



**ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS V
DALAM MENYELESAIKAN SOAL
MATERI SIFAT-SIFAT BANGUN DATAR
MENURUT TES TINGKAT PERKEMBANGAN
BERPIKIR GEOMETRI VAN HIELE
DI SDN TEGALSARI 6 KOTA TEGAL**

Skripsi

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar

UNNES

oleh
Novi Dyah Indriyani

1401412591

**JURUSAN PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar asli karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain baik sebagian atau keseluruhan. Pendapat/temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

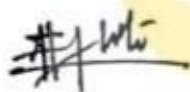
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang.

Hari, tanggal : Senin, 16 Mei 2016

Tempat : Tegal

Pembimbing I,



Drs. Yuli Witanto, M.Pd.
NIP 19640717 198803 1 002

Pembimbing II,



Dra. Sri Ismi Rahayu, M.Pd.
NIP 19560414 198503 2 001

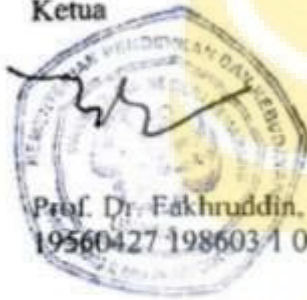
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Analisis Kesalahan Siswa Kelas V dalam Menyelesaikan Soal Materi Sifat-Sifat Bangun Datar menurut Tes Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Van Hiele di SDN Tegalsari 6 Kota Tegal." oleh Novi Dyah Indriyani 1401412591, telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FIP UNNES pada tanggal 31 Mei 2016.

PANITIA UJIAN

Ketua



Prof. Dr. Fakhruddin, M.Pd.
19560427 198603 1 001

Sekretaris,

Drs. Utoyo, M.Pd.
NIP 19620619 198703 1 001

Dosen Penguji Utama

Drs. Utoyo, M.Pd.
NIP 19620619 198703 1 001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Dosen Penguji Anggota I

Dra. Sri Ismi Rahayu, M.Pd.
NIP 19560414 198503 2 001

Dosen Penguji Anggota II

Drs. Yuli Witanto, M.Pd.
NIP 19640717 198803 1 002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- (1) Katakanlah “seandainya lautan menjadi tinta untuk menulis kalimat-kalimat Tuhanku, maka habislah lautan itu sebelum selesai penulisan kalimat-kalimat Tuhanku, meskipun kami datangkan tambahan sebanyak itu pula.

(QS. Al-Kahf: 109)

- (2) Jika ingin berhenti ingatlah untuk mulai lagi, karena pencapaian datang dengan usaha dan doa.

Persembahan

Untuk Bapak Sugiyono, Ibu Nur Hayati,

Adikku Dewi Nurriyah Nawang A.T., dan

Keluargaku yang selalu memberikan

semangat, doa, dan kasih sayangnya.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

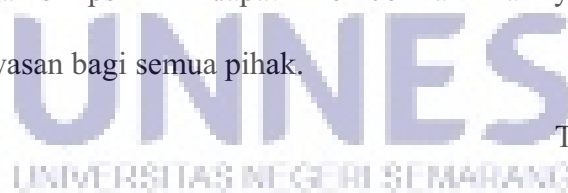
Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kesalahan Siswa Kelas V dalam Menyelesaikan Soal Materi Sifat-Sifat Bangun Datar menurut Tes Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Van Hiele di SDN Tegalsari 6 Kota Tegal”. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan. Banyak pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan melaksanakan studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Fakhrudin, M.Pd., Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Drs. Isa Ansori, M.Pd., Ketua Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk memaparkan gagasan dalam bentuk skripsi ini.
4. Drs. Utoyo, M.Pd., Koordinator PGSD UPP Tegal Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang yang telah membantu dalam kelancaran skripsi ini.

5. Drs. Yuli Witanto, M.Pd dan Dra. Sri Ismi Rahayu, M.Pd., dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, arahan, saran, dan motivasi sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Drs. Suwandi, M.Pd, dosen wali yang telah memberikan arahan, motivasi, serta bimbingan selama peneliti menjalankan studi di Universitas Negeri Semarang.
7. Bapak dan ibu dosen PGSD UPP Tegal, yang dengan segala keikhlasan telah memberikan ilmu kepada peneliti selama menuntut ilmu.
8. Kepala Sekolah Dasar Negeri Tegalsari 2 dan 6 Kota Tegal yang telah memberikan ijin penelitian.
9. Dewan guru, karyawan dan siswa Sekolah Dasar Negeri Tegalsari 2 dan 6 Kota Tegal yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian.
10. Teman-teman PGSD angkatan 2012 yang saling memberikan semangat dan motivasi.

Semoga skripsi ini dapat memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak.



Tegal, Mei 2016

Peneliti

ABSTRAK

Indriyani, Novi Dyah. 2016. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas V dalam Menyelesaikan Soal Materi Sifat-Sifat Bangun Datar menurut Tes Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Van Hiele di SDN Tegalsari 6 Kota Tegal*. Skripsi, Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: I. Drs. Yuli Witanto, M.Pd., II. Dra. Sri Ismi Rahayu, M.Pd.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Tingkat Berpikir geometri Van Hiele, Jenis Kesalahan Watson

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di SD. Salah satu aspek pada mata pelajaran matematika adalah geometri dan pengukuran. Geometri merupakan salah satu aspek matematika yang memerlukan pemikiran dan penalaran yang kritis, serta kemampuan abstraksi yang logis.

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan jenis dan penyebab kesalahan siswa kelas V SDN Tegalsari 6 Kota Tegal dalam menyelesaikan soal materi sifat-sifat bangun datar menurut tes tingkat perkembangan berpikir geometri Van Hiele. Fokus penelitian ini adalah analisis kesalahan dengan menggunakan kriteria jenis kesalahan Watson pada materi sifat-sifat bangun datar. Penelitian ini adalah penelitian studi kasus. Penelitian ini dilaksanakan di SDN Tegalsari 6 Kota Tegal dan pemilihan subjek penelitian didasarkan pada tingkat perkembangan berpikir geometri yang dimiliki siswa. Subjek penelitian berjumlah 9 siswa, yaitu masing-masing 3 siswa dari tingkat visualisasi, analisis, dan deduksi informal. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dokumentasi, observasi, tes, dan wawancara. Dokumentasi dan observasi digunakan untuk pengumpulan data pendukung, tes dianalisis untuk mengetahui tingkat perkembangan berpikir geometri siswa, dan hasil wawancara dianalisis untuk mengetahui penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian tingkat perkembangan berpikir geometri menurut teori Van Hiele dari 33 siswa didapatkan 21 siswa berada pada tingkat 0 (visualisasi), 9 siswa berada pada tingkat 1 (analisis), dan 3 siswa berada pada tingkat 2 (deduksi informal). Penelitian ini berfokus pada 9 siswa yang menjadi subjek penelitian. Kecenderungan kesalahan yang dilakukan oleh siswa berbeda untuk masing-masing tingkatan. Pada tingkat visualisasi, siswa lebih banyak melakukan kesalahan manipulasi tidak langsung, tingkat analisis lebih banyak melakukan kesalahan masalah hirarki keterampilan, sedangkan tingkat deduksi informal lebih banyak melakukan kesalahan data hilang. Penyebab kesalahan beragam, yaitu tidak memahami soal, tidak memahami konsep bangun datar, dan kurang fokus ketika menyelesaikan soal.

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul	i
Pernyataan Keaslian	ii
Persetujuan Pembimbing.....	iii
Pengesahan	iv
Motto dan Persembahan	v
Prakata.....	vi
Abstrak	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Lampiran	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Bab	
1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Fokus Penelitian.....	7
1.3 Rumusan Masalah.....	8
1.4 Tujuan Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	9
1.5.2 Manfaat Praktis	9
1.6 Penegasan Istilah	10
1.6.1 Analisis	10
1.6.2 Kesalahan.....	10
1.6.3 Sifat-sifat Bangun Datar	11
1.6.4 Tes Tingkat Perkembangan Berpikir Van Hiele.....	11
2 LANDASAN TEORI	
2.1 Kajian Teori	12

2.1.1 Hakikat Matematika.....	12
2.1.2 Pembelajaran Matematika	15
2.1.3 Jenis-jenis Kesalahan.....	16
2.1.4 Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri menurut Van Hiele.....	22
2.1.5 Deskriptor Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Van Hiele	25
2.1.6 Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Tes Tingkat Perkembangan Geometri menurut Van Hiele.....	31
2.1.7 Fase-fase Pembelajaran Geometri Van Hiele.....	32
2.2 Tinjauan Materi Sifat-sifat Bangun Datar	34
2.2.1 Persegi.....	35
2.2.2 Persegi Panjang.....	35
2.2.3 Segitiga	36
2.2.4 Trapesium	37
2.2.5 Jajar Genjang	38
2.2.6 Belah Ketupat	39
2.2.7 Layang-layang	40
2.2.8 Lingkaran.....	40
2.3 Penelitian yang Relevan	41
3 PROSEDUR PENELITIAN	
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	45
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	46
3.3 Kehadiran Peneliti	47
3.4 Data Penelitian.....	47
3.4.1 Data Primer.....	48
3.4.2 Data Sekunder.....	48
3.5 Metode Penentuan Subjek Penelitian	48
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	50
3.6.1 Dokumentasi	50
3.6.2 Observasi	51
3.6.3 Tes.....	51
3.6.4 Wawancara	52

3.7	Pengolahan Data	52
3.8	Instrumen Penelitian	53
3.8.1	Lembar Observasi	53
3.8.2	Tes.....	54
3.8.3	Pedoman Wawancara.....	60
3.9	Metode Analisis Data	61
3.9.1	Reduksi Data.....	61
3.9.2	Penyajian Data	62
3.9.3	Pengecekan Keabsahan Data.....	63
3.9.4	Verifikasi	63
4	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian.....	64
4.1.1	Proses Pelaksanaan Pembelajaran	65
4.1.2	Distribusi Tingkat Berpikir Geometri berdasarkan Teori Van Hiele	67
4.1.3	Pemaparan dan Analisis Data Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Sifat-sifat Bangun Datar	69
4.2	Pembahasan	145
4.2.1	Subjek dengan Tingkat Berpikir Geometri Visualisasi	146
4.2.2	Subjek dengan Tingkat Berpikir Geometri Analisis.....	149
4.2.3	Subjek dengan Tingkat Berpikir Geometri Deduksi Informal	152
5	PENUTUP	
5.1	Simpulan.....	156
5.1.1	Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal.....	156
5.1.2	Penyebab Kesalahan Siswa	157
5.1.3	Temuan Penelitian	158
5.2	Saran	159
	DAFTAR PUSTAKA	161
	LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	164

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba.....	165
2. Daftar Nama Siswa Kelas Penelitian	166
3. Silabus Pembelajaran	167
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	169
5. Kisi-kisi Lembar Observasi.....	172
6. Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran.....	173
7. Kisi-Kisi Soal Uji Coba	179
8. Soal Uji Coba Penelitian.....	181
9. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Uji Coba	186
10. Lembar Telaah Soal	190
11. Hasil Tes Uji Coba.....	196
12. Hasil Perhitungan Validitas Soal Uji Coba.....	198
13. Hasil Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba	201
14. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba.....	208
15. Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji Coba	210
16. Rekapitulasi Hasil Analisis Soal Uji Coba.....	213
17. Tabel Harga Kritik r product moment	215
18. Kisi-Kisi Soal Penelitian.....	216
19. Soal Penelitian.....	218
20. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Penelitian.....	221

