium sama kaki).

P : Sifat-sifatnya apa saja?

S : Jumlah sudut yang sejajar adalah 180^0 .

P : Sudut yang sejajar itu yang bagaimana?

S : (Menunjuk sepasang sudut yang berdekatan).

P : Apa lagi?

S : Alas kakinya sama besar.

P : Alas kaki itu yang mana?

S : (Menunjuk sisi-sisi yang sama panjang pada trapesium sama kaki).

P : Kemudian apa lagi?

S : Diagonalnya berpotongan sama besar.

P : Diagonalnya yang mana?

S : (Membuat diagonal pada trapesium sama kaki).

P : Diagonalnya berpotongan sama besar itu maksudnya bagaimana?

S : Membagi dua sama besar bu.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara hasil pekerjaan S_3 terlihat bahwa S_3 sudah memahami ditanyakan pada butir soal nomor 4. S_3 sudah tahu bagaimana bentuk trapesium sama kaki tapi belum mengetahui sifat-sifatnya. S_3 menganggap bahwa sudut-sudut yang berdekatan adalah sudut-sudut yang sejajar. Sehingga S_3 menyebutkan bahwa jumlah sudut yang sejajar pada trapesium sama kaki adalah 180^0 . S_3 juga menganggap bahwa pada

trapesium sama kaki, kedua diagonalnya saling berpotongan sama besar. Akan tetapi S_3 sudah mengetahui bahwa panjang kaki-kaki pada trapesium sama kaki adalah sama, meskipun dengan kata-kata yang ambigu. Secara umum, S_3 melakukan kesalahan konsep yaitu belum memahami sifat-sifat trapesium sama kaki dengan baik.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_3 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_3 adalah kesalahan konsep. S_3 belum bisa menyebutkan sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki dengan benar. Hal ini dikarenakan S_3 hanya menghafal sifat-sifat tersebut tanpa memahaminya dengan benar sehingga kalimat yang digunakan untuk mengungkapkan sifat-sifat tersebut ambigu. Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_3 belum mampu mengidentifikasi sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki dengan benar.

4) Simpulan

Pada butir soal nomor 4, S_3 melakukan kesalahan konsep yaitu kesalahan menentukan sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki.

4. Subjek Penelitian 4 (S_4)

Pada tes tahap 1 (tingkat 0-1) S_4 tidak melakukan kesalahan pada tingkat 0, sedangkan kesalahan S_4 pada tingkat 1 adalah butir soal nomor 2 dan 4. Pada tes tahap 2 (tingkat 2-3) kesalahan S_4 pada butir soal nomor 1, 2,

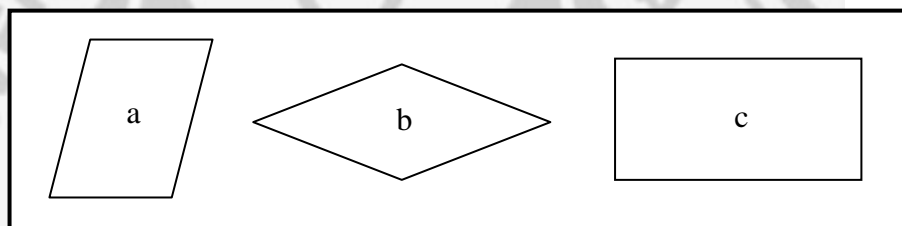
3, dan 4. S_4 gagal mencapai tingkat 2 dan baru mencapai tingkat 1 karena S_4 hanya mampu menjawab 1 butir soal dari 5 butir soal yang ada pada tingkat 2 dengan benar yaitu butir soal nomor 5. Pada proses analisis kesalahan S_4 dipilih 2 butir soal pada tingkat 2 (deduksi informal) yaitu butir soal nomor 1 dan 4.

a. Analisis jawaban butir soal nomor 1

1) Hasil pekerjaan S_4

a) Petikan butir soal nomor 1

Manakah di antara gambar berikut yang menyatakan jajar genjang? Berikan alasannya!



b) Petikan hasil pekerjaan S_4

1. a. karena memenuhi ciri ciri jajar genjang, diagonalnya tidak sama, jumlah sudutnya 360°
 b. sisi yang selang selang sama panjang

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S_4 terlihat bahwa S_4 sudah mengetahui maksud butir soal nomor 4. S_4 sudah bisa menyebutkan alasan mengapa suatu gambar menyatakan jajar genjang. Namun S_2 menyebutkan bahwa hanya gambar (a) yang memenuhi sifat-sifat jajar genjang. Padahal gambar (b) dan (c) juga memenuhi

sifat-sifat jajar genjang. Ini menunjukkan bahwa S_4 belum bisa menentukan sifat-sifat bangun segiempat dari suatu gambar. Dengan demikian, S_4 melakukan kesalahan konsep yaitu belum bisa menentukan dengan benar gambar-gambar yang menyatakan jajar genjang.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 1

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 1! Paham maksud soal nomor 1 tidak?

S : Paham bu.

P : Apa yang ditanyakan pada soal ini?

S : Dari ketiga gambar ini, gambar mana yang menyatakan jajar genjang?

P : Gambar (a) bu.

S : Kenapa kamu menjawab (a)?

P : Karena gambar (a) memenuhi sifat-sifat jajar genjang bu.

S : Coba sebutkan apa saja sifat-sifat jajar genjang!

P : Mempunyai dua pasang sisi sejajar dan jumlah sudutnya 360^0 .

S : Berarti gambar (b) dan (c) tidak memenuhi sifat-sifat tersebut?

P : Tidak bu.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_4 sudah memahami apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 1. S_4 sudah mampu menyebutkan bahwa gambar (a) menyatakan jajargenjang karena gambar (a) memenuhi sifat-sifat jajargenjang. Namun, S_4 menganggap bahwa gambar (b) dan (c) tidak menyatakan jajargenjang karena tidak memenuhi sifat-sifat jajargenjang. Padahal gambar (b) dan (c) juga memenuhi sifat-sifat jajargenjang. Ini berarti bahwa S_4 belum bisa menentukan sifat-sifat bangun segiempat dari suatu gambar. Dengan demikian, S_4 melakukan kesalahan konsep yaitu belum bisa menentukan dengan benar gambar-gambar yang menyatakan jajargenjang.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_4 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_4 adalah kesalahan konsep, yaitu belum bisa menentukan dengan benar gambar-gambar yang menyatakan jajargenjang. S_4 sudah mampu menyebutkan bahwa gambar (a) menyatakan jajargenjang karena gambar (a) memenuhi sifat-sifat jajargenjang. Namun S_4 menganggap bahwa gambar (b) dan (c) tidak menyatakan jajargenjang karena tidak memenuhi sifat-sifat jajargenjang. Padahal gambar (b) dan (c) juga memenuhi sifat-sifat jajargenjang. Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_4 sudah bisa

memberikan argumen deduktif informal mengapa suatu bangun menyatakan jajar genjang, tetapi belum mampu menerapkan argumen tersebut pada suatu gambar yang diketahui.

4) Simpulan

Pada butir soal nomor 1, S_4 melakukan kesalahan kesalahan konsep, yaitu belum bisa menentukan dengan benar gambar-gambar yang menyatakan jajar genjang.

b. Analisis jawaban butir soal nomor 4

1) Hasil pekerjaan S_4

a) Petikan butir soal nomor 4

Apakah jajar genjang merupakan trapesium? Jelaskan!

b) Petikan hasil pekerjaan S_4

4. Ya karena sifat-sifat dari jajar genjang memenuhi sifat-sifat trapesium

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S_4 terlihat bahwa S_4 hanya menjawab tanpa didukung dengan alasan yang jelas. S_4 mengatakan bahwa jajar genjang merupakan trapesium karena sifat-sifat dari jajar genjang memenuhi sifat-sifat trapesium, tanpa menyebutkan sifat-sifat apa saja itu. Ini berarti bahwa S_4 sudah bisa

memberikan argumen deduktif informal mengapa jajar genjang merupakan trapesium. Namun, argumen tersebut bertentangan dengan fakta yang ada karena sifat-sifat jajar genjang tidak memenuhi sifat-sifat trapesium. Menurut peneliti, S_4 belum bisa

membandingkan sifat-sifat jajar genjang dengan sifat-sifat trapesium, atau bahkan tidak mengetahui sifat-sifat dari kedua bangun tersebut. Ini menunjukkan bahwa S_4 melakukan kesalahan konsep, yaitu belum memahami sifat-sifat jajar genjang dan sifat-sifat trapesium, serta belum bisa membandingkan sifat-sifat dari kedua bangun tersebut.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 4

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 4! Apa yang ditanyakan pada soal ini?

S : Apakah jajar genjang merupakan trapesium? Jelaskan!

P : Ya atau tidak?

S : Ya bu.

P : Kenapa?

S : Karena sifat-sifat pada jajar genjang memenuhi sifat-sifat pada trapesium.

P : Coba sebutkan sifat-sifat jajar genjang yang memenuhi sifat-sifat trapesium!

S : Tidak ada bu.

P : Lha kenapa kok jawabannya ya?

S : Kemarin lupa bu.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_4 sudah memahami apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 4. Menurut peneliti, S_4 menjawab butir soal nomor 5 tanpa didukung dengan alasan yang jelas. S_4 mengatakan bahwa jajargenjang merupakan trapesium karena sifat-sifat dari jajargenjang memenuhi sifat-sifat trapesium. Namun S_4 tidak bisa menyebutkan sifat-sifat apa saja yang dimaksud. Ini berarti bahwa S_4 sudah bisa memberikan argumen deduktif informal mengapa jajargenjang merupakan trapesium. Namun, argumen tersebut bertentangan dengan fakta yang ada karena sifat-sifat jajargenjang tidak memenuhi sifat-sifat trapesium. Dengan demikian, S_4 melakukan kesalahan konsep.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_4 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_4 adalah kesalahan konsep. S_4 belum bisa memahami sifat-sifat jajargenjang dan sifat-sifat trapesium, serta belum bisa membandingkan sifat-sifat dari kedua bangun tersebut untuk menjawab butir soal nomor 4. Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_4 belum bisa membandingkan dua bangun sesuai dengan hubungan di antara komponen-komponennya.

4) Simpulan

Pada butir soal nomor 4, S_4 melakukan yaitu kesalahan konsep, yaitu belum bisa memahami sifat-sifat jajar genjang dan sifat-sifat trapesium, serta belum bisa membandingkan sifat-sifat dari kedua bangun tersebut.

5. Subjek Penelitian 5 (S_5)

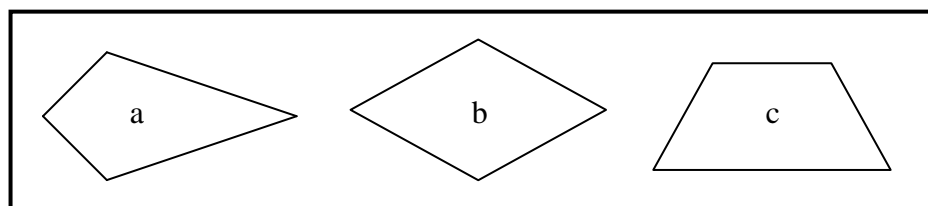
Pada tes tahap 1 (tingkat 0-1) kesalahan S_5 pada tingkat 0 adalah butir soal nomor 5, sedangkan pada tingkat 1 adalah butir soal nomor 3 dan 4. Pada tes tahap 2 (tingkat 2-3) kesalahan S_5 pada pada tingkat 2 adalah butir soal nomor 1, 2, dan 3, sedangkan kesalahan S_5 pada tingkat 3 adalah butir soal nomor 2, 3, 4, dan 5. S_5 gagal mencapai tingkat 2 dan baru mencapai tingkat 1 karena S_5 hanya mampu menjawab 2 butir soal dari 5 butir soal yang ada pada tingkat 2 dengan benar yaitu butir soal nomor 4 dan 5. Pada proses analisis kesalahan S_5 dipilih 2 soal pada tingkat 2 (deduksi informal) yaitu soal nomor 2 dan 3.

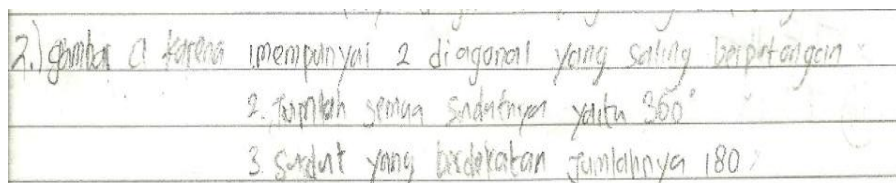
a. Analisis jawaban butir soal nomor 2

1) Hasil pekerjaan S_5

a) Petikan butir soal nomor 2

Pada gambar berikut, manakah yang menyatakan layang-layang? Berikan alasannya!



b) Petikan hasil pekerjaan S₅

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S₅ terlihat bahwa S₅ sudah bisa memahami apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 2. Namun, S₅ belum bisa memberikan alasan yang benar mengenai jawabannya, yaitu mengapa gambar (a) menyatakan layang-layang. S₅ mengatakan bahwa gambar (a) menyatakan layang-layang karena mempunyai diagonal yang saling berpotongan, jumlah semua sudutnya yaitu 360⁰, dan sudut yang berdekatan jumlahnya 180⁰. Padahal alasan-alasan tersebut bukan merupakan sifat-sifat dari layang-layang. Dengan demikian, S₅ melakukan kesalahan konsep, yaitu tidak bisa menyebutkan sifat-sifat layang-layang. S₅ juga menyebutkan bahwa hanya gambar (a) yang menyatakan layang-layang. Padahal gambar (b) juga memenuhi semua sifat yang ada pada layang-layang.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 2

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 2! Apa yang ditanyakan pada soal ini?

S : Gambar yang menyatakan layang-layang dan alasannya bu.

P : Dari ketiga gambar ini, gambar mana yang menyatakan layang-layang?

S : Gambar (a) bu.

P : Kenapa kamu menjawab (a)?

S : Karena gambar (a) mirip layang-layang bu.

P : Kenapa mirip layang-layang?

S : (Diam).

P : Sifat-sifatnya apa saja?

S : Mempunyai dua diagonal yang saling berpotongan, jumlah semua sudutnya 360^0 , dan sudut yang berdekatan jumlahnya 180^0 .

P : Gambar (b) dan (c) tidak memenuhi sifat-sifat tersebut?

S : Tidak bu, jadi bukan layang-layang.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_5 sudah memahami apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 2. S_5 mengatakan bahwa gambar (a) menyatakan layang-layang karena bentuknya mirip seperti layang-layang. Padahal gambar (b) juga menyatakan layang-layang karena memenuhi sifat-sifat layang-layang. S_5 juga menyebutkan bahwa layang-layang mempunyai dua diagonal yang saling berpotongan, jumlah semua sudutnya 360^0 , dan sudut yang berdekatan jumlahnya 180^0 . Padahal semua sifat tersebut bukan merupakan sifat

khusus yang dimiliki layang-layang. Dengan demikian, S_5 melakukan kesalahan konsep, yaitu tidak bisa menyebutkan sifat-sifat layang-layang dengan benar.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_5 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_5 adalah kesalahan konsep, yaitu tidak bisa menyebutkan sifat-sifat layang-layang dengan benar. S_5 menyebutkan bahwa layang-layang mempunyai dua diagonal yang saling berpotongan, jumlah semua sudutnya 360^0 , dan sudut yang berdekatan jumlahnya 180^0 . Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_5 belum bisa memberikan argumen deduktif informal mengapa suatu bangun menyatakan layang-layang, serta belum mampu menerapkan argumen tersebut pada suatu gambar yang diketahui.

4) Simpulan

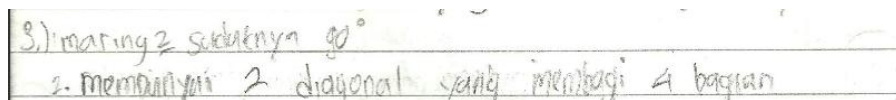
Pada butir soal nomor 2, S_5 melakukan kesalahan konsep, yaitu tidak bisa menyebutkan sifat-sifat layang-layang dengan benar.

b. Analisis jawaban butir soal nomor 3

1) Hasil pekerjaan S_5

a) Petikan butir soal nomor 3

Sebutkan dua sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang!

b) Petikan hasil pekerjaan S_5


3. miring 2 sudutnya 90°
2. mempunyai 2 diagonal yang membagi 4 bagian

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S_5 terlihat bahwa S_5 belum bisa menentukan sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang dengan benar. S_5 sudah bisa menyebutkan bahwa pada persegi panjang masing-masing sudutnya siku-siku sedangkan pada trapesium tidak. Namun, S_5 juga menganggap bahwa pada persegi panjang mempunyai dua diagonal yang membagi empat bagian, sedangkan pada jajar genjang tidak. Padahal pada jajar genjang juga mempunyai dua diagonal yang membagi empat bagian. Dengan demikian, S_5 melakukan kesalahan konsep, yaitu tidak dapat menyebutkan semua sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang dengan benar.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 3

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan butir soal nomor 3! Apa yang ditanyakan?

S : Sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang.

P : Tahu sifat-sifat persegi panjang?

S : Tahu bu.

P : Tahu sifat-sifat jajar genjang?

S : Tahu bu.

P : Coba sebutkan sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang!

S : Masing-masing sudutnya 90^0 .

P : Pada jajar genjang?

S : Tidak bu.

P : Apa lagi?

S : Mempunyai dua diagonal yang membagi empat bagian yang sama.

P : Kalau jajar genjang, apa tidak mempunyai diagonal?

S : Punya bu, tapi tidak membagi empat bagian yang sama besar.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_5 sudah memahami apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 3. S_5 sudah mengetahui sifat-sifat persegi panjang dan sifat-sifat jajar genjang. S_5 juga sudah bisa menyebutkan bahwa pada persegi panjang masing-masing sudutnya siku-siku sedangkan pada trapesium tidak. Namun, S_5 menganggap bahwa pada persegi panjang mempunyai dua diagonal yang membagi empat bagian yang sama besar, sedangkan pada jajar genjang tidak. Padahal pada persegi panjang maupun pada jajar genjang, kedua diagonalnya tidak membagi empat bagian yang sama besar. Dengan demikian, S_5 melakukan kesalahan konsep yaitu belum

bisa membandingkan sifat-sifat persegi panjang dan sifat-sifat jajar genjang dengan benar.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_5 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_5 adalah kesalahan konsep. S_5 sudah bisa menyebutkan bahwa pada persegi panjang masing-masing sudutnya siku-siku sedangkan pada trapesium tidak. Namun, S_5 menganggap bahwa pada persegi panjang mempunyai dua diagonal yang membagi empat bagian yang sama besar, sedangkan pada jajar genjang tidak. Padahal pada persegi panjang maupun pada jajar genjang, kedua diagonalnya tidak membagi empat bagian yang sama besar. Ini menunjukkan bahwa S_5 belum bisa membandingkan sifat-sifat persegi panjang dan sifat-sifat jajar genjang dengan benar. Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_5 belum bisa membandingkan dua bangun sesuai dengan hubungan di antara komponen-komponennya.

4) Simpulan

Pada butir soal nomor 3, S_5 melakukan kesalahan konsep yaitu belum bisa membandingkan sifat-sifat persegi panjang dan sifat-sifat jajar genjang dengan benar.

6. Subjek Penelitian 6 (S_6)

Pada tes tahap 1 (tingkat 0-1) kesalahan S_6 pada tingkat 0 adalah butir soal nomor 5, sedangkan pada tingkat 1 adalah soal nomor 1 dan 2. Pada tes

tahap 2 (tingkat 2-3) kesalahan S_6 pada tingkat 2 adalah butir soal nomor 1, 3, dan 5, sedangkan kesalahan S_6 pada tingkat 3 adalah semua butir soal. S_6 gagal mencapai tingkat 2 dan baru mencapai tingkat 1 karena S_6 hanya mampu menjawab 2 butir soal dari 5 butir soal yang ada pada tingkat 2 dengan benar yaitu butir soal nomor 2 dan 4. Pada proses analisis kesalahan S_1 dipilih 2 soal pada tingkat 2 (deduksi informal) yaitu butir soal nomor 3 dan 5.

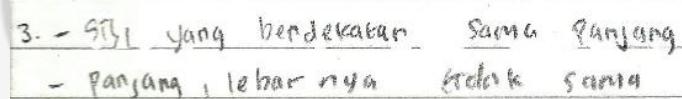
a. Analisis jawaban butir soal nomor 3

1) Hasil pekerjaan S_6

a) Petikan butir soal nomor 3

Sebutkan dua sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang!

b) Petikan hasil pekerjaan S_6



3. - sisi yang berdekatan sama panjang
- panjang, lebarnya tidak sama

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S_6 terlihat bahwa S_6 tidak bisa menentukan sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang dengan benar. S_6 menganggap bahwa sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki trapesium yaitu sisi yang berdekatan sama panjang dan panjang lebarnya tidak sama. Padahal sifat-sifat tersebut tidak terdapat pada persegi panjang maupun pada jajar genjang. Ini menunjukkan bahwa S_6 belum bisa

membandingkan sifat-sifat persegi panjang dan sifat-sifat jajar genjang dengan benar atau bahkan belum mengetahui sifat-sifat dari kedua bangun tersebut sehingga tidak bisa menjawab pertanyaan pada butir soal nomor 3. Dengan demikian, kesalahan yang dilakukan S_6 adalah kesalahan konsep.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 3

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 3! Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

S : Sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang.

P : Tahu sifat-sifat persegi panjang?

S : Tahu bu.

P : Tahu sifat-sifat jajar genjang?

