



**PROSES BERPIKIR SISWA LEVEL VISUALISASI DAN SISWA LEVEL  
ANALISIS DALAM MENYELESAIKAN SOAL  
SEGITIGA DAN SEGIEMPAT**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Hardilla  
NIM 120210101063**

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

**2016**



**PROSES BERPIKIR SISWA LEVEL VISUALISASI DAN SISWA LEVEL  
ANALISIS DALAM MENYELESAIKAN SOAL  
SEGITIGA DAN SEGIEMPAT**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Hardilla**  
**NIM 120210101063**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku, Suroso dan Haryati, terimakasih atas curahan kasih sayang, untaian doa, dan pengorbanannya dalam mewujudkan cita-citaku;
2. Kakak kandungku Wiwit Nanto, terimakasih atas motivasi serta sebagai alarm dalam pengerjakan tugas akhir ini;
3. Adik kandungku Yuniar Emeilia yang selalu menjadi teman berantemku dan nonton bareng sekaligus penyemangatku;
4. Para dosen yang telah dengan sabar membimbingku, terima kasih atas semua arahan dalam menyelesaikan tugas akhir serta telah membagi ilmu dan pengalamannya;
5. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang telah mendidik serta mengajarkan ilmunya;
6. Saudaraku Keluarga Besar Mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2012 yang selalu memberikan bantuan, semangat, dan cerita persahabatan;
7. Keluarga Besar SMP Negeri 3 Jember, yang memberikan bantuan dan semangat;
8. Teman-temanku di KoBa yang selalu menemani dalam canda tawa, memberi dukungan dan semangat;
9. Almamaterku tercinta Universitas Jember, khususnya Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) yang telah memberikan banyak pengetahuan, pengalaman, dan sebuah makna kehidupan.

**MOTTO**

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.  
Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan),  
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain,  
dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(Al-Insyirah: 6-8)

“Pengetahuan tidaklah cukup, kita harus mengamalkannya.  
Niat tidaklah cukup, kita harus melakukannya.  
Apa yang tidak dimulai hari ini, tidak akan pernah selesai esok.”

(Johann Wolfgang von Goethe)

“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)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hardilla

NIM : 120210101063

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Soal Segitiga dan Segiempat” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Juni 2016

Yang menyatakan,

Hardilla

NIM. 120210101063

**HALAMAN PENGAJUAN**

**PROSES BERPIKIR SISWA LEVEL VISUALISASI DAN SISWA LEVEL  
ANALISIS DALAM MENYELESAIKAN SOAL  
SEGITIGA DAN SEGIEMPAT**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

Nama : Hardilla  
NIM : 120210101063  
Tempat, Tanggal Lahir : Bondowoso, 14 Desember 1992  
Jurusan/Program : P. MIPA/Pendidikan Matematika

Disetujui oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.  
NIP. 19540501 198303 1 005

Ervin Oktavianingtyas, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19851014 201212 2 001

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Soal Segitiga dan Segiempat” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Senin

Tanggal : 20 Juni 2016

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim penguji

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.  
NIP. 19540501 198303 1 005

Ervin Oktavianingtyas, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19851014 201212 2 001

Anggota I,

Anggota II,

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

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

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.  
NIP. 19540501 198303 1 005

## RINGKASAN

**Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Soal Segitiga dan Segiempat;** Hardilla, 120210101063; 2016, 89 halaman, Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Hudojo (dalam Siswono, 2002:45) menyatakan, “dalam proses belajar matematika terjadi proses berpikir”. Geometri mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan dengan cabang matematika yang lain, namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa materi geometri kurang dikuasai oleh sebagian besar siswa (Kusniati, 2011:3). Penelitian yang dilakukan Burger & Shaughnessy (dalam Muhassanah, dkk., 2014:57) menyatakan bahwa level berpikir siswa SMP sebagian besar berada pada level (0) visualisasi dan level (1) analisis. Tujuan penelitian untuk menganalisis proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan referensi kepada guru sehingga dapat menentukan pembelajaran yang tepat bagi siswanya. Pengambilan data penelitian dilakukan menggunakan metode tes dan wawancara di kelas 7H SMP Negeri 3 Jember yang berjumlah 36 siswa dengan memberikan tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri untuk menentukan subjek penelitian yakni diperoleh 24 siswa sebagai subjek penelitian yang terdiri dari 11 siswa level visualisasi dan 13 siswa level analisis. Selanjutnya siswa level visualisasi dan siswa level analisis diberi tes segitiga dan segiempat dan wawancara untuk mengetahui proses berpikirnya dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele dari 36 siswa didapatkan 5 siswa atau 14% pada level pravisualisasi, 13 siswa atau 36% pada level (0) visualisasi, 11 siswa atau 31% pada level (1) analisis, dan 7 siswa atau 19% pada level (2) deduksi informal. Dari analisis data hasil tes dan wawancara serta pembahasan proses berpikir siswa menurut Piaget



berkaitan level berpikir geometri menurut van Hiele dapat disimpulkan bahwa siswa level visualisasi mengenal bentuk-bentuk geometri berdasar karakteristik visual dan penampakannya. Siswa mengidentifikasi, memberi nama, membandingkan dan mengoperasikan bangun geometri sesuai dengan penampakannya. Akan tetapi siswa level visualisasi mulai mengenal sifat-sifat yang telah diajarkan, sehingga dapat dikatakan siswa mengalami tahap perkembangan ke level analisis. Siswa level visualisasi cenderung mengalami proses asimilasi dan akomodasi dalam memberi nama bangun dan menggambar bangun segitiga dan segiempat, subjek menjawab dengan spontan namun terkadang diam sesaat sebelum menjawab dengan yakin, sedangkan dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat cenderung mengalami proses asimilasi, subjek cenderung menjawab dengan spontan dan yakin baik salam maupun benar. Siswa level analisis sudah mengenal bangun-bangun geometri, ciri-ciri, dan sifat-sifat bangun walaupun mereka belum memahami hubungan antar bangun yang berbeda dan belum sepenuhnya memahami definisi. Siswa menyelesaikan soal geometri menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui, namun siswa level analisis baru mengenal sifat-sifat yang diajarkan di sekolah dan belum menerapkan sifat-sifat dalam menggambar bangun, sehingga dapat dikatakan siswa level analisis masih kurang memahami sifat-sifat bangun segitiga dan segiempat. Proses berpikir siswa level analisis dalam memberi nama bangun dan menggambar bangun segitiga dan segiempat cenderung mengalami proses asimilasi, subjek menjawab dengan spontan dan yakin baik salam maupun benar, sedangkan dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat subjek cenderung mengalami proses asimilasi dan akomodasi, subjek menjawab dengan spontan namun terkadang diam sesaat sebelum menjawab dengan yakin.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga proposal skripsi yang berjudul “Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Soal Segitiga dan Segiempat”, dapat diselesaikan tepat waktu. Proposal skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Jember

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

1. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan proposal skripsi ini;
2. Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II, yang telah memberikan masukan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak/Ibu Validator, yang telah meluangkan waktu dan perhatian untuk penyusunan instrumen penelitian ini.
4. Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Bapak dan Ibu yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesaikannya skripsi ini;
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Kritik dan saran diterima dari semua pihak demi penyempurnaan proposal skripsi ini. Akhirnya diharapkan semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 20 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Hakikat Matematika</b> .....	5
<b>2.2 Proses Berpikir Menurut Piaget</b> .....	6
<b>2.3 Pembelajaran Geometri</b> .....	9
<b>2.4 Level Berpikir Geometri Menurut van Hiele</b> .....	10
<b>2.5 Proses Berpikir Berkaitan Level Berpikir Geometri Siswa</b> .....	14
<b>2.6 Bangun Datar Segitiga dan Segiempat</b> .....	18
<b>2.7 Penelitian yang Relevan</b> .....	19
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	20
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	20
<b>3.2 Daerah dan Subjek Penelitian</b> .....	20
<b>3.3 Definisi Operasional</b> .....	21
<b>3.4 Prosedur Penelitian</b> .....	21
<b>3.5 Instrumen Penelitian</b> .....	23
<b>3.6 Metode Pengumpulan Data</b> .....	26
<b>3.7 Metode Analisis Data</b> .....	26
3.7.1 Analisis Validitas Instrumen.....	27
3.7.2 Kriteria Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Siswa dalam Geometri .....	28
3.7.3 Analisis Data Hasil Tes dan Wawancara .....	29
3.7.4 Keabsahan Data .....	30
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	31

<b>4.1 Pelaksanaan Penelitian</b> .....	31
<b>4.2 Analisis Data</b> .....	32
4.2.1 Hasil Uji Validasi Tes Segitiga dan Segiempat .....	32
4.2.2 Hasil Uji Validitas Pedoman Wawancara.....	33
4.2.3 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Siswa dalam Geometri .....	34
4.2.4 Hasil Tes Segitiga dan Segiempat .....	38
4.2.5 Hasil Wawancara .....	38
<b>4.3 Pembahasan</b> .....	80
4.3.1 Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dalam Menyelesaikan Soal Segitiga dan Segiempat .....	80
4.3.2 Proses Berpikir Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Soal Segitiga dan Segiempat .....	83
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	87
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	87
<b>5.2 Saran</b> .....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	90
<b>LAMPIRAN</b> .....	93