21. Hasil Tes Kelas Penelitian	223
22. Prosedur Penentuan Subjek Penelitian.....	225
23. Pedoman Wawancara	228
24. Data Temuan Subjek Penelitian	230
25. Hasil Pekerjaan Subjek Penelitian	234
26. Surat Ijin Penelitian.....	248
27. Surat Bukti Uji Coba Soal Penelitian.....	250
28. Surat Bukti Penelitian	251
29. Dokumentasi	252



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Nilai UKK Kelas V Mapel Matematika SDN Tegalsari 6 Kota Tegal Tahun Ajaran 2014/2015	5
1.2 Nilai Ulangan Harian Materi Geometri Kelas V Semester 1 SDN Tegalsari 6 Kota Tegal Tahun Ajaran 2015/2016.....	6
2.1 Indikator Jenis Kesalahan	19
3.1 Daftar subjek Penelitian.....	50
3.2 Kisi-kisi Lembar Observasi	53
4.1 Jumlah Siswa pada Setiap Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele.....	68
4.2 Jenis Kesalahan Watson.....	146
4.3 Jenis dan Kesalahan Subjek tingkat Visualisasi	147
4.4 Jenis dan Kesalahan Subjek tingkat Analisis.....	150
4.5 Jenis dan Kesalahan Subjek tingkat Deduksi Informal.....	143



DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
2.1 Persegi ABCD	35
2.2 Persegi Panjang PQRS.....	35
2.3 Jenis Segitiga berdasarkan Besar Sudutnya.....	36
2.4 Jenis Segitiga berdasarkan Panjang Sisinya	37
2.5 Trapesium Sama Kaki.....	37
2.6 Trapesium Siku-siku.....	38
2.7 Trapesium Sembarang	38
2.8 Jajar genjang	39
2.9 Belah Ketupat	40
2.10 Layang-layang	41
2.11 Lingkaran.....	41
4.1 Penggalan Pekerjaan subjek S-08 Soal Nomor 5	71
4.2 Penggalan Pekerjaan subjek S-08 Soal Nomor 10	74
4.3 Penggalan Pekerjaan subjek S-15 Soal Nomor 2	78
4.4 Penggalan Pekerjaan subjek S-15 Soal Nomor 7	82
4.5 Penggalan Pekerjaan subjek S-15 Soal Nomor 8	85
4.6 Penggalan Pekerjaan subjek S-15 Soal Nomor 9	88
4.7 Penggalan Pekerjaan subjek S-29 Soal Nomor 6	91
4.8 Penggalan Pekerjaan subjek S-29 Soal Nomor 10	94
4.9 Penggalan Pekerjaan subjek S-13 Soal Nomor 12	98

4.10	Penggalan Pekerjaan subjek S-13 Soal Nomor 14	101
4.11	Penggalan Pekerjaan subjek S-13 Soal Nomor 15	104
4.12	Penggalan Pekerjaan subjek S-21 Soal Nomor 11	107
4.13	Penggalan Pekerjaan subjek S-21 Soal Nomor 12	110
4.14	Penggalan Pekerjaan Subjek S-21 Soal Nomor 14.....	114
4.15	Penggalan Pekerjaan Subjek S-30 Soal nomor 11.....	117
4.16	Penggalan Pekerjaan Subjek S-30 Soal Nomor 13.....	120
4.17	Penggalan Pekerjaan Subjek S-06 Soal Nomor 6.....	123
4.18	Penggalan Pekerjaan Subjek S-06 Soal Nomor 15.....	127
4.19	Penggalan Pekerjaan Subjek S-26 Soal Nomor 1	130
4.20	Penggalan Pekerjaan Subjek S-26 Soal Nomor 8.....	133
4.21	Penggalan pekerjaan subjek S-26 Soal Nomor 12.....	136
4.22	Penggalan Pekerjaan Subjek S-27 Soal Nomor 10.....	139
4.23	Penggalan Pekerjaan subjek S-27 Soal Nomor 11	143



BAB 1

PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan membahas tentang hal-hal yang mendasari peneliti melakukan penelitian. Bab ini memuat uraian tentang (1) latar belakang masalah, (2) fokus penelitian, (3) rumusan masalah, (4) tujuan penelitian, (5) manfaat penelitian, dan (6) penegasan istilah. Berikut penjelasan selengkapnya tentang pendahuluan.

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah proses pengembangan perilaku dan sikap seseorang dalam masyarakat. Ki Hajar Dewantara dalam Munib (2012:30), menyatakan bahwa pendidikan umumnya berarti daya upaya untuk memajukan tumbuhnya budi pekerti (kekuatan batin, karakter), pikiran (intelekt), dan tubuh anak. Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab I Pasal 1 dalam Saufa (2014:9), menyebutkan pengertian pendidikan sebagai berikut.

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pendidikan berperan penting dalam kehidupan manusia. Melalui pendidikan kita dapat mengembangkan potensi sehingga dapat menjadi manusia yang lebih berguna bagi bangsa dan negara. Pendidikan juga berfungsi untuk

mencetak sumber daya manusia yang berkualitas. Diungkapkan dalam UU No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II Pasal 3 dalam Saufa (2014:14) mengenai fungsi pendidikan sebagai berikut.

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang martabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warganegara yang demokratis serta bertanggungjawab.

Untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut maka salah satu caranya adalah dengan melakukan peningkatan mutu pendidikan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah bidang matematika. Matematika merupakan ilmu tentang struktur yang terorganisir dengan baik. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di setiap jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas, hingga jenjang perguruan tinggi. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan matematika dalam dunia pendidikan.

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di SD. Matematika menekankan pada kegiatan penalaran (logika manusia) yang berhubungan dengan ide dan proses. Matematika berfungsi untuk mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan melalui model matematika yang dapat berupa kalimat dan persamaan matematika, diagram, grafik, atau tabel. Berdasarkan Standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah yang diterbitkan BSNP (2006), mata pelajaran matematika untuk SD/MI memiliki tiga aspek, yaitu bilangan, geometri dan pengukuran, dan pengolahan data.

Salah satu aspek pada mata pelajaran matematika adalah geometri dan pengukuran. Teori Van Hiele menyatakan bahwa eksistensi dari lima tingkatan yang berbeda tentang pemikiran geometrik, yaitu (a) level 0 (visualisasi); (b) level 1 (analisis); (c) level 2 (deduksi informal); (d) level 3 (deduksi); dan (e) level 4 (rigor). Meskipun tingkatan tersebut tidak secara langsung terkait dengan usia, siswa TK sampai dengan kelas 2 SD biasanya berada pada level 0, dan siswa SD kelas 3-6 biasanya berada pada level 1 (Muhsetyo 2011:1.14).

Brumfiel (1960) dalam Roskawati (2015:64) menyatakan paling sedikit ada empat alasan mengapa geometri diajarkan di sekolah sebagai salah satu materi ajar dalam matematika.

Pertama, geometri memiliki keindahan logika dan mengajarkan ketelitian logika dimana seseorang dituntut untuk menjadi teliti dan cermat. Oleh karena itu, dengan mempelajari geometri menuntun seseorang menjadi hati-hati dan cermat dalam beraktifitas. Kedua, geometri diajarkan untuk kepentingan praktis, artinya geometri diajarkan untuk mendukung ilmu-ilmu yang lainnya. Ketiga, setelah mempelajari geometri, akan memiliki pengetahuan yang akan memberikan wawasan lebih luas untuk memahami keindahan bentuk yang ada di sekitarnya. Keempat, akan memiliki pengetahuan dan wawasan untuk mengetahui dan memahami pemikiran ilmiah.

Materi geometri sangat menarik karena berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Ide-ide geometri juga sudah dikenal oleh siswa sejak sebelum masuk sekolah, misalnya garis, bidang, dan ruang. Untuk memahami materi geometri ini diperlukan pemikiran dan penalaran yang kritis dan kemampuan abstraksi yang logis. Tingkat kemampuan abstraksi siswa SD yang masih rendah seringkali membuatnya melakukan kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal. Hal inilah yang menjadi salah satu penyebab hasil pembelajaran geometri di sekolah kurang memuaskan.

Kesalahan yang dilakukan setiap siswa tidak sama. Kesalahan-kesalahan tersebut beragam, seperti yang diungkapkan oleh Arti Sriati (1994) dalam Sulistyowati (2014:4), kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal antara lain, (1) Kesalahan dalam membuat pemodelan matematika; (2) Kesalahan konsep, yaitu kesalahan dalam memahami konsep matematika; (3) Kesalahan strategi, yaitu kesalahan yang terjadi karena siswa memilih cara mengerjakan yang tidak tepat; (4) Kesalahan sistematis, yaitu kesalahan yang berkenaan dengan pemilihan yang salah atas teknik ekstrapolasi; (5) Kesalahan tanda, yaitu kesalahan dalam memberikan atau menulis tanda atau notasi matematika; dan (6) Kesalahan hitung, yaitu kesalahan dalam melakukan operasi matematika.

Guru memiliki peranan yang besar dalam proses pembelajaran. Guru bertanggung jawab untuk menyesuaikan situasi belajar dengan minat, latar belakang dan kematangan siswa. Di samping itu, hal penting yang harus diperhatikan adalah guru bertanggung jawab mengadakan penilaian terhadap proses belajar. Penilaian digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa mengenai hasil belajar, apakah sudah memenuhi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) atau belum. Penilaian ini juga dapat berfungsi sebagai diagnostik (Arikunto 2015:19), yaitu untuk mengetahui kelemahan siswa berupa kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal. Hal ini digunakan untuk menindaklanjuti langkah apa yang harus diambil agar kesalahan-kesalahan tersebut dapat diminimalisir. Namun dalam prakteknya, fungsi penilaian tersebut hampir tidak pernah diperhatikan. Jika dalam evaluasi ada siswa yang belum memenuhi KKM, maka guru hanya melakukan remedi untuk perbaikan nilai tanpa

memikirkan mengapa hal ini bisa terjadi dan kesalahan apa yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal. Pada kenyataannya, siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika.

Hal ini terjadi di SDN Tegalsari 6 Kota Tegal, yang ditunjukkan dengan data nilai ujian kenaikan kelas (UKK) Mata Pelajaran Matematika Kelas V Tahun ajaran 2014/2015, dengan rata-rata nilai kelas, yaitu 60,46, sedangkan KKM mata pelajaran matematika adalah 67.

Tabel 1.1 Nilai UKK Kelas V Mapel Matematika SDN Tegalsari 6 Kota Tegal Tahun Ajaran 2014/2015.