S : Tahu bu.

P : Sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang apa saja?

S : Sisi-sisi yang berdekatan sama panjang.

P : Sisi-sisi yang berdekatan itu yang bagaimana?

S : (menunjuk sisi-sisi yang berdekatan pada persegi panjang).

P : Berarti sisi-sisi yang berdekatan pada persegi panjang sama panjang, sedangkan pada jajar genjang tidak sama panjang?

S : Ya bu.

P : Kemudian apa lagi?

S : Panjang lebarnya tidak sama.

P : Kalau pada jajar genjang panjang dan lebarnya sama?

S : Tidak bu.

P : Kok kemarin jawabnya seperti itu?

S : Tidak tahu bu.

P : Katanya tadi tahu sifat-sifat persegi panjang dan sifat-sifat jajar genjang?

S : Lupa bu.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_6 sudah memahami apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 3. S_6 tidak bisa menentukan sifat-sifat persegi panjang yang dimiliki jajar genjang dengan benar. Hal ini disebabkan S_6 tidak mengetahui sifat-sifat persegi panjang maupun sifat-sifat jajar genjang. Sehingga S_6 juga tidak bisa membandingkan sifat-sifat dari kedua bangun tersebut untuk menentukan sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang. Dengan demikian, kesalahan yang dilakukan S_6 adalah kesalahan konsep.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_6 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_6 adalah kesalahan konsep. S_6 tidak mengetahui sifat-sifat persegi panjang maupun sifat-sifat jajar genjang. Ini menyebabkan S_6 tidak

bisa membandingkan sifat-sifat dari kedua bangun tersebut untuk menentukan sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang. Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_6 belum bisa membandingkan dua bangun sesuai dengan hubungan di antara komponen-komponennya.

4) Simpulan

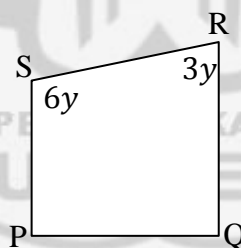
Pada butir soal nomor 3, S_6 melakukan kesalahan konsep yaitu tidak mengetahui sifat-sifat persegi panjang maupun sifat-sifat jajar genjang untuk menentukan sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang.

b. Analisis jawaban butir soal nomor 5

1) Hasil pekerjaan S_6

a) Petikan butir soal nomor 5

Diketahui trapesium PQRS seperti dinyatakan pada gambar berikut. Hitunglah besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$!



b) Petikan hasil pekerjaan S_6

$\angle PSR = 6y = 180^\circ$	$\angle SRQ = 3y = 90^\circ$
$y = 180^\circ$	$y = 90^\circ$
6	3
$= 30^\circ$	$= 30^\circ$

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S_6 terlihat bahwa S_6 tidak mengetahui cara menentukan besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$. S_6 menganggap bahwa $\angle PSR = 180^0$ dan $\angle SRQ = 90^0$. Ini menunjukkan bahwa S_6 tidak mengetahui konsep bahwa pada segiempat, jumlah dua sudut yang berdekatan di antara dua sisi sejajar adalah 180^0 . Dengan demikian S_6 melakukan kesalahan konsep yaitu kesalahan dalam menentukan rumus untuk mencari besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 5

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 5! Apa yang diketahui dari soal tersebut?

S : Trapezium PQRS seperti pada gambar.

P : Apa yang ditanyakan?

S : Besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$.

P : Ya. Pada trapesium PQRS ini sudutnya ada berapa?

S : Ada empat bu.

P : Coba sebutkan!

S : $\angle PQR$, $\angle SRQ$, $\angle PSR$, dan $\angle SPQ$.

P : $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$ itu yang mana?

S : (menunjuk $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$ pada trapesium PQRS).

P : Cara mencarinya bagaimana?

S : Tidak tahu bu.

P : Lha kemarin kok jawabannya seperti itu dari mana?

S : Asal bu.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_6 sudah memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. S_6 sudah mengetahui sudut-sudut yang terdapat pada trapesium PQRS yaitu $\angle PQR$, $\angle SRQ$, $\angle PSR$, dan $\angle SPQ$. Namun S_6 tidak mengetahui cara untuk menentukan besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$. Ini dikarenakan S_6 tidak mengetahui konsep bahwa pada segiempat, jumlah dua sudut yang berdekatan di antara dua sisi sejajar adalah 180^0 . Dengan demikian S_6 melakukan kesalahan konsep yaitu kesalahan dalam menentukan rumus untuk mencari besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_6 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_6 adalah kesalahan konsep yaitu kesalahan dalam menentukan rumus untuk mencari besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$. Hal ini dikarenakan S_6 tidak mengetahui konsep bahwa pada segiempat, jumlah dua sudut yang berdekatan di antara dua sisi sejajar adalah 180^0 . Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_6 belum mampu menyelesaikan soal

geometri dengan menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui atau dengan pendekatan penuh pemahaman.

4) Simpulan

Pada soal nomor 2, S_6 melakukan kesalahan konsep yaitu kesalahan dalam menentukan rumus untuk mencari besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$.

7. Subjek Penelitian 7 (S_7)

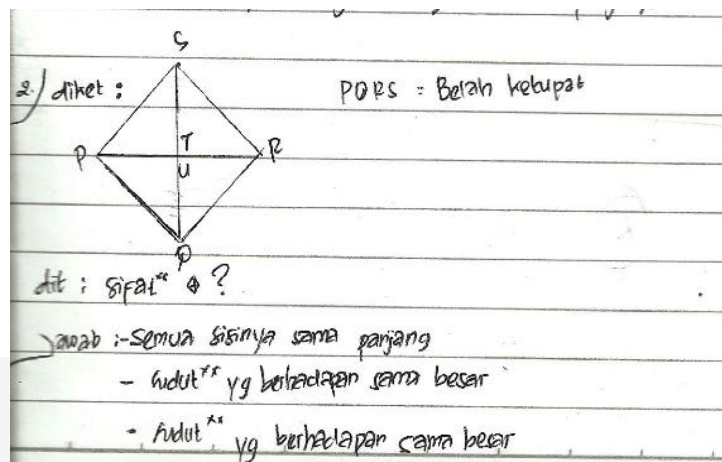
Pada tes tahap 1 (tingkat 0-1) kesalahan S_7 pada tingkat 0 adalah butir soal nomor 5, sedangkan pada tingkat 1 adalah butir soal nomor 1 dan 2. Pada tes tahap 2 (tingkat 2-3) kesalahan S_7 pada tingkat 2 adalah butir soal nomor 1 dan 3, sedangkan pada tingkat 3 adalah pada butir semua soal. S_7 gagal mencapai tingkat 3 dan baru mencapai tingkat 2 karena S_7 tidak mampu menjawab semua butir soal yang ada pada tingkat 3 dengan benar. Pada proses analisis kesalahan S_7 dipilih 2 butir soal pada tingkat 3 (deduksi) yaitu butir soal nomor 2 dan 5.

a. Analisis jawaban butir soal nomor 2

1) Hasil pekerjaan S_7

a) Petikan butir soal nomor 2

Diketahui belah ketupat PQRS. Titik T dan U terletak pada diagonal QS dengan $QT = US$. Tunjukkan bahwa PTRU menyatakan belah ketupat (dengan menggunakan sifat-sifatnya)!

b) Petikan hasil pekerjaan S₇

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S₇ terlihat bahwa S₇ sudah mengetahui apa yang diketahui dari butir soal nomor 2. Namun S₇ tidak memahami apa yang ditanyakan pada soal tersebut. S₇ menganggap bahwa yang ditanyakan pada butir soal nomor 2 adalah sifat-sifat belah ketupat. Sehingga S₇ hanya menjawab sifat-sifat yang ada pada belah ketupat. Dengan demikian, S₇ melakukan kesalahan interpretasi bahasa yaitu tidak bisa memahami apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 2, sehingga tidak bisa menjawab pertanyaan tersebut dengan benar.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 2

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 2!

S : (Membaca soal).

P : Apa yang diketahui dari soal tersebut?

S : Belah ketupat PQRS. Titik T dan U terletak pada diagonal QS dengan $QT = US$.

P : Kemudian apa yang ditanyakan?

S : Tunjukkan bahwa PTRU menyatakan belah ketupat.

P : Langkah pertama yang kamu lakukan apa?

S : Menggambar belah ketupat PQRS bu.

P : Titik T dan U di mana?

S : Pada diagonal QS bu.

P : Titik-titiknya di mana?

S : Tidak tahu bu.

P : Berarti belum paham dengan apa yang diketahui bahwa titik T dan U terletak pada diagonal QS dengan $QT = US$?

S : Belum bu.

P : Terus kenapa jawabannya seperti itu?

S : Sifat-sifat belah ketupat bu.

P : Tapi tadi kan yang ditanyakan apa?

S : Menunjukkan bahwa PTRU belah ketupat dengan menggunakan sifat-sifatnya.

P : Lha kan berarti menyebutkan sifat-sifat PTRU untuk menunjukkan bahwa PTRU belah ketupat.

S : Ya bu.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara terlihat bahwa S_7 sudah mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan pada butir soal nomor 2. S_7 sudah mengetahui langkah pertama untuk menjawab pertanyaan pada butir soal tersebut, yaitu menggambar belah ketupat PQRS. Namun, S_7 belum memahami apa yang diketahui dari soal, yaitu titik T dan U terletak pada diagonal QS dengan $QT = US$. Sehingga S_7 tidak bisa menentukan titik T dan titik U. S_7 juga belum bisa memahami apa yang ditanyakan dari soal, sehingga hanya menjawab sifat-sifat yang dimiliki belah ketupat. Dengan demikian, S_7 melakukan kesalahan interpretasi bahasa.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_7 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_7 adalah kesalahan interpretasi bahasa. S_7 sudah mengetahui langkah pertama untuk menjawab pertanyaan pada butir soal tersebut, yaitu menggambar belah ketupat PQRS. Namun, S_7 belum bisa memahami apa yang diketahui dari soal, sehingga tidak bisa menentukan titik T dan U. S_7 juga belum bisa memahami apa yang ditanyakan dari soal, sehingga hanya menjawab sifat-sifat yang dimiliki belah ketupat.

Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_7 belum bisa membuktikan bahwa suatu bangun menyatakan belah ketupat dengan menggunakan sifat-sifatnya.

4) Simpulan

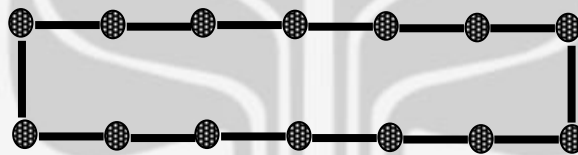
Pada butir soal nomor 2, S_7 melakukan kesalahan interpretasi bahasa, yaitu belum bisa memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari butir soal nomor 2.

b. Analisis jawaban butir soal nomor 5

1) Hasil pekerjaan S_7

a) Petikan butir soal nomor 5

Seorang petani akan membuat sebuah kandang kambing dari 14 pagar yang masing-masing memiliki panjang 2 m diatur seperti pada gambar berikut.



Bagaimana cara pak tani mengubah kandang tersebut agar luas kandang menjadi dua kali luas semula tanpa menambah pagar?

Berapakah keliling kandang setelah diubah?

b) Petikan hasil pekerjaan S_7

$s/$ diketahui : kandang kambing dr 14 pagar masing-masing 2 m
 dit : k ?
 jawab :
 ~~$L = 4 \times 2$~~
 ~~$L = 8 \text{ m}^2$~~
 ~~$S = \frac{1}{2} \times 4 \times 2$~~
 ~~$S = 4$~~
 ~~$k = 4 \times 2$~~
 ~~$k = 8$~~
 $L = 2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$
 $= 4 \text{ m}^2$
 $S = \frac{1}{2} \times 4$
 $= 2$
 $k = 4 \times 2$
 $= 8 \times 2$
 $= 16$

c) Analisis

Berdasarkan pekerjaan S_7 terlihat bahwa S_7 belum memahami apa yang diketahui ataupun apa yang ditanyakan pada butir soal nomor 5. S_7 belum memahami soal dengan baik sehingga data yang dimasukkan untuk mencari luas dan keliling kandang merupakan data yang salah. S_7 menganggap bahwa panjang dan lebar kandang masing-masing 2 meter, padahal pada gambar yang diketahui sudah jelas bahwa panjang dan lebar kandang masing-masing 6 pagar dan 1 pagar. Karena panjang setiap pagar adalah 2 meter, maka panjang dan lebar kandang masing-masing 12 meter dan 2 meter. S_7 juga menganggap bahwa kandang berbentuk persegi, sehingga rumus yang digunakan untuk mencari luas dan keliling kandang adalah rumus luas dan keliling persegi. Dengan demikian, S_7 melakukan kesalahan interpretasi bahasa yaitu belum bisa memahami soal dengan baik. Selain itu S_7 juga melakukan kesalahan konsep yaitu kesalahan dalam menggunakan rumus.

2) Wawancara mengenai jawaban butir soal nomor 5

a) Petikan wawancara

P : Coba perhatikan soal nomor 5!

S : (Membaca soal nomor 5).

P : Apa yang diketahui dari soal tersebut?

S : Membuat kandang kambing dari 14 pagar yang masing-masing memiliki panjang 2 m diatur seperti pada gambar.

P : Kemudian apa yang ditanyakan?

S : Luas kandang tanpa menambah pagar dan kelilingnya setelah diubah.

P : Kandangnya berbentuk apa sebelum diubah?

S : Persegi panjang bu.

P : Rumus luas persegi panjang apa?

S : Panjang \times lebar bu.

P : Panjang dan lebarnya masing-masing berapa?

S : 2 meter bu.

P : Kemudian rumus kelilingnya apa?

S : $2 \times (p + l)$.

P : Kemarin jawabannya kok $4 \times s$?

S : Kemarin saya kira bentuknya persegi bu karena panjang dan lebarnya sama.

b) Analisis

Berdasarkan hasil wawancara hasil pekerjaan S_7 terlihat bahwa S_7 sudah mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan pada

butir soal nomor 5. S_7 sudah mengetahui bahwa bentuk kandang sebelum diubah berbentuk persegi panjang. S_7 juga mengetahui bahwa rumus luas persegi panjang adalah $p \times l$ dan rumus keliling persegi panjang adalah $2 \times (p + l)$. Namun, S_7

melakukan kesalahan dalam memasukkan data karena S_7 menganggap bahwa panjang dan lebar kandang masing-masing adalah 2 meter. Sehingga S_7 berpendapat bahwa kandang tersebut berbentuk persegi. Oleh karena itu, S_7 mencari luas dan keliling kandang dengan menggunakan rumus luas dan keliling persegi. Dengan demikian, S_7 melakukan kesalahan interpretasi bahasa dan kesalahan konsep.

3) Triangulasi

Dengan membandingkan analisis hasil pekerjaan S_7 dengan analisis hasil wawancara diperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan S_7 adalah kesalahan interpretasi bahasa. S_7 belum bisa memahami soal dengan baik sehingga melakukan kesalahan dalam memasukkan data. S_7 menganggap bahwa panjang dan lebar kandang masing-masing adalah 2 meter. Selain itu, S_7 juga melakukan kesalahan konsep yaitu kesalahan menggunakan rumus untuk mencari luas dan keliling kandang. S_7 menganggap bahwa kandang tersebut berbentuk persegi, sehingga S_7 mencari luas dan keliling kandang dengan menggunakan rumus luas dan keliling persegi. Berdasarkan deskriptor tingkatan van Hiele, S_7 belum bisa mengidentifikasi dan menegaskan strategi atau penalaran bermakna untuk menyelesaikan masalah pada butir soal nomor 5.

4) Simpulan

Pada butir soal nomor 5, S_7 melakukan kesalahan interpretasi bahasa yaitu belum bisa memahami soal dengan baik sehingga mengakibatkan kesalahan dalam memasukkan data. Selain itu, S_7 juga melakukan kesalahan konsep yaitu kesalahan menggunakan rumus untuk mencari luas dan keliling kandang.

4.3 Pembahasan Umum

Pengelompokan siswa dalam tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele tidak didasarkan pada perolehan nilai masing-masing siswa tetapi didasarkan pada kemampuan siswa dalam menjawab soal dari masing-masing tingkatan. Berdasarkan hasil tes diperoleh 28 anak pada tingkat 0 (visualisasi), 9 anak pada tingkat 1 (analisis), dan 1 anak pada tingkat 2 (deduksi informal). Dalam penelitian ini diperoleh fakta bahwa siswa yang gagal mencapai tingkat sebelumnya, maka juga akan gagal mencapai tingkat selanjutnya. Hal ini sejalan dengan teori van Hiele bahwa “semua anak mempelajari geometri dengan melalui tingkat-tingkat tersebut dengan urutan yang sama dan tidak dimungkinkan adanya tingkat yang diloncati”.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek penelitian antara lain kesalahan konsep sebesar 81,25% dan kesalahan interpretasi bahasa sebesar 18,75%. Rincian jenis kesalahan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Jenis Kesalahan Subjek Penelitian

Subjek Penelitian	Nomor Butir Soal	Tingkat Berpikir Geometri van Hiele	Jenis Kesalahan
S ₁	4	Visualisasi	Kesalahan konsep
	5		Kesalahan konsep
S ₂	2	Visualisasi	Kesalahan konsep dan kesalahan interpretasi bahasa
	3		Kesalahan konsep
S ₃	1	Visualisasi	Kesalahan konsep
	4		Kesalahan konsep
S ₄	1	Analisis	Kesalahan konsep
	4		Kesalahan konsep
S ₅	2	Analisis	Kesalahan konsep
	3		Kesalahan konsep
S ₆	3	Analisis	Kesalahan konsep
	5		Kesalahan konsep
S ₇	2	Deduksi Informal	Kesalahan interpretasi bahasa
	5		Kesalahan interpretasi bahasa dan kesalahan konsep

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh subjek penelitian adalah kesalahan konsep. Hal ini dikarenakan pemahaman konsep segiempat yang kurang serta kurangnya keterampilan menggunakan ide-ide geometri dalam memecahkan masalah matematika yang berkaitan dengan segiempat. Sebagai contoh, sebagian besar siswa tidak mengetahui arti sisi-sisi yang sejajar. Mereka menganggap bahwa sisi-sisi yang sejajar adalah sisi-sisi yang berhadapan. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran, siswa tidak memperhatikan saat guru menjelaskan.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan peneliti, salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah mereka lebih sering memperhatikan siswa-siswa kelas lain yang berolahraga. Hal ini dikarenakan letak ruangan-ruangan kelas yang mengelilingi lapangan olahraga. Sehingga pada saat jam olahraga, maka akan mengganggu proses pembelajaran di dalam kelas. Karena keterbatasan peneliti, maka untuk mengatasi masalah tersebut perlu diadakan pengajaran remedial pada penelitian selanjutnya. Proses pengajaran remedial ini dapat disesuaikan dengan jenis kesalahan yang dilakukan siswa maupun jenis kesulitan belajar yang dihadapi siswa. Sehingga guru dalam proses pembelajarannya harus menekankan pemahaman konsep segiempat dengan jelas sehingga dapat lebih mudah diterima dan dipahami siswa. Guru juga harus memastikan bahwa semua siswa memperhatikan pada waktu dijelaskan.

Selain itu, proses pembelajaran geometri khususnya pada materi segiempat perlu didasarkan pada teori van Hiele. Hal ini dikarenakan teori van Hiele berfokus pada materi geometri dan mengkaji tingkatan-tingkatan pemahaman siswa dalam belajar geometri. Sehingga dapat digunakan oleh guru dalam memilih dan mengurutkan aktivitas pembelajaran geometri dengan tepat.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pencapaian tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele dari 38 siswa didapatkan 28 siswa atau 73,69% berada pada pemahaman tingkat 0 (visualisasi), 9 siswa atau 23,68% berada pada pemahaman tingkat 1 (analisis), dan 1 siswa atau 2,63% berada pada pemahaman tingkat 2 (deduksi informal). Secara umum, pemahaman geometri siswa SMP Negeri 1 Winong berdasarkan tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele masih berada pada tingkat bawah, yaitu tingkat 0 (tingkat visualisasi).

Secara keseluruhan, jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal tes pada tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele antara lain kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, kesalahan interpretasi bahasa, kesalahan teknis, dan kesalahan penarikan kesimpulan. Masing-masing jenis kesalahan tersebut memiliki persentase berturut-turut: 72,2%; 7%; 17,4%; 2,2%; dan 1,2%.

