



**PERKEMBANGAN KEMAMPUAN BERPIKIR  
GEOMETRI PESERTA DIDIK BERDASARKAN  
TEORI VAN HIELE PADA MATERI SEGIEMPAT  
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY  
LEARNING***

Skripsi  
disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Matematika

oleh  
Viva Lili Nurhidayah  
4101413101

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

**2017**



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PERNYATAAN

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



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Perkembangan Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik Berdasarkan  
Teori Van Hiele Pada Materi Segiempat Melalui Model Pembelajaran  
*Discovery Learning*

disusun oleh

Viva Lili Nurhidayah  
4101413101

telah dipertahankan dalam sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan  
Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang pada tanggal 05 Oktober 2017.



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.  
NIP 196412231988031001

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.Si.  
NIP 196807221993031005

Ketua Penguji

Dra. Rahayu Budhiati Veronica, M.Si.  
NIP 196406131988032002

Anggota Penguji/  
Pembimbing I

Prof. Dr. Hardi Suyitno, M.Pd.  
NIP 195004251979031001

Pembimbing II

Ary Woro Kumiasih, S.Pd., M.Pd.  
NIP 198307302006042001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

Allah SWT lebih tahu: proses hidup seperti apa yang setara dengan kemampuanku dan hasil seperti apa yang pantas untukku.

### Persembahan

1. Untuk Orang tua saya, Bapak Moh Masrur dan Ibu Sadiyah, serta saudara kandung saya, Annisa, Ilham, dan Elisa, yang telah memberikan doa dan dukungan.
2. Untuk teman dekat saya, Fajar Sujito, yang selalu memberikan dukungan dan perhatian.
3. Untuk sahabat-sahabat saya, Rosi, Karsim, Imam, Sofyan, Avina, Nia, Puput, Khuli, Mustika, yang selalu mengiringi setiap langkahku dengan semangat dan motivasi.

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, anugerah, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perkembangan Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Materi Segiempat Melalui Model Pembelajaran *Discovery Learning*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang,
2. Prof. Dr. Zaenuri Mastur, S.E., M.Si., Akt., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang,
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang,
4. Prof. Dr. Hardi Suyitno, M.Pd., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini,
5. Ary Woro Kurniasih, S.Pd., M.Pd., Dosen Pembimbing II dan Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini,

6. Agus Trihartono, S.Pd., guru pengampu mata pelajaran Matematika kelas VII SMP Negeri 3 Semarang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini,
7. peserta didik SMP Negeri 3 Semarang kelas VII yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini,
8. keluarga tercinta, Bapak Moh Masrur, Ibu Sadiyah, Annisa, Ilham, dan Elisa yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis,
9. teman dekat saya, Fajar Sujito, yang selalu setia menemani, memberi semangat kepada penulis, dan tidak memberi beban selama penelitian ini,
10. sahabat-sahabat saya, Rosi, Karsim, Imam, Sofyan, Avina, Nia, Puput, Sedo, Khuli, dan Mustika yang telah mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis, serta
11. teman-teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika UNNES angkatan 2013, yang telah berjuang bersama-sama penulis dalam suka duka.

Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan bantuan kepada pihak yang membutuhkan.



Semarang, 05 Oktober 2017

Penulis

## ABSTRAK

Nurhidayah, V.L. 2017. *Perkembangan Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Materi Segiempat Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Hardi Suyitno, M.Pd. dan Pembimbing Pendamping Ary Woro Kurniasih, S.Pd., M.Pd.

Kata Kunci: perkembangan, kemampuan berpikir geometri, keterampilan dasar geometri, teori van hiele, model pembelajaran *Discovery Learning*.

Kemampuan berpikir geometri merupakan kemampuan peserta didik dalam hal mengamati objek, membangun definisi berdasarkan ciri-ciri yang melekat pada objek, mengenali hubungan antara satu objek dengan objek yang lain, dan menerapkannya dalam memecahkan masalah geometri. Peningkatan kemampuan berpikir geometri Van Hiele untuk mengembangkan lima keterampilan dasar geometri peserta didik, yaitu (1) *visual skills*: keterampilan visual, (2) *verbal skills*: keterampilan verbal, (3) *drawing skills*: keterampilan menggambar, (4) *logical skills*: keterampilan logika, dan (5) *applied skills*: keterampilan terapan. Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir geometri dan mengembangkan keterampilan dasar geometri peserta didik. Tujuan dari penelitian ini meliputi: (1) mengetahui bahwa kemampuan geometri peserta didik kelas VII pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* mencapai ketuntasan belajar, (2) mendeskripsikan perkembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII berdasarkan teori Van Hiele pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *mixed method*, strategi *concurrent embedded strategy*, dan desain *one-shot case study*. Penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif berjalan bersamaan. Sampel penelitiannya adalah peserta didik SMP Negeri 3 Semarang kelas VII. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan dokumentasi, wawancara, serta *pre test* dan *post test* kemampuan berpikir geometri. Subjek penelitian untuk wawancara adalah peserta didik yang mengalami peningkatan kemampuan berpikir geometri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan geometri peserta didik kelas VII pada materi segiempat menggunakan model *Discovery Learning* mencapai ketuntasan belajar dan kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII berdasarkan teori Van Hiele pada materi segiempat menggunakan model *Discovery Learning* mampu berkembang.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xlii
BAB 1 .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	12
1.3 Batasan Masalah.....	12
1.4 Fokus Penelitian .....	13
1.5 Rumusan Masalah .....	13
1.6 Tujuan Penelitian.....	13
1.7 Manfaat Penelitian.....	14
1.7.1 Manfaat Secara Teoritis .....	14
1.7.2 Manfaat Secara Praktis.....	14
1.7.2.1 Manfaat Bagi Peneliti .....	14
1.7.2.2 Manfaat Bagi Peserta didik .....	14
1.7.2.3 Manfaat Bagi Guru .....	15

1.7.2.4 Manfaat Bagi Sekolah .....	15
1.8 Penegasan Istilah .....	15
1.8.1 Kemampuan Berpikir Geometri .....	15
1.8.2 Keterampilan Dasar Geometri.....	16
1.8.3 Perkembangan Kemampuan Berpikir Geometri .....	16
1.8.4 Peningkatan Kemampuan Berpikir Geometri .....	16
1.8.5 Perkembangan Keterampilan Dasar Geometri.....	17
1.8.6 Teori Van Hiele.....	17
1.8.7 Model Pembelajaran Discovery Learning.....	17
1.8.8 Ketuntasan Belajar .....	18
1.8.9 Materi segiempat.....	18
1.9 Sistematika Penulisan Skripsi .....	19
1.9.1 Bagian Awal.....	19
1.9.2 Bagian Isi.....	19
1.9.3 Bagian Akhir .....	20
<b>BAB 2 .....</b>	<b>21</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>21</b>
2.1 Belajar .....	21
2.2 Matematika.....	23
2.3 Pembelajaran Matematika .....	23
2.4 Perkembangan .....	25
2.5 Kemampuan Berpikir Geometri .....	26
2.5.1 Pengertian Kemampuan Berpikir Geometri.....	26
2.5.2 Keterampilan Dasar Geometri.....	28

2.5.3 Teori Van Hiele Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Geometri.....	35
2.5.3.1 Tingkatan Berpikir Geometri Menurut Teori Van Hiele.....	36
2.6 Kurikulum 2013 .....	53
2.6.1 Karakteristik Kurikulum 2013 .....	53
2.6.2 Tujuan Kurikulum 2013 .....	54
2.7 Pendekatan Saintifik.....	54
2.7.1 Kriteria Pendekatan Saintifik .....	55
2.7.2 Langkah-Langkah Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik .....	56
2.8 Model Pembelajaran Discovery Learning.....	58
2.8.1 Pengertian Model Pembelajaran Discovery Learning.....	58
2.8.2 Sintak Discovery Learning.....	62
2.9 Teori Pendukung .....	63
2.9.1 Teori Perkembangan Menurut Bruner.....	63
2.9.2 Teori Belajar Menurut Vygotsky .....	65
2.9.3 Teori Belajar Menurut Van Hiele.....	67
2.10 Tinjauan Materi .....	68
2.10.1 Persegi Panjang .....	68
2.10.2 Persegi .....	70
2.11 Penelitian Yang Relevan .....	71
2.12 Kerangka Berpikir .....	71
2.13 Hipotesis Penelitian.....	74
<b>BAB 3 .....</b>	<b>75</b>
<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>75</b>
3.1 Desain Penelitian.....	75
3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	78

3.3	Metode Penentuan Subjek Penelitian .....	81
3.3.1	Populasi .....	81
3.3.2	Sampel .....	81
3.4	Variabel Penelitian .....	82
3.4.1	Variabel Bebas .....	82
3.4.2	Variabel Terikat .....	82
3.5	Data dan Sumber Data .....	83
3.6	Instrumen Penelitian .....	83
3.6.1	Perangkat Pembelajaran .....	83
3.6.2	Instrumen Pengumpulan Data Kuantitatif .....	84
3.6.3	Instrumen Pengumpulan Data Kualitatif .....	84
3.6.3.1	Peneliti .....	84
3.6.3.2	Pedoman Wawancara .....	85
3.6.3.3	Dokumentasi .....	86
3.7	Teknik Analisis Instrumen Penelitian .....	87
3.7.1	Validitas .....	87
3.7.1.1	Validitas Isi dan Konstruk .....	88
3.7.1.2	Validitas Empiris .....	88
3.7.2	Reliabilitas .....	91
3.7.3	Tingkat Kesukaran .....	93
3.7.4	Daya Pembeda Soal .....	95
3.8	Teknik Analisis Data Kuantitatif .....	98
3.8.1	Analisis Data Awal .....	98
3.8.1.1	Uji Normalitas .....	98
3.8.1.2	Uji Homogenitas .....	100

3.8.2 Analisis Data Akhir.....	101
3.8.2.1 Uji Normalitas .....	101
3.8.2.2 Uji Ketuntasan Belajar berdasarkan KKM.....	102
3.8.2.3 Uji Ketuntasan Belajar Secara Klasikal .....	103
3.8.2.4 Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Geometri .....	104
3.9 Teknik Analisis Data Kualitatif.....	104
3.9.1 Data Reduction.....	105
3.9.2 Data Display.....	105
3.9.3 Conclusions .....	106
3.10 Pemeriksaan Keabsahan Data .....	106
3.11 Teknik Pengumpulan Data .....	108
3.11.1 Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif.....	108
3.11.2 Teknik Pengumpulan Data Kualitatif.....	109
BAB 4 .....	110
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	110
4.1 Hasil Penelitian .....	110
4.1.1 Pelaksanaan Penelitian .....	111
4.1.2 Tes Kemampuan Berpikir Geometri.....	125
4.1.2.1 Pre test Kemampuan Berpikir Geometri.....	125
4.1.2.2 Post test Kemampuan Berpikir Geometri .....	126
4.1.3 Hasil Penentuan Subjek.....	126
4.1.4 Proses Pelaksanaan Pengumpulan Data .....	129
4.1.5 Analisis Data Kuantitatif.....	131
4.1.5.1 Analisis Data Awal.....	131

4.1.5.2 Analisis Data Akhir .....	133
4.1.6 Analisis Data Kualitatif.....	136
4.1.6.1 Subjek penelitian dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0 ke tingkat 1.....	138
4.1.6.2 Subjek penelitian dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0 ke tingkat 2.....	232
4.1.6.3 Subjek penelitian dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 1 ke tingkat 2.....	324
4.2 Pembahasan.....	390
4.2.1 Pembahasan Kuantitatif.....	390
4.2.2 Pembahasan Kualitatif.....	392
4.2.3 Keterbatasan Penelitian.....	408
BAB 5 .....	409
PENUTUP.....	409
5.1 Simpulan.....	409
5.2 Saran.....	412
DAFTAR PUSTAKA .....	415
LAMPIRAN.....	425

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Materi Penelitian (Kemendikbud, 2016a).....	18
Tabel 2. 1 Karakteristik Tingkatan Berpikir Geometri .....	39
Tabel 2. 2 Indikator dan Respon Peserta Didik Tiap Tingkatan Berpikir Geometri .....	46
Tabel 2. 3 Langkah-Langkah Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik.....	57
Tabel 3. 1 Teknik Analisis Instrumen Penelitian .....	87
Tabel 3. 2 Nama-nama Validator Instrumen Penelitian.....	88
Tabel 3. 3 Kriteria Validitas Empirik.....	89
Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri.....	90
Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba Post Test Kemampuan Berpikir Geometri.....	90
Tabel 3. 6 Kriteria Reliabilitas .....	92
Tabel 3. 7 Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal .....	93
Tabel 3.8 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji-Coba Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri .....	94
Tabel 3.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri .....	94
Tabel 3. 10 Kriteria Daya Pembeda Soal .....	95
Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri .....	96

Tabel 3. 12 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Post Test Kemampuan Berpikir Geometri .....	96
Tabel 3.13 Rekapitulasi Hasil Analisis Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri	97
Tabel 3. 14 Rekapitulasi Hasil Analisis PostTest Kemampuan Berpikir Geometri .....	97
Tabel 4. 1 Jadwal Penelitian.....	111
Tabel 4. 2 Subjek Wawancara.....	128
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-3 .....	146
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-3 .....	152
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-3 .....	157
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-3 .....	160
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-3.....	163
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-3 .....	167
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-3 .....	170
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-3 .....	175
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-3 .....	178
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-3.....	181
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-15 .....	190
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-15 .....	195
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-15 .....	200

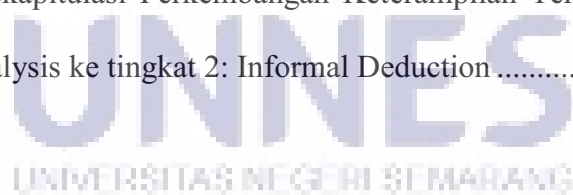


Tabel 4. 16 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-15 ....	204
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-15...	206
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-15 .....	211
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-15 .....	214
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-15 .....	216
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-15 ....	217
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-15...	220
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Dari Tingkat 0: Visualization Ke Tingkat 1: Analisis .....	222
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Dari Tingkat 0: Visualization Ke Tingkat 1: Analisis .....	223
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Dari Tingkat 0: Visualization Ke Tingkat 1: Analisis .....	224
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Dari Tingkat 0: Visualization Ke Tingkat 1: Analisis .....	225
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Dari Tingkat 0: Visualization Ke Tingkat 1: Analisis .....	226
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-2 .....	241
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-2 .....	246
Tabel 4. 30 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-2 .....	251
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-2 .....	254