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Indikator Tahap Proses Berpikir Menurut Piaget .....	8
Tabel 2.2 Indikator Tahap Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis .....	15
Tabel 3.1 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen.....	27
Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Tes Segitiga dan Segiempat .....	32
Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas Pedoman Wawancara.....	33
Tabel 4.3 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Siswa dalam Geometri .....	35
Tabel 4.4 Daftar Siswa pada Masing-masing Level Berpikir Siswa dalam Geometri .....	36
Tabel 4.5 Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Soal Segitiga dan Segiempat .....	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teoretis .....	14
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian .....	25
Gambar 4.1 Diagram Lingkaran Persentase Banyaknya Siswa pada Masing- Masing Level Berpikir Siswa .....	37
Gambar 4.2 Kutipan Hasil Kerja S1 Nomor 1 .....	40
Gambar 4.3 Kutipan Hasil Kerja S1 Nomor 2 .....	42
Gambar 4.4 Kutipan Hasil Kerja S1 Nomor 3 .....	44
Gambar 4.5 Kutipan Hasil Kerja S2 Nomor 1 .....	46
Gambar 4.6 Kutipan Hasil Kerja S2 Nomor 2 bagian a .....	48
Gambar 4.7 Kutipan Hasil Kerja S2 Nomor 2 bagian b .....	49
Gambar 4.8 Kutipan Hasil Kerja S2 Nomor 3 Bagian a .....	50
Gambar 4.9 Kutipan Hasil Kerja S2 Nomor 3 Bagian b .....	51
Gambar 4.10 Kutipan Hasil Kerja S3 Nomor 1 .....	53
Gambar 4.11 Kutipan Hasil Kerja S3 Nomor 2 .....	55
Gambar 4.12 Kutipan Hasil Kerja S3 Nomor 3 bagian b .....	56
Gambar 4.13 Kutipan Hasil Kerja S3 Nomor 3 bagian b .....	57
Gambar 4.14 Kutipan Hasil Kerja S4 Nomor 1 .....	59
Gambar 4.15 Kutipan Hasil Kerja S4 Nomor 2 .....	61
Gambar 4.16 Kutipan Hasil Kerja S4 Nomor 3 .....	63
Gambar 4.17 Kutipan Hasil Kerja S5 Nomor 1 .....	65
Gambar 4.18 Kutipan Hasil Kerja S5 Nomor 2 .....	67
Gambar 4.19 Kutipan Hasil Kerja S5 Nomor 3 Bagian a .....	69
Gambar 4.20 Kutipan Hasil Kerja S5 Nomor 3 Bagian b .....	70
Gambar 4.21 Kutipan Hasil Kerja S6 Nomor 1 .....	71
Gambar 4.22 Kutipan Hasil Kerja S6 Nomor 2 bagian a .....	73
Gambar 4.23 Kutipan Hasil Kerja S6 Nomor 2 bagian b .....	74
Gambar 4.24 Kutipan Hasil Kerja S6 Nomor 3 .....	75
Gambar 4.25 Kutipan Hasil Kerja S6 Nomor 3 .....	76

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran A	Matriks Penelitian.....93
Lampiran B	Daftar Siswa Kelas 7H .....94
Lampiran C	Tes Kemampuan Berpikir Siswa dalam Geometri .....95
Lampiran D	Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Siswa dalam Geometri .....107
Lampiran E	Lembar Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Siswa dalam Geometri .....108
Lampiran F	Kisi-Kisi Tes Segitiga dan Segiempat Revisi Setelah Validasi....109
Lampiran G	Tes Segitiga dan Segiempat Sebelum Validasi .....110
Lampiran G1	Tes Segitiga dan Segiempat Revisi Setelah Validasi .....111
Lampiran H	Kunci Jawaban Tes Segitiga dan Segiempat Sebelum Validasi...112
Lampiran H1	Kunci Jawaban Tes Segitiga dan Segiempat Revisi Setelah Validasi.....114
Lampiran I	Lembar Jawaban Tes Segitiga dan Segiempat .....116
Lampiran J	Lembar Validasi Tes Segitiga dan Segiempat.....118
Lampiran J1	Lembar Validasi Tes Segitiga dan Segiempat (Validator 1).....120
Lampiran J2	Lembar Validasi Tes Segitiga dan Segiempat (Validator 2).....121
Lampiran J3	Lembar Validasi Tes Segitiga dan Segiempat (Validator 3).....122
Lampiran K	Indikator Tahap Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis Sebelum Validasi .....123
Lampiran K1	Indikator Tahap Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis Revisi Setelah Validasi .....127
Lampiran L	Pedoman Wawancara Sebelum Validasi .....131
Lampiran L1	Pedoman Wawancara Revisi Setelah Validasi .....133
Lampiran M	Lembar Validasi Pedoman Wawancara.....135
Lampiran M1	Lembar Validasi Pedoman Wawancara (Validator 1).....137
Lampiran M2	Lembar Validasi Pedoman Wawancara (Validator 2).....138
Lampiran M3	Lembar Validasi Pedoman Wawancara (Validator 3).....139
Lampiran N	Lembar Jawaban Siswa .....140
Lampiran O	Transkrip Wawancara .....146
Lampiran P	Foto Kegiatan .....177
Lampiran Q	Surat Ijin Penelitian .....178
Lampiran R	Lembar Revisi Skripsi .....179

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting kehidupan, karena banyak permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang harus diselesaikan dengan matematika. Matematika merupakan salah satu sarana berpikir untuk mengembangkan cara berpikir logis, sistematis dan kritis (Labuga, dkk., 2015:1). Hudojo (dalam Siswono, 2002:45) menyatakan, “dalam proses belajar matematika terjadi proses berpikir”. Menurut Marpaung (dalam Amaliyah, 2011:24), proses berpikir adalah proses yang terdiri atas penerimaan informasi, pengolahan, penyimpulan dan pemanggilan kembali informasi dari ingatan siswa.

Menurut Muhtarom (2012:520), dalam pikiran seseorang terdapat struktur pengetahuan awal (skemata), yang mana setiap skema berperan sebagai filter dan fasilitator bagi informasi-informasi dan pengalaman-pengalaman baru. Piaget (dalam Ormrod, 2009:41) mengemukakan bahwa dalam pembelajaran dan perkembangan kognitif terjadi sebagai hasil dua proses yang saling melengkapi, yakni asimilasi dan akomodasi. Dalam struktur kognitif setiap individu mesti ada keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi yang disebut ekuilibrium, sedangkan struktur kognitif yang tidak mencapai keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi disebut disequilibrium. Masukan dari lingkungan diasimilasi oleh skema yang sudah ada, kemudian timbul disequilibrium. Dengan adanya disequilibrium akan menimbulkan terjadinya proses asimilasi dan akomodasi. Kedua proses ini berlangsung secara terus menerus, hingga mencapai kondisi ekuilibrium (Safrida, dkk., 2015:26). Jadi tahap proses berpikir menurut Piaget meliputi: disequilibrium, asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrium.

Cornelius (dalam Abdurrahman, 2009:253) mengemukakan, salah satu alasan perlunya belajar matematika adalah sebagai sarana berpikir yang jelas dan logis. Van de Walle (dalam Sofyana, dkk., Tanpa Tahun) menyatakan, geometri memerankan



peran utama dalam bidang matematika lainnya. Geometri adalah cabang ilmu matematika yang mempelajari hubungan antara titik, garis, sudut, bidang, bangun datar dan bangun ruang (Alifah, 2012:4). Salah satu materi geometri di SMP adalah materi bangun segitiga dan segiempat. Bangun segitiga terdiri atas segitiga samasisi, segitiga samakaki, segitiga siku-siku, dan segitiga sembarang, dan bangun segiempat terdiri atas persegi, persegi panjang, layang-layang, belah ketupat, trapesium dan jajar genjang.

Geometri mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan dengan cabang matematika yang lain, namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa materi geometri kurang dikuasai oleh sebagian besar siswa (Kusniati, 2011:3). Masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar geometri. Sunardi (dalam Sunardi, 2011:12) mengungkapkan, dari 747 terdapat 86,91% siswa SMP menyatakan bahwa persegi bukan merupakan persegi panjang, dan 64,33% siswa SMP menyatakan bahwa belah ketupat bukan merupakan jajar genjang. Hal ini menunjukkan kemampuan geometri siswa SMP masih relatif rendah.

Salah satu ahli pendidikan yang juga memperhatikan tingkat perkembangan kognitif adalah van Hiele yang memfokuskan teorinya dalam bidang geometri. Van Hiele (dalam Alifah, 2012:3) menyatakan terdapat 5 level berpikir siswa dalam bidang geometri, yakni level (0) visualisasi, level (1) analisis, level (2) deduksi informal, level (3) deduksi, dan level (4) rigor. Salah satu alasan teori van Hiele digunakan sebagai dasar pengklasifikasian dalam geometri adalah teori van Hiele memiliki keakuratan untuk mendeskripsikan level berpikir siswa dalam geometri (Kusniati, 2011:4).

Penelitian tentang level berpikir geometri telah banyak dilakukan. Penelitian yang dilakukan Burger & Shaughnessy (dalam Muhassanah, dkk., 2014:57) menyatakan bahwa level berpikir siswa SMP sebagian besar berada pada level (0) visualisasi dan level (1) analisis. Pernyataan ini juga didukung Penelitian Sunardi (dalam Sunardi, 2011:12) yang mengungkapkan dari 747 siswa SMP 59,8% atau 447 siswa berada pada level (0) visualisasi, 33,9% atau 253 siswa berada pada level (1)

analisis, dan sisanya sangat sedikit, yakni 6,3% siswa yang mencapai level berikutnya.

Pengetahuan mengenai proses berpikir siswa, dapat memberikan referensi kepada guru sehingga dapat menentukan pembelajaran yang tepat bagi siswanya. Oleh karena itu, untuk mengetahui proses berpikir siswa SMP yang sebagian besar berada pada level visualisasi dan level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat maka diadakan penelitian yang berjudul, “Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Soal Segitiga dan Segiempat”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Bagaimanakah proses berpikir siswa level visualisasi dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat?
- 2) Bagaimanakah proses berpikir siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