Penelitian ini berfokus pada tujuh siswa yang menjadi subjek penelitian, yaitu S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , S_5 , S_6 , dan S_7 . Jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh ketujuh subjek penelitian tersebut dalam menyelesaikan soal tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele adalah kesalahan konsep. Hal ini

dikarenakan pemahaman konsep yang kurang serta kurangnya keterampilan menggunakan ide-ide geometri dalam memecahkan masalah matematika.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran sebagai usaha meningkatkan kemampuan dalam bidang pendidikan, khususnya bidang matematika. Saran yang dapat disampaikan penulis sehubungan dengan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Guru Matematika SMP Negeri 1 Winong diharapkan dapat merancang proses pembelajaran yang mengacu pada teori pembelajaran geometri yang dikembangkan oleh van Hiele, karena teori van Hiele berfokus pada materi geometri dan mengkaji tingkatan-tingkatan pemahaman siswa dalam belajar geometri.
- 2) Guru Matematika SMP Negeri 1 Winong perlu mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam setiap evaluasi kemudian menggunakannya untuk memperbaiki teknik pengajaran selanjutnya di dalam kelas sehingga dapat meminimalisir kesalahan yang dilakukan siswa.
- 3) Guru Matematika SMP Negeri 1 Winong dalam mengurangi banyaknya kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada materi pokok segiempat, perlu mempertimbangkan kemampuan dan pengetahuan siswa dalam memberikan materi serta menekankan pembelajaran pada pemahaman konsep.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni, C.T., dkk. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT UNNES Press.
- Arifin, Z. 1991. *Evaluasi Instruksional*. Bandung: Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Budi, A.S. 2008. Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP N 1 Nguntoronadi Kabupaten Wonogiri dalam Mengerjakan Soal Materi Pokok Segiempat pada Tes Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Menurut Van Hiele. *Skripsi*. Tidak Diterbitkan. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Clemens, S.R., et al. 1984. *Geometry with Applications and Problem Solving*. Canada: Addison-Wesley Publishing Company, Ins.
- Depdikbud. 1999. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Fuys, et al. 1988. *The Van Hiele Theory*. Online at: <http://www.examiner.phys.tue.nl/vakken/VakdidactiekN1/documentenN1/De%20niveautheorie%20van%20Van%20Hiele%28wcape.school.za%29.pdf>. Diakses 28 Januari 2011.
- Husnaeni. 2006. Penerapan Model Pembelajaran Van Hiele dalam Membantu Siswa Kelas IV SD Membangun Konsep Segitiga. *Jurnal Pendidikan*. Online at: <http://lppm.ut.ac.id/jp/72sept06/01husnaeni.pdf>. Diakses 2 Februari 2011.
- Idris, N. 2009. The Impact of Using Geometers' Sketchpad on Malaysian Students' Achievement and Van Hiele Geometric Thinking. *Journal of Mathematics Education*. Online at: http://education.foratoz.com/images/9734_8_Noraini.pdf. Diakses 2 Februari 2011.
- Kusni. 2003. *Geometri*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Moleong, L. J. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Olkun, S., et al. n.d. geometric Explorations with Dynamic Geometry Applications Based on Van Hiele Levels. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Online at: <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/olkun.pdf>. Diakses 28 Januari 2011.

- Oxford University Press. 2008. *Oxford Dictionaries*. Online at: <http://oxforddictionaries.com>. Diakses 6 Januari 2011.
- Rusilowati, Ani. 2008. *Buku Ajar Evaluasi Pengajaran*. Tidak diterbitkan. Semarang: Fakultas MIPA UNNES.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Sudjana. 2004. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugandi, A. 2006. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UPT UNNES Press.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suhito. 2009. *Sinau Geometri Online*. Online at: <http://geometri-hito.blogspot.com/>. Diakses 20 Mei 2011.
- Sunardi, 2005. *Pengembangan Model Pembelajaran Geometri Berbasis Teori Van Hiele*. Disertasi, Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pasca-sarjana, Universitas Negeri Surabaya.
- Usiskin, Z. 1982. *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. Chicago: The University of Chicago.
- Usman, M. U. 2010. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Van De Walle, J. 2008. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2*. Terjemahan oleh Suyono. Jakarta: Erlangga.
- Wu, D. B. & Ma, H. L.. 2006. *The Distributions of Van Hiele Levels of Geometric Thinking Among 1st Through 6th Graders*. Online at: <http://www.emis.de/proceedings/PME30/5/409.pdf>. Diakses 25 Desember 2010.
- Yazdani, M.A. 2007. Correlation between Students' level of Understanding Geometry According to the van Hieles' Model and Students' Achievement in Plane Geometry. *Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education*. Online at: <http://www.msme.us/2007-1-5.pdf>. Diakses 28 Januari 2011.

**DAFTAR SISWA KELAS UJI COBA
(KELAS VII E)**

NO.	NAMA	KODE
1.	Adi Saputra	U-1
2.	Agus Sukatman	U-2
3.	Ahmad Adi Wijaya	U-3
4.	Ahmad Subeki	U-4
5.	Andi Sulistiyono	U-5
6.	Anggun Perdana Risha Putri	U-6
7.	Ani Maisyaroh	U-7
8.	Anis Maghfiroh	U-8
9.	Aprilia Devi Antika	U-9
10.	Arif Pujiono	U-10
11.	Dewi Sasqia Putri	U-11
12.	Endang Jumiati	U-12
13.	Eri Fitriani Sha	U-13
14.	Faisal Arela	U-14
15.	Idha Qolbiyatul Fithriya	U-15
16.	Ina Marlina	U-16
17.	Indra Ari Sofian	U-17
18.	Lavitah Rahayu	U-18
19.	Lutvi Yanhar	U-19
20.	M. Faqih Shofaruddin	U-20
21.	Melinda Mulan Sari	U-21
22.	M. Rosyid Umardi	U-22
23.	M. Nur Sholikin	U-23
24.	M. Sodiqin	U-24
25.	M. Sholihul Huda	U-25
26.	Novita Nanda M.	U-26
27.	Purtika	U-27
28.	Rafika Damayanti	U-28
29.	Siti Rubiyatun	U-29
30.	Sukron Al Izam	U-30
31.	Supriyanto Widodo S.	U-31
32.	Tia Putut Astuti	U-32
33.	Tomy Adi Saputra	U-33
34.	Tri Aji Bintang Pamungkas	U-34

**DAFTAR SISWA KELAS PENELITIAN
(KELAS VII F)**

NO.	NAMA	KODE
1.	Ana Miftakhusolihah	F-1
2.	Anang Mu'arifin	F-2
3.	Ayu Astuti	F-3
4.	Bagus Setyo Nograho	F-4
5.	Devi Novita Sari	F-5
6.	Dewi Lestari	F-6
7.	Dwi Setiyono	F-7
8.	Edy Shopian	F-8
9.	Erna Aprilia	F-9
10.	Eva Kurnia Sari	F-10
11.	Firman Atmoko	F-11
12.	Gadhang Wijaya	F-12
13.	Hanif Dwi Nurcahyo	F-13
14.	Ika Mujanah	F-14
15.	Indah Sri Mulyani	F-15
16.	Intan Puspita Sari	F-16
17.	Mifatul Jannah	F-17
18.	Muhammad Abdul Azis	F-18
19.	Muhammad Imam Syafi'i	F-19
20.	Nike Yulia Utami	F-20
21.	Nikmatun Khasanah	F-21
22.	Nur Arifin	F-22
23.	Nurul Huda	F-23
24.	Risti Handayani	F-24
25.	Robi Endy Sugiarto	F-25
26.	Satria Gautama Putra	F-26
27.	Selamet Ribowo	F-27
28.	Septi Apriyanti	F-28
29.	Siti Munawaroh	F-29
30.	Siti Nur Aini	F-30
31.	Siti Wulandari	F-31
32.	Sri Sunarti	F-32
33.	Suci Tris Handini	F-33
34.	Virgi Erdiyansah	F-34
35.	Windah Puspitaningrum	F-35
36.	Yakub Katon Utomo	F-36
37.	Yoga Nur Prasetya	F-37
38.	Yohana Novela	F-38

Lampiran 3

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan : SMP
 Kelas/Semester : VII/2
 Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Segiempat
 Bentuk Soal : Uraian
 Alokasi Waktu : 2 x 80 menit (Tahap 1 dan 2)

Standar Kompetensi: 6. Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya.

No	Kompetensi Dasar	Uraian Materi	Indikator	Perilaku yang diukur	Nomor Butir	Tingkatan Van Hiele
1	Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang.	Pengertian persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang.	Memilih bangun segiempat dari beberapa gambar yang diberikan.	C ₁	1	0
			Menggambar beberapa macam bangun segiempat yang berbeda.	C ₁	2	0
			Menentukan nama-nama bangun segiempat dari gambar yang diberikan.	C ₁	3, 4, 5, 6	0
			Menyebutkan contoh benda nyata yang berbentuk segiempat.	C ₁	7	0
			Menjelaskan apakah suatu gambar yang diberikan menyatakan jajargenjang.	C ₁	1	2
			Menjelaskan bahwa suatu persegi merupakan jajargenjang.	C ₁	2	2
			Menjelaskan apakah suatu gambar yang diberikan menyatakan layang-layang.	C ₁	3	2
			Menjelaskan bahwa jajargenjang bukan merupakan trapesium.	C ₁	5	2
			Menentukan irisan dari dua buah himpunan segiempat yang diberikan.	C ₁	6	2
			Menerapkan sifat-sifat trapesium dalam mengerjakan soal.	C ₁ , C ₂	7	2

			Menunjukkan bahwa suatu bangun termasuk layang-layang jika diketahui koordinat titik sudutnya dengan menggunakan sifat-sifatnya.	C_1	2	3
	Sifat-sifat segiempat ditinjau dari sisi, sudut, dan diagonalnya.		Menentukan nilai kebenaran dari beberapa pernyataan yang diberikan mengenai sifat-sifat yang dimiliki jajar genjang.	C_1	1	1
			Menentukan nilai kebenaran dari beberapa pernyataan yang diberikan mengenai sifat-sifat yang dimiliki belah ketupat.	C_1	2	1
			Menentukan apakah sifat-sifat yang diberikan, dimiliki oleh suatu bangun segiempat.	C_1	3	1
			Menentukan bentuk suatu bangun jika diberikan sifat-sifat tertentu.	C_1	4	1
			Menerapkan sifat-sifat bangun segiempat dalam mengerjakan soal dari gambar yang diberikan.	C_1, C_2	5, 7	1
			Menentukan sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki.	C_1	6	1
			Menyebutkan sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang.	C_1	4	2
			Menunjukkan suatu bangun termasuk jajar genjang dengan menggunakan sifat-sifatnya.	C_1, C_2	1	3
			Menunjukkan suatu bangun termasuk belah ketupat dengan menggunakan sifat-sifatnya.	C_1, C_2	3	3
2		Menghitung keliling dan luas segiempat serta penggunaannya dalam pemecahan masalah.	Menurunkan dan menghitung luas dan keliling bangun segiempat.	Menunjukkan bahwa rumus luas daerah trapesium $= \frac{1}{2} \times$ (jumlah sisi-sisi sejajar) \times tinggi.	C_1, C_2	4
	Menentukan panjang suatu ruas garis pada belah ketupat jika diketahui panjang ruas garis yang lain (menggunakan konsep luas belah ketupat).			C_1, C_2, C_3	5	3
	Menentukan tinggi dan panjang sisi-sisi sejajar pada sebuah trapesium jika diketahui luas daerahnya.			C_1, C_2, C_3	6	3

			Menentukan bentuk suatu segiempat yang baru agar memiliki dua kali luas segiempat semula tanpa mengubah komponen yang diketahui, serta menentukan keliling bentuk bangun yang baru.	C_1, C_2, C_3	7	3
--	--	--	---	-----------------	---	---

Keterangan: C_1 : pemahaman konsep
 C_2 : penalaran dan komunikasi
 C_3 : pemecahan masalah



Lampiran 4

SOAL UJI COBA PENELITIAN

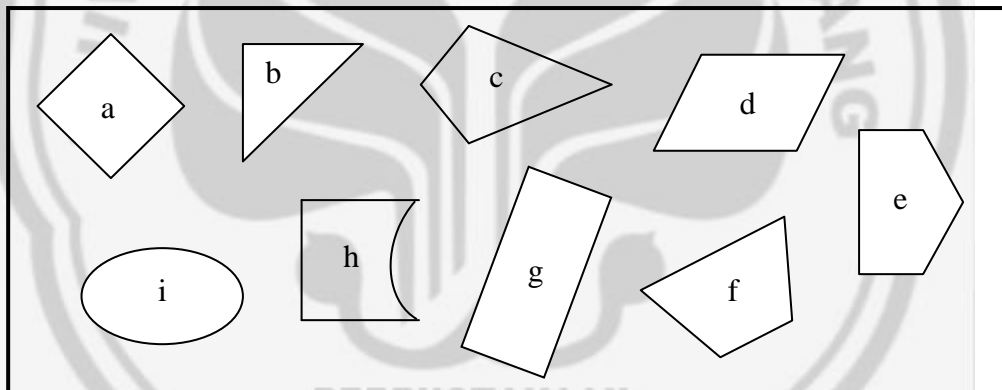
Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII/2
Materi Pokok	: Segiempat
Alokasi Waktu	: 80 menit (Tahap 1)

Petunjuk :

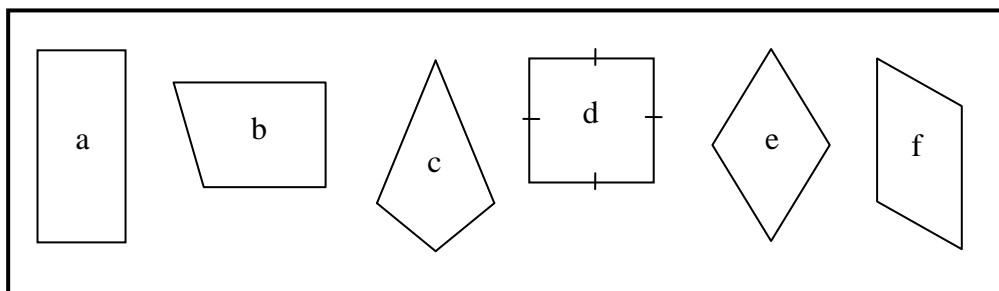
1. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Kerjakan dengan jawaban yang benar dan teliti.
3. Kerjakan dahulu soal yang kamu anggap mudah (tidak harus sesuai dengan urutan soal).
4. Jawaban hendaknya ditulis dengan jelas dan rapi.

TINGKAT 0: VISUALISASI

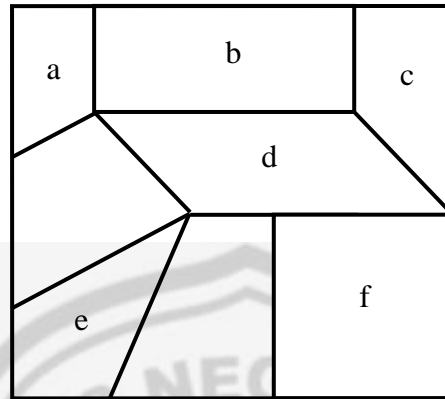
1. Dari gambar-gambar berikut, manakah yang menyatakan bangun segiempat?



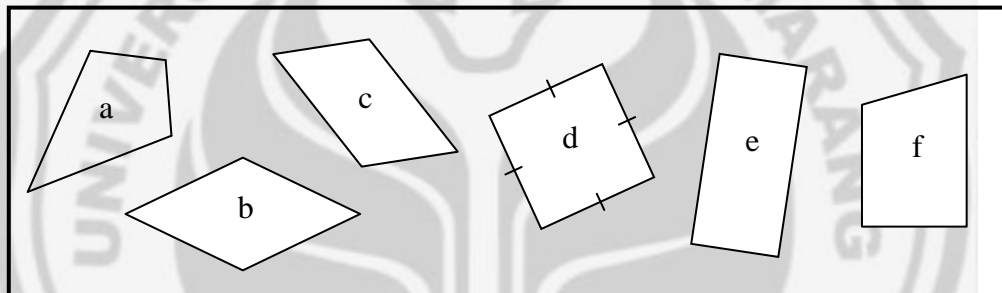
2. Gambarlah bangun segiempat (jajar genjang, persegi panjang, persegi, belah ketupat, trapesium, dan layang-layang) masing-masing satu buah dengan ukuran sebarang!
3. Tentukan nama-nama bangun yang dinyatakan oleh gambar-gambar berikut!



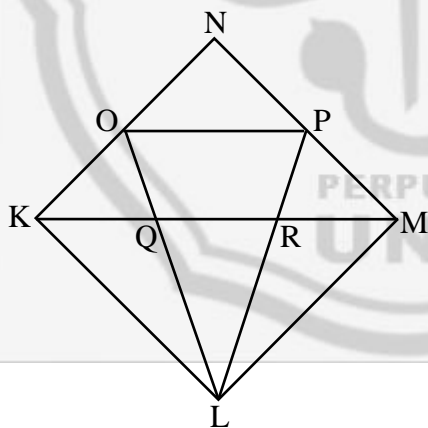
4. Gambar berikut merupakan sebuah *puzzle* yang disusun dari potongan-potongan segiempat. Tentukan nama bangun yang dinyatakan oleh masing-masing potongan tersebut!



5. Urutkan gambar berikut berdasarkan urutan: jajar genjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, trapesium, dan layang-layang!



- 6.



Perhatikan gambar di samping!
 OQRP menyatakan bangun segiempat. Tentukan lima bangun segiempat yang lain yang dinyatakan pada gambar tersebut!

7. Sebutkan lima benda nyata yang permukaannya berbentuk segiempat!

TINGKAT 1: ANALISIS

1. Pernyataan-pernyataan berikut ini bernilai benar atau salah untuk suatu bangun jajar genjang?
 - a. Mempunyai tepat sepasang sisi sejajar.
 - b. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar.
 - c. Dua buah sudut yang berdekatan jumlahnya 180° .
 - d. Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang.
 - e. Kedua diagonalnya sama panjang.
2. Pernyataan-pernyataan berikut ini bernilai benar atau salah untuk suatu bangun belah ketupat?
 - a. Keempat sisinya sama panjang.
 - b. Mempunyai dua pasang sisi sejajar.
 - c. Semua sudutnya sama besar.
 - d. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar.
 - e. Kedua diagonalnya sama panjang.
3. Berilah tanda (\checkmark) jika bangun-bangun di bawah ini memiliki karakteristik tersebut!

Karakteristik	Nama Bangun					
	JG	PP	P	BK	L	T
f. Jumlah besar sudutnya 360°						
g. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar						
h. Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang						
i. Salah satu diagonal membagi diagonal lain menjadi dua sama panjang						
j. Hanya memiliki tepat sepasang sisi sejajar.						

Keterangan:

JG : jajar genjang

PP : persegi panjang

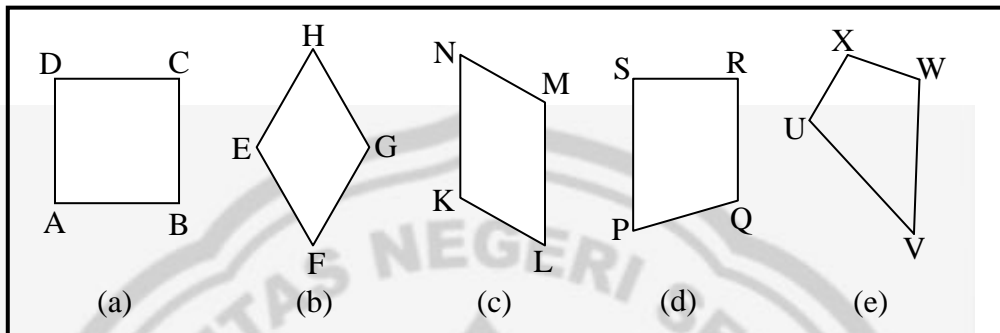
T : trapesium

P : persegi

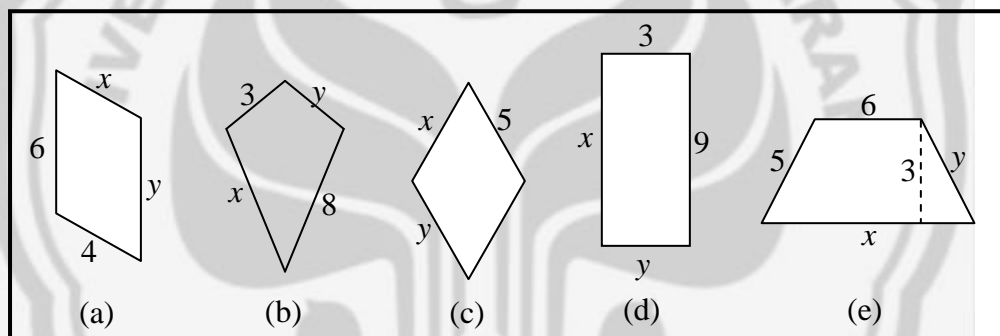
BK : belah ketupat

L : layang-layang

4. Di antara bangun-bangun segiempat (jajar genjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, trapesium, dan layang-layang):
- manakah yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku?
 - manakah yang kedua diagonalnya sama panjang?
5. Sebutkan pasangan sisi-sisi sejajar yang terdapat pada masing-masing bangun berikut (bila ada)!



6. Sebutkan tiga sifat yang dimiliki trapesium sama kaki!
7. Tentukan nilai x dan y pada masing-masing gambar berikut!



SELAMAT MENGERJAKAN

— · — · — **Good Luck** — · — · —

SOAL UJI COBA PENELITIAN

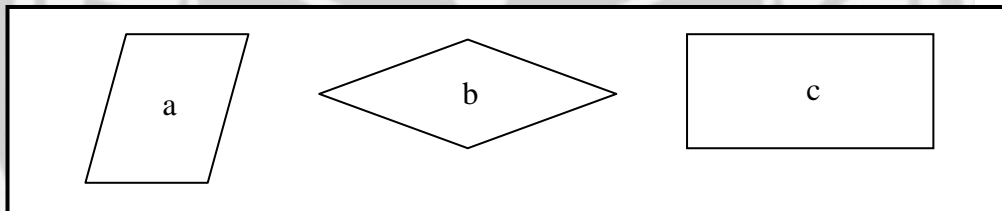
Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII/2
Materi Pokok	: Segiempat
Alokasi Waktu	: 80 menit (Tahap 2)

Petunjuk :

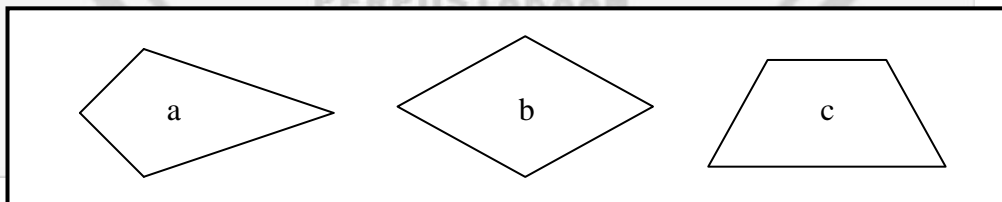
1. Tulis nama, kelas dan nomor absen pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Kerjakan dengan jawaban yang benar dan teliti.
3. Kerjakan dahulu soal yang kamu anggap mudah (tidak harus sesuai dengan urutan soal).
4. Jawaban hendaknya ditulis dengan jelas dan rapi.