Tabel 4. 32 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-2.....	257
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-2 .....	261
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-2 .....	263
Tabel 4. 35 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-2 .....	264
Tabel 4. 36 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-2 .....	266
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-2.....	269
Tabel 4. 38 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-10 .....	279
Tabel 4. 39 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-10.....	285
Tabel 4. 40 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-10 .....	290
Tabel 4. 41 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-10 ....	293
Tabel 4. 42 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-10...	296
Tabel 4. 43 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-10 .....	300
Tabel 4. 44 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-10.....	302
Tabel 4. 45 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-10 .....	305
Tabel 4. 46 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-10 ....	307
Tabel 4. 47 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-10...	310
Tabel 4. 48 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Dari Tingkat 0: Visualization Ke Tingkat 2: Informal Deduction.....	312
Tabel 4. 49 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Dari Tingkat 0: Visualization Ke Tingkat 2: Informal Deduction.....	313

Tabel 4. 50 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Dari Tingkat 0: Visualization ke tingkat 2: Informal Deduction.....	314
Tabel 4. 51 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Dari Tingkat 0: Visualization ke tingkat 2: Informal Deduction .....	315
Tabel 4. 52 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Dari Tingkat 0: Visualization ke tingkat 2: Informal Deduction .....	316
Tabel 4. 53 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-7 .....	332
Tabel 4. 54 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-7 .....	337
Tabel 4. 55 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-7 .....	341
Tabel 4. 56 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-7 .....	344
Tabel 4. 57 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-7.....	347
Tabel 4. 58 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-7 .....	349
Tabel 4. 59 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-7 .....	350
Tabel 4. 60 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-7 .....	351
Tabel 4. 61 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-7 .....	352
Tabel 4. 62 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-7.....	353
Tabel 4. 63 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Subjek G-25 .....	361
Tabel 4. 64 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-25 .....	366
Tabel 4. 65 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-25 .....	370
Tabel 4. 66 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-25 ....	373

Tabel 4. 67 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-25...	376
Tabel 4. 68 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Subjek G-25.....	379
Tabel 4. 69 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Subjek G-25 .....	380
Tabel 4. 70 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Subjek G-25 ....	381
Tabel 4. 71 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Subjek G-25...	382
Tabel 4. 72 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Visual Dari Tingkat 1: Analysis ke tingkat 2: Informal Deduction .....	383
Tabel 4. 73 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Verbal Dari Tingkat 1: Analysis ke tingkat 2: Informal Deduction .....	384
Tabel 4. 74 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Menggambar Dari Tingkat 1: Analysis ke tingkat 2: Informal Deduction .....	385
Tabel 4. 75 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Logika Dari Tingkat 1: Analysis ke tingkat 2: Informal Deduction .....	386
Tabel 4. 76 Rekapitulasi Perkembangan Keterampilan Terapan Dari Tingkat 1: Analysis ke tingkat 2: Informal Deduction .....	387



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jawaban Soal Studi Pendahuluan Peserta Didik Nomor 1 Sampai 5..	7
Gambar 1.2 Jawaban Soal Studi Pendahuluan Peserta Didik Nomor 6 Sampai 10	8
Gambar 1.3 Jawaban Soal Studi Pendahuluan Peserta Didik Nomor 11 Sampai 15 .....	9
Gambar 2.1 Langkah-Langkah Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik (Kemendikbud, 2013) .....	56
Gambar 2.2 Model Persegi Panjang ABCD.....	69
Gambar 2.3 Model Daerah Persegi Panjang ABCD .....	69
Gambar 2.4 Model Persegi KLMN.....	70
Gambar 2.5 Model Daerah Persegi KLMN .....	70
Gambar 2.6 Kerangka Berpikir.....	73
Gambar 3. 1 Desain Penelitian One-Shot Case Study .....	76
Gambar 3. 2 Sumber Data Penelitian.....	83
Gambar 3. 3 Langkah-Langkah Analisis Data Kualitatif.....	105
Gambar 4.1 Alur Analisis Data Kuantitatif.....	131
Gambar 4. 2 Alur Analisis Data Kualitatif.....	137
Gambar 4.3 Alur Analisis Perkembangan Kemampuan Berpikir Geometri.....	138
Gambar 4.4 Petikan Hasil Wawancara Mengenai Kesiapan Belajar Subjek G-3	140
Gambar 4.5 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Mengenai Model Discovery Learning .....	141
Gambar 4.6 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Mengenai LKPD dan Kuis	141

Gambar 4.7 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 1 Keterampilan Visual .....	141
Gambar 4.8 Jawaban Pre Test dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 No.1 dan 2.....	142
Gambar 4.9 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 2 Keterampilan Visual .....	143
Gambar 4.10 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 No.5 .....	143
Gambar 4.11 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 No.9 .....	144
Gambar 4.12 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 3 Keterampilan Visual.....	144
Gambar 4.13 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 6 dan 7.....	145
Gambar 4.14 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 8 dan 9.....	145
Gambar 4.15 Jawaban Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 6 dan 7.....	145
Gambar 4.16 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 4 Keterampilan Visual.....	146
Gambar 4.17 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 1 Keterampilan Verbal.....	147

Gambar 4.18 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 2 Keterampilan Verbal.....	147
Gambar 4.19 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 11 .....	148
Gambar 4.20 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 3 Keterampilan Verbal.....	149
Gambar 4.21 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 13 .....	149
Gambar 4.22 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 4 Keterampilan Verbal.....	150
Gambar 4.23 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 11b.....	150
Gambar 4.24 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 12.....	151
Gambar 4.25 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 5 Keterampilan Verbal.....	151
Gambar 4.26 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 1 Keterampilan Menggambar .....	153
Gambar 4.27 Jawaban Pre test Dan Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 5 .....	153
Gambar 4.28 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 2 Keterampilan Menggambar .....	153

Gambar 4.29 Jawaban Pre test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 14 dan 15.....	154
Gambar 4.30 Jawaban Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 9 Dan 10.....	155
Gambar 4. 31 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 3 Keterampilan Menggambar .....	155
Gambar 4.32 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 No.10 .....	156
Gambar 4. 33 Jawaban Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-3 Nomor 8.....	156
Gambar 4. 34 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 4 Keterampilan Menggambar .....	156
Gambar 4. 35 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 1 Keterampilan Logika .....	158
Gambar 4. 36 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 2 Keterampilan Logika .....	159
Gambar 4. 37 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 3 Keterampilan Logika .....	159
Gambar 4. 38 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 1 Keterampilan Terapan .....	161
Gambar 4. 39 Hasil Gambar Ilustrasi Objek Fisik Oleh Subjek G-3.....	161
Gambar 4. 40 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 2 Keterampilan Terapan .....	162



Gambar 4. 41 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 3 Keterampilan Terapan .....	162
Gambar 4. 42 Petikan Hasil Wawancara Mengenai Kesiapan Belajar Subjek G-15 .....	184
Gambar 4. 43 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Mengenai Model Discovery Learning .....	184
Gambar 4. 44 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Mengenai LKPD dan Kuis .....	185
Gambar 4. 45 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 1 Keterampilan Visual .....	185
Gambar 4. 46 Jawaban Pre Test dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 No.1 dan 2 .....	186
Gambar 4. 47 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 2 Keterampilan Visual .....	186
Gambar 4. 48 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 No.5 .....	187
Gambar 4. 49 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 No.9 .....	188
Gambar 4.50 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 3 Keterampilan Visual .....	188
Gambar 4.51 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 6 dan 7 .....	189

Gambar 4. 52 Jawaban Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 6 dan 7 .....	189
Gambar 4. 53 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 4 Keterampilan Visual.....	190
Gambar 4. 54 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 1 Keterampilan Verbal.....	191
Gambar 4. 55 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 2 Keterampilan Verbal.....	191
Gambar 4. 56 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 11 .....	192
Gambar 4. 57 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 3 Keterampilan Verbal.....	193
Gambar 4. 58 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 13 .....	193
Gambar 4. 59 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 4 Keterampilan Verbal.....	193
Gambar 4. 60 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 11b.....	194
Gambar 4. 61 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 12.....	194
Gambar 4. 62 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 5 Keterampilan Verbal.....	195

Gambar 4. 63 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 1 Keterampilan Menggambar .....	196
Gambar 4. 64 Jawaban Pre test Dan Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 5 .....	196
Gambar 4. 65 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-3 Indikator 2 Keterampilan Menggambar .....	197
Gambar 4. 66 Jawaban Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 9 Dan 10 .....	198
Gambar 4. 67 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 3 Keterampilan Menggambar .....	198
Gambar 4. 68 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 No.10 .....	198
Gambar 4. 69 Jawaban Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 8 .....	199
Gambar 4. 70 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 4 Keterampilan Menggambar .....	199
Gambar 4. 71 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 1 Keterampilan Logika .....	201
Gambar 4. 72 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 6 Dan 7 .....	201
Gambar 4. 73 Jawaban Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-15 Nomor 6 Dan 7 .....	202

Gambar 4. 74 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 2 Keterampilan Logika .....	202
Gambar 4. 75 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 3 Keterampilan Logika .....	203
Gambar 4. 76 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 1 Keterampilan Terapan .....	205
Gambar 4. 77 Hasil Gambar Ilustrasi Objek Fisik Oleh Subjek G-15.....	205
Gambar 4. 78 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 2 Keterampilan Terapan .....	205
Gambar 4. 79 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-15 Indikator 3 Keterampilan Terapan .....	206
Gambar 4. 80 Petikan Hasil Wawancara Mengenai Kesiapan Belajar Subjek G-2 .....	234
Gambar 4. 81 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Mengenai Model Discovery Learning.....	235
Gambar 4. 82 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Mengenai LKPD dan Kuis .....	235
Gambar 4. 83 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 1 Keterampilan Visual.....	236
Gambar 4. 84 Jawaban Pre Test dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 No.1 dan 2 .....	236
Gambar 4. 85 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 2 Keterampilan Visual.....	237

Gambar 4. 86 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 No.5	237
Gambar 4. 87 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 No.9	238
Gambar 4. 88 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 3 Keterampilan Visual	238
Gambar 4. 89 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 6 dan 7	239
Gambar 4. 90 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 8 dan 9	239
Gambar 4. 91 Jawaban Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 6 dan 7	240
Gambar 4. 92 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 4 Keterampilan Visual	240
Gambar 4. 93 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 1 Keterampilan Verbal	242
Gambar 4. 94 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 2 Keterampilan Verbal	242
Gambar 4. 95 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 11	243
Gambar 4. 96 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 3 Keterampilan Verbal	243

Gambar 4. 97 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 13.....	244
Gambar 4. 98 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 4 Keterampilan Verbal.....	244
Gambar 4. 99 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 11b.....	245
Gambar 4. 100 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 12.....	245
Gambar 4. 101 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 5 Keterampilan Verbal.....	246
Gambar 4. 102 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 1 Keterampilan Menggambar .....	247
Gambar 4. 103 Jawaban Pre test Dan Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 5.....	248
Gambar 4. 104 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 2 Keterampilan Menggambar .....	248
Gambar 4. 105 Jawaban Pre test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 14 dan 15 .....	248
Gambar 4.106 Jawaban Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 9 Dan 10 .....	249
Gambar 4. 107 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 3 Keterampilan Menggambar .....	249

Gambar 4. 108 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 No.10 .....	250
Gambar 4. 109 Jawaban Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-2 Nomor 8 .....	250
Gambar 4. 110 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 4 Keterampilan Menggambar .....	250
Gambar 4. 111 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 1 Keterampilan Logika .....	252
Gambar 4. 112 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 2 Keterampilan Logika .....	253
Gambar 4. 113 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 3 Keterampilan Logika .....	253
Gambar 4. 114 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 1 Keterampilan Terapan .....	255
Gambar 4. 115 Hasil Gambar Ilustrasi Objek Fisik Oleh Subjek G-2.....	255
Gambar 4. 116 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 2 Keterampilan Terapan .....	256
Gambar 4. 117 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-2 Indikator 3 Keterampilan Terapan .....	256
Gambar 4. 118 Petikan Hasil Wawancara Mengenai Kesiapan Belajar Subjek G-10 .....	272
Gambar 4. 119 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Mengenai Model Discovery Learning .....	273

Gambar 4. 120 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Mengenai LKPD dan Kuis .....	273
Gambar 4. 121 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 1 Keterampilan Visual.....	273
Gambar 4. 122 Jawaban Pre Test dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 No.1 dan 2 .....	274
Gambar 4. 123 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 2 Keterampilan Visual.....	275
Gambar 4. 124 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 No.5 .....	275
Gambar 4. 125 Jawaban Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 No.9.....	276
Gambar 4. 126 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 3 Keterampilan Visual.....	276
Gambar 4. 127 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 6 dan 7 .....	277
Gambar 4. 128 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 8 dan 9 .....	277
Gambar 4. 129 Jawaban Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 6 dan 7 .....	278
Gambar 4. 130 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 4 Keterampilan Visual.....	278



Gambar 4. 131 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 1 Keterampilan Verbal.....	280
Gambar 4. 132 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 2 Keterampilan Verbal.....	280
Gambar 4. 133 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 11.....	281
Gambar 4. 134 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 3 Keterampilan Verbal.....	281
Gambar 4. 135 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 13.....	282
Gambar 4. 136 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 4 Keterampilan Verbal.....	282
Gambar 4. 137 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 11b.....	283
Gambar 4. 138 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 12.....	283
Gambar 4. 139 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 5 Keterampilan Verbal.....	284
Gambar 4. 140 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 1 Keterampilan Menggambar .....	285
Gambar 4. 141 Jawaban Pre test Dan Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 5.....	286