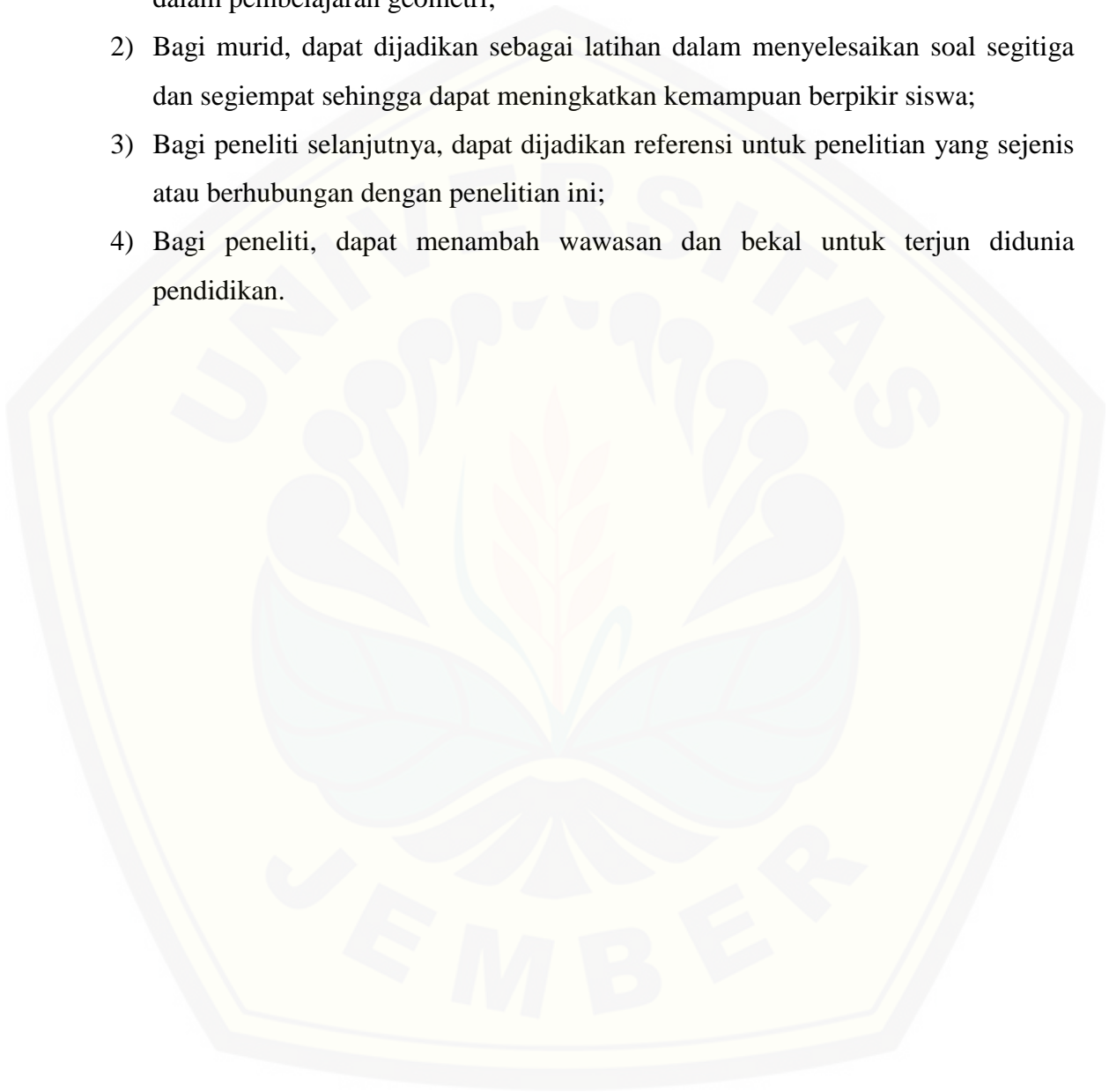
Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Mendeskripsikan proses berpikir siswa level visualisasi dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat.
- 2) Mendeskripsikan proses berpikir siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

- 1) Bagi guru, mengetahui proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal sehingga dapat menentukan pembelajaran yang sesuai proses berpikir siswa terutama dalam pembelajaran geometri;
- 2) Bagi murid, dapat dijadikan sebagai latihan dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa;
- 3) Bagi peneliti selanjutnya, dapat dijadikan referensi untuk penelitian yang sejenis atau berhubungan dengan penelitian ini;
- 4) Bagi peneliti, dapat menambah wawasan dan bekal untuk terjun didunia pendidikan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hakikat Matematika

Menurut Depdiknas (dalam Susanto, 2013:184), matematika berasal dari bahasa Latin, “*manthanein*” atau “*mathema*” yang artinya “belajar atau hal yang dipelajari”. Matematika memiliki bahasa dan aturan yang terdefinisi dengan baik, penalaran yang jelas dan sistematis, dan keterkaitan antar konsep yang kuat (Susanto, 2013:184). Ruseffendi (1990:4-8) mendefinisikan, matematika itu adalah suatu cara manusia berpikir; matematika adalah bahasa; matematika adalah ilmu pengetahuan mengenai struktur yang terorganisasikan dengan baik; matematika adalah telaah atau ilmu tentang pola dan hubungan; matematika itu adalah seni; dan matematika itu adalah alat. Paling (dalam Abdurrahman, 2009:252) menyatakan, matematika adalah suatu cara yang digunakan untuk menemukan jawaban atas masalah yang dihadapi manusia”. Jadi dapat disimpulkan matematika adalah ilmu pengetahuan yang terdefinisi dengan baik, dan memiliki keterkaitan antar konsep yang kuat yang digunakan untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari.

Cornelius (dalam Abdurrahman, 2009:253) mengemukakan lima alasan perlunya belajar matematika, yakni:

- 1) sarana berpikir yang jelas dan logis;
- 2) sarana untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari;
- 3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman;
- 4) sarana untuk mengembangkan kreatifitas; dan
- 5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

Pembelajaran matematika adalah suatu proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa dan dapat meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi matematika (Susanto, 2013:186). Jadi pembelajaran matematika merupakan suatu interaksi antara guru dan siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa, menerapkan konsep-konsep, dan pola

dalam matematika sehingga dapat menjadikan siswa berpikir logis, kreatif, dan sistematis dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari.

## 2.2 Proses Berpikir Menurut Piaget

Dewey (dalam Amaliyah, 2011:21) menyatakan, berpikir merupakan segala aktivitas mental dalam usaha memecahkan masalah, membuat keputusan, memaknai sesuatu, dan pencarian jawaban. Solso, dkk. (2008:402) juga menyampaikan bahwa berpikir adalah proses membentuk struktur kognitif baru melalui transformasi informasi oleh aktifitas mental yang mencakup pertimbangan, pengabstrakan, penalaran, penggambaran, pemecahan masalah logis, pembentukan konsep, kreatifitas dan kecerdasan. Jadi dapat disimpulkan berpikir merupakan aktivitas mental dalam menghubungkan pengetahuan-pengetahuan yang telah ada sehingga dapat dilakukan penggambaran prosesnya dalam menyelesaikan masalah.

Menurut Muhtarom (2012:520), proses berpikir adalah aktivitas mental yang terjadi dalam otak manusia. Marpaung (dalam Amaliyah, 2011:24) menyatakan proses berpikir adalah proses yang terdiri atas penerimaan informasi, pengolahan, penyimpulan dan pemanggilan kembali informasi dari ingatan siswa. Jadi dapat disimpulkan proses berpikir merupakan urutan kejadian mental mulai dari penerimaan informasi, pengolahan, penyimpulan, dan pemanggilan kembali informasi dari ingatan.

Menurut Muhtarom (2012:520), dalam pikiran seseorang terdapat struktur pengetahuan awal (skemata), yang mana setiap skema berperan sebagai filter dan fasilitator bagi informasi-informasi dan pengalaman-pengalaman baru. Piaget (dalam Ormrod, 2009:41) mengemukakan bahwa pembelajaran dan perkembangan kognitif terjadi sebagai hasil dua proses yang saling melengkapi, yakni asimilasi dan akomodasi. Menurut Ormrod (2009:41), asimilasi adalah proses merespon suatu peristiwa baru dengan skema yang dimiliki. Asimilasi terjadi ketika siswa memasukkan informasi baru ke dalam skema mereka yang sudah ada sebelumnya (Santrock, 2012:48). Akomodasi adalah proses merespon suatu peristiwa baru dengan

memodifikasi skema yang telah ada atau membentuk suatu skema baru (Ormrod, 2009:41). Akomodasi terjadi ketika siswa menyesuaikan skema mereka dengan informasi dan pengalaman baru yang mereka peroleh (Santrock, 2012:48).

Asimilasi tidak menghasilkan perubahan struktur kognitif, tetapi mempengaruhi pertumbuhan struktur kognitif sehingga dapat menunjang pertumbuhan struktur kognitif secara kuantitas (Zubaidah, 2015:19). Asimilasi terjadi secara terus-menerus dalam perkembangan intelektual anak. Akomodasi merupakan proses penunjang asimilasi. Akomodasi proses kognitif yang terjadi menghasilkan struktur kognitif baru dan perubahan pada struktur kognitif, sehingga akomodasi menghasilkan perubahan struktur kognitif secara kualitas (Zubaidah, 2015:20). Sebelum terjadi akomodasi, struktur kognitif siswa akan goyah dan bersamaan dengan proses akomodasi struktur kognitif siswa akan stabil kembali. Siklus ini terjadi terus menerus sehingga struktur kognitif berkembang sepanjang waktu bersamaan dengan bertambahnya pengalaman.

Masukan dari lingkungan diasimilasi oleh skema yang sudah ada, kemudian timbul disequilibrium. Disequilibrium adalah proses dimana individu tidak mampu merespon peristiwa-peristiwa baru berdasarkan skema yang sudah ada, sedangkan ekuilibrium adalah proses dimana individu merespon peristiwa-peristiwa baru berdasarkan skema yang sudah ada (Ormrod, 2009:41). Ekuilibrium berakhir ketika masukan dari lingkungan telah diakomodasi sehingga terbentuk struktur kognitif baru yang siap berasimilasi dengan masukan lain (Susanto, 2009:62).