TINGKAT 2: DEDUKSI INFORMAL

1. Manakah di antara gambar berikut yang menyatakan jajar genjang? Berikan alasannya!



2. Apakah persegi merupakan jajar genjang? Jelaskan!
3. Pada gambar berikut, manakah yang menyatakan layang-layang? Berikan alasannya!



4. Sebutkan sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang!
5. Apakah jajar genjang merupakan trapesium? Jelaskan!
6. Diketahui: P adalah himpunan jajar genjang
Q adalah himpunan persegi panjang

R adalah himpunan belah ketupat

S adalah himpunan persegi

T adalah himpunan trapesium

U adalah himpunan layang-layang

Tentukan:

a. $P \cap Q$

c. $R \cap S$

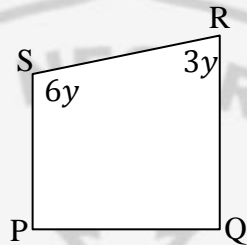
e. $R \cap U$

b. $P \cap R$

d. $R \cap T$

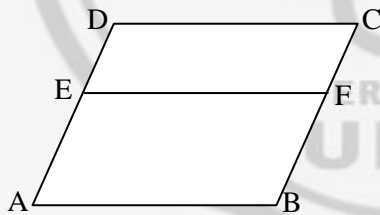
7. Diketahui trapesium PQRS seperti dinyatakan pada gambar berikut.

Hitunglah besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$!



TINGKAT 3: DEDUKSI

1. Perhatikan gambar berikut!

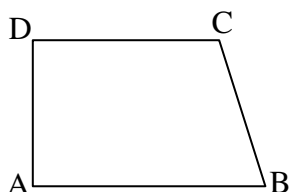


ABCD merupakan jajar genjang. E dan F masing-masing terletak pada \overline{AD} dan \overline{BC} dengan $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$.

Tunjukkan bahwa EFCD menyatakan jajar genjang (dengan menggunakan

2. Diketahui koordinat-koordinat titik $K(-3,1)$, $L(-1,-1)$, $M(3,1)$, dan $N(-1,3)$. Tunjukkan bahwa KLMN menyatakan layang-layang (dengan menggunakan sifat-sifatnya)!

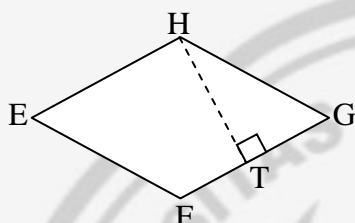
3. Diketahui belah ketupat PQRS. Titik T dan U terletak pada diagonal QS dengan $QT = US$. Tunjukkan bahwa PTRU menyatakan belah ketupat (dengan menggunakan sifat-sifatnya)!
4. Perhatikan gambar berikut!



Tunjukkan bahwa luas daerah trapesium

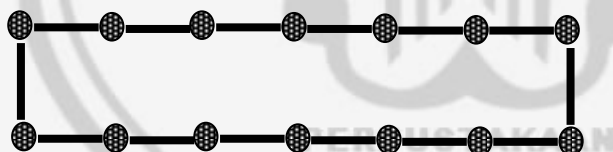
$$ABCD = \frac{1}{2} \times (DC + AB) \times AD!$$

5.



Diketahui sebuah kertas berbentuk belah ketupat seperti pada gambar di samping. Jika $EG = 16$ cm dan $HF = 12$ cm, hitunglah panjang HT!

6. Diketahui sebuah trapesium dengan panjang salah satu sisi sejajarnya sama dengan dua kali panjang sisi sejajarnya yang lain. Tinggi trapesium tersebut merupakan rata-rata dari panjang sisi-sisi yang sejajar. Jika luas daerah trapesium tersebut 324 satuan luas, hitunglah tinggi dan panjang sisi-sisi sejajar pada trapesium tersebut!
7. Seorang petani akan membuat sebuah kandang kambing dari 14 pagar yang masing-masing memiliki panjang 2 m diatur seperti pada gambar berikut.





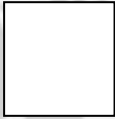
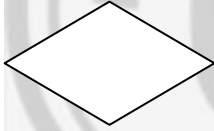


Bagaimana cara pak tani mengubah kandang tersebut agar luas kandang menjadi dua kali luas semula tanpa menambah pagar? Berapakah keliling kandang setelah diubah?

**SELAMAT MENGERJAKAN **

--- Good Luck ---

KUNCI JAWABAN
SOAL UJI COBA PENELITIAN

TINGKAT 0: VISUALISASI

No.	Kunci Jawaban	Skor
1.	Gambar yang menyatakan bangun segiempat: a. a (persegi) b. c (layang-layang) c. d (jajar genjang) d. f (trapesium) e. g (persegi panjang)	2 2 2 2 2
2.	Contoh gambar segiempat: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; text-align: center;"> <div style="margin: 10px;">  jajar genjang </div> <div style="margin: 10px;">  persegi panjang </div> <div style="margin: 10px;">  persegi </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; text-align: center; margin-top: 20px;"> <div style="margin: 10px;">  belah ketupat </div> <div style="margin: 10px;">  trapesium </div> <div style="margin: 10px;">  layang-layang </div> </div>	10
3.	Nama bangun segiempat: a = persegi panjang b = trapesium c = layang-layang d = persegi e = trapesium f = belah ketupat	10
4.	Nama bangun: a = trapesium b = persegi panjang	10

	<p>c = trapesium</p> <p>d = jajar genjang</p> <p>e = layang-layang</p> <p>f = persegi</p>	
5.	Urutan jajar genjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, trapesium, dan layang-layang: c, e, b, d, f, a.	10
6.	<p>Contoh 5 bangun segiempat yang dinyatakan pada gambar:</p> <p>a. KLMN d. LMNO g. KMPO</p> <p>b. KLPO e. KRPO h. QMPO</p> <p>c. KLPN f. KRPN i. QMNO</p> <p>d. LMPO</p>	10
7.	<p>Contoh 5 benda nyata yang berbentuk segiempat:</p> <p>a. Pintu, berbentuk persegi panjang</p> <p>b. Layangan berbentuk layang-layang</p> <p>c. Ubin berbentuk persegi</p> <p>d. Buku/kertas berbentuk persegi panjang</p> <p>e. Kartu nama berbentuk persegi panjang</p> <p>f. dll (menyesuaikan jawaban siswa)</p>	10

TINGKAT 1: ANALISIS

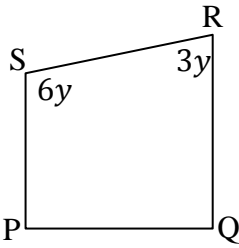
No	Kunci Jawaban	Skor
1.	a. Salah	2
	b. Benar	2
	c. Benar	2
	d. Salah	2
	e. Salah	2

2.	a. Benar	2																																				
	b. Benar	2																																				
	c. Salah	2																																				
	d. Benar	2																																				
	e. Salah	2																																				
3.																																						
	Karakteristik	Nama Bangun																																				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">JG</th> <th style="width: 10%;">PP</th> <th style="width: 10%;">P</th> <th style="width: 10%;">BK</th> <th style="width: 10%;">L</th> <th style="width: 10%;">T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	JG	PP	P	BK	L	T	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	-	√	√	√	√	-	-	√	√	√	√	√	-	-	-	-	-	-	√
JG	PP	P	BK	L	T																																	
√	√	√	√	√	√																																	
√	√	√	√	-	-																																	
√	√	√	√	-	-																																	
√	√	√	√	√	-																																	
-	-	-	-	-	√																																	
	k. Jumlah besar sudutnya 360°	2																																				
	l. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar	2																																				
	m. Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang	2																																				
	n. Salah satu diagonal membagi diagonal lain menjadi dua sama panjang	2																																				
	o. Hanya memiliki tepat sepasang sisi sejajar.	2																																				
4.	a. Bangun segiempat yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku adalah persegi panjang dan persegi.	5																																				
	b. Bangun segiempat yang kedua diagonalnya sama panjang adalah persegi panjang, persegi, dan trapesium sama kaki.	5																																				
5.	(a) $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ dan $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$	2																																				
	(b) $\overline{EH} \parallel \overline{FG}$ dan $\overline{EF} \parallel \overline{HG}$	2																																				
	(c) $\overline{NM} \parallel \overline{KL}$ dan $\overline{KN} \parallel \overline{LM}$	2																																				
	(d) $\overline{PS} \parallel \overline{QR}$	2																																				
	(e) Tidak ada	2																																				
6.	Sifat-sifat trapesium sama kaki:	10																																				
	a. mempunyai sepasang sisi yang sama panjang,																																					
	b. panjang kedua diagonalnya sama,																																					
	c. mempunyai dua pasang sudut yang sama besar,																																					
	d. mempunyai tepat sepasang sisi sejajar.																																					
7.	(a) $x = 4, y = 6.$	2																																				
	(b) $x = 8, y = 3.$	2																																				

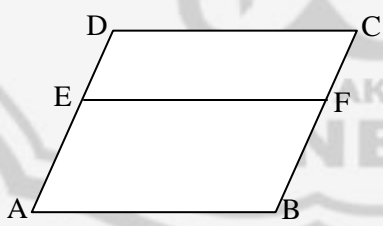
(c) $x = 5, y = 5.$	2
(d) $x = 9, y = 3.$	2
(e) $x = 14, y = 5.$	2

TINGKAT 2: DEDUKSI INFORMAL

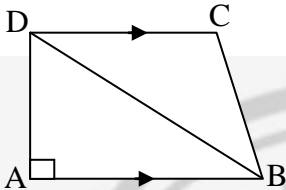
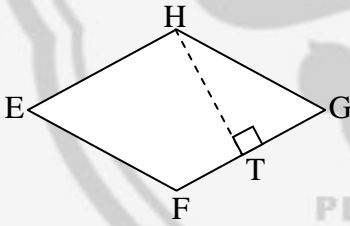
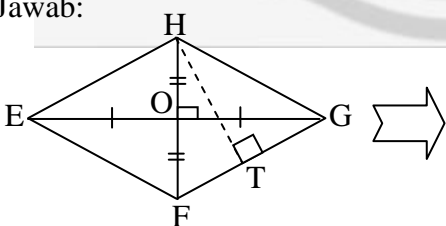
No	Kunci Jawaban	Skor
1.	Gambar a, b, dan c menyatakan jajar genjang karena merupakan segiempat dengan kedua pasang sisi yang berhadapan sejajar.	10
2.	Ya. Persegi merupakan jajar genjang karena mempunyai dua pasang sisi yang berhadapan sejajar. Sehingga sifat-sifat pada jajar genjang juga berlaku pada persegi.	10
3.	Gambar a dan b menyatakan layang-layang karena merupakan segiempat dengan kedua pasang sisinya sama panjang.	10
4.	Sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang: a. semua sudutnya siku-siku. b. kedua diagonalnya sama panjang.	5 5
5.	Tidak. Jajar genjang bukan merupakan trapesium karena jajar genjang mempunyai dua pasang sisi sejajar. Sedangkan trapesium hanya mempunyai tepat sepasang sisi sejajar.	10
6.	a. $P \cap Q = Q$ b. $P \cap R = R$ c. $R \cap S = S$ d. $R \cap T = \{\}$ e. $R \cap U = R$	2 2 2 2 2

<p>7.</p>	<p>Diketahui: trapesium PQRS.</p>  <p>Ditanya: hitung besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$!</p> <p>Jawab:</p> <p>$\angle PSR + \angle SRQ = 180^0$ (jumlah dua sudut diantara dua sisi sejajar)</p> <p>$\Leftrightarrow 6y + 3y = 180^0$</p> <p>$\Leftrightarrow 9y = 180^0$</p> <p>$\Leftrightarrow y = \frac{180^0}{9}$</p> <p>$\Leftrightarrow y = 20^0$</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
-----------	--	-------------------------------------

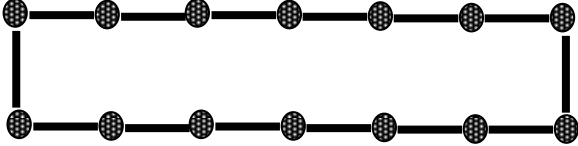
TINGKAT 3: DEDUKSI

No.	Kunci Jawaban	Skor
<p>1.</p>	<p>Diketahui: ABCD merupakan jajar genjang, dengan $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$.</p>  <p>Ditanya: tunjukkan bahwa EFCD menyatakan jajar genjang!</p> <p>Jawab:</p> <p>Karena ABCD merupakan jajar genjang, maka sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar.</p> <p>$\overline{DC} \parallel \overline{AB}$ (sifat jajar genjang) } $\overline{DC} \parallel \overline{EF}$ (1)</p> <p>$\overline{EF} \parallel \overline{AB}$ (diketahui)</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

	$\left. \begin{array}{l} \overline{ED} \subset \overline{AD} \\ \overline{FC} \subset \overline{BC} \\ \overline{AD} \parallel \overline{BC} \end{array} \right\} \overline{ED} \parallel \overline{FC} \dots\dots\dots (2)$ <p>Berdasarkan (1) dan (2) maka pada segiempat EFCD kedua pasang sisinya sejajar.</p> <p>Jadi EFCD menyatakan jajar genjang.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
<p>2.</p>	<p>Diketahui: koordinat-koordinat titik K(-3,1), L(-1,-1), M(3,1), N(-1,3).</p> <p>Ditanya: tunjukkan bahwa KLMN menyatakan layang-layang!</p> <p>Jawab:</p> <p>Berdasarkan gambar, KLMN mempunyai dua pasang sisi yang kongruen ($KL \cong KN$ dan $LM \cong NM$), serta diagonal KM membagi dua sama panjang diagonal LN dan keduanya saling tegak lurus.</p> <p>Jadi KLMN menyatakan layang-layang.</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>
<p>3.</p>	<p>Diketahui: belah ketupat PQRS dengan T dan U terletak pada QS.</p> <p>$QT = US$.</p> <p>Ditanya : tunjukkan bahwa PTRU menyatakan belah ketupat!</p> <p>Jawab :</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Karena PQRS belah ketupat, maka kedua diagonalnya saling membagi dua sama panjang.</p> </div> <p>$PO = OR$ (sifat belah ketupat)(1)</p> <p>$QO = OS$ (sifat) } $TO = OU$(2)</p>	<p>2</p> <p>4</p>

	Berdasarkan (1) dan (2), diagonal PR dan TU saling membagi dua sama panjang dan saling tegak lurus. Jadi PTRU menyatakan belah ketupat.	4
4.	Diketahui: model trapesium ABCD. Ditanya: tunjukkan bahwa luas daerah trapesium $ABCD = \frac{1}{2} \times (DC + AB) \times AD$! Jawab:  Buat diagonal BD sehingga terbentuk segitiga ABD dan segitiga DBC. Luas ABCD = Luas daerah ABD + Luas daerah DBC $= \left(\frac{1}{2} \times AB \times AD\right) + \left(\frac{1}{2} \times DC \times AD\right)$ $= \frac{1}{2} \times AD \times (AB + DC)$ $= \frac{1}{2} \times (DC + AB) \times AD$ Jadi, luas daerah trapesium ABCD $= \frac{1}{2} \times (DC + AB) \times AD$	2 2 4 2
5.	Diketahui: sebuah kertas berbentuk belah ketupat dinyatakan seperti gambar berikut.  Panjang EG = 16 cm. Panjang HF = 12 cm. Ditanya: panjang HT = ? Jawab:  $HG = \sqrt{OH^2 + OG^2}$ $= \sqrt{6^2 + 8^2}$ $= \sqrt{36 + 64}$	2 4
	Jadi, panjang tiap sisi EFGH = 10 cm.	

	<p>Panjang HT dapat dicari dengan menggunakan rumus luas daerah belah ketupat sama dengan rumus luas daerah jajar genjang.</p> $FG \times HT = \frac{1}{2} \times EG \times HF$ $\Leftrightarrow 10 \times HT = \frac{1}{2} \times 16 \times 12$ $\Leftrightarrow 10 \times HT = 96$ $\Leftrightarrow HT = 9,6$ <p>Jadi, panjang HT = 9,6 cm.</p>	4
6.	<p>Diketahui: sebuah trapesium dengan luas daerahnya 324 satuan luas, panjang satu sisi yang sejajar = dua kali panjang sisi sejajar lainnya. Tinggi trapesium merupakan rata-rata dari panjang sisi-sisi yang sejajar.</p> <p>Ditanya: hitung tinggi trapesium dan panjang sisi-sisi sejajarnya!</p> <p>Jawab:</p> <p>Misalkan panjang sisi-sisi yang sejajar = x dan y, serta tinggi = t.</p> $y = 2x$ $t = \frac{x+y}{2} = \frac{x+2x}{2} = \frac{3x}{2}$ <p>Luas daerah trapesium = 324</p> $\Leftrightarrow \frac{1}{2} \times (x + y) \times t = 324$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2} \times (x + 2x) \times \frac{3x}{2} = 324$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2} \times (3x) \times \frac{3x}{2} = 324$ $\Leftrightarrow \frac{9x^2}{4} = 324$ $\Leftrightarrow x^2 = 144$ $\Leftrightarrow x = 12$ $y = 2x = 2 \times 12 = 24$ $t = \frac{3x}{2} = \frac{3 \times 12}{2} = 18$ <p>Jadi, tinggi trapesium adalah 18 satuan, serta panjang sisi-sisi yang sejajar adalah 12 satuan dan 24 satuan.</p>	2 2 3 3

7.	<p>Diketahui : Seorang petani akan membuat kandang kambing dari 14 pagar masing-masing memiliki panjang 2 m.</p>  <p>Ditanya: bagaimana cara pak tani mengubah kandang tersebut agar luas kandang menjadi dua kali luas semula tanpa menambah pagar? Berapakah keliling kandang setelah diubah?</p> <p>Jawab:</p> <p style="text-align: center;">12</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 2 </div> <p>Kandang semula berbentuk persegi panjang: Luas awal = $p \times l = 12 \times 2 = 24 \text{ m}^2$. Luas akhir = $2 \times \text{luas awal} = 2 \times 24 = 48 \text{ m}^2$. Karena jumlah pagar tidak berubah, maka keliling akhir tetap, atau keliling akhir = $2(p + l)$ $= 2(8 + 6)$ $= 2 \times 14$ $= 28$</p> <p>Jadi keliling pagar setelah kandang dirubah adalah 28 m. Luas dan keliling kandang setelah diubah: $L = 48$ $\Leftrightarrow p \times l = 48 \quad \dots\dots 1)$ $K = 28$ $\Leftrightarrow 2(p + l) = 28$ $\Leftrightarrow p + l = 14 \quad \dots\dots 2)$ Dari 1) dan 2) diperoleh: $p \times (14 - p) = 48$ $\Leftrightarrow p^2 - 14p + 48 = 0$ $\Leftrightarrow p = 8 \vee p = 6$ $l = 6 \vee l = 8$</p> <p>Jadi ukuran kandang setelah diubah yaitu berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 8 meter dan lebar 6 meter.</p>	2
		4
		4

LEMBAR VALIDASI

SOAL TINGKAT PERKEMBANGAN BERPIKIR VAN HIELE

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VII/2

Materi Pokok : Segiempat

Penulis : Kusniati

A. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada skor yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu pada setiap indikator dengan kriteria sebagai berikut.

Indikator yang dinilai meliputi:

- a. soal sudah sesuai dengan kisi-kisi
- b. soal sudah sesuai dengan deskriptor tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele
- c. maksud soal dirumuskan dengan jelas
- d. soal mencakup mata pelajaran secara representatif
- e. kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda
- f. rumusan soal menggunakan kalimat tanya/perintah yang jelas
- g. menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar

Kriteria penskoran:

Skor	Penjelasan
1	1 atau 2 indikator dipenuhi
2	3 atau 4 indikator dipenuhi
3	5 atau 6 indikator dipenuhi
4	Memenuhi semua indikator

2. Untuk saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

B. Tabel Validitas Soal Uji Coba dan Keterangan

Tahap	No Butir	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
Visualisasi	1				√	
	2				√	
	3				√	
	4				√	
	5			√		
	6			√		
	7				√	
Analisis	1				√	
	2				√	
	3				√	
	4				√	
	5			√		
	6				√	
	7				√	
Deduksi Informal	1				√	
	2				√	
	3				√	
	4				√	
	5				√	
	6				√	
	7				√	
Deduksi	1			√		
	2				√	
	3				√	
	4				√	
	5			√		
	6			√		
	7				√	
Skor Total						

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

= ...