Gambar 4. 142 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 2 Keterampilan Menggambar .....	286
Gambar 4. 143 Jawaban Pre test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 14 dan 15 .....	287
Gambar 4. 144 Jawaban Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 9 Dan 10 .....	287
Gambar 4. 145 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 3 Keterampilan Menggambar .....	288
Gambar 4. 146 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 No.10.....	288
Gambar 4. 147 Jawaban Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-10 Nomor 8 .....	288
Gambar 4. 148 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 4 Keterampilan Menggambar .....	289
Gambar 4. 149 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 1 Keterampilan Logika .....	290
Gambar 4. 150 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 2 Keterampilan Logika .....	291
Gambar 4. 151 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 3 Keterampilan Logika .....	292
Gambar 4. 152 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 1 Keterampilan Terapan .....	294
Gambar 4. 153 Hasil Gambar Ilustrasi Objek Fisik Oleh Subjek G-10.....	294

Gambar 4. 154 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 2 Keterampilan Terapan .....	294
Gambar 4. 155 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-10 Indikator 3 Keterampilan Terapan .....	295
Gambar 4. 156 Petikan Hasil Wawancara Mengenai Kesiapan Belajar Subjek G-7 .....	326
Gambar 4. 157 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Mengenai Model Discovery Learning .....	326
Gambar 4. 158 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Mengenai LKPD dan Kuis .....	327
Gambar 4. 159 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 1 Keterampilan Visual .....	327
Gambar 4. 160 Jawaban Pre Test dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 No.1 dan 2 .....	328
Gambar 4. 161 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 2 Keterampilan Visual .....	328
Gambar 4. 162 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 No.5 .....	329
Gambar 4. 163 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 No.9 .....	329
Gambar 4. 164 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 3 Keterampilan Visual .....	330

Gambar 4. 165 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 Nomor 8 dan 9 .....	330
Gambar 4. 166 Jawaban Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 Nomor 6 dan 7 .....	331
Gambar 4. 167 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 4 Keterampilan Visual.....	331
Gambar 4. 168 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 1 Keterampilan Verbal.....	332
Gambar 4. 169 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 2 Keterampilan Verbal.....	333
Gambar 4. 170 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 Nomor 11 .....	333
Gambar 4. 171 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 3 Keterampilan Verbal.....	334
Gambar 4. 172 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 Nomor 13 .....	334
Gambar 4. 173 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 4 Keterampilan Verbal.....	335
Gambar 4. 174 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 Nomor 11b.....	335
Gambar 4. 175 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 Nomor 12.....	336

Gambar 4. 176 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 5 Keterampilan Verbal.....	336
Gambar 4. 177 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 1 Keterampilan Menggambar .....	337
Gambar 4. 178 Jawaban Pre test Dan Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 Nomor 5.....	338
Gambar 4. 179 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 2 Keterampilan Menggambar .....	338
Gambar 4. 180 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 3 Keterampilan Menggambar .....	339
Gambar 4. 181 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 No.10 .....	339
Gambar 4. 182 Jawaban Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-7 No.8 .....	339
Gambar 4. 183 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 4 Keterampilan Menggambar .....	340
Gambar 4. 184 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 1 Keterampilan Logika .....	341
Gambar 4. 185 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 2 Keterampilan Logika .....	342
Gambar 4. 186 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 3 Keterampilan Logika .....	343

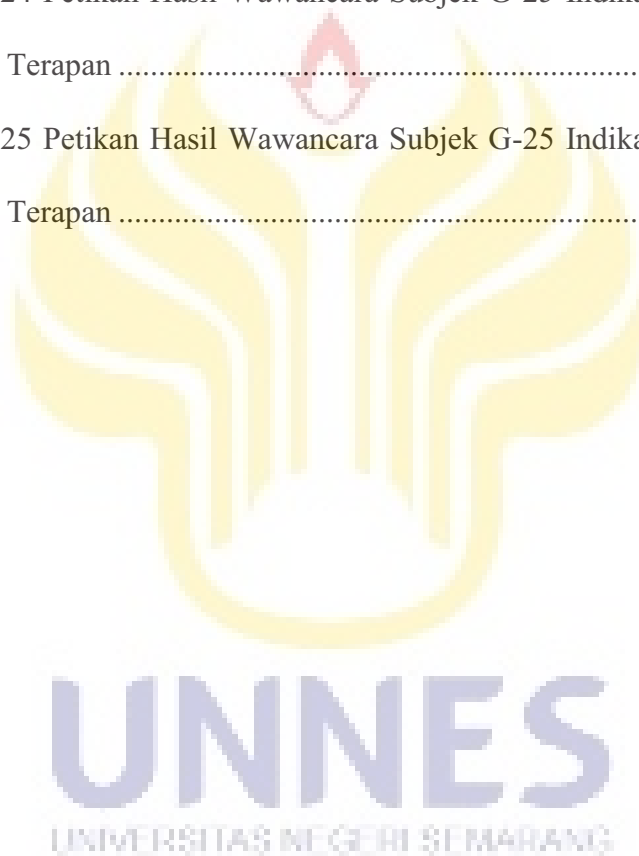
Gambar 4. 187 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 1 Keterampilan Terapan .....	344
Gambar 4. 188 Hasil Gambar Ilustrasi Objek Fisik Oleh Subjek G-7.....	345
Gambar 4. 189 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 2 Keterampilan Terapan .....	345
Gambar 4. 190 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-7 Indikator 3 Keterampilan Terapan .....	346
Gambar 4. 191 Petikan Hasil Wawancara Mengenai Kesiapan Belajar Subjek G-25 .....	355
Gambar 4. 192 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Mengenai Model Discovery Learning .....	355
Gambar 4. 193 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Mengenai LKPD dan Kuis .....	356
Gambar 4. 194 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 1 Keterampilan Visual .....	356
Gambar 4. 195 Jawaban Pre Test dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 No.1 dan 2 .....	357
Gambar 4. 196 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 2 Keterampilan Visual .....	357
Gambar 4. 197 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 No.5 .....	358
Gambar 4. 198 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 No.9 .....	358

Gambar 4. 199 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 3 Keterampilan Visual.....	359
Gambar 4. 200 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 Nomor 8 dan 9 .....	359
Gambar 4. 201 Jawaban Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 Nomor 6 dan 7 .....	360
Gambar 4.202 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 4 Keterampilan Visual.....	360
Gambar 4. 203 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 1 Keterampilan Verbal.....	361
Gambar 4. 204 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 2 Keterampilan Verbal.....	362
Gambar 4. 205 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 Nomor 11 .....	363
Gambar 4. 206 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 3 Keterampilan Verbal.....	363
Gambar 4. 207 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 Nomor 13 .....	364
Gambar 4. 208 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 4 Keterampilan Verbal.....	364
Gambar 4. 209 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 Nomor 11b.....	365

Gambar 4. 210 Jawaban Pre Test Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 Nomor 12.....	365
Gambar 4. 211 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 5 Keterampilan Verbal.....	366
Gambar 4. 212 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 1 Keterampilan Menggambar .....	367
Gambar 4. 213 Jawaban Pre test Dan Post test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 Nomor 5.....	367
Gambar 4. 214 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 2 Keterampilan Menggambar .....	368
Gambar 4. 215 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 3 Keterampilan Menggambar .....	368
Gambar 4. 216 Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 No.10.....	369
Gambar 4. 217 Jawaban Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Subjek G-25 Nomor 8.....	369
Gambar 4. 218 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 4 Keterampilan Menggambar .....	369
Gambar 4. 219 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 1 Keterampilan Logika .....	371
Gambar 4. 220 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 2 Keterampilan Logika .....	372



Gambar 4. 221 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 3 Keterampilan Logika .....	372
Gambar 4. 222 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 1 Keterampilan Terapan .....	374
Gambar 4. 223 Hasil Gambar Ilustrasi Objek Fisik Oleh Subjek G-25.....	374
Gambar 4. 224 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 2 Keterampilan Terapan .....	375
Gambar 4. 225 Petikan Hasil Wawancara Subjek G-25 Indikator 3 Keterampilan Terapan .....	375



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Nama Peserta Didik.....	425
Lampiran 2 Daftar Nama Peserta Didik.....	426
Lampiran 3 Daftar Nilai UTS Genap 2016/2017.....	427
Lampiran 4 Daftar Nilai UTS Genap 2016/2017.....	428
Lampiran 5 Soal Studi Pendahuluan.....	429
Lampiran 6 Rubrik Studi Pendahuluan.....	431
Lampiran 7 Uji Normalitas Data Awal.....	439
Lampiran 8 Uji Homogenitas Data Awal.....	441
Lampiran 9 Soal Uji Coba (Pre Test) Kemampuan Berpikir Geomeri.....	443
Lampiran 10 Soal Uji Coba (Post Test) Kemampuan Berpikir Geomeri.....	447
Lampiran 11 Rubrik Soal Tes Uji Coba (Pre Test).....	452
Lampiran 12 Rubrik Soal Tes Uji Coba (Post Test).....	471
Lampiran 13 Analisis Soal Uji Coba Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri.....	492
Lampiran 14 Analisis Soal Uji Coba Post Test Kemampuan Berpikir Geometri.....	502
Lampiran 15 Perangkat Pembelajaran.....	512
Lampiran 16 Pedoman Wawancara.....	583
Lampiran 17 Daftar Nilai Pre Tes Dan Post Test Kemampuan Berpikir Geometri Kelas Eksperimen.....	586
Lampiran 18 Uji Normalitas.....	587
Lampiran 19 Uji Rata-Rata $\mu$ .....	589
Lampiran 20 Uji Proporsi $\pi$ .....	591
Lampiran 21 Rekapitulasi Peningkatan Kemampuan Berpikir Geometri.....	593

Lampiran 22 Rekapitulasi Subjek Penelitian .....	594
Lampiran 23 Dokumentasi Jawaban Pre Test Kemampuan Berpikir Geometri .	595
Lampiran 24 Dokumentasi Jawaban Post Test Kemampuan Berpikir Geometri	606
Lampiran 25 Surat Telah Melaksanakan Penelitian .....	621
Lampiran 26 Dokumentasi Kelas.....	622



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin modern, pendidikan menjadi suatu kebutuhan yang mutlak harus dipenuhi. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mengembangkan potensinya menjadi unggul dalam mutu dan berakhlak mulia yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Salah satu jenis pendidikan adalah pendidikan formal, yang lebih dikenal masyarakat sebagai sekolah. Salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah adalah mata pelajaran matematika.

Menurut *The New Oxford American Dictionary*, sebagaimana dikutip oleh Khait (2005: 140), matematika adalah ilmu abstrak dari kuantitas angka dan ruang. Menurut Suyitno (2014: 14), matematika dapat dianggap sebagai proses dan alat penalaran (*mathematics as reasoning*), proses dan alat komunikasi (*mathematics as communication*), serta proses dan alat pemecahan masalah (*mathematics as a problem solving*). Seperti yang dikatakan oleh Gauss, sebagaimana dikutip oleh Suyitno (2014: 15), matematika adalah ratu dari ilmu pengetahuan, karena beberapa topik matematika dapat dikembangkan tanpa dukungan atau campur tangan ilmu yang lain. Matematika menjadi dasar ilmu pengetahuan bagi peserta didik.

Menurut Pusat Penelitian Pendidikan (2012: 2), secara eksplisit dalam standar isi dinyatakan bahwa pemberian pelajaran matematika dimaksudkan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (2017: 31), matematika termasuk mata ujian untuk jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Dengan demikian, tersirat seberapa pentingnya pelajaran matematika bagi peserta didik. Setelah peserta didik mendapatkan pelajaran matematika diharapkan dapat mengembangkan kemampuan peserta didik. Pada penelitian ini, kemampuan yang diteliti adalah kemampuan berpikir geometri peserta didik.

Kemampuan seseorang akan berkembang seiring berjalannya waktu dengan usaha yang dilakukan orang tersebut. Menurut Hurlock, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i dan Anni (2012: 14), perkembangan dapat didefinisikan sebagai deretan kemajuan dari perubahan yang saling berkaitan. Menurut Rifa'i dan Anni (2012: 14), perkembangan berhubungan dengan proses belajar dan apa yang akan berkembang setelah melakukan pembelajaran. Sedangkan menurut Sen (1988: 15), perkembangan berkaitan dengan pencapaian kehidupan yang lebih baik, fokus perkembangan harus mencakup sifat kehidupan orang-orang sukses dalam hidup. Perkembangan dapat dimaknai sebagai suatu perubahan yang lebih baik setelah melakukan suatu perbuatan. Pada penelitian ini, dengan belajar matematika diharapkan akan tercipta sebuah perkembangan kemampuan peserta didik, salah satunya adalah berkembangnya kemampuan berpikir geometri peserta didik.

Materi yang akan menjadi pusat perhatian dalam kemampuan berpikir geometri, tentunya adalah materi geometri. Menurut Kurniawati (2015: 103), geometri merupakan salah satu cabang matematika yang memiliki peranan penting dalam kehidupan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, geometri adalah ilmu ukur atau cabang matematika yang menerangkan sifat-sifat garis, sudut, bidang, dan ruang. Menurut Saragih, sebagaimana dikutip oleh Santia (2015: 145), geometri tergolong materi yang sulit. Peserta didik sulit mengenal dan memahami bangun-  
bangun geometri serta unsur-unsurnya. Menurut Cangelosi dan Noraini, sebagaimana dikutip oleh Idris (2009: 95), faktor-faktor penyebab geometri menjadi pembelajaran yang sulit adalah bahasa geometri, kemampuan visualisasi, dan instruksi yang tidak efektif.