No.	Rentang Nilai	Jumlah Siswa
1	31 – 40	4
2	41 – 50	9
3	51 – 60	4
4	61 – 70	14
5	71 – 80	3
6	81 – 90	3
Jumlah Siswa		37

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Naniek Nurpriyanti guru kelas V tahun ajaran 2015/2016 SDN Tegalsari 6 Kota Tegal pada hari Rabu tanggal 6 Januari 2016, minat siswa terhadap mata pelajaran matematika lebih besar daripada mata pelajaran lain. Dari semua aspek matematika (bilangan, geometri dan pengukuran, dan pengolahan data), minat siswa terhadap geometri lebih tinggi. Pembelajaran yang dilakukan juga cukup untuk memenuhi minat siswa tersebut. Setelah pembelajaran selesai, biasanya guru kelas melakukan evaluasi pra ulangan harian. Karena masih banyak nilai yang belum memenuhi KKM (69), maka guru melakukan pembelajaran sebelum dilaksanakan ulangan harian. Nilai

ulangan harian siswa biasanya meningkat sebagian, dimana hanya siswa-siswa itu saja yang sudah memenuhi KKM. Guru memberikan pengulangan pembelajaran lagi, dan memberikan tugas remedial, dan masih ada siswa yang mendapatkan nilai di bawah KKM.

Tabel 1.2 Nilai Ulangan Harian Materi Geometri Kelas V Semester 1 SDN Tegalsari 6 Kota Tegal Tahun Ajaran 2015/2016

No.	Rentang Nilai	Jumlah Siswa
1	61 – 70	32
2	71 – 80	1
3	81 – 90	1
Jumlah Siswa		34

Tabel 1.2 memperlihatkan hasil belajar geometri sebagai gambaran mengenai kemampuan siswa yang dinyatakan dengan nilai. Nilai ulangan harian tersebut merupakan data nilai siswa setelah pemberian tugas remedial dengan rata-rata kelas 66,68. Berdasarkan fakta yang ada dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam belajar matematika. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui kesulitan siswa, yaitu dengan mengadakan suatu evaluasi pembelajaran. Dalam sistem pembelajaran, evaluasi merupakan salah satu tahap yang harus ditempuh oleh guru untuk mengetahui keefektifan pembelajaran (Arifin 2014:2). Arifin (2014:5) juga menyatakan bahwa evaluasi adalah suatu proses yang sistematis dan berkelanjutan untuk menentukan kualitas, berdasarkan pertimbangan dan kriteria tertentu dalam pembuatan keputusan. Sebagai langkah awal melakukan evaluasi pembelajaran, guru dapat menelusuri, melihat, dan menganalisis kesulitan yang dialami siswa dalam memahami matematika. Penelusuran tersebut dapat dilakukan salah satunya dengan cara

menelusuri penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Untuk mengetahui penyebab kesalahan tersebut dapat dianalisis melalui jawaban yang diperoleh dari pemberian tes dan wawancara.

Pada penelitian yang dilakukan Sulistyowati (2014) yang berjudul “Analisis Kesalahan Mengerjakan Soal Geometri pada Siswa Kelas V SD/MI di Kota Yogyakarta”, diperoleh hasil bahwa kesalahan yang dilakukan siswa SD/MI kelas V dalam mengerjakan soal matematika dapat dikelompokkan dalam 3 tipe, tipe-1 kesalahan konsep, termasuk kesalahan dalam memahami soal; tipe-2 kesalahan perhitungan aritmatika; tipe-3 kesalahan prosedur, meliputi penggunaan satuan, penulisan notasi matematika, efektivitas perhitungan aritmatika. Kesalahan yang paling banyak dilakukan adalah kesalahan konsep dan kesalahan penulisan notasi matematis dan penggunaan satuan.

Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi pokok geometri – sifat-sifat bangun datar. Penelitian ini berjudul “Analisis Kesalahan Siswa Kelas V dalam Menyelesaikan Soal Materi Sifat-Sifat Bangun menurut Tes Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Van Hiele di SDN Tegalsari 6 Kota Tegal”.

1.2 Fokus Penelitian

Penelitian perlu adanya fokus penelitian untuk menghindari kesalahpahaman maksud penelitian. Oleh karena itu, peneliti perlu memberikan fokus penelitian sebagai berikut.

- (1) Kesalahan- kesalahan yang dilakukan siswa kelas V SD semester 2 dalam menyelesaikan soal materi sifat-sifat bangun datar menurut tes tingkat perkembangan berpikir geometri Van Hiele.
- (2) Penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan siswa kelas V SD semester 2 dalam menyelesaikan soal materi sifat-sifat bangun datar menurut tes tingkat perkembangan berpikir geometri Van Hiele?
- (2) Apa penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian harus disesuaikan dengan rumusan masalah yang ada. Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Untuk menunjukkan letak kesalahan siswa kelas V SD semester 2 dalam menyelesaikan soal materi sifat-sifat bangun datar menurut tes tingkat perkembangan berpikir geometri Van Hiele.
- (2) Untuk menjelaskan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa kelas V SD semester 2 dalam menyelesaikan soal materi sifat-sifat bangun datar menurut tes tingkat perkembangan berpikir geometri Van Hiele.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari dua manfaat, yaitu

manfaat teoritis dan manfaat praktis. Manfaat teoritis yaitu manfaat dalam bentuk hasil pemikiran yang berkaitan dengan teori yang digunakan, sedangkan manfaat praktis yaitu manfaat dalam bentuk praktik yang ditujukan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa kelas V dan penyebabnya dalam menyelesaikan soal materi sifat-sifat bangun datar mata pelajaran matematika. Selain itu, penelitian ini juga dapat dijadikan sumber bahan yang penting bagi peneliti di bidang pendidikan yang akan melakukan penelitian relevan.

1.5.2 Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi guru, siswa, dan peneliti. Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut.

1.5.2.1 Manfaat bagi Guru

Penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman guru dalam menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal geometri menurut tes tingkat perkembangan berpikir Van Hiele ataupun soal-soal pada materi lainnya, sehingga dapat ditentukan langkah-langkah tindak lanjut evaluasi untuk memaksimalkan hasil pembelajaran.

1.5.2.2 Manfaat bagi Siswa

Penelitian ini dapat memberikan gambaran pada siswa tentang kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal sehingga siswa dapat memperbaikinya dan tidak melakukan kesalahan yang sama.

1.5.2.3 Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti untuk memperoleh analisis dan gambaran secara detail mengenai kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa kelas V dalam menyelesaikan soal materi geometri menurut tes tingkat perkembangan berpikir Van Hiele.

1.6 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 ditegaskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1.6.1 Analisis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2013:37), “Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dsb) untuk mengetahui keadaan sebenarnya (sebab, musabab, duduk perkaranya, dsb).” Analisis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penyelidikan mengenai kesalahan yang dilakukan siswa kelas V SD dalam mengerjakan soal materi sifat-sifat bangun menurut tes tingkat perkembangan berpikir geometri Van Hiele.

1.6.2 Kesalahan

Kesalahan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal materi sifat-sifat bangun sehingga terdapat penyimpangan dari jawaban benar. Kategori kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kategori kesalahan yang diungkapkan oleh Watson,

yaitu (1) data tidak tepat; (2) prosedur tidak tepat; (3) data hilang; (4) kesimpulan hilang; (5) konflik level respon; (6) manipulasi tidak langsung; (7) masalah hirarki keterampilan; dan (8) selain ketujuh kategori.

1.6.3 Sifat-sifat Bangun Datar

Sifat-sifat bangun datar merupakan salah satu bagian yang ada pada geometri. Materi ini merupakan materi yang diajarkan di kelas V SD berdasarkan kurikulum KTSP, dan termasuk standar kompetensi 6, yaitu memahami sifat-sifat bangun dan hubungan antar bangun. Sub materi yang dijadikan fokus penelitian ini, yaitu kompetensi dasar 6.1, mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar.

1.6.4 Tes tingkat perkembangan berpikir Van Hiele

Tes yang digunakan dalam penelitian ini untuk menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal, disesuaikan dengan tingkat perkembangan berpikir geometri menurut Van Hiele. Tingkat perkembangan berpikir geometri siswa menurut Van Hiele terdiri dari lima tingkatan, yaitu: (1) tingkat 0: tingkat visualisasi (2) tingkat 1: tingkat analisis (3) tingkat 2: tingkat deduksi informal, (4) tingkat 3: tingkat deduksi formal, (5) tingkat 4: tingkat rigor.

BAB 2

LANDASAN TEORI

Landasan teori memuat tentang deskripsi teori-teori yang mendasari dan berkaitan dengan penelitian ini, tinjauan materi sifat-sifat bangun datar, dan penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

2.1 Kajian Teori

Hal-hal yang akan dibahas dalam Kajian teori, yaitu hakikat matematika, pembelajaran matematika, jenis-jenis analisis kesalahan, tingkat perkembangan berpikir geometri menurut Van Hiele, deskriptor tingkat perkembangan berpikir geometri Van Hiele, analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal pada tes tingkat perkembangan geometri menurut Van Hiele, dan fase-fase pembelajaran geometri van hiele. Uraian selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

2.1.1 Hakikat Matematika

Matematika adalah ilmu pengetahuan yang bersifat abstrak, yang memerlukan penalaran dan logika dalam mempelajari konsepnya. “Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi, memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari dan dalam dunia kerja, serta memberikan dukungan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi” (Susanto 2015:185). Paning dalam Herlambang (2013:13), mengemukakan “matematika adalah suatu cara untuk menemukan informasi, menggunakan pengalaman tentang bentuk dan ukuran, menggunakan

pengetahuan tentang menghitung, dan yang paling penting adalah memikirkan dalam diri manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan-hubungan”.

Selanjutnya, Fathani (2009:23-4) mendeskripsikan definisi matematika secara umum, yaitu (1) Matematika sebagai struktur yang terorganisasi, yang terdiri atas beberapa komponen yang meliputi aksioma, pengertian pangkal/primitif dan dalil; (2) Matematika sebagai alat, yaitu sebagai alat dalam mencari solusi berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari; (3) Matematika sebagai pola pikir deduktif, yaitu suatu teori atau pernyataan dalam matematika dapat diterima kebenarannya apabila telah dibuktikan secara deduktif (umum); (4) Matematika sebagai cara bernalar (*the way of thinking*), yaitu memuat cara pembuktian yang shahih (valid), rumus-rumus atau aturan yang umum atau sifat penalaran yang sistematis; (5) Matematika sebagai bahasa artifisial, karena bahasa matematika adalah bahasa simbol yang bersifat artifisial, yang baru memiliki arti bila dikenakan pada suatu konteks; dan (6) Matematika sebagai seni yang kreatif, karena menggunakan penalaran yang logis dan efisien serta perbendaharaan ide-ide dan pola yang kreatif dan menakjubkan.

Setiap matematikawan memiliki pemahaman dan argumen yang berbeda dalam mendeskripsikan matematika. Namun, secara umum matematika memiliki karakteristik sebagai berikut.

- (1) Memiliki objek kajian yang abstrak.
- (2) Istilah yang digunakan didasarkan pada kesepakatan.
- (3) Berpola pikir deduktif.
- (4) Tidak terdapat kontradiksi dalam setiap sistemnya.

- (5) Memiliki simbol yang kosong arti.
- (6) Penggunaan simbol disesuaikan dengan lingkup pembicaraan.

Sehubungan dengan karakteristik umum matematika tersebut, ada sedikit perbedaan antara matematika sebagai “ilmu” dengan matematika sekolah. Fathani (2009:71-3) menjelaskan perbedaan tersebut dalam hal penyajian, pola pikir, keterbatasan semesta, dan tingkat keabstrakan.

- (1) Penyajian

Penyajian matematika tidak harus diawali dengan teorema maupun definisi, tetapi haruslah disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa.