C. Penilaian

Berilah tanda (\checkmark) pada skala penilaian berikut sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

- $85\% < x \leq 100\%$: sangat valid (dapat digunakan tanpa revisi)
 $70\% < x \leq 85\%$: valid (dapat digunakan dengan revisi kecil)
 $65\% < x \leq 70\%$: cukup valid (dapat digunakan dengan revisi sedang)
 $50\% < x \leq 65\%$: kurang valid (dapat digunakan dengan revisi besar)
 $< 50\%$: tidak valid (belum dapat digunakan)

\checkmark

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

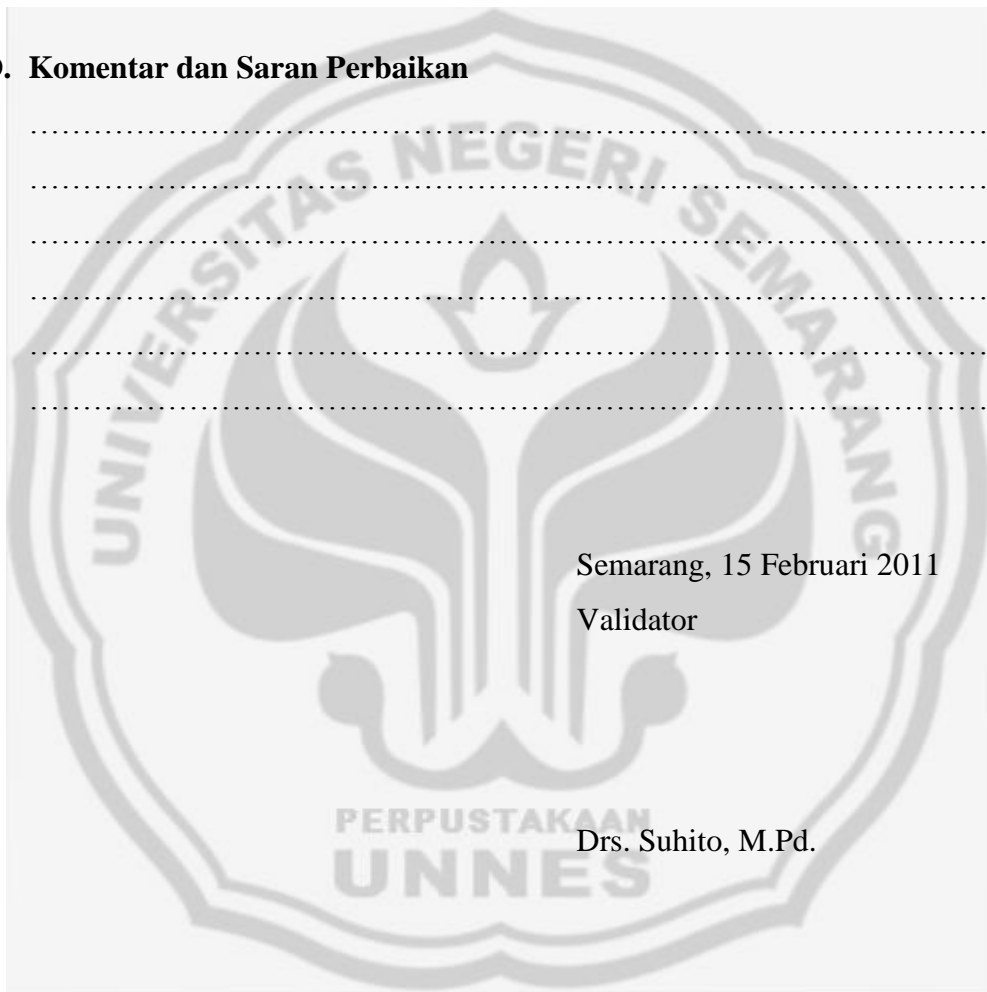
.....

.....

Semarang, 15 Februari 2011

Validator

Drs. Suhito, M.Pd.



LEMBAR VALIDASI

SOAL TINGKAT PERKEMBANGAN BERPIKIR VAN HIELE

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VII/2

Materi Pokok : Segiempat

Penulis : Kusniati

A. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada skor yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu pada setiap indikator dengan kriteria sebagai berikut.

Indikator yang dinilai meliputi:

- a. soal sudah sesuai dengan kisi-kisi
- b. soal sudah sesuai dengan deskriptor tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele
- c. maksud soal dirumuskan dengan jelas
- d. soal mencakup mata pelajaran secara representatif
- e. kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda
- f. rumusan soal menggunakan kalimat tanya/perintah yang jelas
- g. menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar

Kriteria penskoran:

Skor	Penjelasan
1	1 atau 2 indikator dipenuhi
2	3 atau 4 indikator dipenuhi
3	5 atau 6 indikator dipenuhi
4	Memenuhi semua indikator

2. Untuk saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

B. Tabel Validitas Soal Uji Coba dan Keterangan

Tahap	No Butir	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
Visualisasi	1				√	
	2				√	
	3			√		
	4				√	
	5			√		
	6				√	
	7			√		
Analisis	1				√	
	2				√	
	3				√	
	4				√	
	5				√	
	6				√	
	7				√	
Deduksi Informal	1				√	
	2				√	
	3				√	
	4				√	
	5				√	
	6				√	
	7				√	
Deduksi	1				√	
	2				√	
	3				√	
	4				√	
	5				√	
	6				√	
	7				√	
Skor Total						

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

= ...

C. Penilaian

Berilah tanda (√) pada skala penilaian berikut sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

- 85% < x ≤ 100% : sangat valid (dapat digunakan tanpa revisi)
- 70% < x ≤ 85% : valid (dapat digunakan dengan revisi kecil)
- 65% < x ≤ 70% : cukup valid (dapat digunakan dengan revisi sedang)
- 50% < x ≤ 65% : kurang valid (dapat digunakan dengan revisi besar)
- < 50% : tidak valid (belum dapat digunakan)

√

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

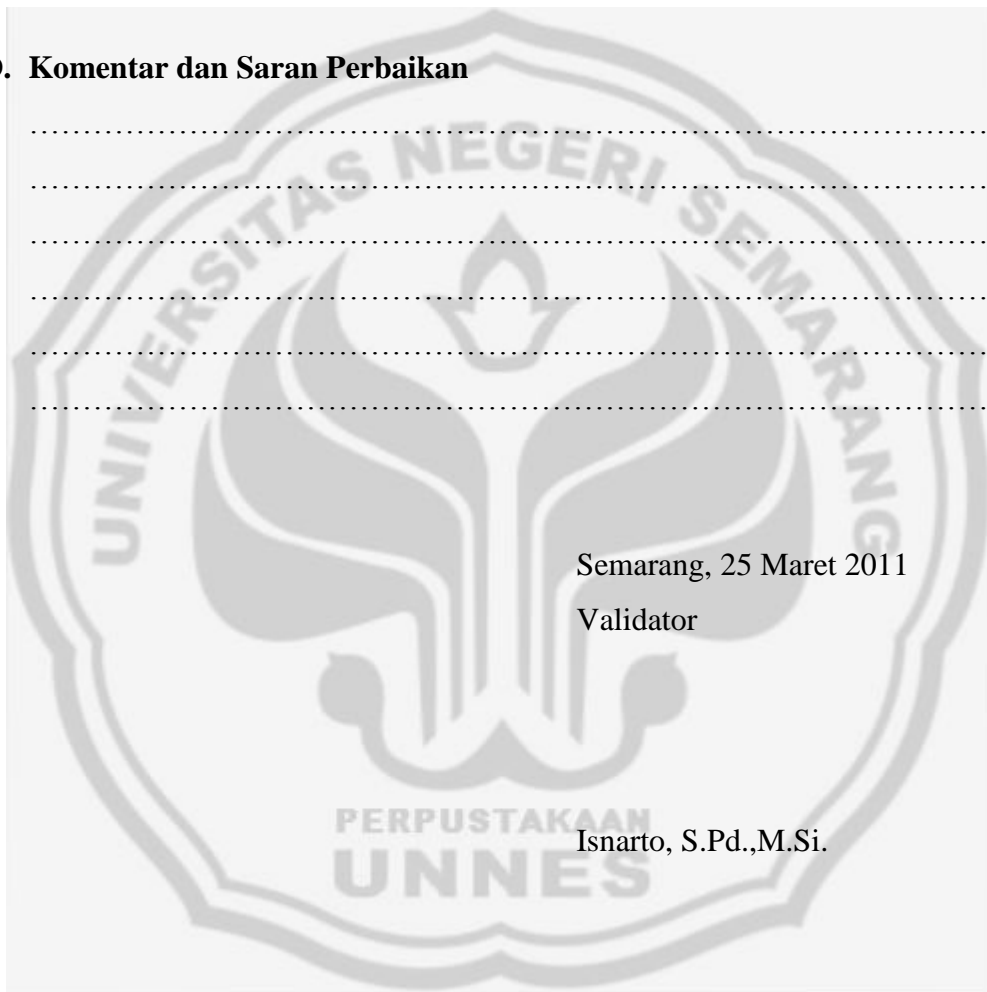
.....

.....

Semarang, 25 Maret 2011

Validator

Isnarto, S.Pd.,M.Si.



LEMBAR VALIDASI

SOAL TINGKAT PERKEMBANGAN BERPIKIR VAN HIELE

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VII/2

Materi Pokok : Segiempat

Penulis : Kusniati

A. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada skor yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu pada setiap indikator dengan kriteria sebagai berikut.

Indikator yang dinilai meliputi:

- a. soal sudah sesuai dengan kisi-kisi
- b. soal sudah sesuai dengan deskriptor tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele
- c. maksud soal dirumuskan dengan jelas
- d. soal mencakup mata pelajaran secara representatif
- e. kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda
- f. rumusan soal menggunakan kalimat tanya/perintah yang jelas
- g. menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar

Kriteria penskoran:

Skor	Penjelasan
1	1 atau 2 indikator dipenuhi
2	3 atau 4 indikator dipenuhi
3	5 atau 6 indikator dipenuhi
4	Memenuhi semua indikator

2. Untuk saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

B. Tabel Validitas Soal Uji Coba dan Keterangan

Tahap	No Butir	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
Visualisasi	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Analisis	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Deduksi Informal	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Deduksi	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Skor Total						

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

= ...

C. Penilaian

Berilah tanda (\checkmark) pada skala penilaian berikut sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

- $85\% < x \leq 100\%$: sangat valid (dapat digunakan tanpa revisi)
 $70\% < x \leq 85\%$: valid (dapat digunakan dengan revisi kecil)
 $65\% < x \leq 70\%$: cukup valid (dapat digunakan dengan revisi sedang)
 $50\% < x \leq 65\%$: kurang valid (dapat digunakan dengan revisi besar)
 $< 50\%$: tidak valid (belum dapat digunakan)

\checkmark

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pati, 31 Maret 2011

Validator

Siti Safa'ah, S.Pd.



ANALISIS UJI COBA INSTRUMEN TAHAP 1

NO	KODE	ITEM SOAL														Y	Y ²
		TINGKAT 0							TINGKAT 1								
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
1	U-16	10	10	10	10	10	10	10	8	6	7	5	8	7	10	121	14641
2	U-25	8	10	10	10	10	6	9	4	4	9	10	10	7	10	117	13689
3	U-27	10	10	10	10	10	10	10	4	6	5	5	8	7	9	114	12996
4	U-18	10	10	10	10	10	8	10	6	6	8	4	3	7	9	111	12321
5	U-17	8	10	10	10	10	10	8	4	6	7	8	4	3	9	107	11449
6	U-8	8	10	10	10	10	2	8	8	6	8	7	7	3	8	105	11025
7	U-21	10	10	10	10	10	2	10	6	6	5	5	5	7	9	105	11025
8	U-13	10	10	10	10	10	0	9	6	6	9	5	3	7	9	104	10816
9	U-7	10	8	10	10	10	2	10	6	6	5	9	1	7	9	103	10609
10	U-5	10	10	10	10	10	8	9	4	4	4	5	5	3	9	101	10201
11	U-6	10	8	10	10	10	10	5	6	6	6	3	2	7	8	101	10201
12	U-11	5	10	10	10	10	10	10	4	6	1	5	10	2	7	100	10000
13	U-12	10	10	10	10	10	8	5	4	4	4	3	6	3	8	95	9025
14	U-15	10	10	8	6	6	6	10	6	6	5	5	5	3	9	95	9025
15	U-34	8	10	10	10	10	10	7	6	8	3	5	8	0	0	95	9025
16	U-22	10	10	10	10	10	2	4	6	8	8	6	10	0	0	94	8836
17	U-30	10	10	10	10	10	4	8	4	6	3	7	5	3	4	94	8836
18	U-32	6	10	8	10	10	0	9	6	6	6	4	3	7	9	94	8836
19	U-33	10	10	10	10	10	8	8	4	8	4	3	8	0	0	93	8649
20	U-2	10	10	10	10	10	2	7	0	0	7	8	2	7	9	92	8464
21	U-9	10	10	10	10	10	2	8	6	4	3	5	7	3	0	88	7744
22	U-14	8	10	10	6	10	6	5	4	6	6	9	6	0	1	87	7569
23	U-23	10	8	10	10	10	4	2	6	6	4	6	5	3	3	87	7569
24	U-29	10	10	10	8	6	4	4	6	6	5	5	3	2	8	87	7569
25	U-24	8	8	10	10	10	0	4	6	6	7	4	5	3	3	84	7056
26	U-26	2	6	6	8	6	2	8	8	6	6	7	8	3	8	84	7056
27	U-31	10	10	10	10	10	4	9	0	4	1	4	0	0	9	81	6561

28	U-19	8	10	10	10	10	2	10	4	8	2	6	0	0	0	80	6400
29	U-3	10	10	10	10	10	4	7	0	4	1	4	0	0	7	77	5929
30	U-20	2	10	10	10	10	2	6	4	4	5	4	10	0	0	77	5929
31	U-10	4	8	8	10	10	2	10	2	4	6	4	8	0	0	76	5776
32	U-4	8	10	10	10	10	0	10	6	4	2	5	0	0	0	75	5625
33	U-1	8	6	8	10	10	2	4	4	6	2	5	3	0	0	68	4624
34	U-28	8	6	6	8	10	0	8	4	4	5	2	2	0	0	63	3969
Validitas	$\sum X$	289	318	324	326	328	152	261	162	186	169	182	170	104	184	3155	299045
	$\sum X^2$	2625	3028	3128	3164	3208	1088	2179	908	1100	1011	1088	1178	588	1544		
	$\sum XY$	27168	29788	30296	30354	30486	15022	24576	15354	17402	16208	17177	16252	10628	18334		
	r_{xy}	0.341	0.481	0.458	0.210	0.094	0.573	0.340	0.348	0.198	0.507	0.341	0.332	0.751	0.679		
	r_{tabel}	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339		
	Kriteria	valid	valid	valid	invalid	invalid	valid	valid	valid	invalid	valid	valid	invalid	valid	valid		
Daya Pembeda	MH	9.333	9.778	10.000	10.000	10.000	5.556	9.333	5.778	5.778	7.000	6.444	5.444	6.111	9.111		
	ML	6.667	8.444	8.667	9.556	9.556	2.000	8.000	3.556	4.889	3.333	4.556	3.444	0.333	2.667		
	$\sum X_1^2$	8.000	3.556	0.000	0.000	0.000	134.222	6.000	19.556	3.556	22.000	36.222	70.222	24.889	2.889		
	$\sum X_2^2$	80.000	30.222	24.000	6.222	14.222	16.000	34.000	54.222	16.889	36.000	16.222	134.222	8.000	130.000		
	ni	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
	t	2.412	1.947	2.309	1.512	1.000	2.462	1.789	2.195	1.668	4.085	2.213	1.187	8.549	4.744		
	t tabel	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750		
	Kriteria	signif	signif	signif	insignif	insignif	signif	signif	signif	insignif	signif	signif	insignif	signif	signif		
TK	mean	8.500	9.353	9.529	9.588	9.647	4.471	7.676	4.765	5.471	4.971	5.353	5.000	3.059	5.412		
	n	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34		
	p	0.850	0.935	0.953	0.959	0.965	0.447	0.768	0.476	0.547	0.497	0.535	0.500	0.306	0.541		
	kriteria	mudah	mudah	mudah	mudah	mudah	sedang	mudah	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang		
Reliabilitas	σ_b^2	4.956	1.581	1.190	1.125	1.287	12.014	5.160	4.003	2.426	5.029	3.346	9.647	7.938	16.125		
	$\sum \sigma_b^2$	75.826															
	σ_t^2	184.693															
	r_{11}	0.607															
	r_{tabel}	0.339															
Kriteria	reliabel																
Keterangan	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai			

ANALISIS UJI COBA INSTRUMEN TAHAP 2

NO	KODE	ITEM SOAL														Y	Y ²
		TINGKAT 0							TINGKAT 1								
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
1	U-16	8	10	7	10	10	6	6	7	4	8	8	2	2	2	90	8100
2	U-26	8	10	10	8	10	2	5	8	6	6	2	3	2	2	82	6724
3	U-7	8	10	8	8	10	2	6	10	6	2	2	4	0	2	78	6084
4	U-22	5	0	3	10	10	6	10	6	6	6	2	4	2	4	74	5476
5	U-25	8	10	3	10	5	6	2	6	4	2	4	6	2	6	74	5476
6	U-33	8	0	8	10	8	6	10	8	4	2	2	2	0	2	70	4900
7	U-10	5	0	3	10	5	6	2	10	3	4	2	3	4	6	63	3969
8	U-18	8	10	8	10	10	0	6	2	3	2	2	2	0	0	63	3969
9	U-9	8	0	3	10	8	4	2	10	2	4	2	2	2	4	61	3721
10	U-2	3	0	3	10	0	2	10	10	6	5	2	0	3	6	60	3600
11	U-17	8	0	4	10	0	8	10	6	4	2	2	2	2	2	60	3600
12	U-19	8	0	3	10	10	6	4	8	2	5	2	2	0	0	60	3600
13	U-14	8	0	10	2	8	6	10	8	4	0	0	2	0	0	58	3364
14	U-8	8	10	10	0	0	2	3	8	2	4	4	2	2	2	57	3249
15	U-21	7	10	3	10	5	4	6	5	2	2	0	2	0	0	56	3136
16	U-1	3	0	3	10	10	6	10	6	4	0	2	0	0	0	54	2916
17	U-23	3	5	7	10	0	6	4	2	10	5	0	2	0	0	54	2916
18	U-3	3	8	3	10	5	6	2	2	4	2	2	2	2	2	53	2809
19	U-20	5	0	3	10	5	6	0	2	6	4	2	4	2	2	51	2601
20	U-11	3	0	3	2	8	6	6	4	3	7	2	2	2	4	52	2704
21	U-12	8	0	3	10	10	2	2	8	2	4	2	0	0	0	51	2601
22	U-32	8	8	3	10	7	0	6	2	4	2	0	0	0	0	50	2500
23	U-15	4	5	3	10	0	6	3	2	3	2	2	2	2	4	48	2304
24	U-27	5	10	5	10	0	0	6	0	6	0	2	2	0	0	46	2116
25	U-6	9	0	3	0	8	2	2	6	4	5	2	2	2	0	45	2025
26	U-4	4	0	3	0	5	6	4	8	4	5	2	2	2	0	45	2025
27	U-24	3	5	3	10	5	2	2	2	6	3	0	2	2	0	45	2025

28	U-31	7	6	3	0	5	4	0	8	4	2	2	2	0	2	45	2025
29	U-13	8	7	3	0	10	0	6	2	2	2	2	2	0	0	44	1936
30	U-30	6	8	3	0	0	6	6	8	3	0	2	2	0	0	44	1936
31	U-5	3	6	3	10	0	2	0	2	4	2	2	2	3	2	41	1681
32	U-28	4	4	3	10	0	2	2	2	3	3	2	2	2	2	41	1681
33	U-29	7	8	3	0	0	4	3	6	2	2	2	2	2	0	41	1681
34	U-34	3	5	3	8	6	2	0	2	2	3	0	2	2	3	41	1681
Validitas	$\sum X$	204	155	149	248	183	134	156	186	134	107	66	72	44	59	1897	111131
	$\sum X^2$	1380	1293	847	2400	1505	708	1056	1326	630	469	196	198	102	225		
	$\sum XY$	11753	8892	8853	14478	11004	7714	9248	10984	7651	6299	3988	4211	2475	3581		
	r_{xy}	0.408	0.138	0.533	0.363	0.479	0.244	0.406	0.475	0.238	0.393	0.510	0.395	0.041	0.359		
	r_{tabel}	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339		
	Kriteria	valid	invalid	valid	valid	valid	invalid	valid	valid	invalid	valid	valid	valid	invalid	valid		
Daya Pembeda	MH	7.333	5.556	5.889	9.556	8.444	4.222	5.444	7.444	4.222	4.000	2.889	3.111	1.556	3.111		
	ML	5.000	5.444	3.000	4.222	3.444	3.111	2.556	4.444	3.333	2.444	1.556	2.000	1.444	1.000		
	$\sum X_1^2$	14.000	222.222	64.889	6.222	36.222	43.556	78.222	54.222	17.556	40.000	32.889	14.889	14.222	32.889		
	$\sum X_2^2$	32.000	48.222	0.000	203.556	104.222	32.889	46.222	70.222	14.000	14.222	6.222	0.000	10.222	12.000		
	ni	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
	t	2.919	0.057	3.043	3.125	3.580	1.078	2.197	2.282	1.343	1.793	1.809	2.443	0.191	2.674		
	t tabel	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750		
Kriteria	signif	insignif	signif	signif	signif	insignif	signif	signif	insignif	signif	signif	signif	insignif	signif			
TK	mean	0.0882	0.1471	0.0882	0.2353	0.1765	0.0588	0	0.0588	0.0588	0.0882	0	0.05882	0.0588	0.0882		
	n	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34		
	p	0.009	0.0147	0.0088	0.0235	0.0176	0.0059	0	0.0059	0.0059	0.0088	0	0.00588	0.0059	0.0088		
	kriteria	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar		
Reliabilitas	σ_b^2	4.59	17.25	5.71	17.38	15.29	5.29	10.01	9.07	3.00	3.89	2.00	1.34	1.33	3.61		
	$\sum \sigma_b^2$	99.745															
	σ_t^2	155.575															
	r_{11}	0.370															
	r_{tabel}	0.339															
	Kriteria	reliabel															
Keterangan	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai			

Lampiran 9

PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL UJI COBA

Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Kriteria:

Jika $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut reliabel.