Geometri dianggap materi yang sulit bagi peserta didik dan peserta didik sulit dalam memahami konsep geometri, namun belajar geometri sangatlah penting. Menurut Walle (2001: 309), beberapa alasan pentingnya belajar geometri, yaitu (1) geometri membantu manusia memiliki apresiasi yang utuh tentang dunianya, (2) eksplorasi geometri dapat membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, (3) geometri memainkan peranan utama dalam bidang matematika lainnya, (4) geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan mereka sehari-hari, dan (5) geometri sangatlah menarik. Menurut NCTM (2000: 41), kemampuan geometri yang harus dimiliki peserta didik adalah (1) mampu menganalisis karakter dan sifat bentuk geometri baik dua dimensi maupun tiga dimensi serta mampu membangun argumen-argumen matematika mengenai hubungan geometri dengan yang lainnya, (2) mampu menentukan kedudukan suatu

titik dengan lebih spesifik dan gambaran hubungan spasial dengan menggunakan koordinat geometri serta menghubungkannya dengan sistem yang lain, (3) aplikasi transformasi dan menggunakannya secara simetris untuk menganalisis situasi matematika, (4) menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan permasalahan.

Menurut Pusat Penelitian Pendidikan (2012: 4), TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) merupakan salah satu studi internasional yang diikuti oleh Indonesia. TIMSS adalah studi internasional untuk mengevaluasi pendidikan yang ada khususnya hasil belajar peserta didik yang berusia 14 tahun pada jenjang SMP. TIMSS dirancang untuk meneliti pengetahuan dan kemampuan matematika dan sains peserta didik berusia 14 tahun. Menurut Bell, sebagaimana dikutip oleh Pusat Penelitian Pendidikan (2012: 6), Matematika dibagi dalam empat bidang, yaitu Aritmetika, Aljabar, Geometri, dan Analisis. Dimensi konten dalam TIMSS 2011 meliputi bilangan, aljabar, geometri, serta data dan peluang. TIMSS 2011 Terdapat empat tingkatan untuk mengukur kemampuan matematika dalam yaitu standar mahir (*Advanced International Benchmark*), standar tinggi (*High International Benchmark*), standar menengah (*Intermediate International Benchmark*), dan standar rendah (*Low International Benchmark*).

Menurut Pusat Penelitian Pendidikan (2012: 45), TIMSS 2011 menjelaskan pada tingkatan *Low International Benchmark*, yang berarti bahwa pada pemberian soal matematika dengan tingkat kesulitan rendah, peserta didik Indonesia hanya mampu mengerjakan 43% dari rata-rata internasional, yaitu 75%. Pada tingkatan *Intermediate International Benchmark*, yang berarti bahwa pada pemberian soal

matematika dengan tingkat kesulitan sedang, peserta didik Indonesia hanya mampu mengerjakan 15% dari rata-rata internasional, yaitu 46%. Pada tingkatan *High International Benchmark*, yang berarti bahwa pada pemberian soal matematika dengan tingkat kesulitan tinggi, peserta didik Indonesia hanya mampu mengerjakan 2% dari rata-rata internasional, yaitu 17%. Pada tingkatan *Advance International Benchmark*, yang berarti bahwa pada pemberian soal matematika dengan tingkat kesulitan mahir, peserta didik Indonesia tidak mampu mengerjakan satu soal pun, atau mampu mengerjakan 0% dari rata-rata internasional, yaitu 3%. Berdasarkan hasil survei TIMSS 2011 dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah dan perlu dikembangkan.

Pada tanggal 18 Januari 2017 telah dilakukan observasi di SMP Negeri 3 Semarang. Hasil wawancara dengan salah satu guru Matematika di SMP Negeri 3 Semarang, Bapak Agus Trihartono, S.Pd., yaitu kemampuan berpikir geometri SMP Negeri 3 Semarang masih belum optimal. Hal tersebut tampak ketika diberikan pembelajaran geometri, peserta didik belum dapat melakukan interaksi yang baik di dalam kelas. Peserta didik juga belum mahir dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan mengenai geometri.

Khusus kelas VII di SMP Negeri 3 Semarang telah menerapkan kurikulum 2013 sebagai kurikulum saat ini, namun pada kenyataannya guru matematika masih melakukan pembelajaran dengan model ceramah. Guru sudah pernah mencoba melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran pada kurikulum 2013, tetapi peserta didik masih sulit untuk mengikuti proses pembelajaran seperti pembelajaran yang diharuskan pada kurikulum 2013. Pada kurikulum 2013 peserta didik



diharuskan untuk aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Pada kenyataannya peserta didik kelas VII di SMP Negeri 3 Semarang masih pasif dan malu untuk bertanya selama proses pembelajaran. Guru mengatakan bahwa banyak peserta didik yang hanya diam mendengarkan meskipun mereka belum paham betul konsep yang telah disampaikan. Hal inilah yang menjadi akar permasalahan rendahnya kemampuan matematika peserta didik.

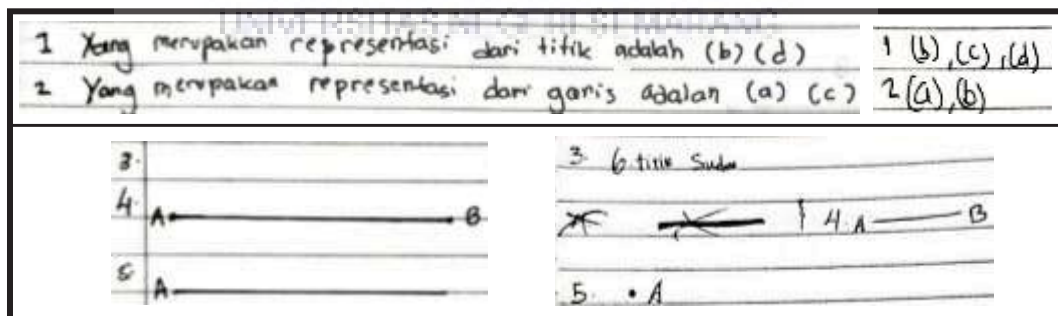
Pada tanggal 21 Maret 2017 telah dilakukan observasi yang kedua kalinya, yaitu setelah terlaksananya Ulangan Tengah Semester (UTS) Matematika pada kelas VII di SMP Negeri 3 Semarang. Hasil UTS Matematika peserta didik dapat dikatakan kurang baik, sehingga guru terpaksa mengadakan remedial untuk memperbaiki nilai UTS Matematika peserta didik. Setelah mengamati soal UTS Matematika yang dibuat oleh sekolah, ternyata dari 40 soal pilihan ganda terdapat 10 soal untuk materi geometri. Hasil jawaban peserta didik pada salah satu kelas, yaitu kelas VII G, bahwa dari 36 peserta didik didapat tidak ada yang lulus dalam UTS Matematika. Dari 10 soal geometri yaitu nomor 31 sampai 40, peserta didik kelas VII G ternyata hanya mampu menjawab 1 sampai 4 soal dengan benar.

Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika pada kelas VII di SMP Negeri 3 Semarang pada tahun 2017 belum dapat memenuhi ketuntasan belajar. Dengan hasil observasi yang dilakukan, semakin menguatkan argumen bahwa kemampuan menyelesaikan masalah geometri peserta didik masih rendah. Hal inilah yang mengakibatkan hasil belajar materi geometri peserta didik tidak tuntas. Jadi, kemampuan menyelesaikan masalah geometri peserta didik perlu ditingkatkan

agar hasil belajar geometri peserta didik mampu meningkat dan memenuhi ketuntasan belajar.

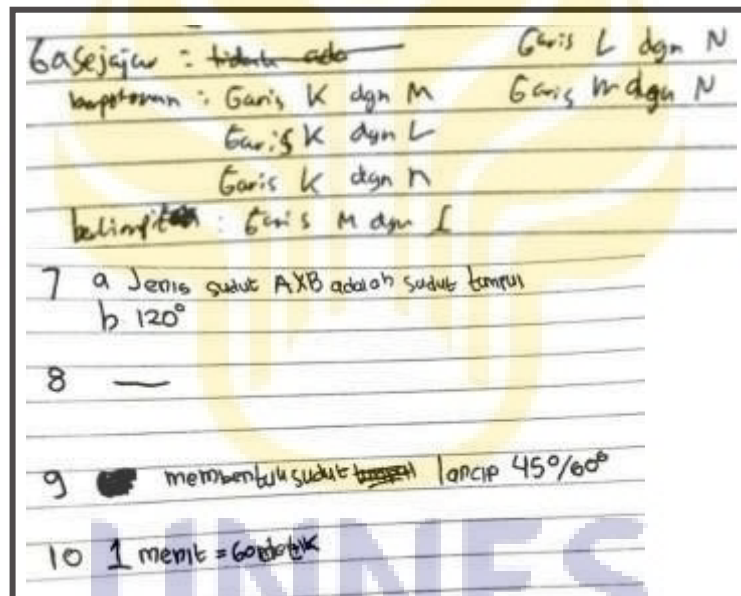
Pada tanggal 11 April 2017 dilakukan studi pendahuluan untuk mengetahui lebih mendalam mengenai kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII di SMP Negeri 3 Semarang. Studi pendahuluan dilakukan di kelas VII G dengan memberikan 15 soal geometri khususnya materi garis dan sudut. Soal telah disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir geometri. Untuk soal studi pendahuluan dapat dilihat pada Lampiran 5.

Soal studi pendahuluan nomor 1 sampai 5 adalah soal untuk tingkat 0: *Visualization*. Jumlah peserta didik yang menjawab dengan salah untuk soal nomor 1 sampai 5 masing-masing adalah 10, 19, 4, 17, 4. Berdasarkan jawaban peserta didik untuk soal nomor 1 sampai 5 disimpulkan bahwa indikator tingkat 0 yang paling banyak tidak mampu dipenuhi oleh peserta didik adalah mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakannya secara utuh: dalam gambar sederhana atau seperangkat potongan; dalam posisi yang berbeda; dan dalam bentuk yang lebih kompleks. Berikut beberapa contoh jawaban peserta didik untuk nomor 1 sampai nomor 5.



Gambar 1.1 Jawaban Soal Studi Pendahuluan Peserta Didik Nomor 1 Sampai 5

Soal studi pendahuluan nomor 6 sampai 10 adalah soal untuk tingkat 1: *Analysis*. Jumlah peserta didik yang menjawab dengan salah untuk soal nomor 6 sampai 10 masing-masing adalah 18, 31, 23, 18, 19. Berdasarkan jawaban peserta didik untuk soal nomor 6 sampai 10 disimpulkan bahwa indikator tingkat 1 yang paling banyak tidak mampu dipenuhi oleh peserta didik adalah mendeskripsikan bangun dalam istilah sifat-sifatnya dan menyebutkan bentuk suatu bangun jika diberikan sifat-sifat tertentu. Berikut contoh jawaban peserta didik untuk nomor 6 sampai nomor 10.



Gambar 1.2 Jawaban Soal Studi Pendahuluan Peserta Didik Nomor 6 Sampai 10

Soal studi pendahuluan nomor 11 sampai 15 adalah soal untuk tingkat 2: *Informal Deduction* dan semua peserta didik tidak dapat menjawab dengan benar kelima soal tersebut. Disimpulkan bahwa meskipun sudah melaksanakan pembelajaran geometri pada materi garis dan sudut, peserta didik tidak mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir geometri pada tingkat 2. Berikut contoh jawaban peserta didik untuk nomor 11 sampai nomor 15.

11  
 12 Sudut adalah gabungan dari titik yg sudah menyatu  
 13  $\angle EFB = 65^\circ$   
 $\angle FCD = 120^\circ$  } Cara =  $180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$   
 $\angle BFC = 115^\circ$   
 14  ~~$30^\circ + 50^\circ = 80^\circ$~~   $180^\circ - (50^\circ + 30^\circ) = 180^\circ - 80^\circ$  } Jadi  $\angle A = 100^\circ$   
 $= 100^\circ$

Gambar 1.3 Jawaban Soal Studi Pendahuluan Peserta Didik Nomor 11 Sampai 15

Berdasarkan jawaban peserta didik pada studi pendahuluan, diperoleh bahwa 9 peserta didik telah mampu mencapai tingkat 0: *Visualization*, namun 27 peserta didik lainnya masih belum mampu mencapai tingkat 0. Faktanya bahwa 27 peserta didik masih belum mampu memenuhi beberapa indikator pada tingkat 0: *Visualization*. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran Matematika di SMP Negeri 3 Semarang belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik.

Menurut Yilmaz & Koparan (2016: 129), bahwa pemecahan masalah dan kemampuan pemahaman yang lebih baik terhadap geometri dapat diperoleh dengan kemampuan berpikir geometri yang semakin tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkatan kemampuan berpikir geometri peserta didik maka semakin tinggi pula kemampuan pemecahan masalah geometri peserta didik.

Peserta didik ditanya mengenai soal geometri yang ada pada soal studi pendahuluan, mereka mengatakan bahwa materi geometri sangatlah sulit. Berdasarkan 5 peserta didik yang ditanya, mereka mengatakan bahwa mereka masih tidak paham dengan materi geometri khususnya garis dan sudut. Menurut Pusat Penelitian Pendidikan (2012: 17), agar peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam belajar geometri, pengajaran harus memperhatikan tahapan berpikir belajar geometri, tahap-tahap pembelajaran geometri, dan sifat-sifat atau

karakter yang terkait dengan tingkat-tingkat berpikir geometri peserta didik. Menurut Van Hiele, sebagaimana dikutip oleh Usiskin (1982: 4), seseorang akan melalui lima tingkatan hierarkis pemahaman dalam belajar geometri. Tingkatan berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele terdiri dari 5 tingkatan, yaitu (1) tingkat 0: *recognition*, (2) tingkat 1: *analysis*, (3) tingkat 2: *order*, (4) tingkat 3: *deduction*, dan (5) tingkat 4: *rigor*. Namun menurut Burger & Shaughnessy (1986: 31), Hoffer telah memodifikasi tingkatan berpikir geometri Van Hiele menjadi 5 tingkatan, yaitu (1) tingkat 0: *visualization*, (2) tingkat 1: *analysis*, (3) tingkat 2: *informal deduction*, (4) tingkat 3: *deduction*, dan (5) tingkat 4: *rigor*.

Kemampuan guru dalam mengajar ikut diperhitungkan dalam upaya pengembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik. Dalam Kurikulum 2013 guru berperan sebagai fasilitator. Guru tidak diharuskan untuk memberikan semua konsep kepada peserta didik dengan cara berceramah. Peserta didik dipandu oleh guru untuk memperoleh suatu konsep dan menyelesaikan suatu masalah. Guru diharapkan mampu mengembangkan kemampuan matematika peserta didik. Guru dituntut untuk mampu mengajar dan mendidik dengan baik serta mampu mengembangkan perangkat pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik.