- (2) Pola pikir

Pembelajaran matematika sekolah dapat menggunakan pola pikir deduktif maupun pola pikir induktif. Hal ini harus disesuaikan dengan topik bahasan dan tingkat intelektual siswa.

- (3) Semesta Pembicaraan

Matematika yang disajikan di sekolah menyesuaikan kekomplekan semestanya; semakin meningkat tahap perkembangan intelektual siswa, semesta matematikannya pun semakin diperluas.

- (4) Tingkat keabstrakan

Seperti pada poin sebelumnya, tingkat keabstrakan matematika juga harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan intelektual siswa. Di SD, dimungkinkan untuk mengonkretkan objek-objek matematika agar siswa lebih memahami pelajaran. Namun, semakin tinggi jenjang sekolah, tingkat keabstrakan objek semakin diperjelas.

Berdasarkan pemaparan tentang matematika tersebut, dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang menggunakan penalaran logis dan efisien, sehingga dapat digunakan sebagai solusi dalam berbagai masalah sehari-hari dengan bantuan pengalaman tentang bentuk dan ukuran, menghitung, dan pola pikir manusia itu sendiri.

2.1.2 Pembelajaran Matematika

Majid (2013:5) menyatakan bahwa pembelajaran adalah suatu konsep dari kegiatan belajar dan mengajar yang harus direncanakan dan diaktualisasikan, serta diarahkan pada pencapaian tujuan atau penguasaan sejumlah kompetensi dan indikatornya sebagai gambaran hasil belajar. Selanjutnya Dimiyati (2006) dalam Susanto (2015:186) menyatakan bahwa pembelajaran adalah kegiatan guru yang terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat siswa belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Pembelajaran berarti aktivitas guru dalam merancang bahan pengajaran agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif, yakni siswa dapat belajar secara aktif dan bermakna. Wragg (1997) dalam Susanto (2015:188) menjelaskan tentang pembelajaran yang efektif, yaitu pembelajaran yang memudahkan siswa untuk mempelajari sesuatu yang bermanfaat, seperti fakta, keterampilan, nilai, konsep, dan bagaimana hidup serasi dengan sesama, atau suatu hasil belajar yang diinginkan.

Pembelajaran matematika bukan sekedar transfer ilmu dari guru ke siswa, yang menjadikan siswa sebagai objek belajar. Hendaknya siswa menjadi subjek dalam belajar, sehingga akan terjadi perubahan tingkah laku dari tidak tahu menjadi tahu dan mampu menggunakannya dalam materi lanjut atau dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran matematika adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada siswa melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga siswa memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari (Muhsetyo 2011:1.26), sedangkan menurut Aisyah (2007:1.4), pembelajaran matematika adalah proses yang sengaja dirancang dengan tujuan untuk menciptakan suasana lingkungan yang memungkinkan siswa melaksanakan kegiatan belajar matematika dan proses tersebut berpusat pada guru mengajar matematika.

2.1.3 Jenis-jenis Kesalahan

Kammarullah (2005) dalam Lipianto (2013), menyatakan Kesalahan dapat diartikan sebagai kekeliruan atau penyimpangan dari suatu yang benar, prosedur yang ditetapkan sebelumnya atau penyimpangan dari suatu yang diharapkan. Kesalahan merupakan penyimpangan terhadap jawaban dari soal yang benar, yang sifatnya sistematis, konsisten, dan dipengaruhi kompetensi siswa, sedangkan yang sifatnya insidental bukan merupakan akibat dari rendahnya tingkat kemampuan pelajaran melainkan disebabkan karena tingkat pemahaman siswa yang kurang mendalam.

Dalam proses pembelajaran matematika, tingkat pemahaman masing-masing siswa berbeda. Guru diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang bagaimana memecahkan suatu permasalahan dan perluasan serta pendalaman dalam berpikir matematika sesuai dengan kemampuan individu. Kesulitan siswa dalam memahami suatu materi dapat menyebabkan hasil belajar kurang baik. Kesulitan yang dialami oleh siswa dapat ditelusuri dengan melihat kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan setiap siswa dalam menyelesaikan soal tersebut berbeda dan dapat terjadi dari berbagai kategori. Menurut Watson dalam Winarsih et. al (2015:2) terdapat 8 kategori kesalahan dalam mengerjakan soal, yaitu:

(1) Data tidak tepat (*inappropriate data/id*)

Dalam kasus ini siswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat pada suatu masalah, tetapi memilih sebuah informasi atau data yang tidak tepat. Penyebab siswa melakukan kesalahan *id* adalah siswa salah dalam memasukkan data dalam variable.

(2) Prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure/ip*)

Pada kasus ini siswa berusaha mengoperasikan pada level yang tepat pada suatu masalah, tetapi dia menggunakan prosedur atau cara yang tidak tepat. Kesalahan *ip* adalah siswa kurang memahami maksud dari soal.

(3) Data hilang (*ommitted data/od*)

Gejala data hilang yaitu kehilangan satu data atau lebih dari respon siswa. Dengan demikian penyelesaian menjadi tidak benar. Mungkin respon siswa tidak menemukan informasi yang tepat, namun siswa masih berusaha mengoperasikan pada level yang tepat.

(4) Kesimpulan hilang (*ommitted conclusion/oc*)

Gejala kesimpulan hilang adalah siswa menunjukkan alasan pada level yang tepat dan kemudian gagal menyimpulkan. Kesalahan *oc* adalah siswa kurang memahami pertanyaan yang ada dalam soal, sehingga siswa salah dalam menyimpulkan sebuah masalah.

(5) Konflik level respon (*response level conflict/rlc*)

Gejala yang terkait dengan respon kesimpulan hilang adalah konflik level respon. Pada situasi ini siswa menunjukkan suatu kompetisi operasi pada level tertentu dan kemudian menurunkan ke operasi yang lebih rendah, biasanya untuk kesimpulan.

(6) Manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation/um*)

Alasan tidak urut tetapi kesimpulan didapat dan secara umum semua data digunakan. Suatu jawaban benar diperoleh dengan menggunakan alasan yang sederhana dan penguasaan tidak logis atau acak. Gejala ini diamati sebagai manipulasi tidak langsung.

(7) Masalah hierarki keterampilan (*skills hierarchy problem/shp*)

Banyak pertanyaan matematika memerlukan beberapa keterampilan untuk dapat menyelesaikannya seperti keterampilan yang melibatkan kemampuan menggunakan ide aljabar dan keterampilan memanipulasi numerik. Jika keterampilan siswa dalam aljabar atau memanipulasi numerik tidak muncul, maka akan terjadi masalah hierarki keterampilan. Ekspresi masalah hierarki keterampilan ditunjukkan antara lain siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampaknya kemampuan keterampilan. Kesalahan *shp* adalah siswa kurang teliti dalam melakukan perhitungan dan salah dalam pembulatan hasil perhitungan.

(8) Selain ketujuh kategori (*above other/ao*)

Kesalahan siswa yang tidak termasuk pada ketujuh kategori dikelompokkan dalam kategori ini. Kesalahan yang termasuk dalam kategori ini, yaitu penulisan data yang salah atau tidak merespon.

Dari kedelapan kategori dari Watson tersebut, kesalahan siswa akan mudah dianalisis dari beberapa soal yang telah dikerjakan oleh siswa. Dengan menganalisis setiap jawaban yang telah dikerjakan oleh siswa, akan terlihat termasuk dalam kategori mana dari kedelapan kategori Watson. Jenis kesalahan tersebut masing-masing kesalahan memiliki indikator kesalahan yang dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2.1 Indikator Jenis Kesalahan

Jenis kesalahan	Indikator kesalahan
<i>inappropriate data/id</i> atau data tidak tepat	1. salah informasi 2. data tidak sesuai
<i>inappropriate procedure/ip</i> atau prosedur tidak tepat	1. langkah tidak tepat 2. rumus tidak tepat
<i>omitted data/od</i> atau data hilang	1. kehilangan data
<i>omitted conclusion/oc</i> atau kesimpulan hilang	1. tidak ada kesimpulan 2. kesimpulan tidak tepat
<i>response level conflict/rlc</i> atau konflik level respon	1. penarikan kesimpulan yang rendah (timbang menyimpulkan)
<i>undirected manipulation/um</i> atau manipulasi tidak langsung	1. cara yang digunakan tidak logis/tepat 2. data langsung tanpa tahu dari mana data tersebut
<i>skills hierarchy problem/shp</i> atau masalah hierarki keterampilan	1. tidak diselesaikan hingga akhir 2. jawaban langsung
<i>above other/ao</i> atau selain tujuh jenis kesalahan	1. tidak merespon/menjawab 2. pengkopian data yang salah

Sumber: Firmawati 2013:8

Tabel 2.1 memperlihatkan beberapa indikator dari masing-masing jenis kesalahan menurut Watson. Indikator-indikator tersebut mampu menjelaskan maksud dari jenis kesalahannya, tetapi sulit digunakan dalam menganalisis jawaban siswa. Untuk mempermudah dalam menganalisis jawaban siswa, peneliti merumuskan deskriptor jenis kesalahan sebagai berikut.

- (1) *Inappropriate data/id* atau data tidak tepat
 - 1) Siswa melakukan kesalahan dalam mendefinisikan jenis bangun.
 - 2) Siswa salah menggunakan data karena ada kesalahan informasi.
- (2) *Inappropriate procedure/ip* atau prosedur tidak tepat
 - 1) Siswa melakukan kesalahan dalam penentuan suatu konsep bangun.
 - 2) Siswa salah dalam menggunakan rumus.
- (3) *Ommited data/od* atau data hilang
 - 1) Siswa tidak menggunakan data karena ada kesalahan informasi.
 - 2) Siswa salah dalam menentukan konsep bangun datar dan tidak menggunakan data yang ada.
- (4) *Ommited conclusion/oc* atau kesimpulan hilang
 - 1) Siswa tidak memahami pertanyaan dalam soal, sehingga salah dalam menyimpulkan.
 - 2) Siswa tidak mampu membuat simpulan dari penyelesaian soal yang telah dilakukan.
- (5) *Response level conflict/rlc* atau konflik level respon
 - 1) Siswa memahami informasi yang dimaksud, tetapi salah dalam menyimpulkan.
 - 2) Siswa salah dalam menentukan nama suatu bangun berdasarkan sifat yang diketahui.
 - 3) Siswa tidak mampu dalam mengungkapkan ide yang dimiliki untuk menyelesaikan soal.
- (6) *Undirected manipulation/um* atau manipulasi tidak langsung
 - 1) Siswa tidak mengetahui alasan menjawab soal.

2) Siswa tidak mengetahui maksud dari data yang telah digunakan.

(7) *Skills hierarchy problem/shp* atau masalah hierarki keterampilan

1) Siswa tidak menyelesaikan jawaban.

2) Siswa tidak menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampaknya kemampuan keterampilan.

(8) *Above other/ao* atau selain tujuh jenis kesalahan

1) Siswa tidak menjawab soal.

2) Siswa salah menuliskan data yang digunakan.

Analisis kesalahan juga dideskripsikan oleh beberapa peneliti lain. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Subanji dan Mulyoto dalam Kusniati (2011:13-4) 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.

(1) Kesalahan konsep Indikatornya adalah:

1) kesalahan menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah;

2) penggunaan teorema atau rumus oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus tersebut atau tidak menuliskan teorema.