Ketika seseorang dihadapkan pada masalah, maka kognisi seseorang mengalami kondisi disequilibrium yang biasanya ditandai dengan mempertanyakan apa yang menjadi masalah dan bagaimana cara menyelesaikan masalah tersebut. Dengan adanya disequilibrium akan menimbulkan terjadinya proses asimilasi dan akomodasi. Kedua proses ini berlangsung secara terus menerus, hingga mencapai kondisi ekuilibrium (Safrida, dkk., 2015:26). Jadi tahap proses berpikir menurut Piaget meliputi: disequilibrium, asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrium. Indikator tahap proses berpikir menurut Piaget dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Tahap Proses Berpikir Menurut Piaget (dimodifikasi dari Susanto, 2010:65)

Proses Berpikir	Indikator
Disekuilibrium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Siswa masih bingung menentukan nama bangun yang disajikan pada soal.</li> <li>2) Siswa masih bingung menggambar bangun yang diminta pada soal.</li> <li>3) Siswa masih bingung menentukan nama bangun, ketika diberikan sifat-sifat tertentu.</li> <li>4) Siswa masih bingung untuk menentukan sifat-sifat suatu bangun.</li> <li>5) Siswa masih bingung menyebutkan rumus keliling dan luas bangun yang ditanyakan.</li> <li>6) Siswa masih bingung untuk membedakan rumus keliling dan rumus luas yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.</li> <li>7) Siswa bingung ketika menentukan hasil pekerjaannya.</li> <li>8) Siswa tidak dapat menjelaskan kembali bagaimana cara memperoleh hasil pekerjaannya.</li> </ol>
Asimilasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Siswa dapat membedakan antara bangun-bangun yang disajikan.</li> <li>2) Siswa menjawab spontan baik salah maupun benar nama bangun yang disajikan pada soal.</li> <li>3) Siswa dapat memberikan contoh-contoh bangun di sekitar yang mirip bangun yang disajikan pada soal.</li> <li>4) Siswa dapat menggambar bangun yang diminta pada soal.</li> <li>5) Siswa menjawab spontan baik salah maupun benar rumus luas dan keliling bangun yang ditanyakan.</li> <li>6) Siswa mengetahui notasi yang cocok baik berupa simbol maupun penulisan formula yang berkaitan dengan bangun yang ditanyakan.</li> <li>7) Siswa melakukan perhitungan dalam menyelesaikan masalah dengan benar.</li> </ol>
Akomodasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Siswa diam sebelum menjawab dengan benar nama bangun yang disajikan pada soal.</li> <li>2) Siswa mencoba menentukan penyelesaian meskipun masih salah, kemudian ia terus mencoba mencari hasil yang benar.</li> <li>3) Siswa dapat menyatakan rumus luas dan keliling meskipun diulang beberapa kali yang mulanya salah dan akhirnya benar ataupun tetap masih salah.</li> <li>4) Siswa melakukan perhitungan yang mulanya salah, tetapi akhirnya benar.</li> <li>5) Siswa diam sebelum menyebutkan hasil pekerjaannya.</li> </ol>

Proses Berpikir	Indikator
Akomodasi	6) Siswa mengecek hasil yang diperoleh sekaligus mengecek alasannya dengan benar, meskipun cukup lama untuk memperoleh hasilnya.
Ekuilibrum	1) Siswa memperoleh jawaban yang diyakininya benar setelah terjadi serangkaian proses asimilasi dan akomodasi. 2) Siswa dapat memberikan alasan dari jawaban yang dikemukakan. 3) Setelah melalui proses asimilasi dan akomodasi, siswa dapat menentukan rumus luas dan keliling bangun yang ditanyakan. 4) Setelah melalui asimilasi dan akomodasi, siswa melakukan perhitungan dan diyakini benar. 5) Siswa telah dapat menjelaskan proses perolehan hasil dengan melakukan perhitungan, sehingga ia memastikan bahwa setiap langkah yang dilakukan adalah benar. 6) Siswa menyebutkan hasil pekerjaannya dengan yakin.

### 2.3 Pembelajaran Geometri

Geometri berasal dari bahasa latin “Geometria”, *geo* yang berarti tanah sedangkan *metria* yang berarti ukuran. Di Indonesia geometri diterjemahkan sebagai ilmu ukur. Geometri adalah salah satu cabang matematika yang mempelajari titik, garis, bidang dan benda-benda ruang beserta sifat, ukuran dan hubungannya dengan yang lain (Alifah, 2012:10). Muhassanah, dkk. (2014:55), menjabarkan materi geometri SMP yang harus dikuasai siswa sesuai standar isi yang memuat kompetensi dasar, meliputi: hubungan antar garis, sudut, segitiga dan segiempat, teorema Pythagoras, lingkaran, kubus, balok, prisma, limas, dan jaring-jaringnya, kesebangunan dan kongruensi, tabung, kerucut, bola serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.

Van de Walle (dalam Sofyana, dkk., Tanpa Tahun) mengemukakan lima alasan geometri perlu dipelajari, yakni: 1) geometri membantu manusia memiliki apresiasi yang utuh tentang dunianya, 2) eksplorasi dalam geometri dapat membantu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, 3) geometri memerankan peran utama dalam bidang matematika lainnya, 4) geometri digunakan oleh banyak orang



dalam kehidupan mereka sehari-hari, dan 5) geometri penuh teka-teki dan menyenangkan.

#### 2.4 Level Berpikir Geometri Menurut van Hiele

Teori van Hiele pertama kali dikembangkan oleh pasangan suami istri, Pierre Marie van Hiele dan Dina van Hiele-Geldof dalam disertasi terpisah di Universitas Utrecht pada tahun 1957 (Sofyana, dkk., Tanpa Tahun). Teori ini menjelaskan perkembangan berpikir siswa dalam belajar geometri. Mereka berpendapat bahwa dalam mempelajari geometri siswa mengalami perkembangan kemampuan berpikir melalui tahap-tahap tertentu secara berurutan dalam perkembangan pemikiran geometris mereka.

Menurut teori van Hiele, seseorang akan melalui lima tingkat pemahaman dalam belajar geometri, yakni level (0) visualisasi, level (1) analisis, level (2) deduksi informal, level (3) deduksi, dan level (4) rigor (van de Walle, 2008:151). Tahapan perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele dapat dijelaskan sebagai berikut.

- a) Level (0) visualisasi: tahap ini disebut juga tahap pengenalan. Pada tahap ini siswa mengenal bentuk-bentuk geometri berdasar karakteristik visual dan penampakkannya. Siswa mengenali gambar-gambar bangun geometri melalui penampilan saja, sering melalui pembandingannya dengan prototip yang dikenal. Misalnya, siswa baru mengenal persegi panjang sebagai benda-benda yang berbentuk persegi panjang seperti pintu, papan tulis, buku, dan sebagainya. Oleh karena itu, pada tingkat ini siswa tidak dapat memahami dan menentukan sifat geometri dan karakteristik bangun yang ditunjukkan. Sebagai contoh, siswa tahu bahwa suatu bangun bernama jajar genjang, tetapi ia belum mengetahui sifat-sifat dari jajar genjang tersebut.
- b) Level (1) analisis: tahap ini sering disebut juga tahap deskriptif. Pada tahap ini, siswa sudah mengenal bangun-bangun geometri, ciri-ciri, dan sifat-sifat bangun walaupun mereka belum memahami hubungan antar bangun yang berbeda. Mereka juga belum sepenuhnya memahami definisi. Sebagai contoh,

pada tingkat ini siswa sudah bisa mengatakan bahwa suatu bangun merupakan persegi panjang karena bangun itu “mempunyai empat sisi, sisi yang berhadapan sejajar, dan sudutnya siku-siku”, namun siswa belum bisa menyatakan bahwa persegi panjang juga merupakan jajar genjang.

- c) Level (2) deduksi informal: tahap ini juga dikenal tahap abstrak/relasional. Siswa sudah dapat memahami hubungan antara bangun yang satu dengan bangun yang lain dan dapat melihat hubungan sifat-sifat antara beberapa bangun geometri. Siswa dapat menemukan sifat-sifat dari berbagai bangun dan dapat mengklasifikasikan bangun-bangun secara hirarki.
- d) Level (3) deduksi: pada tahap 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 pada tahap ini siswa berpeluang untuk mengembangkan bukti lebih dari satu cara.
- e) Level (4) rigor: tahap ini adalah level tertinggi dalam hirarki pemikiran van Hiele. Pada tahap ini, siswa mampu melakukan penalaran secara formal tentang sistem-sistem geometris, tanpa membutuhkan model-model yang konkret sebagai acuan. Siswa dapat memahami saling keterkaitan antara bentuk yang tidak didefinisikan, aksioma, definisi, teorema dan pembuktian formal.

Pada penelitian ini diteliti kemampuan siswa level visualisasi dan siswa level analisis dalam menyelesaikan masalah, karena sebagian besar dari siswa SMP berada pada level visualisasi dan level analisis. Hal ini sesuai penelitian Burger & Shaughnessy (dalam Muhassanah, dkk., 2014:57) yang menyatakan bahwa level berpikir siswa SMP sebagian besar berada pada level (0) visualisasi dan level (1) analisis. Pernyataan ini juga didukung penelitian Sunardi (dalam Sunardi, 2011:12) yang mengungkapkan dari 747 siswa SMP 59,8% atau 447 siswa berada pada level (0) visualisasi, dan 33,9% atau 253 siswa berada pada level (1) analisis.

Fuys, et al. (dalam Kusniati, 2011:18) mengembangkan deskriptor tingkatan van Hiele untuk level (0) visualisasi sampai dengan level (4) rigor. Pada penelitian

ini, sebagai panduan membuat instrumen tes segitiga dan segiempat yang diberikan kepada siswa level (0) visualisasi dan siswa level (1) analisis digunakan deskriptor level 0-1 (Kusniati, 2011:18) sebagai berikut.

a. Level (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:
  - a) dalam gambar sederhana, diagram, atau seperangkat guntingan;
  - b) dalam posisi yang berbeda;
  - c) dalam bentuk yang lebih kompleks.
- 2) Siswa melukis, menggambar, atau menjiplak bangun.
- 3) Siswa memberi nama atau memberi label bangun dan model geometri lainnya menggunakan nama dan label yang sesuai secara baku atau tidak baku.
- 4) Siswa membandingkan atau memilih bangun berdasarkan penampakan bentuknya yang utuh.
- 5) Secara verbal siswa mendeskripsikan bangun dengan penampakannya secara utuh.
- 6) Siswa menyelesaikan soal rutin dengan mengoperasikan bangun dengan tidak menggunakan sifat-sifat yang diterapkan secara umum.
- 7) Siswa mengidentifikasi komponen-komponen bangun, tetapi:
  - a) tidak menganalisis bangun dalam istilah komponen-komponennya;
  - b) tidak berpikir tentang sifat-sifat sebagai karakteristik kelas bangun;
  - c) tidak membuat generalisasi tentang bangun atau menggunakan bahasa yang relevan.

b. Level (1) analisis

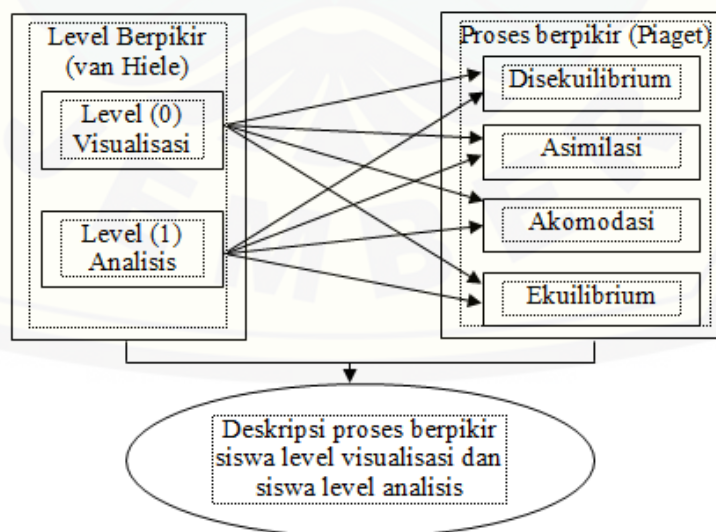
Siswa menganalisis bangun-bangun berdasarkan komponen-komponennya dan hubungan antar komponen, menentukan sifat-sifat dari kelas bangun secara empiris, dan menggunakan sifat-sifat untuk menyelesaikan masalah.