Perencanaan model pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran sangat perlu diadakan karena dapat menunjang kemampuan berpikir geometri peserta didik. Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) (2014: 4), pembelajaran pada Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan berbasis

proses keilmuan. Pendekatan saintifik dapat menggunakan beberapa strategi seperti pembelajaran kontekstual. Model pembelajaran merupakan suatu bentuk pembelajaran yang memiliki nama, ciri, sintak, pengaturan, dan budaya misalnya *Discovery Learning*, *Project-Based Learning*, *Problem-Based Learning*, dan *Inquiry Learning*. Untuk mengembangkan dan menciptakan pembelajaran saintifik dapat diterapkan berbagai model pembelajaran. Dari berbagai model pembelajaran yang ada, peneliti menggunakan model *Discovery Learning*.

Menurut Elchuck dan Noraini, sebagaimana dikutip oleh Idris (2009: 95), saat belajar geometri peserta didik gagal untuk mengembangkan pemahaman yang memadai tentang konsep, penalaran, dan keterampilan pemecahan masalah geometri. Menurut In'am dan Hajar (2017: 66), aktivitas peserta didik yang paling sering dilakukan dalam pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* dengan pendekatan ilmiah adalah penalaran. Penelitian yang dilakukan oleh In'am dan Hajar (2017) menunjukkan bahwa dalam belajar geometri, penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* sangatlah efektif. Hal ini dibuktikan dengan hasil belajar geometri peserta didik yang sangat baik setelah dikenai model pembelajaran *Discovery Learning*. Sehingga diharapkan dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* mampu mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, dilakukan penelitian dengan judul “Perkembangan Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Materi Segiempat Melalui Model Pembelajaran *Discovery Learning*” sebagai solusinya. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi kajian

tentang perkembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik dalam pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

- (1) Geometri merupakan cabang matematika yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik, namun peserta didik kesulitan dalam mempelajarinya.
- (2) Kemampuan berpikir geometri peserta didik SMP Negeri 3 Semarang masih perlu dikembangkan.
- (3) SMP Negeri 3 Semarang menggunakan kurikulum 2013, namun guru matematika kelas VII di sekolah tersebut masih menggunakan model ceramah.
- (4) Pembelajaran matematika di SMP Negeri 3 Semarang belum dapat mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik.

## 1.3 Batasan Masalah

Masalah pada penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut.

- (1) Materi segiempat pada penelitian ini adalah persegi panjang dan persegi.
- (2) Aspek yang diukur pada penelitian ini adalah tingkat kemampuan berpikir geometri peserta didik.
- (3) Aspek yang dianalisa pada penelitian ini adalah keterampilan dasar geometri peserta didik.
- (4) Objek penelitian ini adalah peserta didik kelas VII SMP Negeri 3 Semarang.

#### **1.4 Fokus Penelitian**

Fokus penelitian ini adalah menuntaskan hasil belajar geometri peserta didik dan mendeskripsikan perkembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII SMP Negeri 3 Semarang khususnya pada materi segiempat dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

#### **1.5 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

- (1) Apakah kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* mencapai ketuntasan belajar?
- (2) Bagaimanakah perkembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII berdasarkan teori Van Hiele pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*?

#### **1.6 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, sehingga penelitian ini bertujuan sebagai berikut.

- (1) Untuk mengetahui bahwa kemampuan geometri peserta didik kelas VII pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* mencapai ketuntasan belajar.
- (2) Untuk mendeskripsikan perkembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII berdasarkan teori Van Hiele pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.



## **1.7 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini sebagai berikut.

### **1.7.1 Manfaat Secara Teoritis**

- (1) Memberikan ide dan pengetahuan baru tentang hasil perkembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik tingkat SMP melalui penerapan model pembelajaran *Discovery Learning*.
- (2) Memberikan rekomendasi kepada guru di Indonesia tentang pengembangan pembelajaran yang lebih efektif dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik.

### **1.7.2 Manfaat Secara Praktis**

Manfaat secara praktis ini akan dirasakan oleh peneliti, peserta didik, guru, dan sekolah.

#### ***1.7.2.1 Manfaat Bagi Peneliti***

- (1) Mengetahui penyebab terhambatnya kemampuan berpikir geometri peserta didik.
- (2) Meningkatkan kemampuan dasar mengajar dalam mengembangkan pembelajaran matematika.
- (3) Mendapatkan pengalaman baru dan sarana mengembangkan ilmu yang telah diperoleh selama menempuh perkuliahan.

#### ***1.7.2.2 Manfaat Bagi Peserta didik***

- (1) Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik.

- (2) Mengembangkan kemampuan menyelesaikan masalah geometri peserta didik khususnya dalam materi segiempat.

#### **1.7.2.3 Manfaat Bagi Guru**

- (1) Sebagai bahan referensi atau masukan tentang pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik, yaitu menggunakan model *Discovery Learning*.
- (2) Memperoleh pengetahuan tentang pembuatan dan penggunaan soal-soal matematika untuk menilai kemampuan berpikir geometri peserta didik.

#### **1.7.2.4 Manfaat Bagi Sekolah**

Pembelajaran pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan positif kepada sekolah dalam mengembangkan pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik. Dengan hal ini diharapkan mampu membuat perubahan baik, yaitu meningkatkan prestasi akademik peserta didik. Tentu hal tersebut menjadi hal baik bagi SMP Negeri 3 Semarang.

### **1.8 Penegasan Istilah**

Agar diperoleh pengertian yang sama tentang istilah pada penelitian ini dan tidak menimbulkan interpretasi yang berbeda dari pembaca yang berhubungan dengan judul penelitian ini, sehingga perlu adanya penegasan istilah sebagai berikut.

#### **1.8.1 Kemampuan Berpikir Geometri**

Kemampuan berpikir geometri yang dimaksud pada penelitian ini adalah kemampuan peserta didik dalam menggambar bangun geometri, menganalisa

bangun geometri, menyelesaikan masalah geometri, dan mendefinisikan suatu bangun geometri.

### **1.8.2 Keterampilan Dasar Geometri**

Keterampilan dasar geometri yang dimaksud pada penelitian ini adalah lima keterampilan dasar yang dimiliki setiap peserta didik. Lima keterampilan tersebut adalah keterampilan visual, keterampilan verbal, keterampilan menggambar, keterampilan logika, dan keterampilan terapan. Masing-masing keterampilan dasar geometri dimiliki oleh peserta didik, namun berbeda setiap individu peserta didik berdasarkan tingkat kemampuan berpikir geometri peserta didik tersebut.

### **1.8.3 Perkembangan Kemampuan Berpikir Geometri**

Deskripsi perkembangan kemampuan berpikir geometri dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga hal, yaitu (1) peningkatan kemampuan berpikir geometri peserta didik, (2) perkembangan keterampilan dasar geometri peserta didik, serta (3) pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* untuk peningkatan kemampuan berpikir geometri dan perkembangan keterampilan dasar geometri peserta didik.

### **1.8.4 Peningkatan Kemampuan Berpikir Geometri**

Peningkatan kemampuan berpikir geometri yang dimaksud pada penelitian ini adalah meningkatnya tingkat kemampuan berpikir geometri peserta didik dari sebelum pembelajaran sampai sesudah pembelajaran dengan model *Discovery Learning*. Tingkat kemampuan berpikir geometri peserta didik dilihat dari hasil *pre test* dan *post test* kemampuan berpikir geometri dengan mengacu pada indikator tingkat kemampuan berpikir geometri Teori Van Hiele.

### **1.8.5 Perkembangan Keterampilan Dasar Geometri**

Perkembangan keterampilan dasar geometri yang dimaksud pada penelitian ini adalah mengembangkannya lima keterampilan dasar geometri peserta didik dari sebelum pembelajaran sampai sesudah pembelajaran dengan model *Discovery Learning*. Pada penelitian ini dilakukan wawancara untuk mengetahui perkembangan keterampilan dasar geometri peserta didik.

### **1.8.6 Teori Van Hiele**

Teori yang digunakan pada penelitian ini adalah teori Van Hiele yang telah dimodifikasi oleh Hoffer. Teori Van Hiele adalah suatu teori tentang tingkat berpikir peserta didik dalam mempelajari geometri salah satunya pada bangun datar, dimana peserta didik tidak dapat naik ke tingkat yang lebih tinggi tanpa melewati tingkat yang lebih rendah.

### **1.8.7 Model Pembelajaran *Discovery Learning***

Model pembelajaran yang diterapkan pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Discovery Learning*. Model pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum yang diterapkan di SMP Negeri 3 Semarang khususnya kelas VII, yaitu kurikulum 2013. Menurut Kemendikbud 2013, Model *Discovery Learning* merupakan proses pembelajaran yang terjadi apabila peserta didik tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan peserta didik mampu mengorganisasi sendiri. Pada penelitian ini, penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* ditujukan untuk meningkatkan tingkat kemampuan berpikir geometri dan mengembangkan keterampilan dasar geometri peserta didik.

### 1.8.8 Ketuntasan Belajar

Kriteria paling rendah untuk menyatakan peserta didik telah mencapai ketuntasan dinamakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Ketuntasan belajar pada penelitian ini ditinjau secara KKM dan klasikal. KKM peserta didik kelas VII di SMP Negeri 3 Semarang adalah 75. Ketuntasan klasikal peserta didik kelas VII SMP Negeri 3 Semarang pada mata pelajaran matematika adalah  $\geq 75\%$  peserta didik dalam kelas telah mencapai KKM.

### 1.8.9 Materi segiempat

Segiempat merupakan bagian dari bangun datar dua dimensi yang termasuk dalam ranah geometri.

Tabel 1.1 Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Materi Penelitian (Kemendikbud, 2016a)

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak nyata.	3.14 Menganalisa berbagai bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga berdasarkan sisi, sudut, dan hubungan antar sisi dan antar sudut.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/ teori.	3.15 Menurunkan rumus untuk menentukan keliling dan luas segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga. 4.14 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga. 4.15 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga.

Pada penelitian ini, materi segiempat dibatasi hanya persegi panjang dan persegi. Indikator tiap KD dapat dilihat pada instrumen penelitian.

## **1.9 Sistematika Penulisan Skripsi**

Penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir. Bagian-bagian tersebut diuraikan sebagai berikut.

### **1.9.1 Bagian Awal**

Bagian awal skripsi ini terdiri dari halaman judul, halaman pernyataan, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

### **1.9.2 Bagian Isi**

Bagian isi merupakan inti dalam penulisan skripsi ini. Bagian isi terdiri dari lima BAB sebagai berikut.

#### **BAB 1: PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, fokus penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

#### **BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi teori-teori yang digunakan sebagai landasan teoritis dalam penulisan skripsi, penelitian yang relevan, kerangka berpikir, dan hipotesis penelitian.

#### **BAB 3: METODE PENELITIAN**

Berisi tentang desain penelitian, latar penelitian, metode penentuan subjek penelitian, data dan sumber data, rincian instrumen penelitian, teknik analisis instrumen penelitian, teknik analisis data kuantitatif maupun kualitatif, pemeriksaan keabsahan data, dan teknik pengumpulan data.

#### BAB 4: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil penelitian dan pembahasannya.

#### BAB 5: PENUTUP

Berisi simpulan hasil penelitian dan saran dari peneliti.

##### **1.9.3 Bagian Akhir**

Bagian akhir skripsi ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang digunakan pada penelitian.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Belajar

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, belajar adalah berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Menurut Rifa'i & Anni (2012: 66), belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku seseorang dari segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakannya. Belajar juga memiliki peranan penting dalam perkembangan seseorang. Menurut Gagne, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i & Anni (2012: 68), belajar merupakan sebuah sistem yang didalamnya terdapat berbagai unsur yang saling berkaitan sehingga menghasilkan perubahan perilaku. Menurut Lachman, sebagaimana dikutip oleh Houwer *et al.* (2013), pada sebagian besar buku pendefinisian belajar mengacu pada belajar sebagai perubahan perilaku yang disebabkan oleh pengalaman. Pada dasarnya adalah definisi yang sangat mendasar dari belajar adalah sebagai fungsi yang memetakan pengalaman ke perilaku. Dengan kata lain, belajar didefinisikan sebagai efek dari pengalaman pada perilaku. Perubahan perilaku yang dimaksud adalah dalam hal membaca, menulis, dan berhitung.

Menurut Rifa'i dan Anni (2012: 66), belajar mengandung tiga unsur utama yaitu (1) belajar berkaitan dengan perubahan perilaku, (2) perubahan perilaku itu terjadi karena didahului oleh proses pengalaman, dan (3) perubahan perilaku karena belajar bersifat relatif permanen. Sedangkan menurut Gagne, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i dan Anni (2012: 68), bahwa unsur-unsur belajar yaitu (1) peserta didik,



(2) rangsangan (stimulus), (3) memori, dan (4) respon. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku peserta didik setelah belajar (Rifa'i dan Anni, 2012: 69). Menurut Gagne, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i dan Anni (2012: 79), bahwa prinsip-prinsip belajar sebagai berikut,

(1) Keterdekatan (*contiguity*)

Dalam prinsip ini, stimulus yang hendak direspon pembelajar harus disampaikan dalam waktu yang dekat dengan respon yang diinginkan.

(2) Pengulangan (*repetition*)

Dalam prinsip ini, stimulus dan responnya harus dipraktikkan secara berulang-ulang agar belajar dapat diperbaiki dan mampu meningkatkan retensi belajar.

(3) Penguatan (*reinforcement*)

Dalam prinsip ini, peserta didik akan semangat dalam belajar sesuatu yang baru apabila hasil belajar yang telah ia peroleh mendapat penguatan.