(2) Kesalahan menggunakan data Indikatornya adalah:

1) tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai;

2) kesalahan memasukkan data ke variabel;

3) menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah.

(3) Kesalahan interpretasi bahasa Indikatornya adalah:

- 1) kesalahan dalam menyatakan bahasa sehari-hari dalam bahasa matematika;
- 2) kesalahan menginterpretasikan simbol-simbol, grafik, dan tabel ke dalam bahasa matematika.

(4) Kesalahan teknis Indikatornya adalah:

- 1) kesalahan perhitungan atau komputasi;
- 2) kesalahan memanipulasi operasi aljabar.

(5) Kesalahan penarikan kesimpulan Indikatornya adalah:

- 1) melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar;
- 2) melakukan penyimpulan pernyataan yang tidak sesuai dengan penalaran logis

Berdasarkan jenis-jenis kesalahan tersebut, penelitian ini menggunakan jenis kesalahan yang dinyatakan oleh Watson untuk menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal. Jenis kesalahan yang dideskripsikan oleh Watson memiliki indikator-indikator yang dapat memudahkan peneliti dalam menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal materi sifat-sifat bangun datar.

2.1.4 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 mengajukan suatu teori mengenai proses perkembangan yang dilalui para siswa dalam mempelajari geometri. Van hiele menyatakan eksistensi lima tingkatan tentang pemikiran geometrik (Wu & Ma 2006:410), *There are five levels of the van Hiele's*

geometric thought: “visual”, “descriptive”, “theoretical”, “formal logic”, and “the nature of logical laws”. These five levels have two been labelled in two different ways: Level 1 through Level 5 or below level 1 through Level 4.

Tiap tingkatan menggambarkan proses pemikiran yang diterapkan dalam konteks geometri. tingkatan-tingkatan tersebut menjelaskan tentang bagaimana kita berpikir dan jenis ide-ide geometri apa yang kita pikirkan, bukannya berapa banyak pengetahuan yang kita miliki (Van De Walle 2008:151).

(1) Level 0: Visualisasi

Siswa-siswa pada tingkatan awal ini mengenal dan menamakan bentuk-bentuk berdasarkan pada karakteristik luas dan tampilan dari bentuk-bentuk tersebut. Siswa-siswa ini mampu membuat pengukuran dan bahkan berbicara tentang sifat-sifat bentuk, tetapi sifat-sifat tersebut tak terpisahkan dari wujud yang sebenarnya. Sebagai contoh, sebuah bujur sangkat yang telah diputar sehingga bersudut 45° dari vertikal mungkin jadi belah ketupat, bukan lagi sebuah bujur sangkar. Siswa pada tingkat ini akan memilih dan mengklasifikasikan bentuk berdasarkan wujud/tampilannya.

(2) Level 1: Analisis

Siswa pada tingkat analisis dapat menyatakan semua bentuk dalam golongan selain bentuk satuannya. Daripada berbicara tentang persegi panjang *ini*, mungkin bicara *semua* jenis persegi panjang. Dengan memfokuskan pada golongan bentuk, siswa dapat berpikir tentang bagaimana sebuah persegi panjang terbentuk. Pada tingkat ini, siswa mulai mengerti bahwa sebuah kumpulan bentuk tergolong serupa berdasarkan sifat/ciri-cirinya.

(3) Level 2: Deduksi informal

Jika siswa mulai dapat berpikir tentang sifat-sifat objek geometri tanpa batasan dari objek-objek tertentu, mereka dapat membuat hubungan di antara sifat-sifat tersebut. Dengan pemahaman yang lebih untuk berurusan dengan pemikiran “jika-maka”, bentuk-bentuk dapat digolongkan hanya dengan menggunakan pencirian yang minim. Sebagai contoh, empat sisi kongruen dan paling tidak satu sudut siku-siku mencukupi untuk mendefinisikan bujur sangkar. Siswa pada tingkat 2 akan dapat mengikuti dan mengapresiasi pendapat-pendapat informal, deduktif tentang bentuk dan sifat-sifatnya. Bukti-bukti mungkin lebih bersifat naluriah daripada deduktif. Namun, ada apresiasi bahwa pendapat logis lebih bermanfaat. Apresiasi terhadap struktur yang jelas dari sisten deduktif formal, namun tetap di bawah permukaan.

(4) Level 3: Deduksi

Pada tingkat 3, siswa mampu meneliti bukan hanya sifat-sifat bentuk saja. Pemikiran mereka sebelumnya telah menghasilkan dugaan mengenai hubungan antar sifat-sifat. Siswa pada tingkat ini mampu bekerja dengan pernyataan-pernyataan abstrak tentang sifat-sifat geometris dan membuat kesimpulan lebih berdasarkan pada logika daripada naluri. Seorang siswa tingkat 3 dapat dengan jelas mengamati bahwa garis diagonal dari sebuah persegi panjang saling berpotongan, sebagaimana siswa pada tingkat yang lebih rendah pun dapat melakukannya. Namun, pada tingkat 3, terdapat apresiasi akan kebutuhan untuk membuktikannya berdasarkan serangkaian pendapat deduktif.

(5) Level 4: Ketepatan (Rigor)

Pada tingkat teratas dalam tingkatan Van Hiele, objek-objek perhatian adalah sistem dasarnya sendiri, bukan hanya penyimpulannya dalam sistem. Hasil pemikiran pada level 4 berupa perbandingan dan perbedaan di antara berbagai sistem-sistem geometri dasar.

Analisis yang dilakukan untuk menggambarkan tingkat berpikir geometri siswa, disesuaikan dengan usia siswa maupun jenjang pendidikannya. Meskipun keadaan tingkatan tidak secara langsung terkait dengan usia, siswa TK sampai dengan kelas 2 SD biasanya berada pada level 0, dan siswa SD kelas 3-6 biasanya berada pada level 1 (Muhsetyo 2011:1.14).

2.1.5 Deskriptor Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri Van Hiele

Fuys, et al. (1988) dalam Kusniati (2011:18-25) 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. Instrumen soal yang akan digunakan, disesuaikan dengan indikator setiap tingkatan. Deskriptor tingkatan van Hiele tersebut antara lain sebagai berikut.

(1) Tingkat 0: Visualisasi

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

- 1) Siswa mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakannya secara utuh, dalam gambar sederhana atau seperangkat guntingan, posisi yang berbeda, dan bentuk yang lebih kompleks.

- 2) Siswa melukis, menggambar, atau menjiplak bangun.
- 3) Siswa memberi nama dan memberi label konfigurasi geometri lainnya menggunakan nama baku atau tidak baku dan memberi label yang sesuai.
- 4) Siswa membandingkan atau mensortir bangun berdasarkan penampakan bentuknya secara utuh.
- 5) Secara verbal siswa mendeskripsikan bangun dengan penampakannya secara utuh.
- 6) Siswa menyelesaikan soal rutin dengan mengoperasikan pada bangun dengan tidak menggunakan sifat-sifat secara umum.
- 7) Siswa mengidentifikasi bagian-bagian bangun, tetapi tidak menganalisis bangun dalam istilah bagian-bagiannya, tidak berpikir tentang sifat-sifat sebagai karakteristik kelas bangun, dan tidak membuat generalisasi tentang bangun atau menggunakan bahasa yang sesuai.

(2) Tingkat 1: Analisis

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.

- 1) Siswa mengidentifikasi dan menguji hubungan-hubungan di antara bagian-bagian suatu bangun.
- 2) Siswa mengingat dan menggunakan perbendaharaan yang sesuai untuk bagian-bagian dan hubungan-hubungan.

- 3) Siswa membandingkan dua bangun sesuai dengan hubungan di antara bagian-bagiannya.
- 4) Siswa mensortir bangun dalam cara-cara berbeda sesuai dengan sifat-sifat tertentu.
- 5) Siswa menginterpretasikan dan menggunakan deskripsi verbal tentang bangun dalam istilah sifat-sifatnya, menggambar bangun dari deskripsi tersebut.
- 6) Siswa menginterpretasikan pernyataan verbal atau simbolik tentang aturan-aturan dan menerapkannya.
- 7) Siswa menemukan sifat-sifat bangun tertentu secara empiris dan menggeneralisasikan sifat kelas bangun tersebut.
- 8) Siswa mendeskripsikan kelas bangun dalam istilah sifat-sifatnya.
- 9) Siswa mengatakan apakah bentuk suatu bangun, jika diberikan sifat-sifat tertentu.
- 10) Siswa mengidentifikasi sifat mana yang digunakan untuk mengkategorikan satu kelas bangun berlaku pada kelas bangun yang lain, membandingkan kelas-kelas bangun sesuai sifatnya.
- 11) Siswa menemukan sifat-sifat kelas bangun yang tidak biasa dikenal.
- 12) Siswa menyelesaikan soal geometri dengan menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui atau dengan pendekatan penuh pemahaman.
- 13) Siswa memformulasikan dan menggunakan generalisasi tentang sifat-sifat bangun dan menggunakan bahasa yang sesuai (misalnya semua, setiap, tidak satupun), tetapi tidak menjelaskan bagaimana sifat-sifat

tertentu suatu bangun adalah berkaitan; memformulasikan dan menggunakan definisi formal; menjelaskan hubungan subkelas tanpa mengecek contoh-contoh khusus yang bertentangan dengan daftar sifat-sifat yang diberikan; 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

Pada tingkat ini, siswa memahami hubungan dalam dan antar bangun. Siswa mampu berpikir „jika ... maka“. Siswa mampu memformalisasikan dan menggunakan definisi, memberikan argumen informal dan menyusun urutan sifat yang diberikan sebelumnya, serta mengikuti dan memberikan argumen deduktif informal.

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

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

(4) Tingkat 3: Deduksi

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

- 1) Siswa mengukur perlunya unsur-unsur pangkal (*undefined terms*) postulat dan definisi.
- 2) Siswa mengenal karakteristik suatu definisi formal.

- 3) Siswa membuktikan dalam struktur aksiometri secara formal hubungan yang telah dijelaskan pada tingkatan 2.
 - 4) Siswa membuktikan hubungan di antara teorema dan pernyataan.
 - 5) Siswa membandingkan dan mengontraskan perbedaan teorema.
 - 6) Siswa membangun keterhubungan di antara jaringan teorema.
 - 7) Siswa menguji efek perubahan definisi awal atau postulat dalam urutan logis.
 - 8) Siswa membangun suatu prinsip umum yang mencakup beberapa teorema yang berbeda.
 - 9) Siswa mengkreasikan bukti dari kumpulan aksioma sederhana yang menggunakan model untuk mendukung argumen.
 - 10) Siswa memberikan argumen deduktif formal tetapi tidak menginvestigasi aksioma itu sendiri atau membandingkan sistem aksiomatik.
- (5) Tingkat 4: Rigor
- 1) Siswa secara rigor membangun teorema dalam sistem aksioma yang berbeda, menganalisa atau membandingkan sistem tersebut.
 - 2) Siswa secara rigor membangun teorema aksiomatik yang berbeda.
 - 3) Siswa membandingkan sistem aksiomatik, secara spontan menggali bagaimana membangun aksioma dalam mempengaruhi hasil geometri.
 - 4) Siswa membangun secara konsisten kumpulan aksioma, kebebasan suatu aksioma mengkreasikan sistem suatu aksiomatik untuk suatu geometri.
 - 5) Siswa menemukan metode umum untuk mengenal kelas masalah.