Perhitungan reliabilitas soal pada tahap 1:

1. Varians Total:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n} = \frac{299045 - \frac{3155^2}{34}}{34} = 184,693$$

2. Varians Butir:

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

$$\sigma_1^2 = \frac{2625 - \frac{289^2}{34}}{34} = 4,956$$

$$\sigma_6^2 = \frac{1088 - \frac{152^2}{34}}{34} = 12,014$$

$$\sigma_2^2 = \frac{3028 - \frac{318^2}{34}}{34} = 1,581$$

$$\sigma_7^2 = \frac{2179 - \frac{261^2}{34}}{34} = 5,160$$

$$\sigma_3^2 = \frac{3128 - \frac{324^2}{34}}{34} = 1,190$$

$$\sigma_8^2 = \frac{908 - \frac{162^2}{34}}{34} = 4,003$$

$$\sigma_4^2 = \frac{3164 - \frac{326^2}{34}}{34} = 1,125$$

$$\sigma_9^2 = \frac{1100 - \frac{186^2}{34}}{34} = 2,426$$

$$\sigma_5^2 = \frac{3208 - \frac{328^2}{34}}{34} = 1,287$$

$$\sigma_{10}^2 = \frac{1011 - \frac{169^2}{34}}{34} = 5,029$$

$$\sigma_{11}^2 = \frac{1088 - \frac{182^2}{34}}{34} = 3,346$$

$$\sigma_{13}^2 = \frac{588 - \frac{104^2}{34}}{34} = 7,938$$

$$\sigma_{12}^2 = \frac{1178 - \frac{170^2}{34}}{34} = 9,647$$

$$\sigma_{14}^2 = \frac{1544 - \frac{184^2}{34}}{34} = 16,125$$

$$\begin{aligned} \sum \sigma_b^2 &= 4,956 + 1,581 + 1,190 + 1,125 + 1,287 + 12,014 + 5,160 + \\ &4,003 + 2,426 + 5,029 + 3,346 + 9,647 + 7,938 + 16,125 \\ &= 75,826 \end{aligned}$$

3. Reliabilitas (r_{11})

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \\ &= \left(\frac{34}{34-1} \right) \left(1 - \frac{75,826}{184,693} \right) \\ &= 0,607 \end{aligned}$$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $n = 34$, diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel.

PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL UJI COBA

Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Kriteria:

Hasil perhitungan r_{xy} kemudian dikonsultasikan dengan harga kritik r product moment dengan signifikansi 5%. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$, maka butir soal itu valid, dan jika sebaliknya maka butir soal tidak valid.

Berikut perhitungan validitas butir soal nomor 7 pada tingkat 1. Perhitungan butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

No.	Kode	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	U-16	10	121	100	14641	1210
2	U-25	10	117	100	13689	1170
3	U-27	9	114	81	12996	1026
4	U-18	9	111	81	12321	999
5	U-17	9	107	81	11449	963
6	U-8	8	105	64	11025	840
7	U-21	9	105	81	11025	945
8	U-13	9	104	81	10816	936
9	U-7	9	103	81	10609	927
10	U-5	9	101	81	10201	909
11	U-6	8	101	64	10201	808
12	U-11	7	100	49	10000	700
13	U-12	8	95	64	9025	760
14	U-15	9	95	81	9025	855
15	U-34	0	95	0	9025	0
16	U-22	0	94	0	8836	0
17	U-30	4	94	16	8836	376
18	U-32	9	94	81	8836	846
19	U-33	0	93	0	8649	0

No.	Kode	X	Y	X ²	Y ²	XY
20	U-2	9	92	81	8464	828
21	U-9	0	88	0	7744	0
22	U-14	1	87	1	7569	87
23	U-23	3	87	9	7569	261
24	U-29	8	87	64	7569	696
25	U-24	3	84	9	7056	252
26	U-26	8	84	64	7056	672
27	U-31	9	81	81	6561	729
28	U-19	0	80	0	6400	0
29	U-3	7	77	49	5929	539
30	U-20	0	77	0	5929	0
31	U-10	0	76	0	5776	0
32	U-4	0	75	0	5625	0
33	U-1	0	68	0	4624	0
34	U-28	0	63	0	3969	0
Jumlah		184	3155	1544	299045	18334

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{34 \times 18334 - 184 \times 3155}{\sqrt{\{34 \times 1544 - (184)^2\} \{34 \times 299045 - (3155)^2\}}} \\
 &= 0,679
 \end{aligned}$$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $n = 34$, diperoleh $r_{tabel} = 0,339$.

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ maka dapat dikatakan butir soal nomor 7 tingkat 1 valid.

*Lampiran 11***PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL UJI COBA**

Rumus yang digunakan adalah:

$$P = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimal butir soal}}$$

$$\text{Mean} = \frac{\text{Jumlah skor pada soal tersebut}}{\text{Jumlah peserta tes}}$$

Kriteria indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut.

Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang

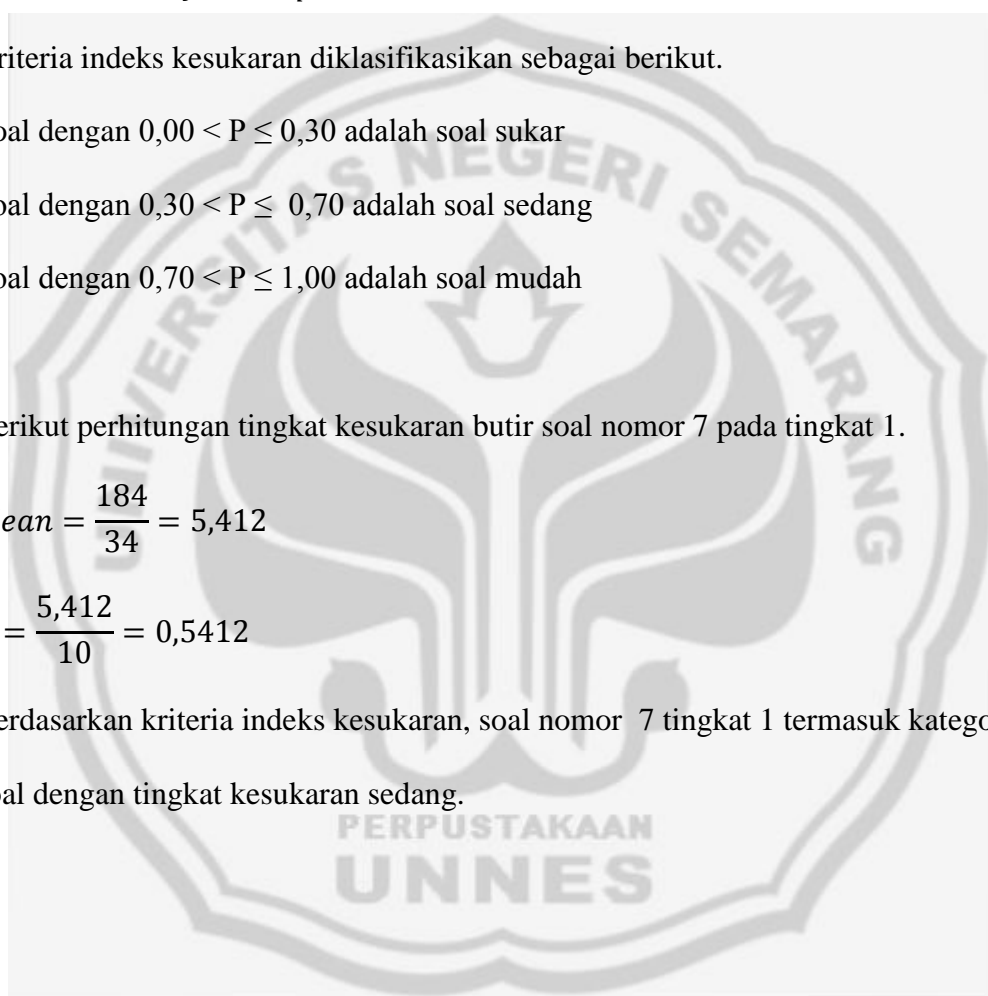
Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah

Berikut perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 7 pada tingkat 1.

$$\text{Mean} = \frac{184}{34} = 5,412$$

$$P = \frac{5,412}{10} = 0,5412$$

Berdasarkan kriteria indeks kesukaran, soal nomor 7 tingkat 1 termasuk kategori soal dengan tingkat kesukaran sedang.



Lampiran 12

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA BUTIR SOAL UJI COBA

Rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{(MH - ML)}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n(n-1)}}$$

Kriteria:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka daya pembeda soal tersebut signifikan.

Berikut perhitungan daya pembeda butir soal nomor 7 pada tingkat 1. Perhitungan butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

Kelompok Atas				Kelompok Bawah			
No	Kode	X ₁	(X ₁ - MH) ²	No	Kode	X ₂	(X ₂ - MH) ²
1	U-16	10	0.790	26	U-26	8	28.444
2	U-25	10	0.790	27	U-31	9	40.111
3	U-27	9	0.012	28	U-19	0	7.111
4	U-18	9	0.012	29	U-3	7	18.778
5	U-17	9	0.012	30	U-20	0	7.111
6	U-8	8	1.235	31	U-10	0	7.111
7	U-21	9	0.012	32	U-4	0	7.111
8	U-13	9	0.012	33	U-1	0	7.111
9	U-7	9	0.012	34	U-28	0	7.111
Jumlah		82	2.889	Jumlah		24	130
MH		9.111		ML		2.667	

$$t = \frac{(MH - ML)}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n(n-1)}} = \frac{(9,111 - 2,667)}{\sqrt{\frac{2,889 + 130}{9(9-1)}} = 4,744$$

Pada $\alpha = 5\%$ dan $dk = (9 - 1) + (9 - 1) = 16$, diperoleh $t_{tabel} = 1,75$.

Berdasarkan hasil tersebut, $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka soal nomor 7 tingkat 1 mempunyai daya pembeda yang signifikan.

HASIL ANALISIS UJICOBA INSTRUMEN

Tingkat	No	Validitas	Daya Pembeda	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran			Keterangan
					Mudah	Sedang	Sukar	
0	1	√	√	√	√			Dipakai
	2	√	√	√	√			Dipakai
	3	√	√	√	√			Dipakai
	4	-	-	√	√			Dibuang
	5	-	-	√	√			Dibuang
	6	√	√	√		√		Dipakai
	7	√	√	√	√			Dipakai
1	1	√	√	√		√		Dipakai
	2	-	-	√		√		Dibuang
	3	√	√	√		√		Dipakai
	4	√	√	√		√		Dipakai
	5	-	-	√		√		Dibuang
	6	√	√	√		√		Dipakai
	7	√	√	√		√		Dipakai
2	1	√	√	√		√		Dipakai
	2	-	-	√		√		Dibuang
	3	√	√	√			√	Dipakai
	4	√	√	√	√			Dipakai
	5	√	√	√		√		Dipakai
	6	-	-	√			√	Dibuang
	7	√	√	√			√	Dipakai
3	1	√	√	√			√	Dipakai
	2	-	-	√			√	Dibuang
	3	√	√	√			√	Dipakai
	4	√	√	√			√	Dipakai
	5	√	√	√			√	Dipakai
	6	-	-	√			√	Dibuang
	7	√	√	√			√	Dipakai

Lampiran 14

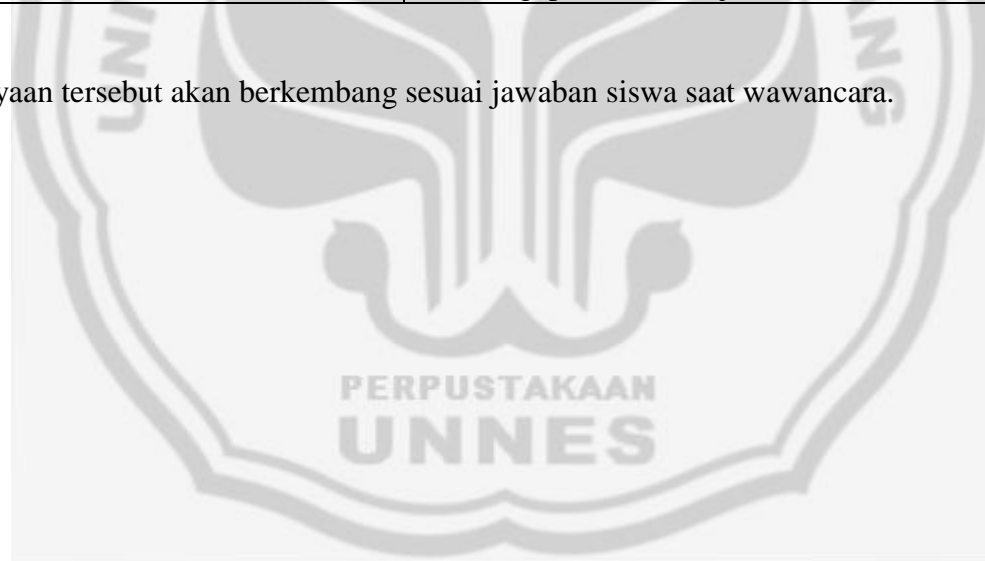
PEDOMAN WAWANCARA UNTUK SISWA

Tingkatan Van Hiele	Aspek yang Diungkap	Butir Pokok Wawancara	Nomor Soal
Visualisasi	1. Kemampuan untuk mengungkap gambar yang diketahui.	a. Coba perhatikan gambar pada soal nomor ...! b. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut? c. Bagaimana dengan jawabanmu? d. Mengapa kamu menjawab demikian? e. Jelaskan alasanmu!	1, 3, 4, 5, 6
	2. Kemampuan untuk menggambar segiempat.	a. Coba perhatikan soal nomor ...! b. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut? c. Bagaimana dengan jawabanmu? d. Mengapa kamu menjawab demikian? e. Jelaskan alasanmu!	2
	3. Kemampuan untuk memberikan contoh benda nyata yang berbentuk segiempat.	a. Apa yang ditanyakan pada soal nomor ...? b. Bagaimana dengan jawabanmu? c. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	7
Analisis	1. Kemampuan untuk menentukan nilai kebenaran dari pernyataan yang diberikan.	a. Apa yang ditanyakan pada soal nomor ...? b. Sebutkan sifat-sifat yang dimiliki oleh bangun ...! c. Bagaimana dengan jawabanmu? Jelaskan!	1, 2
	2. Kemampuan untuk menentukan apakah sifat-sifat yang diberikan dimiliki oleh bangun segiempat.	a. Coba perhatikan soal nomor ...! b. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut? c. Bagaimana dengan jawabanmu? d. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	3
	3. Kemampuan untuk menentukan nama bangun segiempat dari sifat-	a. Apa yang ditanyakan pada soal nomor ...? b. Bagaimana dengan jawabanmu?	4

	sifat yang diberikan.	c. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	
	4. Kemampuan untuk menyebutkan sifat-sifat yang dimiliki oleh suatu bangun segiempat.	a. Apa yang ditanyakan pada soal nomor ...? b. Sebutkan sifat-sifat yang dimiliki oleh bangun ...! c. Bagaimana dengan jawabanmu? Jelaskan!	6
	5. Kemampuan untuk menerapkan sifat-sifat yang dimiliki oleh suatu bangun segiempat dalam mengerjakan soal.	a. Apa yang ditanyakan pada soal nomor ...? b. Bagaimana cara kamu untuk menyelesaikan soal tersebut? c. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	5, 7
Deduksi Informal	1. Kemampuan untuk menjelaskan suatu gambar yang diberikan.	a. Coba perhatikan soal nomor ...! b. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut? c. Dari gambar-gambar tersebut, manakah yang merupakan bangun ...? d. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	1, 3
	2. Kemampuan untuk menjelaskan apakah suatu bangun segiempat termasuk bangun segiempat yang lain.	a. Apa yang ditanyakan pada soal nomor ...? b. Apa yang kamu ketahui tentang sifat-sifat yang dimiliki bangun ...? c. Bagaimana dengan jawabanmu? d. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	2, 5
	3. Kemampuan untuk menyebutkan sifat-sifat yang dimiliki oleh suatu bangun segiempat tetapi tidak dimiliki oleh bangun segiempat yang lain.	a. Apa yang ditanyakan pada soal nomor ...? b. Apa yang kamu ketahui tentang sifat-sifat yang dimiliki bangun ...? c. Bagaimana dengan jawabanmu? d. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	4
	4. Kemampuan untuk menentukan irisan dari dua himpunan.	a. Apa yang diketahui pada soal nomor ...? b. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut? c. Bagaimana dengan jawabanmu? d. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	6
	5. Kemampuan penalaran untuk	a. Apa yang diketahui pada soal nomor ...?	7

	menerapkan sifat-sifat yang dimiliki oleh suatu bangun segiempat dalam mengerjakan soal.	b. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut? c. Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut? d. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	
Deduksi	1. Kemampuan untuk menunjukkan bentuk suatu bangun segiempat dengan menggunakan sifat-sifatnya.	a. Apa yang diketahui pada soal nomor ...? b. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut? c. Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut? d. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	1, 2, 3
	2. Kemampuan untuk menunjukkan rumus luas daerah suatu bangun segiempat.	a. Apa yang ditanyakan pada soal nomor ...? b. Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut? c. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	4
	3. Kemampuan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan keliling dan luas daerah segiempat.	a. Apa yang diketahui pada soal nomor ...? b. Apa yang ditanyakan pada soal tersebut? c. Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut? d. Mengapa kamu menjawab demikian? Jelaskan!	5, 6, 7

Catatan: pertanyaan-pertanyaan tersebut akan berkembang sesuai jawaban siswa saat wawancara.



LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA UNTUK SISWA

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VII/2

Materi Pokok : Segiempat

Penulis : Kusniati

A. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada skor yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu pada setiap indikator pedoman wawancara dengan kriteria sebagai berikut.

Indikator yang dinilai meliputi:

- a. kalimat yang digunakan komunikatif dan tidak ambigu
- b. menggunakan bahasa yang singkat, padat dan jelas
- c. butir pokok wawancara disesuaikan dengan rumusan pada tiap soal
- d. pertanyaan-pertanyaan yang digunakan mengarah untuk mengungkap kesalahan yang dilakukan siswa

Kriteria penskoran:

Skor	Penjelasan
1	1 indikator dipenuhi
2	2 indikator dipenuhi
3	3 indikator dipenuhi
4	semua indikator dipenuhi

2. Untuk saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

B. Tabel Validitas Pedoman Wawancara dan Keterangan

Tingkat	No Butir	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
Visualisasi	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Analisis	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Deduksi Informal	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Deduksi	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Skor Total						

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

= ...

C. Penilaian

Berilah tanda (\checkmark) pada skala penilaian berikut sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

- $85\% < x \leq 100\%$: sangat valid (dapat digunakan tanpa revisi)
 $70\% < x \leq 85\%$: valid (dapat digunakan dengan revisi kecil)
 $65\% < x \leq 70\%$: cukup valid (dapat digunakan dengan revisi sedang)
 $50\% < x \leq 65\%$: kurang valid (dapat digunakan dengan revisi besar)
 $< 50\%$: tidak valid (belum dapat digunakan)

\checkmark

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

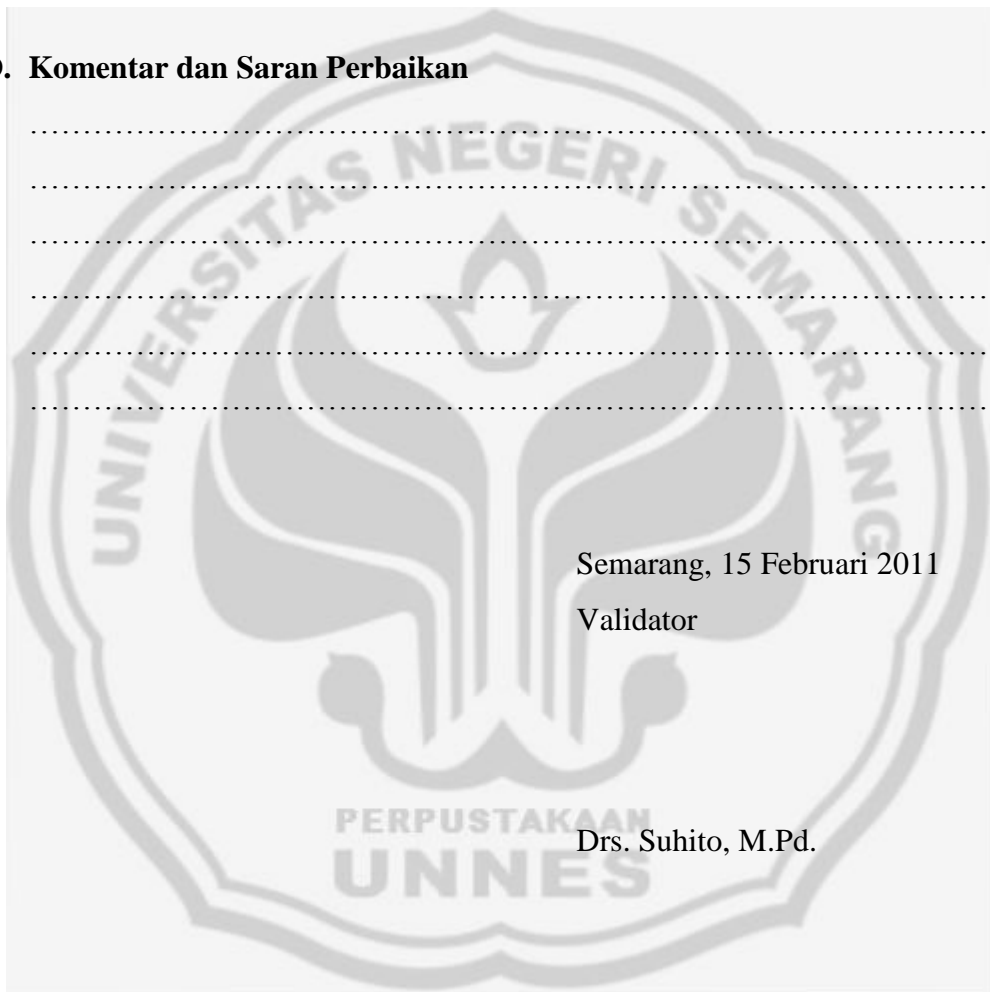
.....