Dari uraian tersebut diambil kesimpulan bahwa belajar merupakan suatu sistem yang terdiri dari berbagai unsur yang saling terkait dan saling mendukung agar terciptanya proses yang berarti bagi perubahan perilaku seseorang berdasarkan pengalaman yang mereka dapatkan. Perubahan perilaku tersebut adalah bukti bahwa seseorang telah melakukan kegiatan belajar. Pada penelitian ini, perubahan perilaku yang diharapkan adalah berkembangnya kemampuan berpikir geometri peserta didik ke tingkat yang lebih tinggi.

## 2.2 Matematika

Menurut *The New Oxford American Dictionary*, sebagaimana dikutip oleh Khait (2005: 140), matematika adalah ilmu abstrak dari kuantitas angka dan ruang. Sedangkan menurut Hudojo, sebagaimana dikutip oleh Prabowo & Ristiani (2011: 72), matematika merupakan suatu ilmu yang berhubungan atau menelaah bentuk-bentuk atau struktur-struktur yang abstrak dan hubungan-hubungan diantara hal-hal itu. Matematika timbul karena pikiran-pikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran.

Menurut BSNP (2006: 139), matematika mempunyai peran penting untuk memajukan daya pikir manusia dalam berbagai disiplin ilmu dan sebagai ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern. Menurut Suyitno (2014: 14), matematika dapat dianggap sebagai proses dan alat untuk berkomunikasi, proses dan alat untuk menalar, serta proses dan alat untuk pemecahan bagi manusia. Dengan demikian, matematika adalah sebuah alat untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dan mempunyai peran untuk memajukan daya pikir peserta didik serta dianggap sebagai proses komunikasi, penalaran dan pemecahan masalah.

## 2.3 Pembelajaran Matematika

Menurut Briggs, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i & Anni (2012: 157), pembelajaran adalah seperangkat peristiwa (*event*) sedemikian sehingga dapat mempengaruhi peserta didik untuk memperoleh kemudahan. Menurut Rifa'i & Anni (2012: 159), komponen-komponen pembelajaran adalah (1) tujuan, (2) subjek

belajar, (3) materi pelajaran, (4) strategi pembelajaran, (5) media pembelajaran, dan (6) penunjang.

Menurut NCTM 2000, pembelajaran matematika adalah tentang memberi rasa dari ide-ide matematika maupun untuk memperoleh keterampilan dan wawasan untuk memecahkan masalah. Pemecahan masalah adalah suatu bagian integrasi dari semua pembelajaran matematika. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan seperangkat interaksi/ kegiatan/ peristiwa antara guru dengan peserta didik maupun peserta didik dengan peserta didik sedemikian sehingga peserta didik mampu menyelesaikan berbagai permasalahan matematika.

Menurut Permendiknas No 22 tahun 2006 dalam BNSP (2006: 140), tujuan pembelajaran matematika bagi peserta didik agar memiliki kemampuan yaitu (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah, (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (4) mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan

masalah. Dengan demikian, pembelajaran matematika adalah seperangkat peristiwa yang bertujuan untuk melatih peserta didik agar memiliki kemampuan untuk memahami konsep matematika dan keterampilan untuk menyelesaikan masalah matematika.

## **2.4 Perkembangan**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, perkembangan adalah perihal berkembang. Berkembang adalah menjadi bertambah sempurna (tentang pribadi, pikiran, pengetahuan, dan sebagainya). Menurut Hurlock, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i dan Anni (2012: 14), perkembangan merupakan suatu deretan perubahan yang menuju kearah kemajuan. Menurut Rifa'i dan Anni (2012: 14), perkembangan berhubungan dengan proses belajar dan apa yang akan berkembang setelah melakukan pembelajaran. Sedangkan menurut Sen (1988: 15), perkembangan berkaitan dengan pencapaian kehidupan yang lebih baik, fokus perkembangan harus mencakup sifat kehidupan orang-orang sukses dalam hidup.

Pada dasarnya perkembangan peserta didik bergantung pada dua unsur yang saling mempengaruhi, yakni bakat yang telah dimiliki oleh peserta didik sejak lahir dan pengaruh lingkungan. Namun, tidak dapat ditolak tentang adanya kemungkinan dimana perkembangan hanya dipengaruhi oleh faktor bakat saja atau lingkungan saja. Pada pendidikan formal, secara sistematis telah merencanakan bermacam lingkungan, yakni lingkungan pendidikan yang menyediakan bermacam kesempatan bagi peserta didik untuk melakukan berbagai kegiatan belajar, sehingga para peserta didik memperoleh pengalaman pendidikan (Hamalik, 2011: 79). Pada penelitian ini, perkembangan akan ditunjukkan pada kemampuan berpikir geometri

peserta didik. Sehingga peserta didik mampu berkembang ke tingkat berpikir geometri yang lebih tinggi.

Menurut Baltes dan Ruffin, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i dan Anni (2012: 15), prinsip-prinsip perkembangan yaitu (1) perkembangan berlangsung sepanjang hayat, (2) perkembangan bersifat multidimensional dan multidireksional, (3) perubahan mencakup aspek-aspek pertumbuhan dan penurunan, (4) perkembangan bersifat lentur, (5) perkembangan bersifat kontekstual dan historik, (6) perkembangan mengacu pada kematangan dan belajar, (7) perkembangan berproses dari yang sederhana menjadi kompleks, (8) perkembangan memiliki proses yang berkesinambungan dengan pertumbuhan, (9) perkembangan dan pertumbuhan berproses dari kecakapan umum kespesifik, dan (10) tingkat perkembangan dan pertumbuhan bersifat individual. Jadi, perkembangan adalah suatu perubahan kemampuan peserta didik mulai dari keadaan awal sampai menjadi sempurna setelah mendapat pembelajaran dan pengalaman.

## **2.5 Kemampuan Berpikir Geometri**

Kemampuan yang diukur pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir geometri peserta didik.

### **2.5.1 Pengertian Kemampuan Berpikir Geometri**

Kemampuan matematika merupakan kemampuan yang telah dimiliki peserta didik dalam pelajaran matematika. Kemampuan matematika adalah gabungan dari inteligensi umum, pembayangan visual, kemampuan untuk mengamati angka, konfigurasi spasial dan menyimpan konfigurasi sebagai pola mental. Geometri merupakan salah satu cabang dari matematika yang erat

kaitannya dengan kemampuan visualisasi-spasial. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kemampuan berpikir adalah kemampuan peserta didik dalam berpikir, sedangkan geometri merupakan cabang matematika yang menerangkan sifat-sifat garis, sudut, bidang, dan ruang. Jadi kemampuan berpikir geometri adalah kemampuan peserta didik dalam berpikir mengenai sifat-sifat garis, sudut, bidang, dan ruang.

Menurut Musa (2016: 105), kemampuan berpikir geometri merupakan kemampuan peserta didik dalam hal mengamati objek, membangun definisi berdasarkan ciri-ciri yang melekat pada objek, mengenali hubungan antara satu objek dengan objek yang lain, dan menerapkannya dalam memecahkan masalah geometri. Menurut *Assessment Resource Banks* (2014), berpikir geometri berkaitan dengan bagaimana pemahaman peserta didik menggunakan sifat-sifat dari bidang-bidang geometri dan hubungan-hubungan spasial. Kunci pemikiran dalam berpikir geometri adalah gagasan kemampuan spasial: sama seperti peserta didik mampu mengembangkan sejumlah pemikiran. Kemampuan spasial adalah tentang bagaimana peserta didik memahami bentuk dan hubungan spasial antara mereka.

Menurut Yazdani (2007: 45), terdapat korelasi positif yang kuat antara tingkat berpikir geometri dan prestasi belajar geometri. Artinya, semakin tinggi tingkat berpikir geometri peserta didik, maka semakin tinggi prestasi belajar geometri peserta didik tersebut. Prestasi belajar dapat dipengaruhi oleh banyak hal. Begitu pula dengan kemampuan berpikir geometri. Menurut Mason (2009: 5), kemampuan berpikir geometri lebih berkaitan dengan pengalaman dari pada usia atau pematangan. Beberapa pengalaman dapat memfasilitasi (atau menghambat)

kemajuan dalam tingkat atau ke tingkat yang lebih tinggi. Oleh karena itu, salah satu aspek yang perlu difokuskan pada adalah metode dan rencana pembelajaran di kelas.

Menurut Abu & Abidin (2013: 17), setelah Mason menemukan bahwa tingkat berpikir geometri dapat membedakan kemampuan peserta didik yang tinggi dan rendah dalam pembelajaran geometri. Sehubungan dengan pentingnya tingkat berpikir geometri Van Hiele, Atebe dan Schafer (2008) menyatakan bahwa tingkat berpikir geometri Van Hiele adalah kerangka dalam mengevaluasi pemikiran geometri peserta didik.

### **2.5.2 Keterampilan Dasar Geometri**

Menurut Van Hiele (1959: 1), seorang guru yang efektif akan menggunakan tingkat berpikir geometri Van Hiele untuk mengembangkan lima keterampilan dasar geometri peserta didik, yaitu (1) *visual skills*: keterampilan visual, (2) *verbal skills*: keterampilan verbal, (3) *drawing skills*: keterampilan menggambar, (4) *logical skills*: keterampilan logika, dan (5) *applied skills*: keterampilan terapan.

Menurut Connolly (2010: 14), Alan Hoffer membuat perspektif penting dalam judul artikelnya: *Geometry is more than Proof*. Bukti merupakan komponen penting, namun ada beberapa kemampuan berharga lainnya yang harus dipelihara dalam kurikulum geometri. Hoffer juga mengkategorikan isi geometri menjadi lima keterampilan: visual, verbal, menggambar, logika, dan terapan. Dia mengintegrasikan keterampilan ini sebagai dimensi kedua dari tingkat Van Hiele. Ia mengusulkan instruksi yang harus mendukung kemajuan peserta didik melalui tingkat Van Hiele dalam setiap keterampilan geometri. Masing-masing bidang

keterampilan menyajikan tantangan instruksional untuk peserta didik, tetapi juga memiliki nilai kehidupan di luar kelas geometri.

Menurut Connolly (2010: 16), penjelasan mengenai keterampilan dasar geometri sebagai berikut.

(1) *Visual skills*: keterampilan visual

Keterampilan visual berhubungan dengan kemampuan spasial dan persepsi visual. Tampaknya ada dua komponen keterampilan visual dalam pembelajaran geometri, yaitu keterampilan untuk memahami informasi yang relevan dari benda fisik atau diagram dan untuk memvisualisasikan perubahan pada objek atau diagram yang diberikan.

Fuys *et al.* (1986) mengamati bahwa persepsi visual merupakan faktor kunci yang mempengaruhi pembelajaran geometri pada peserta didik yang mereka pelajari. Mereka menyatakan bahwa orientasi dan isu-isu dasar mempengaruhi apa yang diamati oleh para peserta didik. Burger dan Shaughnessy (1986) mengamati bahwa mengubah atau memindahkan objek ke dalam posisi yang lebih standar membantu peserta didik mengidentifikasi sudut kanan, garis sejajar dan figur yang kongruen. Penting untuk secara eksplisit mencakup representasi visual seperti peserta didik belajar konten baru dalam rangka membangun landasan bagi pemahaman konseptual dan pemecahan masalah.

(2) *Verbal skills*: keterampilan verbal

Hoffer berpendapat bahwa keterampilan verbal memiliki beberapa dimensi. Geometri melibatkan daftar kosakata yang ekstensif. Bahkan konsep dari definisi berbeda dalam geometri: definisi yang baik harus mengklasifikasikan istilah serta



membedakannya dari istilah sejenis lainnya. Pemahaman membaca penting untuk menafsirkan teorema dan bukti. Keterampilan menulis perlu untuk mengartikulasikan pola yang diamati dan membuat penjelasan yang digunakan dalam bukti formal dan informal. Membaca dan menulis dalam konteks geometri perlu instruksi lebih eksplisit daripada di kursus matematika lainnya.

(3) *Drawing skills*: keterampilan menggambar

Keterampilan menggambar sangat penting untuk keterampilan membuat elemen kunci dari suatu masalah yang diwakili dalam keseluruhan fisik atau melalui deskripsi verbal. Menurut Hoffer (1981), keterampilan menggambar dapat dan mungkin harus dikembangkan dalam pembelajaran geometri. Gambar dapat lebih efisien daripada bahasa untuk mengkomunikasikan hubungan dari objek geometri. Sudah menjadi pengalaman Connolly bahwa kemampuan peserta didik untuk menggambar konfigurasi geometri sangatlah bervariasi berdasarkan pengalaman ekstrakurikuler dan akademis sebelumnya serta seringkali memerlukan instruksi yang eksplisit.

(4) *Logical skills*: keterampilan logika

Berpikir logis adalah tugas yang kompleks. Keterampilan verbal tumpang tindih dengan keterampilan logika. Banyak tugas pemecahan masalah geometri yang melibatkan akses definisi dan teorema untuk membenarkan kesimpulan. Mengembangkan atau menganalisis argumen yang logis membutuhkan penggunaan kosakata dan bahasa yang tepat. Kemampuan berpikir spasial juga terhubung ke penalaran logika. Seperti deskripsi tingkatan Van Hiele, pengembangan penalaran deduktif dalam geometri merupakan tingkat kemampuan

yang lebih tinggi, bergantung pada tahap-tahap perkembangan sebelumnya. Fokus pada keterampilan verbal dan visual dapat mengembangkan dasar penalaran logika.

(5) *Applied skills*: keterampilan terapan

Hoffer menafsirkan keterampilan terapan sebagai kemampuan untuk mengenal model fisik dari bangun geometri. Kemampuan pemodelan yang dikembangkan menyebabkan peserta didik mampu menghadapi aplikasi praktis dari geometri. Hal ini menambah relevansi dan meningkatkan apresiasi peserta didik pada konten geometri.

Terdapat keterkaitan antara kemampuan menyelesaikan masalah geometri, keterampilan dasar geometri, dan kemampuan berpikir geometri. Pada tingkat kemampuan berpikir geometri peserta didik memiliki keterampilan dasar geometri tertentu yang berbeda setiap tingkatnya. Semakin tinggi tingkat kemampuan berpikir geometri peserta didik, maka akan semakin tinggi pula kemampuan menyelesaikan masalah geometri peserta didik. Menurut Muhassanah *et al.* (2014: 58), keterampilan dasar geometri yang dimiliki peserta didik dalam memecahkan masalah geometri berkaitan dengan tingkat berpikir van Hiele yang terdiri dari 5 tingkatan yang mempunyai karakteristik keterampilan geometri yang berbeda-beda.