- 6) Siswa mencari konteks yang lebih luas untuk teorema atau prinsip matematika yang akan diaplikasikan.
- 7) Siswa melakukan studi yang lebih dalam dari logika untuk mengembangkan pengertian baru dan pendekatan untuk inference logis.

2.1.6 Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Tes Tingkat Perkembangan Geometri menurut Van Hiele

Selain menekankan pada jenis kesalahan menurut Watson, kesalahan siswa pada penelitian ini juga dianalisis menurut tingkat perkembangan berpikir geometri Van Hiele.

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. (Wu & Ma 2006: 411).

Untuk mengelompokkan siswa ke dalam tingkatan Van Hiele, diperlukan suatu aturan yang memuat kriteria-kriteria siswa untuk dapat dikelompokkan ke dalam salah satu tingkatan. Aturan pengelompokkan siswa ke dalam lima tingkat perkembangan berpikir geometri menurut Van Hiele adalah 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 X dikatakan mencapai tingkat 0 (tingkat visualisasi) apabila siswa X 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 X hanya mampu menjawab 2 soal dengan benar dari 5 soal yang ada pada tingkat 2 (tingkat abstraksi), berarti siswa X gagal mencapai tingkat 2 dan juga dianggap gagal pada tingkat 3 sampai tingkat 4. Dengan kata lain siswa X baru mencapai tingkat 1 (tingkat analisis).

2.1.7 Fase-fase Pembelajaran Geometri Van Hiele

Degeng dalam Uno (2011:2), menjelaskan bahwa pembelajaran adalah upaya untuk membelajarkan siswa. Dalam pembelajaran terdapat kegiatan memilih, menetapkan, dan mengembangkan metode untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, kegiatan belajar anak harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan siswa atau disesuaikan dengan taraf berpikirnya (Aisyah, 2007:4-5).

Menurut Van Hiele dalam Aisyah (2007:4-9), kenaikan dari tingkat yang satu ke tingkat berikutnya tergantung sedikit pada kedewasaan biologis atau perkembangannya, dan tergantung lebih banyak kepada akibat pembelajarannya. Guru memegang peran penting dan istimewa untuk memperlancar kemajuan, terutama untuk memberi bimbingan mengenai pengharapan. Lee dan Kim (2012) menyatakan bahwa *there could be no skipping among the thinking levels according to the van Hiele theory, and that things occur in a step by step manner. Students have to pass through one level after another. This progression is not a*

natural process, however; it is carried out by the support of professionals and organized study programs. Hal ini menunjukkan bahwa dalam belajar geometri, siswa melalui fase-fase tertentu dan dilakukan dengan bimbingan guru dan pembelajaran yang terorganisir. Dengan demikian, diperlukan rencana pembelajaran atau fase-fase pembelajaran yang baik untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada suatu materi. Fase-fase pembelajaran tersebut antara lain:

(1) Fase 1. Informasi

Pada awal tingkat ini, guru dan siswa menggunakan tanya-jawab dan kegiatan tentang objek-objek yang dipelajari pada tahap berpikir siswa. Dalam hal ini objek yang dipelajari adalah sifat-sifat bangun datar. Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa sambil melakukan observasi. Tujuan dari kegiatan ini adalah: (1) guru mempelajari pengalaman awal yang dimiliki siswa tentang topik yang dibahas. (2) guru mempelajari petunjuk yang muncul dalam rangka menentukan pembelajaran selanjutnya yang akan diambil.

(2) Fase 2: Orientasi

Siswa menggali topik yang dipelajari melalui alat-alat yang dengan cermat telah disiapkan guru. Aktivitas ini akan berangsur-angsur menampakkan kepada siswa struktur yang menggambarkan bentuk setiap bangun datar dan sifat-sifatnya. Alat atau pun bahan dirancang menjadi tugas pendek sehingga dapat mendatangkan respon khusus.

(3) Fase 3: Penjelasan

Berdasarkan pengalaman sebelumnya, siswa menyatakan pandangan yang muncul mengenai struktur yang diobservasi. Di samping itu, untuk membantu

siswa menggunakan bahasa yang tepat dan akurat, guru memberi bantuan sesedikit mungkin. Hal tersebut berlangsung sampai sistem hubungan pada tahap berpikir mulai tampak nyata.

(4) Fase 4: Orientasi Bebas

Siswa menghadapi tugas-tugas yang lebih kompleks berupa tugas yang memerlukan banyak langkah, tugas yang dilengkapi dengan banyak cara, dan tugas yang *open-ended*. Mereka memperoleh pengalaman dalam menemukan cara mereka sendiri, maupun dalam menyelesaikan tugas-tugas. Melalui orientasi di antara para siswa dalam bidang investigasi, banyak hubungan antar objek menjadi jelas.

(5) Fase 5: Integrasi

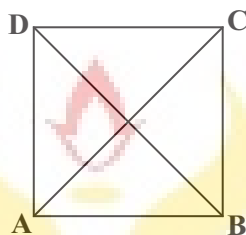
Siswa meninjau kembali dan meringkas apa yang telah dipelajari. Guru dapat membantu siswa dalam membuat sintesis ini dengan melengkapi survey secara global terhadap apa yang telah dipelajari. Hal ini penting, tetapi kesimpulan ini tidak menunjukkan sesuatu yang baru. Pada akhir fase kelima ini siswa mencapai tahap berpikir yang baru. Siswa siap untuk mengulangi fase-fase belajar pada tahap sebelumnya.

2.2 Tinjauan Materi Sifat-sifat Bangun Datar

Berdasarkan Standar Isi untuk mata pelajaran Matematika SD Kelas V semester 2, Standar Kompetensi dalam materi sifat-sifat bangun adalah memahami sifat-sifat bangun dan hubungan antar bangun. Sedangkan kompetensi dasarnya adalah mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar.

2.2.1 Persegi

Persegi adalah bidang datar yang dibatasi oleh empat ruas garis yang sama panjang. Keempat garis tersebut saling berpotongan dan membentuk sudut sembilan puluh derajat atau sudut siku-siku. Sifat-sifat persegi ABCD pada gambar 1 adalah sebagai berikut.

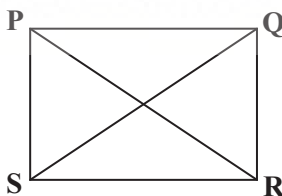


Gambar 2.1 Persegi ABCD

- (1) Mempunyai 4 sisi yang sama panjang, yaitu $AB = BC = CD = AD$.
- (2) Mempunyai 4 sudut yang sama besar, yaitu 90° .
- (3) Mempunyai 2 diagonal yang sama panjang, $DB = AC$.

2.2.2 Persegi Panjang

Persegi panjang adalah bangun datar yang dibatasi oleh sepasang sisi yang berhadapan dan sama panjang. Keempat sisi persegi panjang saling bertemu dan membentuk sudut siku-siku. Sifat-sifat persegi panjang PQRS pada gambar 2 adalah sebagai berikut.



Gambar 2.2 Persegi Panjang PQRS

- (1) Mempunyai 4 buah sisi, dua sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar, yaitu $PQ = SR$, $PS = QR$.

- (2) Mempunyai 4 buah sudut siku-siku (90°).
- (3) Mempunyai 2 diagonal yang sama panjang, $PR = QS$.

2.2.3 Segitiga

Segitiga adalah bangun datar yang dibatasi oleh tiga buah ruas garis. Sifat-sifat segitiga, yaitu memiliki 3 sisi, 3 titik sudut, dan jumlah besar sudut-sudutnya adalah 180° . Berdasarkan besar sudutnya, ada 3 jenis segitiga yaitu segitiga siku-siku, segitiga lancip, dan segitiga tumpul. Berdasarkan panjang sisinya, ada 3 jenis segitiga, yaitu segitiga sama sisi, segitiga sama kaki, dan segitiga sembarang.

(1) Jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya

1) Segitiga siku-siku

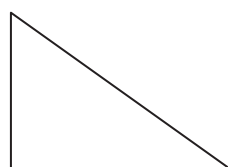
Segitiga siku-siku adalah segitiga yang salah satu sudutnya adalah siku-siku (90°) dan dua sudut selain siku-siku besarnya sama.

2) Segitiga lancip

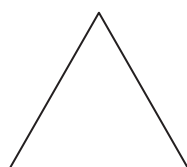
Segitiga lancip adalah segitiga yang ketiga sudutnya merupakan sudut lancip. Jika semua sudutnya sama, maka merupakan segitiga sama sisi.

3) Segitiga tumpul

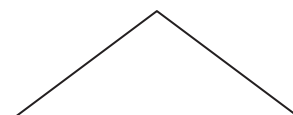
Segitiga tumpul adalah segitiga yang salah satu sudutnya adalah tumpul ($> 90^\circ$).



Segitiga siku-siku



Segitiga lancip



Segitiga tumpul

Gambar 2.3 Jenis Segitiga berdasarkan Besar Sudutnya

(2) Jenis segitiga berdasarkan panjang sisinya

1) Segitiga sama sisi

Segitiga sama sisi adalah segitiga yang ketiga sisinya sama panjang.

2) Segitiga sama kaki

Segitiga sama kaki adalah segitiga yang kedua sisinya sama panjang.

3) Segitiga sembarang

Segitiga sembarang adalah segitiga yang semua sisinya tidak sama panjang.



Gambar 2.4 Jenis Segitiga berdasarkan Panjang Sisinya

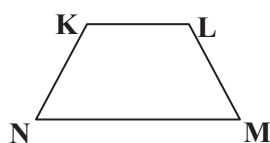
2.2.4 Trapesium

Trapesium adalah bangun datar segi empat yang memiliki sepasang sisi sejajar. Sifat-sifat trapesium, yaitu Mempunyai tepat sepasang sisi yang sejajar, Jumlah besar sudut yang berdekatan di antara sisi sejajar 180° , dan Jumlah keempat sudutnya 360° . Jenis-jenis trapesium ada 3, yaitu trapesium sama kaki, trapesium siku-siku, dan trapesium sembarang.

(1) Trapesium sama kaki

Trapesium sama kaki adalah trapesium yang memiliki sepasang sisi sama panjang, sudut alasnya sama besar, dan diagonal-diagonalnya sama panjang.

Sifat-sifat trapesium sama kaki pada gambar 5 adalah sebagai berikut.



Gambar 2.5 Trapesium Sama Kaki

- 1) Mempunyai sepasang sisi sejajar tetapi tidak sama panjang yaitu $KL \parallel NM$.
- 2) Memiliki sepasang sisi yang sama panjang, yaitu $KN = LM$.
- 3) Mempunyai 2 pasang sudut sama besar, yaitu $\angle K = \angle L = \angle M = \angle N$.

(2) Trapesium siku-siku

Trapesium siku-siku adalah trapesium yang memiliki dua sudut siku-siku.

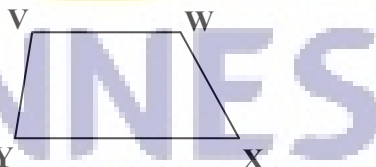
Sifat-sifat trapesium siku-siku pada gambar 6 adalah sebagai berikut.



Gambar 2.6 Trapesium Siku-siku

- 1) Memiliki sepasang sisi sejajar tetapi tidak sama panjang yaitu $PQ \parallel SR$.
- 2) Memiliki 2 sudut siku-siku $\angle P$ dan $\angle S$, 1 sudut tumpul $\angle Q$, dan 1 sudut lancip $\angle R$.