- 1) Siswa mengidentifikasi hubungan-hubungan antara komponen-komponen dari suatu bangun.
- 2) Siswa mengingat dan menggunakan kosakata yang sesuai untuk komponen-komponen suatu bangun dan hubungan-hubungannya.
- 3) Siswa membandingkan dua bangun sesuai dengan hubungan antara komponen-komponennya
- 4) Siswa mensortir bangun dalam cara-cara berbeda sesuai dengan sifat-sifat tertentu.
- 5) Siswa menginterpretasikan dan menggunakan deskripsi verbal tentang bangun berdasarkan sifat-sifatnya dan menggunakannya untuk menggambarkan atau melukis bangun.
- 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 sifatnya.
- 9) Siswa mengatakan nama bentuk suatu bangun, jika diberikan sifat-sifat tertentu.
- 10) Siswa mengidentifikasi sifat-sifat bangun dan digunakan untuk mengkategorikan satu kelas bangun yang berlaku pada kelas bangun yang lain dan membandingkan kelas-kelas bangun sesuai sifatnya.
- 11) Siswa menemukan sifat-sifat kelas bangun yang tidak biasa dikenal.
- 12) Siswa menyelesaikan soal geometri menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui.
- 13) Siswa merumuskan dan menggunakan generalisasi tentang sifat-sifat bangun dan menggunakan bahasa yang sesuai (misalnya semua, setiap, tidak satupun), tetapi:
  - a) tidak menjelaskan bagaimana sifat-sifat tertentu sebuah bangun adalah berkaitan;
  - b) tidak merumuskan dan menggunakan definisi formal;

- c) tidak menjelaskan hubungan subkelas tanpa mengecek contoh-contoh khusus yang bertentangan dengan daftar sifat-sifat yang ditentukan;
- d) tidak melihat perlunya bukti atau penjelasan logis dari generalisasi yang ditemukan secara empiris dan tidak menggunakan bahasa yang sesuai (misalnya: jika-maka, karena) secara benar.

## 2.5 Proses Berpikir Berkaitan Level Berpikir Geometri Siswa

Berdasarkan penjelasan proses berpikir menurut Piaget dan level berpikir geometri menurut van Hiele yang menjelaskan perkembangan berpikir siswa dalam belajar geometri, dimana siswa mengalami perkembangan kemampuan berpikir melalui tahap-tahap tertentu secara berurutan dalam perkembangan pemikiran geometris mereka, sehingga proses berpikir siswa akan berbeda pada setiap levelnya. Untuk memperjelas terjadinya proses berpikir berkaitan level berpikir geometri menurut van Hiele, perlu adanya karakterisasi berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis ketika mengalami disequilibrium, asimilasi, akomodasi, dan equilibrium. Adapun skema proses berpikir berkaitan level berpikir geometri menurut van Hiele disajikan dalam Gambar 2.1 berikut ini (dimodifikasi dari Susanto, 2010:81).



Gambar 2.1 Kerangka Teoretis

Pada penelitian ini dianalisis proses berpikir siswa level visualisasi dan dan siswa level analisis, maka disusun indikator tahap proses berpikir siswa level (0) visualisasi dan siswa level (1) analisis yang disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Tahap Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis (dimodifikasi dari Susanto, 2010:69)

Level	Proses Berpikir	Indikator
0	Disekuilibrium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Siswa masih bingung menentukan nama bangun berdasarkan penampakan bangun secara utuh.</li> <li>2) Siswa masih bingung menggambar bangun yang diminta pada soal.</li> <li>3) Siswa masih bingung menyebutkan rumus keliling dan luas bangun yang ditanyakan.</li> <li>4) Siswa masih bingung untuk membedakan rumus keliling dan rumus luas yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.</li> <li>5) Siswa bingung ketika menentukan hasil pekerjaannya.</li> <li>6) Siswa tidak dapat menjelaskan kembali bagaimana cara memperoleh hasil pekerjaannya.</li> </ol>
	Asimilasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Siswa dapat membedakan antara bangun-bangun berdasarkan penampakan bangun secara utuh.</li> <li>2) Siswa menjawab spontan baik salah maupun benar nama bangun berdasarkan penampakan bangun secara utuh.</li> <li>3) Siswa dapat memberikan contoh-contoh bangun di sekitar yang mirip bangun segitiga dan segiempat.</li> <li>4) Siswa dapat menggambar bangun yang diminta pada soal.</li> <li>5) Siswa menjawab spontan baik salah maupun benar rumus luas dan keliling bangun yang ditanyakan.</li> <li>6) Siswa melakukan perhitungan dalam menyelesaikan masalah dengan benar.</li> </ol>
	Akomodasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Siswa diam sebelum menjawab dengan benar nama bangun berdasarkan penampakan bangun secara utuh.</li> <li>2) Siswa mencoba menentukan penyelesaian meskipun masih salah, kemudian ia terus mencoba mencari hasil yang benar.</li> <li>3) Siswa dapat menyatakan rumus luas dan keliling meskipun diulang beberapa kali yang mulanya salah dan akhirnya benar ataupun tetap masih salah.</li> </ol>

Level	Proses Berpikir	Indikator
0	Akomodasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>4) Siswa melakukan perhitungan yang mulanya salah, tetapi akhirnya benar.</li> <li>5) Siswa diam sebelum menyebutkan hasil pekerjaannya.</li> <li>6) Siswa mengecek hasil yang diperoleh sekaligus mengecek alasannya dengan benar, meskipun cukup lama untuk memperoleh hasilnya.</li> </ol>
	Ekuilibrum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Siswa memperoleh jawaban yang diyakininya benar setelah terjadi serangkaian proses asimilasi dan akomodasi.</li> <li>2) Siswa dapat memberikan alasan dari jawaban yang dikemukakan dengan benar.</li> <li>3) Setelah melalui proses asimilasi dan akomodasi, siswa dapat menentukan rumus luas dan keliling bangun yang ditanyakan.</li> <li>4) Setelah melalui asimilasi dan akomodasi, siswa melakukan perhitungan dan diyakini benar.</li> <li>5) Siswa telah dapat menjelaskan proses perolehan hasil dengan melakukan perhitungan, sehingga ia memastikan bahwa setiap langkah yang dilakukan adalah benar.</li> <li>6) Siswa menyebutkan hasil pekerjaannya dengan benar.</li> </ol>
1	Disekuilibrium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Siswa masih bingung menentukan nama bangun yang disajikan pada soal.</li> <li>2) Siswa masih bingung menggambar bangun yang diminta pada soal.</li> <li>3) Siswa masih bingung untuk menentukan sifat-sifat suatu bangun</li> <li>4) Siswa masih bingung menyebutkan rumus keliling dan luas bangun yang ditanyakan.</li> <li>5) Siswa masih bingung untuk membedakan rumus keliling dan rumus luas yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.</li> <li>6) Siswa bingung ketika menentukan hasil pekerjaannya.</li> <li>7) Siswa tidak dapat menjelaskan kembali bagaimana cara memperoleh hasil pekerjaannya.</li> </ol>
	Asimilasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Siswa dapat membedakan antara bangun-bangun berdasarkan sifat-sifatnya.</li> <li>2) Siswa menjawab spontan baik salah maupun benar nama bangun berdasarkan sifat-sifatnya.</li> <li>3) Siswa dapat menggambar bangun beserta sifatnya.</li> <li>4) Siswa menjawab spontan baik salah maupun benar</li> </ol>

Level	Proses Berpikir	Indikator
1	Asimilasi	<p>rumus luas dan keliling bangun yang ditanyakan.</p> <p>5) Siswa mengetahui notasi yang cocok baik berupa simbol maupun penulisan formula yang berkaitan dengan bangun yang ditanyakan.</p> <p>6) Siswa menyelesaikan soal geometri menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui.</p> <p>7) Siswa melakukan perhitungan dalam menyelesaikan masalah dengan benar.</p>
	Akomodasi	<p>1) Siswa diam sebelum menjawab dengan benar nama bangun berdasarkan sifat-sifatnya.</p> <p>2) Siswa mencoba menentukan penyelesaian meskipun masih salah, kemudian ia terus mencoba mencari hasil yang benar.</p> <p>3) Siswa dapat menyatakan rumus luas dan keliling meskipun diulang beberapa kali yang mulanya salah dan akhirnya benar ataupun tetap masih salah.</p> <p>4) Siswa melakukan perhitungan yang mulanya salah, tetapi akhirnya benar.</p> <p>5) Siswa diam sebelum menyebutkan hasil pekerjaannya.</p> <p>6) Siswa mengecek hasil yang diperoleh sekaligus mengecek alasannya dengan benar, meskipun cukup lama untuk memperoleh hasilnya.</p>
	EkUILIBRIUM	<p>1) Siswa memperoleh jawaban yang diyakininya benar setelah terjadi serangkaian proses asimilasi dan akomodasi.</p> <p>2) Siswa dapat memberikan alasan dari jawaban yang dikemukakan dengan benar.</p> <p>3) Setelah melalui proses asimilasi dan akomodasi, siswa dapat menentukan rumus luas dan keliling bangun yang ditanyakan.</p> <p>4) Setelah melalui asimilasi dan akomodasi, siswa melakukan perhitungan dan diyakini benar.</p> <p>5) Siswa telah dapat menjelaskan proses perolehan hasil dengan melakukan perhitungan, sehingga ia memastikan bahwa setiap langkah yang dilakukan adalah benar.</p> <p>6) Siswa menyebutkan hasil pekerjaannya dengan benar.</p>



## 2.6 Bangun Datar Segitiga dan Segiempat

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bangun datar segitiga dan segiempat. Bangun datar segitiga dan segiempat adalah salah satu materi yang diberikan pada kelas VII semester genap. Materi ini mempelajari tentang definisi bangun segitiga dan segiempat, sifat-sifat yang dimiliki oleh setiap bangun dan penerapannya dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat.