Menurut Sofyana & Budiarto (2013: 3), berikut indikator tiap keterampilan dasar geometri.

(1) Keterampilan Visual

Keterampilan visual menurut Hoffer meliputi (a) mengenal bermacam-macam bangun datar dan ruang, (b) mengamati bagian-bagian dari sebuah bangun dan keterkaitan antar bagian tersebut, (c) menunjukkan pusat simetri, sumbu

simetri, dan bidang simetri dari sebuah gambar bangun, (d) mengklasifikasikan bangun-bangun geometri menurut ciri-ciri yang telah diamati, dan (e) menyimpulkan informasi lanjut berdasarkan pengamatan visual.

Keterampilan visual pada penelitian ini adalah keterampilan yang dimiliki peserta didik dalam mengenal bangun persegi dan bangun persegi panjang, mengamati bagian-bagian dari bangun persegi maupun bangun persegi panjang, mengetahui keterkaitan antar bagian dari suatu bangun persegi maupun bangun persegi panjang, serta menunjukkan pusat simetri, sumbu simetri, dan bidang simetri dari bangun persegi maupun bangun persegi panjang.

## (2) Keterampilan Verbal

Keterampilan verbal menurut Hoffer meliputi: (a) menunjukkan bermacam bangun geometri menurut namanya, (b) memvisualisasikan bangun geometri menurut deskripsi verbalnya, (c) mengungkapkan sifat-sifat bangun geometri, (d) merumuskan definisi dengan tepat dan benar, (e) mengungkapkan hubungan antar bangun, (f) mengenali struktur logis dari masalah verbal, dan (g) merumuskan pernyataan generalisasi dan abstraksi.

Keterampilan verbal pada penelitian ini adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam menunjukkan bermacam-macam bangun segiempat menurut namanya, mengungkapkan sifat-sifat bangun persegi maupun bangun persegi panjang, merumuskan definisi persegi maupun persegi panjang dengan tepat dan benar, mengungkapkan hubungan persegi dengan persegi panjang, serta menyebutkan dan membuktikan aksioma atau teorema dari bangun persegi maupun bangun persegi panjang.

### (3) Keterampilan Menggambar

Keterampilan menggambar menurut Hoffer meliputi: (a) mensketsa gambar bangun dan melabel titik tertentu, (b) mensketsa gambar bangun menurut deskripsi verbalnya, (c) menggambar atau mengkonstruksi gambar suatu bangun berdasarkan sifat-sifat yang diberikan, (d) mengkonstruksi gambar bangun yang mempunyai kaitan tertentu dengan gambar-gambar yang telah diberikan, (e) mensketsa bagian-bagian bidang dan interaksi gambar-gambar bangun yang diberikan, (f) menambahkan unsur-unsur tambahan yang berguna pada sebuah gambar bangun, serta (g) mengenal peranan (keterbatasan) sketsa dan gambar bangun yang terkonstruksi.

Kemampuan menggambar pada penelitian adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam mensketsa gambar dan melabel titik sudut dari bangun persegi dan bangun persegi panjang, mensketsa gambar bangun persegi dan bangun persegi panjang menurut deskripsi verbalnya, menggambar atau mengkonstruksi gambar bangun segiempat berdasarkan sifat-sifat yang diberikan, serta menambahkan unsur-unsur tambahan yang berguna pada sebuah gambar bangun persegi maupun persegi panjang.

### (4) Keterampilan Logika

Keterampilan logika menurut Hoffer meliputi: (a) mengenal perbedaan dan kesamaan antar bangun geometri, (b) mengenal bangun geometri yang dapat diklasifikasikan menurut sifat-sifatnya, (c) menentukan apakah sebuah gambar masuk atau tidak masuk dalam kelas tertentu, (d) memahami dan menerapkan sifat-sifat penting dari definisi, (e) menunjukkan akibat-akibat logis dari data-data yang

diberikan, (f) mengembangkan bukti-bukti yang logis, dan (g) mengenal peranan dan keterbatasan metode deduktif.

Keterampilan logika pada penelitian ini adalah keterampilan yang dimiliki peserta didik dalam mengenal perbedaan antara bangun persegi dan bangun persegi panjang, mengenal kesamaan antara bangun persegi dan bangun persegi panjang, menentukan apakah sebuah gambar masuk atau tidak masuk dalam kelas tertentu, memahami dan menerapkan sifat-sifat penting dari definisi persegi maupun definisi persegi panjang, serta menunjukkan akibar-akibat logis dari data-data persegi maupun persegi panjang yang diberikan.

(5) Keterampilan Terapan

Keterampilan terapan menurut Hoffer meliputi: (a) mensketsa atau mengkonstruksi model geometri berdasarkan objek fisiknya, (b) menerapkan sifat-sifat dari model geometri pada sifat-sifat dari objek fisik, (c) mengembangkan model-model geometri untuk fenomena alam, dan (d) menerapkan model-model geometri dalam pemecahan masalah.

Keterampilan terapan pada penelitian ini adalah keterampilan yang dimiliki peserta didik dalam mensketsa atau mengkonstruksi model geometri khususnya persegi dan persegi panjang berdasarkan objek fisiknya, menerapkan sifat-sifat dari model geometri khususnya persegi dan persegi panjang pada sifat-sifat dari objek fisik, dan menerapkan model-model geometri khususnya persegi dan persegi panjang dalam pemecahan masalah.

### 2.5.3 Teori Van Hiele Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Geometri

Teori perkembangan pertama dicetuskan oleh Jean Piaget dan yang kedua adalah P.M. Van Hiele, seorang pendidik Belanda, yang bekerja pada peran intuisi dalam belajar geometri menarik perhatian Soviet setelah ia menyampaikan makalah berjudul "*La pensee de l'enfant et la geometrie*" pada konferensi pendidikan matematika di Sevres, Perancis tahun 1957. Ia diterbitkan pada tahun 1959. Rujukan telah dilakukan untuk makalah ini dalam karya A.M. Pyshkalo (1968/1981) saat ia menjelaskan penelitian yang luas pendidik Soviet dan eksperimen pada teori Van Hiele. Hal ini melaporkan bahwa Soviet telah secara substansial merevisi kurikulum geometri mereka atas dasar tingkat berpikir geometri Van Hiele (Fuys et al., 1988: 4).

Van Hiele juga membuat tes berpikir geometri yang dikenal sebagai *Van Hiele Geometry Test* (VHGT) untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir geometri peserta didik SMP pada materi segiempat dan segitiga, yang terdiri dari 25 soal pilihan ganda. Soal tes tersebut dibagi menjadi 5 bagian, yaitu 5 soal untuk tingkat 0: *visualization*, 5 soal untuk tingkat 1: *analysis*, 5 soal untuk tingkat 2: *informal deduction*, 5 soal untuk tingkat 3: *deduction*, dan 5 soal untuk tingkat 4: *rigor* (Usiskin, 1982: 155).

Van Hiele lebih optimis daripada Piaget, percaya bahwa perkembangan kognitif pada geometri dapat dipercepat dengan instruksi. Van Hiele memberikan penjelasan bagaimana guru harus beroperasi untuk menuntun peserta didik dari satu tingkat ke tingkat selanjutnya (Usiskin, 1982: 5). Jadi, dalam mengembangkan

kemampuan berpikir geometri peserta didik, guru perlu memberikan instruksi yang tepat dalam pembelajaran geometri.

### **2.5.3.1 Tingkatan Berpikir Geometri Menurut Teori Van Hiele**

Pada penelitian ini, tingkatan berpikir geometri didasarkan pada teori Van Hiele. Menurut Van Hiele (1959: 1), tingkatan berpikir geometri terdiri dari lima tingkatan, yaitu (1) tingkat 0: *recognition/ visualization*, (2) tingkat 1: *analysis*, (3) tingkat 2: *ordering/ informal deductive*, (4) tingkat 3: *deduction/ formal deductive*, dan (5) tingkat 4: *rigor*.

Menurut Burger & Shaughnessy (1986: 31), Hoffer telah memodifikasi lima tingkatan berpikir geometri Van Hiele menjadi tingkat 0: *visualization*, tingkat 1: *analysis*, tingkat 2: *informal deduction*, tingkat 3: *deduction*, dan tingkat 4: *rigor*. Begitu pula dengan Crowley (1987: 2) dan Fuys *et al.* (1988: 5), mengatakan bahwa lima tingkatan berpikir geometri menurut Van Hiele yaitu tingkat 0: *visualization*, tingkat 1: *analysis*, tingkat 2: *informal deduction*, tingkat 3: *deduction*, dan tingkat 4: *rigor*.

Tidak terdapat perbedaan mendasar dari karakteristik tingkatan berpikir geometri Van Hiele yang asli dengan yang telah dimodifikasi oleh Hoffer dan diikuti oleh Crowley maupun Fuys *et al.* Hoffer hanya memodifikasi beberapa nama tingkatan berpikir geometri Van Hiele tanpa mengubah inti karakteristik tiap tingkatannya. Karakteristik tiap tingkatan berpikir geometri Van Hiele dari keempat ahli tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

William F. Burger & J. Michael Shaughnessy adalah dua orang pendidik matematika di *Oregon State University*. Penelitian yang dilakukan oleh Burger &

Shaughnessy (1986) adalah penelitian yang memberikan deskripsi tentang tingkatan berpikir geometri Van Hiele sesuai respon peserta didik mengenai segitiga dan segiempat. Subjek penelitian adalah 13 peserta didik dari kelas 1 sampai 12 ditambah mahapeserta didik jurusan matematika. Kegiatan yang harus dilakukan peserta didik pada penelitian ini meliputi: menggambar bentuk, mengidentifikasi dan menentukan bentuk, menyortir bentuk, menetapkan sifat-sifat segiempat, dan membandingkan komponen pada sistem matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Burger & Shaughnessy mampu menjadi referensi pada penelitian ini karena subjek penelitiannya mencakup peserta didik tingkat SMP dan materi pokok yang sama, yaitu segitiga dan segiempat.

Artikel Crowley (1987) menjelaskan tentang sinopsis dari tiap tingkatan kemampuan berpikir geometri Van Hiele. Artikel tersebut membahas karakteristik, sifat, dan indikator tiap tingkatan berpikir geometri Van Hiele pada materi segitiga dan segiempat. Crowley adalah seorang matematikawan dari Reston. Pada artikel ini, dikhususkan untuk peserta didik sekolah menengah. Penelitian yang dilakukan oleh Crowley juga dapat menjadi referensi pada penelitian ini karena subjek penelitiannya mencakup peserta didik tingkat SMP dan materi pokok yang sama, yaitu segitiga dan segiempat.

Penelitian yang dilakukan oleh Fuys *et al.* (1988) adalah monografi mengenai hasil 3 tahun proyek penelitian yang difokuskan pada model pembelajaran geometri Van Hiele. Subjek penelitiannya adalah kalangan remaja. Menurut Fuys *et al.* (1988: 5), Van Hiele mengemukakan bahwa pelajar yang dibantu oleh pengalaman instruksional yang tepat, mampu melewati lima tingkatan kemampuan



berpikir geometri yang tidak bisa melewati atau mencapai satu tingkat berikutnya tanpa melewati tingkatan sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Fuys *et al.* sangat dapat menjadi referensi pada penelitian ini karena subjek penelitiannya mencakup peserta didik tingkat SMP dan materi pokok yang sama, yaitu segitiga dan segiempat. Selain itu, indikator yang dituliskan oleh Fuys *et al.* juga tersirat makna perkembangan kognitif peserta didik yang sesuai dengan fokus penelitian ini.

Berikut adalah penjelasan mengenai karakteristik tiap tingkatan berpikir geometri Pierre Van Hiele menurut Van Hiele (1959), Burger & Shaughnessy (1986: 31), Crowley (1987: 2), dan Fuys *et al.* (1988: 5) yang disajikan dalam Tabel 2.1 agar mempermudah pembaca dalam memahami tiap tingkatan oleh masing-masing ahli, serta dilengkapi dengan kesimpulan atau penggabungan dari keempat karakteristik tiap tingkatannya. Tidak terdapat perbedaan makna yang mendasar dari pendapat ketiga ahli. Pada penelitian ini lebih mengacu pada pendapat oleh Fuys *et al.* dengan beberapa alasan sebagai berikut.

1. Penggunaan kata pada pendapat Fuys *et al.* lebih mudah dipahami, sehingga mempermudah memahami perbedaan yang mendasar pada karakteristik tiap tingkatan berpikir geometri Van Hiele.
2. Fuys *et al.* bukan hanya memberikan karakteristik kelima tingkatan berpikir geometri Van Hiele, melainkan juga menuliskan indikator kelima tingkatan berpikir geometri Van Hiele yang disertai dengan respon peserta didik.
3. Materi pokok yang ada pada penelitian Fuys *et al.* sama dengan materi pokok yang ada pada penelitian ini, yaitu materi segiempat.