.....

Semarang, 15 Februari 2011

Validator

Drs. Suhito, M.Pd.



LEMBAR VALIDASI

PEDOMAN WAWANCARA UNTUK SISWA

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VII/2

Materi Pokok : Segiempat

Penulis : Kusniati

A. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada skor yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu pada setiap indikator pedoman wawancara dengan kriteria sebagai berikut.

Indikator yang dinilai meliputi:

- a. kalimat yang digunakan komunikatif dan tidak ambigu
- b. menggunakan bahasa yang singkat, padat dan jelas
- c. butir pokok wawancara disesuaikan dengan rumusan pada tiap soal
- d. pertanyaan-pertanyaan yang digunakan mengarah untuk mengungkap kesalahan yang dilakukan siswa

Kriteria penskoran:

Skor	Penjelasan
1	1 indikator dipenuhi
2	2 indikator dipenuhi
3	3 indikator dipenuhi
4	semua indikator dipenuhi

2. Untuk saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada bagian keterangan atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

B. Tabel Validitas Pedoman Wawancara dan Keterangan

Tingkat	No Butir	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
Visualisasi	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Analisis	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Deduksi Informal	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Deduksi	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Skor Total						

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$= \dots$$

C. Penilaian

Berilah tanda (\checkmark) pada skala penilaian berikut sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

$85\% < x \leq 100\%$: sangat valid (dapat digunakan tanpa revisi)	<input checked="" type="checkbox"/>
$70\% < x \leq 85\%$: valid (dapat digunakan dengan revisi kecil)	<input type="checkbox"/>
$65\% < x \leq 70\%$: cukup valid (dapat digunakan dengan revisi sedang)	<input type="checkbox"/>
$50\% < x \leq 65\%$: kurang valid (dapat digunakan dengan revisi besar)	<input type="checkbox"/>
$< 50\%$: tidak valid (belum dapat digunakan)	<input type="checkbox"/>

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Semarang, 28 Maret 2011

Validator

Isnarto, S.Pd.,M.Si.

Lampiran 16

KISI-KISI SOAL TES TINGKAT BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE

Satuan Pendidikan : SMP

Materi Pokok : Segiempat

Kelas/Semester : VII/2

Bentuk Soal : Uraian

Mata Pelajaran : Matematika

Alokasi Waktu : 2 x 80 menit (Tahap 1 dan 2)

Standar Kompetensi: 6. Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya.

No	Kompetensi Dasar	Uraian Materi	Indikator	Perilaku yang diukur	Nomor Butir	Tingkatan Van Hiele	
1	Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan layang-layang.	Pengertian persegi panjang, persegi, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan layang-layang.	Memilih bangun segiempat dari beberapa gambar yang diberikan.	C ₁	1	0	
			Menggambar beberapa macam bangun segiempat yang berbeda.	C ₁	2	0	
			Menentukan nama-nama bangun segiempat dari gambar yang diberikan.	C ₁	3 dan 4	0	
			Menyebutkan contoh benda nyata yang berbentuk segiempat.	C ₁	5	0	
			Menjelaskan apakah suatu gambar yang diberikan menyatakan jajar genjang.	C ₁	1	2	
			Menjelaskan apakah suatu gambar yang diberikan menyatakan layang-layang.	C ₁	2	2	
			Menjelaskan bahwa jajar genjang bukan merupakan trapesium.	C ₁	4	2	
			Menerapkan sifat-sifat trapesium dalam mengerjakan soal.	C ₁ , C ₂	5	2	
			Sifat-sifat segiempat ditinjau dari sisi, sudut, dan diagonalnya.	Menentukan nilai kebenaran dari beberapa pernyataan yang diberikan mengenai sifat-sifat yang dimiliki jajar genjang.	C ₁	1	1
					Menentukan apakah sifat-sifat yang diberikan, dimiliki oleh suatu bangun segiempat.	C ₁	2
	Menentukan bentuk suatu bangun jika diberikan sifat-sifat	C ₁			3	1	

			tertentu.			
			Menentukan sifat-sifat yang dimiliki trapesium sama kaki.	C ₁	4	1
			Menerapkan sifat-sifat bangun segiempat dalam mengerjakan soal dari gambar yang diberikan.	C ₁ , C ₂	5	1
			Menyebutkan sifat-sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang.	C ₁	3	2
			Menunjukkan suatu bangun termasuk jajar genjang dengan menggunakan sifat-sifatnya.	C ₁ , C ₂	1	3
			Menunjukkan suatu bangun termasuk belah ketupat dengan menggunakan sifat-sifatnya.	C ₁ , C ₂	2	3
2	Menghitung keliling dan luas segiempat serta penggunaannya dalam pemecahan masalah.	Menurunkan dan menghitung luas dan keliling bangun segiempat.	Menunjukkan bahwa rumus luas daerah trapesium = $\frac{1}{2} \times$ (jumlah sisi-sisi sejajar) \times tinggi.	C ₁ , C ₂	3	3
			Menentukan panjang suatu ruas garis pada belah ketupat jika diketahui panjang ruas garis yang lain (menggunakan konsep luas belah ketupat).	C ₁ , C ₂ , C ₃	4	3
			Menentukan bentuk suatu segiempat yang baru agar memiliki dua kali luas segiempat semula tanpa mengubah komponen yang diketahui, serta menentukan keliling bentuk bangun yang baru.	C ₁ , C ₂ , C ₃	5	3

Keterangan: C₁: pemahaman konsep
 C₂: penalaran dan komunikasi
 C₃: pemecahan masalah

SOAL TES TINGKAT BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE

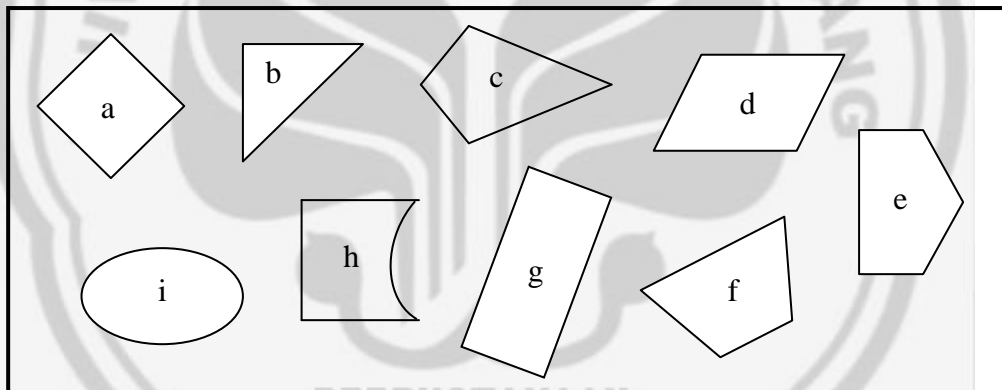
Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII/2
Materi Pokok	: Segiempat
Alokasi Waktu	: 60 menit (Tahap 1)

Petunjuk :

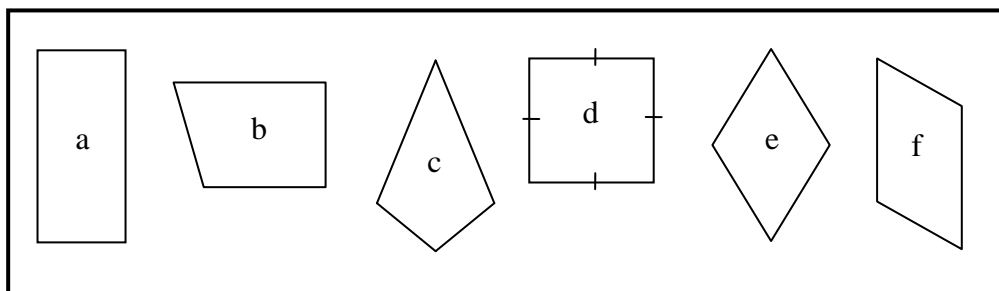
1. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Kerjakan dengan jawaban yang benar dan teliti.
3. Kerjakan dahulu soal yang kamu anggap mudah (tidak harus sesuai dengan urutan soal).
4. Jawaban hendaknya ditulis dengan jelas dan rapi.

TINGKAT 0: VISUALISASI

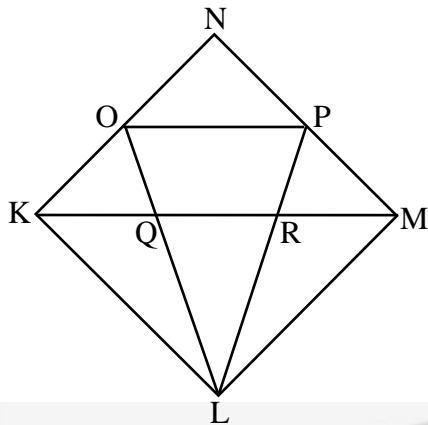
1. Dari gambar-gambar berikut, manakah yang menyatakan bangun segiempat?



2. Gambarlah bangun segiempat (jajar genjang, persegi panjang, persegi, belah ketupat, trapesium, dan layang-layang) masing-masing satu buah dengan ukuran sebarang!
3. Tentukan nama-nama bangun yang dinyatakan oleh gambar-gambar berikut!



4.



Perhatikan gambar di samping!
OQRP menyatakan bangun segiempat. Tentukan lima bangun segiempat yang lain yang dinyatakan pada gambar tersebut!

5. Sebutkan lima benda nyata yang permukaannya berbentuk segiempat!

TINGKAT 1: ANALISIS

- Pernyataan-pernyataan berikut ini bernilai benar atau salah untuk suatu bangun jajar genjang?
 - Mempunyai tepat sepasang sisi sejajar.
 - Sudut-sudut yang berhadapan sama besar.
 - Dua buah sudut yang berdekatan jumlahnya 180° .
 - Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang.
 - Kedua diagonalnya sama panjang.
- Berilah tanda (\checkmark) jika bangun-bangun di bawah ini memiliki karakteristik tersebut!

Karakteristik	Nama Bangun					
	JG	PP	P	BK	L	T
a. Jumlah besar sudutnya 360°						
b. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar						
c. Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang						

d. Salah satu diagonal membagi diagonal lain menjadi dua sama panjang						
e. Hanya memiliki tepat sepasang sisi sejajar.						

Keterangan:

JG : jajar genjang

PP : persegi panjang

T : trapesium

P : persegi

BK : belah ketupat

L : layang-layang

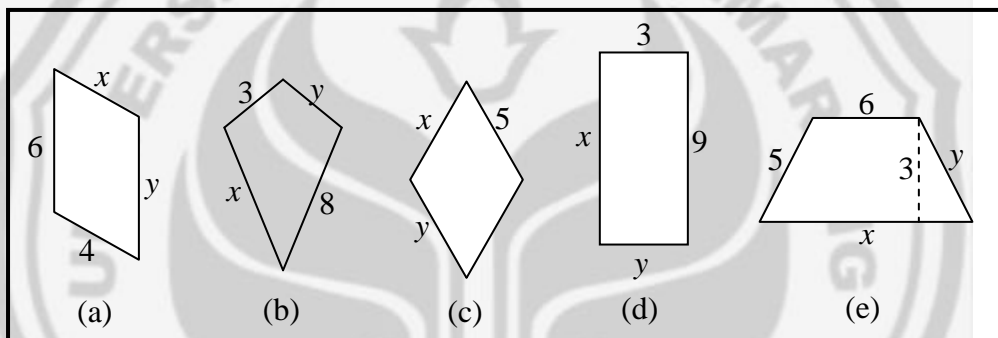
3. Di antara bangun-bangun segiempat (jajar genjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, trapesium, dan layang-layang):

a. manakah yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku?

b. manakah yang kedua diagonalnya sama panjang?

4. Sebutkan tiga sifat yang dimiliki trapesium sama kaki!

5. Tentukan nilai x dan y pada masing-masing gambar berikut!



SELAMAT MENGERJAKAN

— — — — — **Good Luck** — — — — —

SOAL TES TINGKAT BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VII/2

Materi Pokok : Segiempat

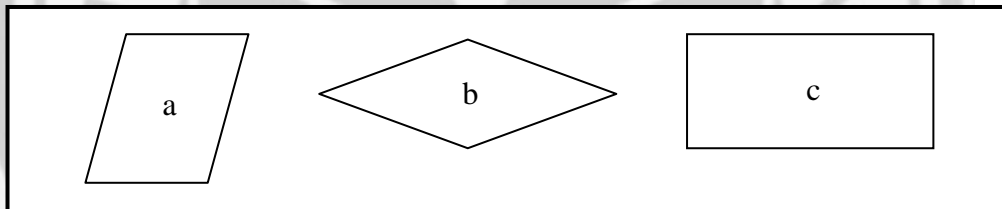
Alokasi Waktu : 60 menit (Tahap 2)

Petunjuk :

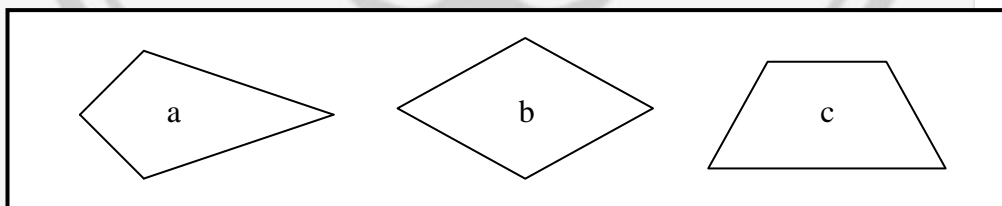
1. Tulis nama, kelas dan nomor absen pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Kerjakan dengan jawaban yang benar dan teliti.
3. Kerjakan dahulu soal yang kamu anggap mudah (tidak harus sesuai dengan urutan soal).
4. Jawaban hendaknya ditulis dengan jelas dan rapi.

TINGKAT 2: DEDUKSI INFORMAL

1. Manakah di antara gambar berikut yang menyatakan jajar genjang? Berikan alasannya!

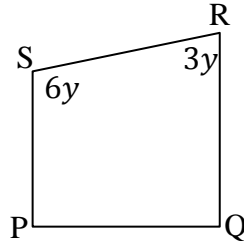


2. Pada gambar berikut, manakah yang menyatakan layang-layang? Berikan alasannya!



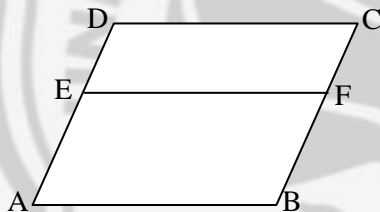
3. Sebutkan dua sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang!
4. Apakah jajar genjang merupakan trapesium? Jelaskan!

5. Diketahui trapesium PQRS seperti dinyatakan pada gambar berikut. Hitunglah besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$!



TINGKAT 3: DEDUKSI

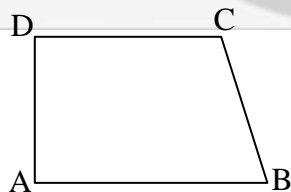
1. Perhatikan gambar berikut!



ABCD merupakan jajar genjang. E dan F masing-masing terletak pada \overline{AD} dan \overline{BC} dengan $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$.

Tunjukkan bahwa EFCD menyatakan jajar genjang (dengan menggunakan sifat-sifatnya).

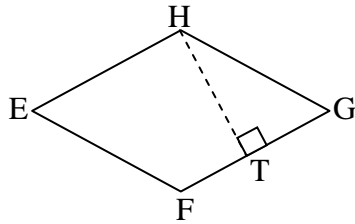
2. Diketahui belah ketupat PQRS. Titik T dan U terletak pada diagonal QS dengan $QT = US$. Tunjukkan bahwa PTRU menyatakan belah ketupat (dengan menggunakan sifat-sifatnya)!
3. Perhatikan gambar berikut!



Tunjukkan bahwa luas daerah trapesium

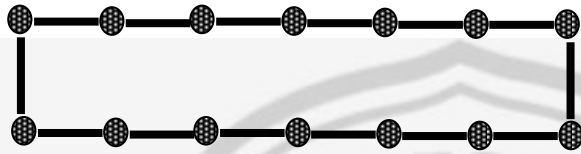
$$ABCD = \frac{1}{2} \times (DC + AB) \times AD!$$

4.



Diketahui sebuah kertas berbentuk belah ketupat seperti pada gambar di samping. Jika $EG = 16$ cm dan $HF = 12$ cm, hitunglah panjang HT !

5. Seorang petani akan membuat sebuah kandang kambing dari 14 pagar yang masing-masing memiliki panjang 2 m diatur seperti pada gambar berikut.



Bagaimana cara pak tani mengubah kandang tersebut agar luas kandang menjadi dua kali luas semula tanpa menambah pagar? Berapakah keliling kandang setelah diubah?


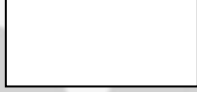

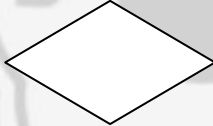


SELAMAT MENGERJAKAN

Good Luck

PERPUSTAKAAN
UNNES

KUNCI JAWABAN SOAL
TES TINGKAT BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE

TINGKAT 0: VISUALISASI

No.	Kunci Jawaban	Skor
1.	<p>Gambar yang menyatakan bangun segiempat:</p> <p>a. a (persegi)</p> <p>b. c (layang-layang)</p> <p>c. d (jajar genjang)</p> <p>d. f (trapesium)</p> <p>e. g (persegi panjang)</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
2.	<p>Contoh gambar segiempat:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  jajar genjang </div> <div style="text-align: center;">  persegi panjang </div> <div style="text-align: center;">  persegi </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  belah ketupat </div> <div style="text-align: center;">  trapesium </div> <div style="text-align: center;">  layang-layang </div> </div>	10
3.	<p>Nama bangun segiempat:</p> <p>a = persegi panjang</p> <p>b = trapesium</p> <p>c = layang-layang</p> <p>d = persegi</p> <p>e = trapesium</p> <p>f = belah ketupat</p>	10

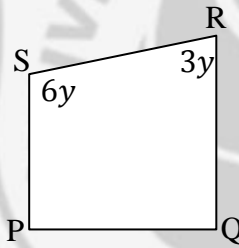
4.	<p>Contoh 5 bangun segiempat yang dinyatakan pada gambar:</p> <p>a. KLMN d. LMNO g. KMPO b. KLPO e. KRPO h. QMPO c. KLPN f. KRPN i. QMNO d. LMPO</p>	10
5.	<p>Contoh 5 benda nyata yang berbentuk segiempat:</p> <p>a. Pintu, berbentuk persegi panjang b. Layangan berbentuk layang-layang c. Ubin berbentuk persegi d. Buku/kertas berbentuk persegi panjang e. Kartu nama berbentuk persegi panjang f. dll (menyesuaikan jawaban siswa)</p>	10

TINGKAT 1: ANALISIS

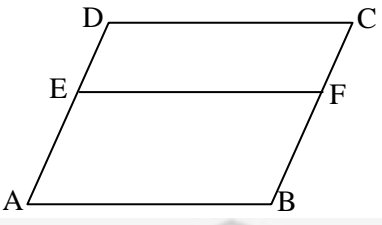
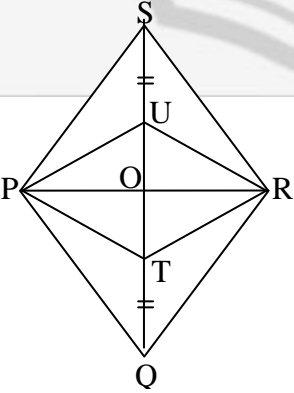
No	Kunci Jawaban	Skor
1.	a. Salah	2
	b. Benar	2
	c. Benar	2
	d. Salah	2
	e. Salah	2