Gustafson dan Frisk (1991:6) mendefinisikan, "*A triangle is a closed three sided figure*", artinya segitiga adalah bangun datar dengan tiga sisi yang tertutup. "*A quadrilateral is a polygon with four sides*", artinya segiempat adalah poligon dengan empat sisi (Gustafson dan Frisk, 1991:117). Pada penelitian ini, materi segiempat yang akan dibahas, meliputi: jajar genjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, trapesium, dan layang-layang.

- 1) "*A parallelogram is a quadrilateral whose opposite sides are parallel*", artinya jajar genjang adalah segiempat yang memiliki sisi berhadapan sejajar.
- 2) "*A rectangles is a parallelogram with one right angle*", artinya persegi panjang adalah jajar genjang dengan satu sudut siku-siku.
- 3) "*A rhombus is a parallelogram with two adjacent sides that are congruent*", artinya belah ketupat adalah jajar genjang dengan dua pasang sisi berdekatan yang kongruen.
- 4) "*A square is a rhombus with a right angle*", artinya persegi adalah belah ketupat dengan satu sudut siku-siku.
- 5) "*A trapezoid is a quadrilateral with two, and only two sides parallel*", artinya trapesium adalah segiempat dengan dua dan hanya dua sisi sejajar (Gustafson dan Frisk, 1991:118-133).
- 6) Clemens (dalam Kusniati, 2011:34) mendefinisikan, "*A Kite is a quadrilateral with both pairs of congruent sides*", artinya layang-layang adalah segiempat dengan kedua pasang sisinya kongruen.

## 2.7 Penelitian yang Relevan

Penelitian Muhassanah (2014) dengan judul “Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele” menunjukkan bahwa:

- 1) siswa tingkat 0 (visualisasi) pada keterampilan visual, dapat menentukan jenis bangun datar segiempat berdasarkan penampilan bentuknya; keterampilan verbal, dapat mengelompokkan nama yang benar untuk gambar-gambar segiempat yang diberikan; keterampilan menggambar, hanya mampu membuat sketsa gambar segiempat dengan pelabelan bagian tertentu; keterampilan logika, dapat memahami konservasi bentuk gambar segiempat dalam berbagai posisi dan menyadari adanya persamaan dari beberapa gambar segiempat; dan keterampilan terapan, dapat menghubungkan informasi (objek fisik) yang diberikan dan mengembangkannya dalam model geometri, selain itu dapat menjelaskan sifat-sifat geometri dari benda fisik.
- 2) siswa tingkat 1 (analisis) pada keterampilan visual, dapat memberitahukan sifat-sifat dalam gambar; keterampilan verbal, dapat mendefinisikan berbagai bangun segiempat berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki; keterampilan menggambar, mampu mengkontruksi gambar sesuai dengan sifat-sifat (informasi verbal) yang diberikan dan mampu membangun gambar segiempat yang lain; keterampilan logika, dapat menyebutkan perbedaan segiempat dan menyadari bahwa sifat dapat digunakan untuk membedakan jenis segiempat; keterampilan terapan, dapat menggunakan model geometri dalam pemecahan masalah.

Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah peneliti menganalisis bagaimana proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat. pada penelitian ini proses berpikir siswa ditinjau dari indikator proses berpikir menurut Piaget berkaitan dengan level berpikir siswa menurut van Hiele

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Menurut Sanjaya (2014:59), penelitian deskriptif adalah suatu penelitian yang dilakukan untuk menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta dan sifat kelompok tertentu. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang yang dialami subjek penelitian secara holistik, dan secara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan menggunakan berbagai metode alamiah (Moleong, 2012:6). Jadi, penelitian deskriptif kualitatif adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan secara utuh dan mendalam tentang fenomena yang dialami subjek penelitian sehingga tergambaran ciri, karakter, dan sifat dari fenomena tersebut (Sanjaya, 2014:59). Penelitian ini mendeskripsikan proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat.

### **3.2 Daerah dan Subjek Penelitian**

Daerah penelitian merupakan tempat yang digunakan sebagai tempat penelitian. Daerah penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah SMP Negeri 3 Jember dikarenakan mendapat ijin dari sekolah untuk dijadikan sebagai tempat penelitian dan siswa SMP Negeri 3 Jember memenuhi level visualisasi dan level analisis.

Subjek penelitian merupakan subjek yang dituju untuk diteliti. Subjek dipilih berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri dari satu kelas yang heterogen dalam kemampuan matematika, yakni kelas 7H. Hasil tes tersebut dijadikan pedoman dalam pengambilan subjek penelitian sehingga diperoleh 24

siswa sebagai subjek penelitian, yang terdiri dari 13 siswa level visualisasi dan 11 siswa level analisis yang kemudian diberi tes segitiga dan segiempat.

### 3.3 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran, diperlukan adanya definisi operasional untuk beberapa istilah.

- 1) Proses berpikir yang dimaksud dalam penelitian ini adalah deskripsi atau gambaran tentang apa yang dipikirkan siswa dalam menyelesaikan soal sesuai tahap berpikir Piaget, yakni disequilibrium, asimilasi, akomodasi, dan equilibrium.
- 2) Tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri pada penelitian ini menggunakan materi geometri tidak hanya materi segitiga dan segiempat. Tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri ini digunakan untuk menentukan subjek penelitian, yakni siswa level visualisasi dan siswa level analisis yang kemudian dianalisis proses berpikirnya dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan uraian mengenai tahap-tahap yang dilakukan sebagai pedoman dalam melaksanakan penelitian untuk meraih hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian. Secara ringkas prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Adapun tahap-tahap prosedur penelitian tersebut dijabarkan sebagai berikut.

#### 1) Kegiatan pendahuluan

Kegiatan pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menyusun rancangan penelitian, membuat surat ijin penelitian, dan berkoordinasi dengan pihak sekolah dalam hal ini guru matematika untuk menentukan jadwal pelaksanaan penelitian.

## 2) Pembuatan instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri yang dikutip dari Sunardi (2000) dan tes segitiga dan segiempat. Pada penelitian ini juga disusun pedoman wawancara untuk mengumpulkan data dan mendukung analisis proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat. Selanjutnya disusun lembar validasi untuk menguji kevalidan instrumen. Selain itu, instrumen lainnya pada penelitian adalah peneliti.

## 3) Pengujian validitas instrumen

Validitas instrumen pada penelitian ini dilakukan untuk tes segitiga dan segiempat dan pedoman wawancara. Instrumen tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri dikutip dari Sunardi (2000) sehingga sudah valid dan tidak perlu divalidasi kembali. Pengujian validitas instrumen dilakukan dengan memberikan lembar validasi kepada 2 dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan 1 guru matematika SMP Negeri 3 Jember.

## 4) Penganalisisan data hasil uji validitas

Menganalisis data dari lembar validasi instrumen tes segitiga dan segiempat dan pedoman wawancara. Apabila memenuhi kriteria valid, maka dilanjutkan pada tahapan selanjutnya, namun jika tidak valid, maka dilakukan revisi dan uji validitas kembali.

## 5) Penentuan subjek

Penentuan subjek dipilih dari satu kelas yang heterogen dalam kemampuan matematika yakni kelas 7H untuk diberi tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri. Hasil tes tersebut dijadikan pedoman dalam pengambilan subjek penelitian sehingga diperoleh 24 siswa sebagai subjek penelitian, yang terdiri dari 13 siswa level visualisasi dan 11 siswa level analisis yang kemudian diberi tes segitiga dan segiempat.

#### 6) Pengumpulan data

Pengumpulan data diperoleh dengan melakukan tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri untuk menentukan subjek penelitian. Kemudian dilakukan tes segitiga dan segiempat pada subjek penelitian dan dilakukan wawancara untuk mendukung analisis proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat.

#### 7) Penganalisan data tes dan wawancara

Penganalisan data dilakukan dengan cara menganalisis jawaban siswa atas soal tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri untuk menentukan subjek penelitian. Kemudian dilakukan tes segitiga dan segiempat dan dilakukan wawancara pada siswa mengenai cara berpikir siswa dalam menyelesaikan soal tes segitiga dan segiempat. Analisis data dilakukan berdasarkan hasil dari jawaban siswa dan hasil wawancara yang telah dilaksanakan.

#### 8) Penyimpulan data

Tahap penyimpulan merupakan tahap akhir yang dilakukan dengan penarikan kesimpulan berdasarkan analisis data yang telah dilakukan sebelumnya untuk menjawab rumusan masalah penelitian/pencapaian tujuan penelitian yaitu mendeskripsikan proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Arikunto (2003:134) menyatakan, instrumen penelitian adalah alat yang digunakan dalam pengumpulan data agar sistematis dan memudahkan pekerjaan sehingga lebih mudah diolah. Pada penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan sebagai berikut.

#### 1) Peneliti

Instrumen penelitian pada penelitian deskriptif kualitatif adalah peneliti. Peneliti adalah subjek yang melakukan penelitian. Peneliti merupakan alat

pengumpul data utama yang perannya, meliputi: perencana, pengumpul data, penganalisis data, dan pelopor dalam penelitian ini.

## 2) Instrumen Tes

Instrumen Tes adalah instrumen atau alat untuk mengumpulkan data tentang kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran (Sanjaya, 2014:251). Tes dalam penelitian ini menggunakan soal tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri yang dikutip dari Sunardi (2000) untuk menentukan subjek penelitian. Soal tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri terdiri atas lima soal untuk setiap level berpikir teori van Hiele, yang membahas materi geometri bukan hanya materi segitiga dan segiempat. Jika seorang siswa berhasil menjawab minimal tiga soal dengan kriteria level van Hiele, maka dapat dikatakan bahwa siswa tersebut sudah mencapai suatu level van Hiele.

Selain itu terdapat tes segitiga dan segiempat untuk melihat kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat. Soal tes segitiga dan segiempat terdiri atas tiga soal yang digunakan untuk menganalisis proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat.