(3) Trapesium sembarang

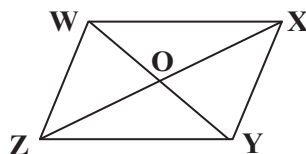


Gambar 2.7 Trapesium Sembarang

Trapesium sembarang adalah trapesium yang semua sisinya tidak sama panjang dan semua sudutnya bukan sudut siku-siku. Sifatnya mempunyai sepasang sisi yang sejajar, yaitu $VW \parallel YX$.

2.2.5 Jajar genjang

Jajar genjang adalah bangun datar segi empat yang memiliki sifat-sifat sebagai berikut.

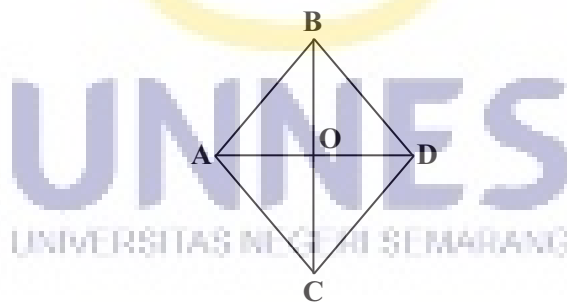


Gambar 2.8 Jajar genjang

- (1) Sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang, yaitu $WX \parallel ZY$ dan $WX = ZY$, $WZ \parallel XY$ dan $WZ = XY$.
- (2) Kedua diagonal berpotongan di titik O. Kedua diagonal ini saling membagi. Pada gambar disamping diagonal $XZ \neq$ diagonal WY . Garis $OX = OZ$ dan garis $OW = OY$.
- (3) Kedua sudut yang berhadapan sama besar. Pada gambar di atas $\angle ZWX = \angle ZYX = \angle WZY = \angle WXY$.

2.2.6 Belah Ketupat

Belah ketupat adalah bangun datar segi empat yang memiliki empat sisi sama panjang dan sudut yang berhadapan sama besar.



Gambar 9 Belah Ketupat

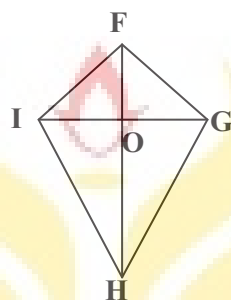
Sifat-sifat belah ketupat adalah sebagai berikut.

- (1) Semua sisi sama panjang yaitu $AC = CD = DB = BA$.
- (2) Sudut yang berhadapan sama besar, yaitu $\angle BAC = \angle ACD = \angle BDC = \angle ABD$.
- (3) Mempunyai dua pasang sisi sejajar yaitu $BA \parallel DC$ dan $BD = AC$.

- (4) Kedua Diagonal berpotongan tegak lurus sehingga membentuk sudut-sudut siku-siku pada titik potongannya.

2.2.7 Layang-layang

Layang-layang adalah bangun datar segi empat yang memiliki dua pasang sisi berdekatan yang sama panjang. Sifat-sifat layang-layang, yaitu:

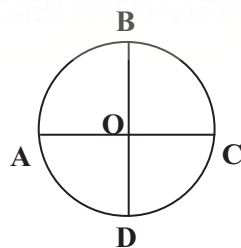


Gambar 10 Layang-layang

- (1) Mempunyai 2 pasang sisi yang sama panjang. Pada gambar disamping sisi FI = sisi FG dan sisi IH = sisi GH.
- (2) Diagonal-diagonalnya berpotongan tegak lurus sehingga membentuk sudut siku-siku pada titik perpotongannya.

2.2.8 Lingkaran

Lingkaran adalah bangun datar yang hanya memiliki sebuah sisi lengkung dan tidak memiliki sudut. Sifat-sifat lingkaran adalah sebagai berikut.



Gambar 11 Lingkaran

- (1) Mempunyai 1 sisi.
- (2) Mempunyai jari-jari yang sama panjang, yaitu $AO = BO = CO = DO$.

(3) Mempunyai sumbu simetri yang tak terhingga.

2.3 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan merupakan hasil penelitian lain yang relevan dan dijadikan titik tolak peneliti untuk melakukan pengulangan, revisi, modifikasi, dan sebagainya. Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait pembelajaran matematika dan kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang mendukung penelitian ini. Penelitian-penelitian tersebut sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan oleh Kusniati (2011) dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Segiempat menurut Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele”. Penelitian ini dilakukan di kelas VII SMP. Hasil Penelitian menunjukkan 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.

Penelitian yang dilakukan oleh Huzaifah (2011) dengan judul “Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri Siswa dengan Menggunakan Teori Van Hiele”. Penelitian ini dilaksanakan di kelas VII MTs. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) penggunaan teori Van Hiele pada pembelajaran geometri bangun datar dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VII – 4 di MTs N 8 Jakarta Barat. Hal ini terlihat dari nilai tes akhir siklus yang meningkat pada siklus II yaitu sebesar 71,84. (2) Aktivitas siswa mengalami peningkatan mulai dari 55,14% menjadi 67,91% pada siklus II.

Penelitian yang dilakukan oleh Sulistyowati (2014) dengan judul “Analisis Kesalahan Mengerjakan Soal Geometri pada Siswa Kelas V SD/MI di Kota Yogyakarta”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Kesalahan yang dilakukan siswa SD/MI kelas V dalam mengerjakan soal matematika dapat dikelompokkan dalam 3 tipe, tipe-1 kesalahan konsep, termasuk kesalahan dalam memahami soal; tipe-2 kesalahan perhitungan aritmatika; tipe-3 kesalahan prosedur, meliputi penggunaan satuan, penulisan notasi matematika, efektivitas perhitungan aritmatika. (2) Dalam mengerjakan soal-soal matematika, kesalahan yang paling banyak dilakukan adalah kesalahan tipe-1, yaitu kesalahan konsep. (3) Walaupun kesalahan tipe-3 bukan kesalahan yang kelihatannya “fatal” akan tetapi

sebenarnya kesalahan fatal juga, sehingga guru harus membiasakan siswa untuk menuliskan notasi matematis secara benar.

Penelitian yang dilakukan oleh Sofyana (2013) dengan judul “Profil Keterampilan Geometri Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Geometri berdasarkan *Level* Perkembangan Berfikir Van Hiele”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa pada *level 0* dapat memberi nama dan mengenali bentuk dengan penampilan bangun (keterampilan visual), tapi tidak dapat secara spesifik mengidentifikasi sifat-sifat bentuk (keterampilan verbal). Meskipun mereka dapat mengenali karakteristik, namun tidak menggunakannya untuk pengakuan dan penyortiran (keterampilan logika). Sedangkan siswa pada *Level 1* sudah dapat menganalisis suatu konsep dan *peoperties*-nya serta dapat menentukan sifat-sifat suatu bangun dengan melakukan pengamatan (keterampilan visual), pengukuran, eksperimen (keterampilan terapan), menggambar dan membuat model (keterampilan menggambar). Namun, siswa belum sepenuhnya dapat menjelaskan hubungan antara sifat-sifat tersebut (keterampilan logika) dan belum dapat memahami definisi (keterampilan verbal). Selanjutnya siswa pada *level 2* sudah dapat melihat hubungan sifat-sifat pada suatu bangun geometri dan sifat-sifat antara beberapa bangun geometri (keterampilan logika). Siswa dapat membuat definisi abstrak (keterampilan verbal), menemukan sifat-sifat dari berbagai bangun dengan menggunakan deduksi informal (keterampilan terapan), dan dapat mengklasifikasikan bangun-bangun secara hirarki (keterampilan visual).

Penelitian yang dilakukan oleh Khotimah (2013) yang berjudul “Meningkatkan Hasil Belajar Geometri dengan Teori Van Hiele”. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa dengan menerapkan fase-fase pembelajaran geometri Van Hiele, maka kemampuan berpikir geometri siswa akan meningkat. Peningkatan kemampuan geometri dapat dilihat dari peningkatan nilai hasil belajar siswa. Hal ini terjadi karena pada fase informasi seorang guru memastikan kemampuan siswa dalam bentuk geometri. Selanjutnya pada fase orientasi langsung, bentuk geometri yang abstrak dikonkretkan dengan media belajar. Siswa memanipulasi media belajar tersebut sehingga tercipta suatu konsep dan guru memastikan kebenarannya (penjelasan). Selanjutnya pengerjaan latihan soal untuk membuktikan pemahaman konsep (orientasi bebas). Pada akhirnya siswa *looking back* terhadap materi pembelajaran tersebut (integrasi). Fase tersebut telah dibuat secara terstruktur dan melibatkan semua kemampuan spasial.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, menunjukkan bahwa penggunaan teori Van Hiele dalam pembelajaran yang berkaitan dengan geometri dapat meningkatkan pemahaman konsep geometri siswa. Selain itu, teori geometri Van Hiele juga dapat digunakan sebagai pedoman dalam menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Penelitian yang sejenis dengan penelitian-penelitian tersebut, masih sedikit yang menggunakan siswa SD sebagai subjek penelitiannya. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang sejenis dengan penelitian tersebut dengan mengambil subjek penelitian siswa SD kelas V.

BAB 5

PENUTUP

Pada bab penutup ini akan diuraikan simpulan dan saran berkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan. Simpulan berisi tentang garis besar hasil penelitian dan pembahasan yang menjawab pertanyaan penelitian, sedangkan saran berupa pesan peneliti kepada pihak yang terkait dengan penelitian. Uraian simpulan dan saran sebagai berikut.

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan Pembahasan dapat diambil simpulan untuk menjawab pertanyaan penelitian sebagai berikut.

5.1.1 Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal yang disusun berdasarkan tingkat berpikir geometri Van Hiele adalah sebagai berikut.

(9) *Inappropriate data/id* atau data tidak tepat, yaitu salah menggunakan data karena ada kesalahan informasi.

(10) *Inappropriate procedure/ip* atau prosedur tidak tepat, yaitu melakukan kesalahan dalam penentuan suatu konsep bangun.

(11) *Ommited data/od* atau data hilang, yaitu tidak menggunakan data karena ada kesalahan informasi; dan salah dalam menentukan konsep bangun datar dan tidak menggunakan data yang ada.

- (12) *Omitted conclusion/oc* atau kesimpulan hilang, yaitu tidak memahami pertanyaan dalam soal, sehingga salah dalam menyimpulkan.
- (13) *Response level conflict/rlc* atau konflik level respon, yaitu memahami informasi yang dimaksud, tetapi salah dalam penyimpulan; dan tidak mampu dalam mengungkapkan ide yang dimiliki untuk menyelesaikan soal.
- (14) *Undirected manipulation/um* atau manipulasi tidak langsung, yaitu tidak mengetahui alasan menjawab soal; dan tidak mengetahui maksud dari data yang telah digunakan.
- (15) *Skills hierarchy problem/shp* atau masalah hierarki keterampilan, yaitu tidak menyelesaikan jawaban; dan tidak menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampaknya kemampuan keterampilan.
- (16) *Above other/ao* atau selain tujuh jenis kesalahan, yaitu tidak menjawab soal.

5.1.2 Penyebab Kesalahan Siswa

Berdasarkan analisis kesalahan tersebut, terdapat beberapa penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika materi sifat-sifat bangun datar. Adapun beberapa penyebab terjadinya kesalahan sebagai berikut.