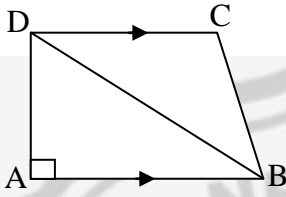
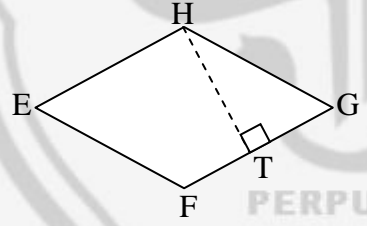
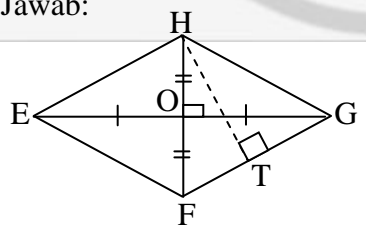
2.	Karakteristik	Nama Bangun						
		JG	PP	P	BK	L	T	
	a. Jumlah besar sudutnya 360°	√	√	√	√	√	√	2
	b. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar	√	√	√	√	-	-	2
	c. Kedua diagonal saling membagi dua sama panjang	√	√	√	√	-	-	2
	d. Salah satu diagonal membagi diagonal lain menjadi dua sama panjang	√	√	√	√	√	-	2
	e. Hanya memiliki tepat sepasang sisi sejajar.	-	-	-	-	-	√	2
3.	a. Bangun segiempat yang pasti mempunyai empat sudut siku-siku adalah persegi panjang dan persegi.							5
	b. Bangun segiempat yang kedua diagonalnya sama panjang adalah persegi panjang, persegi, dan trapesium sama kaki.							5
4.	Sifat-sifat trapesium sama kaki: a. mempunyai sepasang sisi yang sama panjang, b. panjang kedua diagonalnya sama, c. mempunyai dua pasang sudut yang sama besar, d. mempunyai tepat sepasang sisi sejajar.							10
5.	(a) $x = 4, y = 6$.							2
	(b) $x = 8, y = 3$.							2
	(c) $x = 5, y = 5$.							2
	(d) $x = 9, y = 3$.							2
	(e) $x = 14, y = 5$.							2

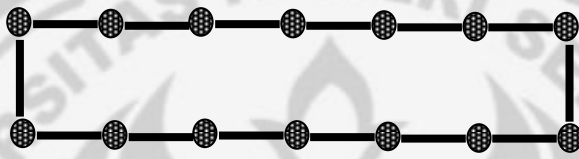
TINGKAT 2: DEDUKSI INFORMAL

No	Kunci Jawaban	Skor
1.	Gambar a, b, dan c menyatakan jajar genjang karena merupakan segiempat dengan kedua pasang sisi yang berhadapan sejajar.	10
2.	Gambar a dan b menyatakan layang-layang karena merupakan segiempat dengan kedua pasang sisinya sama panjang.	10
3.	Sifat persegi panjang yang tidak dimiliki jajar genjang: a. semua sudutnya siku-siku, b. kedua diagonalnya sama panjang.	5 5
4.	Tidak. Jajar genjang bukan merupakan trapesium karena jajar genjang mempunyai dua pasang sisi sejajar. Sedangkan trapesium hanya mempunyai tepat sepasang sisi sejajar.	10
5.	Diketahui: trapesium PQRS.  Ditanya: hitung besar $\angle PSR$ dan $\angle SRQ$! Jawab: $\angle PSR + \angle SRQ = 180^0$ (jumlah dua sudut diantara dua sisi sejajar) $\Leftrightarrow 6y + 3y = 180^0$ $\Leftrightarrow 9y = 180^0$ $\Leftrightarrow y = \frac{180^0}{9}$ $\Leftrightarrow y = 20^0$	2 2 2 2

TINGKAT 3: DEDUKSI

No.	Kunci Jawaban	Skor
<p>1.</p>	<p>Diketahui: ABCD merupakan jajar genjang, dengan $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$.</p>  <p>Ditanya: tunjukkan bahwa EFCD menyatakan jajar genjang!</p> <p>Jawab:</p> <p>Karena ABCD merupakan jajar genjang, maka sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar.</p> <p> $\overline{DC} \parallel \overline{AB}$ (sifat jajar genjang) } $\overline{DC} \parallel \overline{EF}$ (1) $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$ (diketahui) </p> <p> $\overline{ED} \subset \overline{AD}$ } $\overline{ED} \parallel \overline{FC}$ (2) $\overline{FC} \subset \overline{BC}$ } $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ </p> <p>Berdasarkan (1) dan (2) maka pada segiempat EFCD kedua pasang sisinya sejajar.</p> <p>Jadi EFCD menyatakan jajar genjang.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>2.</p>	<p>Diketahui: belah ketupat PQRS dengan T dan U terletak pada QS.</p> <p>$QT = US$.</p> <p>Ditanya : tunjukkan bahwa PTRU menyatakan belah ketupat!</p> <p>Jawab :</p>  <p>Karena PQRS belah ketupat, maka kedua diagonalnya saling membagi dua sama panjang.</p> <p>$PO = OR$ (sifat belah ketupat)(1)</p> <p>$QO = OS$ (sifat) } $TO = OU$(2)</p>	<p>2</p> <p>4</p>

	<p>Berdasarkan (1) dan (2), diagonal PR dan TU saling membagi dua sama panjang dan saling tegak lurus. Jadi PTRU menyatakan belah ketupat.</p>	<p>4</p>
<p>3.</p>	<p>Diketahui: model trapesium ABCD. Ditanya: tunjukkan bahwa luas daerah trapesium $ABCD = \frac{1}{2} \times (DC + AB) \times AD!$ Jawab:</p>  <p>Buat diagonal BD sehingga terbentuk segitiga ABD dan segitiga DBC. Luas ABCD = Luas daerah ABD + Luas daerah DBC $= \left(\frac{1}{2} \times AB \times AD\right) + \left(\frac{1}{2} \times DC \times AD\right)$ $= \frac{1}{2} \times AD \times (AB + DC)$ $= \frac{1}{2} \times (DC + AB) \times AD$ Jadi, luas daerah trapesium ABCD $= \frac{1}{2} \times (DC + AB) \times AD$</p>	<p>2 2 4 2</p>
<p>4.</p>	<p>Diketahui: sebuah kertas berbentuk belah ketupat dinyatakan seperti gambar berikut.</p>  <p>Panjang EG = 16 cm. Panjang HF = 12 cm. Ditanya: panjang HT =? Jawab:</p>  $HG = \sqrt{OH^2 + OG^2}$ $= \sqrt{6^2 + 8^2}$ $= \sqrt{36 + 64}$ <p>Jadi, panjang tiap sisi EFGH = 10 cm.</p>	<p>2 4</p>

	<p>Panjang HT dapat dicari dengan menggunakan rumus luas daerah belah ketupat sama dengan rumus luas daerah jajar genjang.</p> $FG \times HT = \frac{1}{2} \times EG \times HF$ $\Leftrightarrow 10 \times HT = \frac{1}{2} \times 16 \times 12$ $\Leftrightarrow 10 \times HT = 96$ $\Leftrightarrow HT = 9,6$ <p>Jadi, panjang HT = 9,6 cm.</p>	4
5.	<p>Diketahui : Seorang petani akan membuat kandang kambing dari 14 pagar masing-masing memiliki panjang 2 m.</p>  <p>Ditanya: bagaimana cara pak tani mengubah kandang tersebut agar luas kandang menjadi dua kali luas semula tanpa menambah pagar? Berapakah keliling kandang setelah diubah?</p> <p>Jawab: 12</p> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 20px; margin: 5px 0;"></div> <p>Kandang semula berbentuk persegi panjang: Luas awal = $p \times l = 12 \times 2 = 24 \text{ m}^2$. Luas akhir = $2 \times \text{luas awal} = 2 \times 24 = 48 \text{ m}^2$.</p> <p>Karena jumlah pagar tidak berubah, maka keliling akhir tetap, atau keliling akhir = $2(p + l)$ $= 2(8 + 6)$ $= 2 \times 14$ $= 28$</p> <p>Jadi keliling pagar setelah kandang dirubah adalah 28 m. Luas dan keliling kandang setelah diubah: $L = 48$ $\Leftrightarrow p \times l = 48 \quad \dots\dots 1)$ $K = 28$</p>	2
		4

$\Leftrightarrow 2(p + l) = 28$ $\Leftrightarrow p + l = 14 \quad \dots\dots 2)$ Dari 1) dan 2) diperoleh: $p \times (14 - p) = 48$ $\Leftrightarrow p^2 - 14p + 48 = 0$ $\Leftrightarrow p = 8 \vee p = 6$ $l = 6 \vee l = 8$ Jadi ukuran kandang setelah diubah yaitu berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 8 meter dan lebar 6 meter.	4
--	---



*Lampiran 19***KRITERIA PENILAIAN SOAL TES TINGKAT PERKEMBANGAN
BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE**

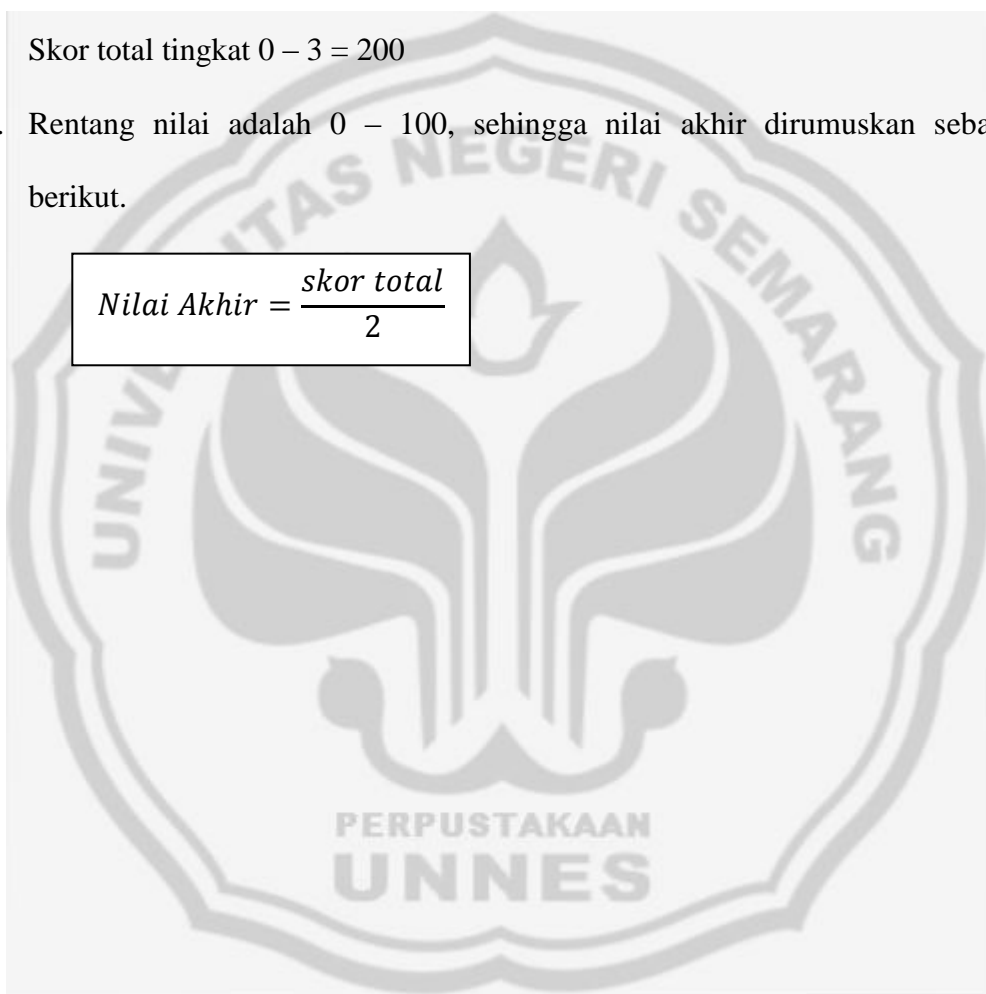
1. Pada soal tes tingkat 0 – 3:

Skor tiap butir soal = 10

Skor total tingkat 0 – 3 = 200

2. Rentang nilai adalah 0 – 100, sehingga nilai akhir dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{skor total}}{2}$$



Lampiran 20

HASIL PENELITIAN

NO	KODE	ITEM SOAL																				SKOR TOTAL	TINGKATAN	NILAI AKHIR
		TINGKAT 0					TINGKAT 1					TINGKAT 2					TINGKAT 3							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	Ana Miftakhusolihah	10	10	10	10	4	6	4	8	10	10	7	8	4	8	10	4	4	6	4	2	139	Deduksi Informal	69.5
2	Anang Mu'arifin	10	10	10	10	10	6	4	8	3	10	7	3	5	0	10	4	4	4	2	2	122	Visualisasi	61
3	Ayu Astuti	8	10	10	10	10	6	5	7	2	0	6	3	5	10	2	7	4	4	6	2	117	Visualisasi	58.5
4	Bagus Setyo Nograho	9	10	10	8	8	4	1	6	0	10	7	3	0	5	0	2	2	2	2	2	91	Visualisasi	45.5
5	Devi Novita Sari	10	10	10	8	10	0	2	8	3	0	9	3	5	0	2	4	4	3	6	3	100	Visualisasi	50
6	Dewi Lestari	4	10	10	2	5	4	1	2	1	0	9	3	5	0	2	4	3	3	6	3	77	Visualisasi	38.5
7	Dwi Setiyono	8	10	10	2	5	8	3	3	3	0	6	5	5	5	2	4	3	4	2	2	90	Visualisasi	45
8	Edy Shopian	8	10	10	10	8	4	3	6	6	10	7	4	5	5	2	3	4	4	2	2	113	Visualisasi	56.5
9	Erna Aprilia	6	6	10	2	10	4	3	9	3	10	6	3	0	5	2	4	4	4	2	2	95	Visualisasi	47.5
10	Eva Kurnia Sari	10	8	10	0	10	4	8	8	1	0	6	3	0	5	2	2	2	4	6	4	93	Analisis	46.5
11	Firman Atmoko	10	10	10	10	10	8	3	8	3	10	7	7	5	0	10	4	3	6	2	6	132	Analisis	66
12	Gadhang Wijaya	4	10	10	2	5	8	3	3	0	0	6	3	5	5	2	4	4	4	2	2	82	Visualisasi	41
13	Hanif Dwi Nurcahyo	6	10	10	4	10	4	6	5	3	10	7	3	0	5	0	4	2	2	2	2	95	Visualisasi	47.5
14	Ika Mujanah	9	10	10	4	6	4	4	9	3	0	7	8	5	5	2	3	2	3	5	8	107	Visualisasi	53.5
15	Indah Sri Mulyani	10	10	10	2	5	4	4	8	3	0	6	3	5	8	2	4	2	3	2	2	93	Visualisasi	46.5
16	Intan Puspita Sari	10	10	10	6	9	8	4	8	10	0	7	8	5	6	2	4	4	2	6	8	127	Analisis	63.5
17	Mifatul Jannah	10	10	10	10	8	10	5	8	0	0	9	4	5	0	2	4	4	4	6	3	112	Visualisasi	56
18	Muhammad Abdul A.	10	10	10	10	10	8	4	8	1	0	6	5	5	5	2	4	4	4	2	2	110	Visualisasi	55
19	Muhammad Imam S.	6	10	10	10	10	8	3	8	0	0	6	3	5	5	2	4	2	3	2	2	99	Visualisasi	49.5
20	Nike Yulia Utami	10	10	10	10	5	6	5	5	3	10	7	8	5	10	2	4	4	2	2	2	120	Visualisasi	60

21	Nikmatun Khasanah	6	8	10	4	8	4	5	9	3	0	7	8	5	5	2	3	2	3	5	8	105	Visualisasi	52.5
22	Nur Arifin	10	10	10	10	8	2	4	8	3	10	2	3	10	8	2	4	3	3	2	2	114	Visualisasi	57
23	Nurul Huda	10	10	10	6	10	8	6	8	6	10	7	4	5	0	10	4	4	6	2	6	132	Analisis	66
24	Risti Handayani	8	10	10	6	10	6	3	5	8	0	5	3	10	0	2	3	4	3	6	3	105	Visualisasi	52.5
25	Robi Endy Sugiarto	10	10	10	10	8	6	3	9	3	10	2	3	10	10	2	5	4	2	2	2	121	Visualisasi	60.5
26	Satria Gautama Putra	8	10	10	10	5	8	8	5	3	10	7	4	5	10	10	10	2	2	2	2	131	Analisis	65.5
27	Selamet Ribowo	10	10	10	10	10	8	4	8	3	10	2	3	5	0	10	4	4	6	2	3	122	Analisis	61
28	Septi Apriyanti	10	10	10	10	4	8	5	8	3	10	7	8	5	10	0	4	4	2	2	6	126	Analisis	63
29	Siti Munawaroh	6	8	8	2	6	4	1	3	0	0	6	3	0	5	2	4	3	2	2	2	67	Visualisasi	33.5
30	Siti Nur Aini	10	10	10	10	8	6	2	8	1	0	6	3	0	5	2	7	4	2	0	0	94	Visualisasi	47
31	Siti Wulandari	10	10	10	10	4	4	5	8	10	10	7	8	0	8	0	4	4	2	2	2	118	Analisis	59
32	Sri Sunarti	8	10	10	8	8	6	4	4	3	10	7	3	0	10	10	4	4	4	6	4	123	Visualisasi	61.5
33	Suci Tris Handini	9	10	10	0	8	8	3	8	0	0	2	5	4	5	2	4	4	4	6	6	98	Visualisasi	49
34	Virgi Erdiyansah	10	10	10	10	8	6	8	8	4	10	6	7	5	5	2	4	2	2	2	2	121	Analisis	60.5
35	Windah P.	8	10	8	10	8	6	2	8	0	0	7	3	0	5	2	7	3	0	2	8	97	Visualisasi	48.5
36	Yakub Katon Utomo	8	10	8	10	5	6	7	5	6	8											73	Visualisasi	36.5
37	Yoga Nur Prasetya	10	10	10	10	10	8	5	8	1	0	6	5	5	5	2	4	2	2	2	2	107	Visualisasi	53.5
38	Yohana Novela	4	10	10	0	4	4	2	3	3	10	2	3	5	5	2	4	3	2	2	2	80	Visualisasi	40

Min	33.5
Maks	69.5
Rata-rata	53.26

**HASIL PENGELOMPOKAN TINGKAT PERKEMBANGAN BERPIKIR GEOMETRI
KELAS PENELITIAN**

No.	Tingkatan	Nama	Nilai Akhir	Keterangan
1	Visualisasi	Anang Mu'arifin	61	
2		Ayu Astuti	58.5	
3		Bagus Setyo Nograho	45.5	
4		Devi Novita Sari	50	Subjek Penelitian 1 (S ₁)
5		Dewi Lestari	38.5	
6		Dwi Setiyono	45	Subjek Penelitian 2 (S ₂)
7		Edy Shopian	56.5	
8		Erna Aprilia	47.5	
9		Gadhang Wijaya	41	
10		Hanif Dwi Nurcahyo	47.5	
11		Ika Mujanah	53.5	Subjek Penelitian 3 (S ₃)
12		Indah Sri Mulyani	46.5	
13		Mifatul Jannah	56	
14		Muhammad Abdul Azis	55	
15		Muhammad Imam S.	49.5	
16		Nike Yulia Utami	60	
17		Nikmatun Khasanah	52.5	
18		Nur Arifin	57	
19		Risti Handayani	52.5	
20		Robi Endy Sugiarto	60.5	
21		Siti Munawaroh	33.5	
22		Siti Nur Aini	47	
23		Sri Sunarti	61.5	
24		Suci Tris Handini	49	
25		Windah P.	48.5	
26		Yakub Katon Utomo	36.5	
27		Yoga Nur Prasetya	53.5	
28		Yohana Novela	40	
29	Analisis	Eva Kurnia Sari	46.5	
30		Firman Atmoko	66	Subjek Penelitian 4 (S ₄)
31		Intan Puspita Sari	63.5	
32		Nurul Huda	66	
33		Satria Gautama Putra	65.5	Subjek Penelitian 5 (S ₅)
34		Selamet Ribowo	61	
35		Septi Apriyanti	63	
36		Siti Wulandari	59	Subjek Penelitian 6 (S ₆)
37		Virgi Erdiyansah	60.5	
38		Deduksi Informal	Ana Miftakhusolihah	69.5

No	Nama	JENIS KESALAHAN																			
		Kesalahan Penarikan Kesimpulan																			
		tingkat 0					tingkat 1					tingkat 2					tingkat 3				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Ana Miftakhusolihah																				
2	Anang Mu'arifin																				
3	Ayu Astuti																		1		
4	Bagus Setyo Nograho																				
5	Devi Novita Sari																				
6	Dewi Lestari																				
7	Dwi Setiyono																				
8	Edy Shopian																		1		
9	Erna Aprilia																				
10	Eva Kurnia Sari																		1	1	
11	Firman Atmoko																				
12	Gadhang Wijaya																				
13	Hanif Dwi Nurcahyo																				
14	Ika Mujanah																				
15	Indah Sri Mulyani																				
16	Intan Puspita Sari																				
17	Mifatul Jannah																		1		
18	Muhammad Abdul Azis																				
19	Muhammad Imam Syafi'i																				
20	Nike Yulia Utami																				
21	Nikmatun Khasanah																				
22	Nur Arifin																				
23	Nurul Huda																				
24	Risti Handayani																				
25	Robi Endy Sugiarto																				
26	Satria Gautama Putra																				
27	Selamat Ribowo																				
28	Septi Apriyanti																				
29	Siti Munawaroh																				
30	Siti Nur Aini																				
31	Siti Wulandari																				
32	Sri Sunarti																			1	
33	Suci Tris Handini																				
34	Virgi Erdiyansah																				
35	Windah Puspitaningrum																				
36	Yakub Katon Utomo																				
37	Yoga Nur Prasetya																				
38	Yohana Novela																				
Jumlahl		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1

FOTO KEGIATAN

Siswa kelas penelitian mengerjakan soal tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele



Siswa kelas penelitian mengerjakan soal tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele



Wawancara dengan subjek penelitian



Wawancara dengan subjek penelitian