## 3) Pedoman Wawancara

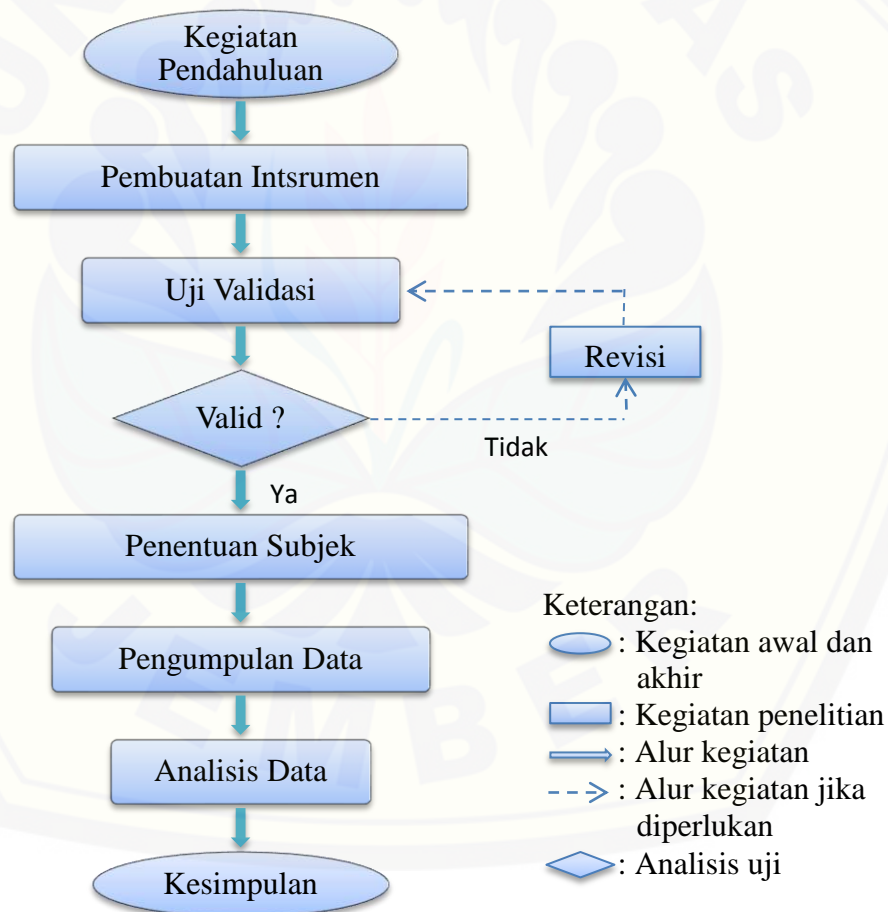
Wawancara adalah teknik penelitian yang dilaksanakan dengan cara dialog baik secara langsung maupun melalui saluran media tertentu antara pewawancara dengan yang diwawancarai sebagai sumber data (Sanjaya, 2014:263). Pada penelitian ini wawancara dilakukan metode *snowball sampling*. Subjek wawancara dipilih berdasarkan skor tertinggi pada tes kemampuan berpikir geometri siswa sehingga diperoleh 3 siswa level visualisasi dan 3 siswa level analisis sebagai subjek wawancara.

Pedoman wawancara digunakan sebagai arahan dalam wawancara untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data. Wawancara yang digunakan adalah wawancara *semi-structural*, dimana pertanyaan-pertanyaan yang diajukan masih bisa dikembangkan lagi sesuai dengan kondisi proses dan hasil tes yang telah dikerjakan siswa. Hal ini dilakukan agar dapat digali informasi lebih

dalam lagi kepada subjek penelitian, sehingga data yang diperoleh semakin baik. Penyusunan pedoman wawancara dimulai dengan membuat tujuan wawancara, membuat garis besar pertanyaan berdasarkan indikator tahap proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis, dan melakukan validasi pertanyaan wawancara kepada validator.

#### 4) Lembar Validasi

Lembar validasi dalam penelitian ini digunakan untuk menguji kevalidan tes segitiga dan segiempat dan kevalidan pedoman wawancara yang telah dibuat.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian



### 3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitiannya (Arikunto, 2003:134). Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan wawancara.

#### 1) Metode Tes

Siswa kelas 7H SMP Negeri 3 Jember diberi tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri untuk menentukan subjek penelitian. Dari hasil tes tersebut kemudian dipilih subjek penelitian yakni siswa level visualisasi dan siswa level analisis yang kemudian diberi tes segitiga dan segiempat. Setelah subjek menyelesaikan soal tes segitiga dan segiempat, hasil tes dianalisis untuk mendapatkan data mengenai proses berpikir subjek dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat.

#### 2) Metode Wawancara

Pada penelitian ini wawancara dilakukan metode *snowball sampling*. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara *semi-structural*. Wawancara berpedoman pada pertanyaan wawancara telah disusun sebelumnya, namun pertanyaan tersebut masih dapat dikembangkan saat wawancara berlangsung. Wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data secara langsung mengenai proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat. Subjek wawancara dipilih berdasarkan skor tertinggi pada tes kemampuan berpikir geometri siswa sehingga diperoleh 3 siswa level visualisasi dan 3 siswa level analisis sebagai subjek wawancara.

### 3.7 Metode Analisis Data

Moleong (2001:103) menyatakan bahwa analisis data adalah proses mengorganisasikan dan mengurutkan data ke dalam suatu pola, kategori, dan suatu uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat dirumuskan hipotesis kerja berdasarkan data yang tersedia.

### 3.7.1 Analisis Validitas Instrumen

Instrumen penelitian harus diuji validitas terlebih dahulu sebelum diujikan kepada subjek penelitian. Hal ini diperlukan agar instrumen penelitian yang diujikan kepada subjek penelitian dapat memberikan data yang akurat dan valid.

Instrumen penelitian divalidasi oleh validator, dalam penelitian ini validator adalah 2 dosen pendidikan matematika dan 1 guru matematika. Selanjutnya validator melakukan validasi pada seluruh instrumen penelitian dan memberikan hasil penilaian. Dari hasil penilaian, kemudian ditentukan nilai rata-rata ( $I_i$ ) hasil validasi dengan rumus berikut.

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

Keterangan:

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

Selanjutnya, ditentukan nilai rerata total untuk semua aspek ( $V_a$ ) dengan rumus berikut.

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

Keterangan:

$V_a$  = nilai rerata total untuk semua aspek  
 $I_i$  = nilai rata-rata untuk aspek ke-i  
 $n$  = banyaknya aspek

Setelah didapatkan nilai rerata total untuk semua aspek ( $V_a$ ), kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori validasi yang tersaji dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kategori Tingkat Kevalidan Instrumen (dimodifikasi dari Hobri, 2010:53)

Nilai $V_a$	Interpretasi Validitas
$1 \leq V_a < 1,5$	Tidak valid
$1,5 \leq V_a < 2$	Kurang valid
$2 \leq V_a < 2,5$	Cukup valid
$2,5 \leq V_a < 3$	Valid
$V_a = 3$	Sangat valid

Tes segitiga dan segiempat dan pedoman wawancara dapat digunakan dalam penelitian, jika memenuhi minimal interpretasi validitas cukup valid. Jika tidak atau memenuhi dibawah interpretasi validitas cukup valid, maka perlu dilakukan revisi dengan mengganti soal atau pertanyaan sesuai saran validator.

### 3.7.2 Kriteria Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Siswa dalam Geometri

Pada penelitian ini kriteria penskoran tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri berdasarkan penskoran yang dikembangkan oleh Usiskin (dalam Kusniati, 2011:25). Setiap level mempunyai lima pertanyaan, jika siswa menjawab tiga, empat, atau lima pertanyaan pada level visualisasi dengan benar, dia mencapai level (0) visualisasi. Jika siswa (a) menjawab tiga pertanyaan atau lebih dari level (1) analisis; (b) memenuhi kriteria level (0) visualisasi; dan (c) tidak menjawab dengan benar tiga atau lebih pertanyaan, dari level (2) deduksi informal, level (3) deduksi, dan level (4) rigor, maka siswa tersebut tergolong pada level analisis.

Berdasarkan kriteria penskoran pada tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri yang tersebut, maka disusun aturan dalam pengelompokan siswa ke dalam lima level van Hiele sebagai berikut.

- 1) Siswa dikatakan mencapai level tertentu pada level van Hiele apabila siswa tersebut mampu menjawab minimal 3 dari 5 soal yang ada pada setiap level tertentu tersebut dengan benar. Misalnya siswa A dikatakan mencapai level (0) visualisasi apabila siswa A mampu menjawab minimal 3 dari 5 soal yang ada pada level (0) visualisasi tersebut dengan benar.
- 2) Apabila seorang siswa telah gagal pada level tertentu, maka siswa tersebut dianggap gagal pada level berikutnya. Misalnya siswa A hanya mampu menjawab 2 soal dengan benar dari 5 soal yang ada pada level (2) deduksi informal, berarti siswa A gagal mencapai level (2) deduksi informal dan juga dianggap gagal pada level 3 sampai level 4. Dengan kata lain siswa A baru mencapai level (1) analisis.

### 3.7.3 Analisis Data Hasil Tes dan Wawancara

Setelah instrumen tes dan wawancara dinyatakan valid, instrumen tersebut diujikan kepada subjek penelitian dan diperoleh sejumlah data dari hasil uji kepada subjek, data hasil uji tes dan wawancara tersebut dianalisis untuk menjawab rumusan masalah/pencapaian tujuan penelitian.

Data hasil tes kemampuan berpikir siswa dalam geometri dianalisis sesuai kriteria penskoran yang telah dijelaskan pada Bab 3.7.2 Kriteria Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Siswa dalam Geometri. Siswa dikatakan mencapai level tertentu pada level van Hiele apabila siswa tersebut mampu menjawab minimal 3 dari 5 soal yang ada pada setiap level tertentu dengan benar. Apabila seorang siswa telah gagal pada level tertentu, maka siswa tersebut dianggap gagal pada level berikutnya. Selanjutnya siswa dikelompokkan sesuai level berpikir siswa dalam geometri dan dipilih siswa level visualisasi dan siswa level analisis sebagai subjek penelitian.