- (1) Kurang memahami soal.
- 1) Tidak dapat menganalisis maksud soal dengan baik.
 - 2) Kurang cermat ketika membaca soal.
- (2) Kurang memahami konsep bangun datar.
- 1) Tidak memahami konsep bangun persegi panjang, yaitu sifat-sifat yang membedakan dengan bangun datar lain.
 - 2) Tidak memahami konsep tentang bagian-bagian lingkaran dengan tepat, yaitu titik pusat, jari-jari, dan garis tengah lingkaran.

- 3) Tidak memahami konsep sudut dalam segitiga.
 - 4) Tidak memahami sifat-sifat trapesium.
 - 5) Tidak dapat menggunakan sifat-sifat bangun untuk membedakan bangun persegi panjang dan jajar genjang.
 - 6) Tidak memahami konsep bangun jajar genjang, yaitu bentuk dan sifatnya.
 - 7) Tidak dapat membedakan antara bangun persegi dan belah ketupat.
 - 8) Tidak memahami konsep ruas garis.
 - 9) Tidak memahami jenis-jenis trapesium dan sifatnya.
- (3) Kurang fokus ketika menyelesaikan soal.
- 1) Kurang konsentrasi ketika menjawab soal, karena terganggu dengan kegiatan yang ada disekitarnya.
 - 2) Tidak memanfaatkan waktu yang diberikan dengan baik.

5.1.3 Temuan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh fakta bahwa terdapat siswa yang meloncati salah satu tingkat berpikir geometri van Hiele. Hal ini tidak sesuai dengan teori Van Hiele yang menyatakan menyatakan “semua anak mempelajari geometri tingkat tersebut dengan urutan yang sama dan tidak dimungkinkan adanya tingkat yang diloncati”. Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa terdapat satu siswa yang tidak maksimal pada tingkat analisis tetapi mampu mencapai tingkat deduksi informal. Faktor penyebab siswa tidak memberikan respon sesuai dengan teori Van Hiele adalah kurang memahami maksud pertanyaan beberapa soal yang disajikan. Siswa tersebut sudah mampu berpikir secara deduktif informal, namun pencapaiannya terkendala karena kurangnya kemampuan dalam menganalisis beberapa soal.

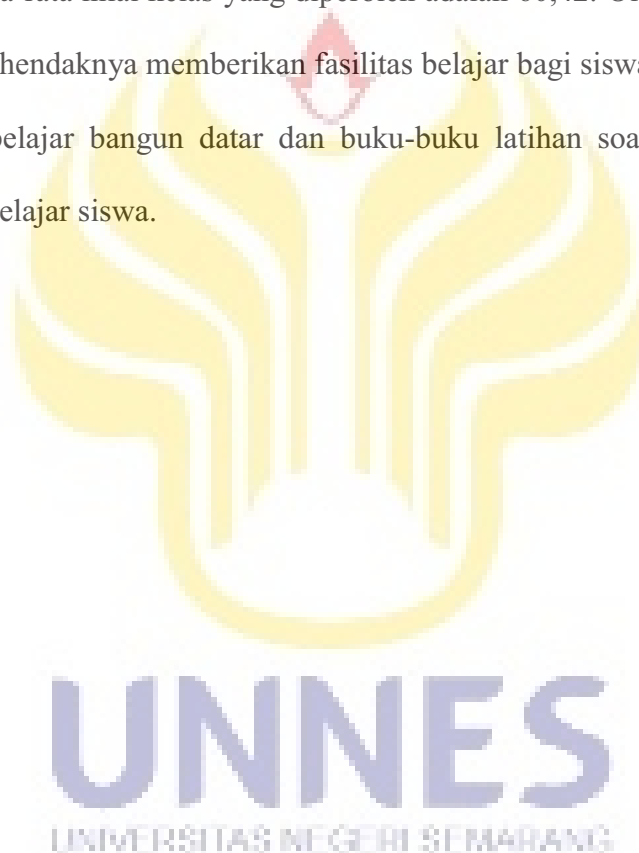
5.2 Saran

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

- (1) Untuk memperoleh hasil belajar yang lebih baik, siswa SDN Tegalsari 6 Kota Tegal hendaknya lebih banyak melakukan latihan soal sifat-sifat bangun datar dengan bentuk soal yang berbeda-beda, serta fokus ketika belajar dan menyelesaikan soal.
- (2) Guru kelas V SDN Tegalsari 6 Kota Tegal hendaknya menggunakan contoh bentuk masing-masing bangun datar ketika menjelaskan materi, sehingga siswa memahami bentuk bangun datar secara visual dan memudahkan dalam memahami sifat-sifat bangun datar.
- (3) Guru kelas V SDN Tegalsari 6 Kota Tegal hendaknya lebih sering memberikan tugas atau latihan soal sifat-sifat bangun datar dengan bentuk dan tingkat kesukaran yang berbeda-beda. Soal-soal yang diberikan lebih bervariasi sehingga dapat menambah pengetahuan siswa tentang jenis soal dan meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis berbagai jenis soal.
- (4) Guru kelas V SDN Tegalsari 6 Kota Tegal hendaknya menjelaskan bahwa menyelesaikan soal yang lebih mudah terlebih dahulu dapat mempercepat penyelesaian seluruh soal, khususnya pada soal-soal geometri yang membutuhkan kemampuan berpikir abstrak.
- (5) Fakta yang ditemukan pada penelitian, yaitu siswa dalam satu kelas memiliki tingkat berpikir geometri yang berbeda-beda dan melakukan kesalahan karena

penyebab yang berbeda. Guru kelas V SDN Tegalsari 6 Kota Tegal hendaknya melakukan pembelajaran yang dapat memberikan pemahaman kepada semua siswa tentang materi sifat-sifat bangun datar.

- (6) Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar matematika materi sifat-sifat bangun datar di SDN Tegalsari 6 Kota Tegal masih belum maksimal, yaitu rata-rata nilai kelas yang diperoleh adalah 60,42. Oleh karena itu, pihak sekolah hendaknya memberikan fasilitas belajar bagi siswa yang dapat berupa media belajar bangun datar dan buku-buku latihan soal untuk menunjang proses belajar siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, Soli, dkk. 2008. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Nasional.
- Aisyah, N., dkk. 2007. *Pengembangan Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Nasional.
- Arifin, Zaenal. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam.
- , 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- , 2015. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Creswell, John W. 2015. *Penelitian Kualitatif dan Desain Riset: Memilih di antara Lima Pendekatan, Edisi 3*. Terjemahan Ahmad Lintang Lazuardi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fathani, A.H. 2009. *Matematika Hakikat & Logika*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Firmawati, Ita. 2013. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Tenganan Kab. Semarang dalam Menyelesaikan Soal Mencari Luas Permukaan Prisma*. Skripsi. Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga. Diakses di http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/3643/2/T1_202009098_Full%20text.pdf pada tanggal 3 Januari 2016.
- Herlambang. 2013. *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII-A SMP Negeri 1 Kepahiang tentang Bangun Datar Ditinjau dari Teori Van Hiele*. Tesis. Universitas Bengkulu. Diakses di <http://repository.unib.ac.id/8426/2/I,II,III,2-13-her.FI.pdf> pada tanggal 17 Oktober 2015.
- Huzaifah, Eva. 2011. *Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri Siswa dengan Menggunakan Teori Van Hiele*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta. Diakses di <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/5472/1/EVA%20HUZAIFAH-FITK> pada tanggal 17 Oktober 2015.
- Jihad, Asep dan Abdul Haris. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Khotimah, Husnul. 2013. *Meningkatkan Hasil Belajar Geometri dengan Teori Van Hiele*. Makalah Seminar Nasional. Universitas Negeri Yogyakarta. Diakses di <http://eprints.uny.ac.id/10723/1/G%20-%20202.pdf> pada tanggal 18 Januari 2016.

- Kusniati. 2011. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Segiempat menurut Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele*. skripsi. Universitas Negeri Semarang. Diakses di <http://lib.unnes.ac.id/6232/1/7780.pdf> pada tanggal 18 Desember 2015.
- Lee, Jaemu dan Minhee Kim. 2012. *Development of Web-Based Courseware for Van Hiele's Visualization Level*. *International Journal of Engineering Research (IJMER)* Vol 2. Diakses di www.ijmer.com/papers/Vol2_Issue6/AS2640864090 pada tanggal 13 April 2016.
- Lipianto, D. & Budiarto M. T. 2013. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal yang Berhubungan dengan Persegi Panjang Berdasarkan Taksonomi SOLO plus pada Kelas VII*. MATHedunesa, 2.1 e ISO 690. Universitas Negeri Surabaya. Diakses di <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/1218> pada tanggal 15 Maret 2016.
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Moleong, L.J. 2015. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Muhsetyo, Gatot, dkk. 2011. *Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Munib, Achmad. 2012. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Semarang: UNNES Press
- Purwanto. 2014. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Roskawati, dkk. 2015. *Analisis Penguasaan Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Geometri*. *Jurnal Didaktik Matematika* Vol. 2 No. 1. Diakses di <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=333177&val=5828&title=Analisis%20Penguasaan%20Siswa%20Sekolah%20Menengah%20Atas%20pada%20Materi%20Geometri> pada tanggal 18 Oktober 2015.
- Satori, Djam'an dan Aan Komariah. 2014. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sofyana, Aisia U dan Mega T. Budiarto. 2013. *Profil Keterampilan Geometri Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Geometri berdasarkan Level Perkembangan Berfikir Van Hiele*. Artikel. Universitas Negeri Surabaya. Diakses di <http://ejournal.unesa.ac.id/article/2392/30/article.pdf> pada tanggal 18 Januari 2016.
- Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah: Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SD/MI. 2006. Jakarta: BSNP.
- Sudjana, Nana. 2014. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharso dan Ana Retnoningsih. 2013. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Lux*. Semarang: Widya Karya
- Sulistiyowati, Endang. 2014. *Analisis Kesalahan Mengerjakan Soal Geometri pada Siswa Kelas V SD/MI Di kota Yogyakarta*. Artikel. UIN Sunan Kalijaga. Diakses di <http://digilib.uin-suka.ac.id/13590/2/BAB%20I,%20V,%20DAFTAR%20PUSTAKA.pdf> pada tanggal 18 Oktober 2015.
- Susanto, Ahmad. 2015. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. 2014. Jogjakarta: Diperbanyak oleh Saufa.
- Uno, Hamzah B. 2011. *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Van De Walle, J. 2008. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2*. Terjemahan oleh Suyono. Jakarta: Erlangga.
- Widoyoko, Eko Putro. 2015. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Winarsih, et al. 2015. *Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan menurut Watson dalam Menyelesaikan Permasalahan Pengolahan Data Siswa Kelas VI SDN Baletbaru 02 Sukowono Jember Tahun Pelajaran 2014/2015*. Artikel Ilmiah Mahasiswa. Diakses di <http://dspace.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/63621/KURNIYA%20AYU%20WINARSIH.pdf?sequence=1> pada tanggal 3 Januari 2016.
- Wu, Der-bang dan Hsiun-lan Ma. 2006. The Distributions of Van Hiele Levels of Geometric Thinking among 1st through 6th Graders. Online di <http://www.emis.de/proceedings/PME30/5/409.pdf>. Diakses pada tanggal 17 Oktober 2015.