Data hasil tes segitiga dan segiempat dianalisis untuk memilih siswa level visualisasi dan siswa level analisis yang dianggap mampu dideskripsikan proses berpikirnya dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat dengan baik guna menjawab rumusan masalah/pencapaian tujuan penelitian. Data hasil wawancara dianalisis dan membandingkannya dengan hasil tes segitiga dan segiempat untuk mendeskripsikan proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat sesuai indikator tahap proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis.

Analisis data yang dilakukan penelitian ini melalui tiga tahap, yakni tahap reduksi, tahap penyajian data dan tahap penarikan kesimpulan.

#### 1) Tahap reduksi data

Tahap ini dilakukan proses memilih dan menyederhanakan data, sehingga terjadi pengurangan data yang tidak perlu. Kegiatan ini dilakukan dengan menganalisis hasil lembar jawaban tes tulis dan juga mendengarkan rekaman wawancara secara berulang-ulang dan dituangkan secara tertulis.

## 2) Tahap penyajian data

Tahap ini kumpulan data digabungkan dan dikategorikan sehingga memungkinkan penarikan kesimpulan dan tindakan. Data yang dianalisis diklasifikasikan berdasarkan masing-masing subjek penelitian.

## 3) Tahap penarikan kesimpulan

Tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan pada setiap kegiatan tes dan wawancara kepada siswa. Kriteria yang digunakan untuk mendeskripsikan proses berpikir terdapat dalam Tabel 2.2 Indikator Tahap Proses Berpikir Siswa Level Visualisasi dan Siswa Level Analisis.

### 3.7.4 Keabsahan Data

Menurut Moleong (2012:324), untuk menentukan keabsahan data diperlukan teknik pemeriksaan. Pada penelitian ini pemeriksaan keabsahan data temuan menggunakan teknik triangulasi. Sugiyono (2014:397) menyatakan triangulasi merupakan teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada.

Triangulasi yang digunakan pada penelitian ini adalah triangulasi metode. Triangulasi metode, yaitu membandingkan dan mengecek kembali derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui metode yang berbeda Sugiyono (2014:397). Metode yang digunakan adalah tes dan wawancara untuk membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pencapaian tingkat perkembangan berpikir geometri menurut van Hiele dari 36 siswa didapatkan 5 siswa atau 14% pada level pravisualisasi, 13 siswa atau 36% pada level (0) visualisasi, 11 siswa atau 31% pada level (1) analisis, dan 7 siswa atau 19% pada level (2) deduksi informal. Sebagian besar pemahaman geometri siswa SMP Negeri 3 Jember berdasarkan tingkat perkembangan berpikir geometri van Hiele berada pada level (0) visualisasi dan level (1) analisis.

Berdasarkan analisis data tes segitiga dan segiempat dan data hasil wawancara serta pembahasan proses berpikir siswa menurut Piaget berkaitan level berpikir geometri menurut van Hiele dapat disimpulkan sebagai berikut.

- 1) Siswa level visualisasi mengenal bentuk-bentuk geometri berdasar karakteristik visual dan penampaknya. Siswa mengidentifikasi, memberi nama, membandingkan dan mengoperasikan bangun geometri sesuai dengan penampaknya. Akan tetapi siswa level visualisasi mulai mengenal sifat-sifat yang telah diajarkan, sehingga dapat dikatakan siswa mengalami tahap perkembangan ke level analisis. Siswa level visualisasi cenderung mengalami proses asimilasi dan akomodasi dalam memberi nama bangun dan menggambar bangun segitiga dan segiempat, subjek menjawab dengan spontan namun terkadang diam sesaat sebelum menjawab dengan yakin, sedangkan dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat cenderung mengalami proses asimilasi, subjek cenderung menjawab dengan spontan dan yakin baik salah maupun benar. Jadi siswa level visualisasi mampu mencapai ekuilibrium melalui proses asimilasi dan akomodasi dalam memberi nama bangun dan menggambar

bangun segitiga dan segiempat dan dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat mencapai ekuilibrium melalui proses asimilasi.

- 2) Siswa level analisis sudah mengenal bangun-bangun geometri, ciri-ciri, dan sifat-sifat bangun walaupun mereka belum memahami hubungan antar bangun yang berbeda dan belum sepenuhnya memahami definisi. Siswa menyelesaikan soal geometri menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui, namun siswa level analisis baru mengenal sifat-sifat yang diajarkan di sekolah dan belum menerapkan sifat-sifat dalam menggambar bangun, sehingga dapat dikatakan siswa level analisis masih kurang memahami sifat-sifat bangun segitiga dan segiempat. Proses berpikir siswa level analisis dalam memberi nama bangun dan menggambar bangun segitiga dan segiempat cenderung mengalami proses asimilasi, subjek menjawab dengan spontan dan yakin baik salah maupun benar, sedangkan dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat subjek cenderung mengalami proses asimilasi dan akomodasi, subjek menjawab dengan spontan namun terkadang diam sesaat sebelum menjawab dengan yakin. Jadi siswa level visualisasi mampu mencapai ekuilibrium melalui proses asimilasi dalam memberi nama bangun dan menggambar bangun segitiga dan segiempat dan dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat mencapai ekuilibrium melalui proses asimilasi dan akomodasi.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian mengenai analisis proses berpikir siswa level visualisasi dan siswa level analisis dalam menyelesaikan soal segitiga dan segiempat, maka disarankan:

- 1) bagi guru dalam proses belajar mengajar khususnya dalam pembelajaran geometri, sebaiknya menyampaikan materi sesuai dengan tingkat berpikir siswa, sehingga dapat menerima materi pelajaran geometri dengan hasil yang maksimal.

- 2) bagi peneliti selanjutnya, lebih memantapkan indikator proses berpikir siswa yang digunakan dalam proses penelitian agar mampu menganalisis proses berpikir siswa sesuai dengan kondisi yang mereka alami.





**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdurrahman, Mulyono. 2009. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Alifah. 2012. *Identifikasi Tingkat Berpikir Geometri Siswa Menurut Teori van Hiele Ditinjau dari Perbedaan Gender pada Materi Pokok Segiempat (Studi Kasus Kelas VII SMPN 2 Gedangan)*. [on line]. <http://digilib.uinsby.ac.id/9638/>. [17 Januari 2016].
- Amaliyah, Nur Kholisho. 2011. *Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian pada Topik Rumus Trigonometri untuk Jumlah dan Selisih Dua Sudut di Kelas XI MA Masyhudiyah Giri Kebomas Gresik*. [on line]. <http://digilib.uinsby.ac.id/8796/>. [26 Januari 2016].
- Arikunto, Suharsimi. 2003. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gustafson, R. David dan Frisk, Peter D. 1991. *Elementary Geometry*. America: United States.
- Hobri, 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Kusniati. 2011. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Segiempat Menurut Tingkat Berpikir Geometri van Hiele*. [on line]. <http://lib.unnes.ac.id/6232/>. [17 Januari 2016].
- Labuga, Kasma. dkk. 2015. *Deskripsi Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Kubus dan Balok di Kelas VIII SMP Negeri 7 Gorontalo*. [on line]. <http://eprints.ung.ac.id/10207/>. [26 Januari 2016].
- Moleong, Lexy J. 2001. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Moleong, Lexy J. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Muhassanah, Nur'aini. dkk. 2014. *Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele*. [on line]. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/s2math/article/view/3639>. [17 Januari 2016].

- Muhtarom. 2012. *Proses Berpikir Siswa Kelas IX Sekolah Menengah Pertama yang Berkemampuan Matematika Sedang dalam Memecahkan Masalah Matematika*. Jember: Prosiding Seminar Nasional Matematika 2012.
- Ormrod, Jeanne Ellis. *Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang*. Alih Bahasa oleh Wahyu Indianti, dkk. 2009. Jakarta: Erlangga.
- Ruseffendi. 1990. *Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini untuk Guru dan PGSD D2*. Bandung: Tarsito.
- Safrida, Lela Nur. dkk. 2015. *Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah Terbuka Berbasis Polya Sub Pokok Bahasan Tabungan Kelas IX SMP Negeri 7 Jember*. [on line]. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/57345>. [26 Januari 2016].
- Sanjaya, Wina. 2014. *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Kencana Predana Media Group.
- Santrock, John W. *Psikologi Pendidikan*. Alih Bahasa oleh Diana Angelica. 2012. Jakarta: Salemba Humanika.
- Siswono, Tatag Yuli Eko. 2002. *Proses Berpikir Siswa dalam Pengajuan Soal*. [on line]. <https://tatagy.files.wordpress.com/2009/11/paper02berpikir2.pdf>. [26 Januari 2016].
- Sofyana, Aisia U. dkk. Tanpa Tahun. *Profil Keterampilan Geometri Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Level Perkembangan Berfikir van Hiele*. [on line]. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/1220>. [17 Desember 2016].
- Solso, Robert L. dkk. *Psikologi Kognitif*. Alih Bahasa oleh Mikael Rahardanto dan Kristianto Batuadji. 2008. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Manajemen Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi (Mixed Methods), Penelitian Tindakan (Action Research) dan Penelitian Evaluasi*. Bandung: Alfabeta.
- Sunardi. 2000. *Tingkat Perkembangan Konsep Geometri Siswa Kelas 3 SLTPN di Jember*. Jember: Prosiding Komperensi Nasional X Matematika.
- Sunardi. 2011. *Pembelajaran Geometri Sekolah dan Problematikanya*. Jember: Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika.

- Susanto. 2009. *Proses Berpikir Anak Tunanetra dalam Menyelesaikan Operasi Aljabar pada Permasalahan Luas dan Keliling Persegi Panjang*. Jember: Seminar Nasional Aljabar, Pengajaran dan Terapannya.
- Susanto. 2010. *Proses Berpikir Siswa Tunanetra dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Tidak Diterbitkan. Disertasi. Surabaya: Program Pascasarjana Program Studi Pendidikan Matematika.
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Predana Media Group.
- Van de Walle, John A. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2*. Alih Bahasa oleh Soyuno. 2008. Jakarta: Erlangga.
- Zubaidah, Makrus Ali. 2015. *Proses Berpikir dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Turunan Fungsi Berdasarkan Kemampuan Matematika Siswa Kelas XI SMA Terpadu Darur Roja' Selokajang Srengat Blitar Tahun Ajaran 2014/2015*. [on line]. <http://repo.iain-tulungagung.ac.id/3107/>. [26 Januari 2016].