Tabel 2. 1 Karakteristik Tingkatan Berpikir Geometri

Tingkat berpikir geometri Van Hiele	Karakteristik		
0 (Visualization)	<p>Van Hiele (1959: 1) Peserta didik di tingkat <u>visualization</u> memikirkan bangun dalam bentuk yang mereka lihat. Pada tingkat ini, peserta didik dapat menyusun bangun menjadi beberapa kelompok yang saling memiliki kemiripan bentuk.</p>	<p>Burger &amp; Shaughnessy (1986: 31) Peserta didik menalar tentang <u>konsep-konsep dasar geometri</u>, seperti <u>bentuk-bentuk sederhana</u>, terutama dengan menggunakan <u>pertimbangan visual</u> dari konsep keseluruhan tanpa sifat-sifat kemiripan bentuk.</p>	<p>Crowley (1987: 2) Peserta didik menyadari ruang hanya sebagai sesuatu yang ada di sekitar mereka. Konsep geometris dipandang seperti jumlah entitas, bukan seperti memiliki komponen atau sifat. Bentuk geometri diakui oleh bentuk mereka secara keseluruhan, yaitu dengan <u>penampilan fisik</u> mereka, bukan berdasarkan komponen atau sifat-sifat mereka. Peserta didik pada tingkat ini dapat belajar istilah geometri, dapat mengidentifikasi bentuk tertentu, dan membuat bentuk.</p>
	<p>Fuys et al. (1988: 5) Peserta didik <u>mengidentifikasi</u>, <u>memberi nama</u>, dan <u>membandingkan</u> bentuk <u>mengoperasikan</u> bentuk <u>geometri</u>.</p>		
Simpulan	<p>Pada tingkat ini, peserta didik mampu mengidentifikasi, menamai, membandingkan, dan mengoperasikan bentuk-bentuk geometri sederhana secara keseluruhan dengan cara melihatnya (<i>visual</i>) berdasarkan penampilan fisik mereka tanpa mengerti komponen dan sifat bentuk geometri tersebut. Peserta didik mampu belajar istilah geometri dan membuat bentuk.</p>		

1 ( <i>Analysis</i> )	<p>Peserta didik pada tingkat <i>analysis</i> berpikir dalam hal sifat. Mereka bisa mencantumkan semua sifat dari sebuah gambar tapi tidak melihat hubungan antara sifat-sifat tersebut, dan tidak menyadari bahwa beberapa sifat menyerupai sifat bangun lain.</p>	<p>Peserta didik menalar tentang konsep-konsep geometri menggunakan informal komponen dan sifat bangun geometri. Menetapkan karakteristik yang sesuai dengan konsep tersebut.</p>	<p>Analisis konsep dimulai. Melalui pengamatan dan percobaan, peserta didik mulai membedakan karakteristik suatu bentuk. Sifat-sifat yang muncul kemudian digunakan untuk membuat konsep suatu bentuk. Dengan demikian, bentuk diakui memiliki komponen dan diakui oleh komponen mereka. (contoh: melipat, mengukur, menggunakan buku <i>strimin</i>)</p>	<p>Peserta didik menganalisa bentuk-bentuk berdasarkan komponennya dan hubungan antar komponen serta menemukan sifat/ aturan dari sekumpulan suatu bentuk secara empiris (contoh: melipat, mengukur, menggunakan buku <i>strimin</i>)</p>
Simpulan	<p>Pada tingkat ini, peserta didik mampu menalar/ menganalisa bentuk geometri berdasarkan komponen-komponen, sifat-sifat, dan hubungan antar komponen melalui pengamatan dan percobaan. Peserta didik mampu menemukan sifat/ aturan suatu bentuk geometri secara empiris dan menetapkannya untuk membuat konsep suatu bentuk geometri.</p>			
2 ( <i>Informal deduction</i> )	<p>Peserta didik di tingkat <i>informal deductive</i> tidak hanya memikirkan sifat tapi juga dapat memperhatikan hubungan di dalam dan di antara beberapa bangun. Pada tingkat ini, peserta didik dapat</p>	<p>Peserta didik dapat membangun hubungan timbal balik dari sifat-sifat antar bentuk. Dengan demikian mereka dapat menyimpulkan sifat sekelompok bentuk geometri. Definisi yang bermakna. Mengikuti atau memberikan argumen</p>	<p>Peserta didik secara logis menghubungkan sifat-sifat/ aturan-aturan yang telah ditemukan sebelumnya dengan memberikan atau mengikuti argumen informal.</p>	<p>Peserta didik secara logis menghubungkan sifat-sifat/ aturan-aturan yang telah ditemukan sebelumnya dengan memberikan atau mengikuti argumen informal.</p>

	<p><u>merumuskan definisi</u> yang berarti. Pada tingkat ini, peserta didik juga mampu membuat dan mengikuti argumen deduktif informal.</p>	<p>informal. Peserta didik pada tingkat ini <u>tidak memahami pentingnya deduksi secara keseluruhan atau peran aksioma.</u> Mengikuti bukti formal, tetapi peserta didik tidak mengerti bagaimana deduksi logis bisa diubah dan bagaimana membangun bukti dari premis yang berbeda.</p>
<p>Simpulan</p>	<p>Pada tingkat ini, peserta didik mampu membangun hubungan timbal balik dari sifat-sifat antar bangun geometri, mengetahui defeni yang bermakna dari suatu bentuk abstrak, menghubungkan sifat-sifat/ aturan-aturan yang telah ditemukan sebelumnya dengan memberikan atau mengikuti argumen-informal.</p>	
<p>3 (<i>Deduction</i>)</p>	<p>Peserta didik pada tingkat <i>formal deductive</i> berpikir tentang hubungan antara sifat-sifat bangun dan juga memahami hubungan antara aksioma, definisi, teorema, konsekuensi, dan dalil. Mereka mengerti bagaimana</p>	<p>Peserta didik <u>membuktikan teorema secara deduktif dan menetapkan hubungan timbal balik antara jaringan beberapa teorema.</u> Pentingnya deduksi sebagai cara membangun teori geometri dalam memahami suatu sistem aksioma. Keterkaitan dan peran istilah tak terdefinisi, aksioma, postulat, definisi, teorema, dan bukti sudah terlihat. Peserta didik pada tingkat ini dapat membangun, bukan hanya menghafal, membuktikan; kemungkinan</p>

	membuktikan secara formal.	membangunkan bukti lebih dari satu cara dapat terlihat; perbedaan antara pernyataan dan kebalikannya dapat dibuat.
Simpulan	Pada tingkat ini, peserta didik mampu membuktikan teorema secara deduktif dan menetapkan hubungan timbal balik antara jaringan beberapa teorema. Peserta didik mampu mengaitkan istilah tak terdefinisi, aksioma, postulat, definisi, teorema, dan bukti. Peserta didik mampu menyadari pentingnya unsur-unsur yang tidak didefinisikan. Peserta didik juga telah mampu membangun, membuktikan, dan mengembangunkan bukti lebih dari satu cara.	
4	Peserta didik pada tingkat <i>rigor</i> berpikir dalam hal sistem matematika	Peserta didik dapat bekerja di berbagai sistem aksiomatik, teorema dalam sistem postulat yang berbeda dan menganalisa/
<i>(Rigor)</i>	bisa berdasarkan aksioma yang berbeda dan dapat mempelajari berbagai sistem yang membandingkan sistem yang geometri dengan tidak berbeda. Geometri terlihat adanya model konkret. dalam abstrak.	Peserta didik dapat bekerja di berbagai sistem aksiomatik, teorema dalam sistem postulat yang berbeda dan menganalisa/
Simpulan	Pada tingkat ini, peserta didik dapat membandingkan sistem berdasarkan aksioma yang berbeda (misal dalam geometri non-euclid), mempelajari berbagai geometri dengan tidak adanya model konkret, menetapkan teorema dalam sistem postulat yang berbeda, dan menganalisa/ membandingkan sistem tersebut.	

Menurut Usiskin (1982: 77), Van Hiele mengemukakan sifat-sifat dari kelima tingkat berpikir geometri yaitu:

- (1) *Fixed Sequence*: peserta didik tidak dapat mencapai suatu tingkat  $n$  tanpa melewati tingkat  $n-1$ .
- (2) *Adjacency*: pada setiap tingkatan berpikir apa yang intrinsik di tingkat sebelumnya menjadi ekstrinsik di tingkat saat ini.
- (3) *Distinction*: setiap tingkat memiliki simbol linguistik tersendiri dan jaringan hubungan tersendiri yang menghubungkan simbol-simbol mereka.
- (4) *Separation*: dua peserta didik yang beralasan pada tingkat yang berbeda tidak dapat saling memahami.
- (5) *Attainment*: proses pembelajaran yang mengarah untuk menyelesaikan pemahaman di tingkat yang lebih tinggi memiliki lima tahapan: *inquiry*, *directed orientation*, *explanation*, *free orientation*, dan *integration*.

Mengenai penjelasan sifat-sifat dari kelima tingkat berpikir geometri telah disampaikan oleh Crowley (1987: 4) sebagai berikut.

- (1) *Fixed Sequence*

Peserta didik harus melanjutkan tingkat berpikir geometri secara berurutan. Agar berhasil dengan sukses pada tingkat tertentu, peserta didik harus memperoleh pengetahuan dan kemampuan pada tingkat sebelumnya. Peserta didik tidak akan mampu mencapai tingkat 1: *analysis* tanpa melewati tingkat 0: *visualization*, peserta didik tidak akan mampu mencapai tingkat 2: *informal deduction* tanpa melewati tingkat 0: *visualization* dan tingkat 1: *analysis*, dan seterusnya.

(2) *Adjacency*

Objek yang melekat pada satu tingkat menjadi objek studi pada tingkat berikutnya. Misalnya, pada tingkat 0: *visualization* hanya bentuk bangun yang dipelajari. Tentu bangun tersebut dapat ditentukan oleh sifat-sifatnya, namun tidak sampai tingkat 1: *analysis* dimana gambar bangun dianalisis berdasarkan komponen dan sifat-sifatnya.

(3) *Distinction*

Relasi yang "benar" pada satu tingkat dapat dimodifikasi pada tingkat yang lain. Sebagai contoh, sebuah bangun mungkin memiliki lebih dari satu nama, persegi juga disebut persegi panjang. Peserta didik di tingkat 1: *analysis* tidak mengkonsepkan bahwa hal semacam ini dapat terjadi. Jenis gagasan dan bahasa yang menyertainya hanya dipahami oleh peserta didik yang berada pada tingkat 2: *informal deduction*.

(4) *Separation*

Jika peserta didik berada pada suatu tingkat dan guru berada pada tingkat yang berbeda, pembelajaran dan perkembangan yang diinginkan mungkin tidak akan terjadi. Secara khusus, jika guru, bahan ajar, media pembelajaran, dan sebagainya berada pada tingkat yang lebih tinggi daripada tingkat berpikir geometri peserta didik, maka peserta didik tidak akan dapat mengikuti proses berpikir yang sedang digunakan.

(5) *Attainment*

Proses pembelajaran dengan tahapan: *inquiry, directed orientation, explanation, free orientation*, dan *integration* adalah proses pembelajaran pada

model pembelajaran Van Hiele. Model tersebut dirasa mampu meningkatkan kemampuan berpikir geometri peserta didik.

Indikator tingkatan berpikir geometri Van Hiele menurut Fuys *et al.* (1988: 58) dapat dilihat pada Tabel 2.2, yang dilengkapi dengan respon peserta didik yang sesuai dengan materi penelitian. Beberapa faktor pemilihan indikator tingkatan berpikir geometri menurut Fuys *et al.* sebagai berikut.

- (1) Fuys *et al.* menyajikan indikator dari kelima tingkatan kemampuan berpikir geometri, sedangkan banyak penelitian yang hanya fokus sampai tingkat 3: *deduction*. Jadi, dengan indikator tingkatan kemampuan berpikir geometri oleh Fuys *et al.* dapat terlihat dengan jelas bagaimana indikator dari tiap tingkat, meskipun penelitian ini hanya berfokus sampai tingkat 3.
- (2) Sampel penelitian Fuys *et al.* (1988) berasal dari kalangan remaja. Sesuai dengan sampel penelitian ini, yaitu peserta didik tingkat SMP.
- (3) Indikator tingkatan kemampuan berpikir geometri oleh Fuys *et al.* juga mengarah pada kemampuan berpikir geometri pada materi bangun datar khususnya segitiga dan segiempat, sehingga mampu mempermudah penelitian ini.
- (4) Fuys *et al.* memberikan contoh respon peserta didik tiap poin indikator yang mempermudah pembuatan rubrik tes kemampuan berpikir geometri.



Tabel 2. 2 Indikator dan Respon Peserta Didik Tiap Tingkatan Berpikir Geometri

Tingkat	Karakteristik	Indikator	Respon Peserta didik
0 ( <i>Visualization</i> )	<p>Peserta didik mengidentifikasi, memberi nama, membandingkan, dan mengoperasikan bentuk geometri.</p>	<p>1. Peserta didik mengidentifikasi bangun berdasarkan penampakkannya secara utuh :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>dalam gambar sederhana atau seperangkat potongan;</li> <li>dalam posisi yang berbeda;</li> <li>dalam bentuk yang lebih kompleks.</li> </ol>	<p>1. Peserta didik mengidentifikasi persegi pada sekumpulan potongan/ gambar bangun geometri lainnya.</p> <p>2. Peserta didik mengidentifikasi persegi panjang pada sekumpulan potongan/ gambar bangun geometri lainnya.</p> <p>3. Peserta didik menunjukkan persegi pada posisi yang berbeda di fotografi maupun halaman diagram.</p> <p>4. Peserta didik menunjukkan persegi panjang pada posisi yang berbeda di fotografi maupun halaman diagram.</p>
		<p>2. Peserta didik melukis, menggambar, atau menjiplak bangun.</p>	<p>1. Peserta didik membuat/ melukis/ menjiplak gambar persegi.</p> <p>2. Peserta didik membuat/ melukis/ menjiplak gambar persegi panjang.</p>
		<p>3. Peserta didik memberi nama dan memberi label bangun maupun konfigurasi geometri lainnya serta menggunakan nama baku</p>	<p>1. Peserta didik memberi nama titik sudut persegi (misal dengan titik A, titik B, titik C, dan titik D).</p>

atau tidak baku dan memberi label yang sesuai.

2. Peserta didik memberi nama titik sudut persegi panjang (misal dengan titik P, titik Q, titik R, dan titik S).

1  
(*Analysis*)  
Peserta didik menganalisa bentuk-bentuk komponen-komponennya dan hubungan antar komponen serta menemukan sifat/ aturan dari himpunan suatu bentuk secara empiris.

1. Peserta didik mengidentifikasi dan menguji hubungan-hubungan di antara bagian-bagian suatu bangun.

1. Peserta didik mengidentifikasi sifat sisi, sudut, dan hubungan antar sisi dan sudut dari persegi (misalkan persegi mempunyai 4 sisi, 4 sudut siku-siku).

2. Peserta didik mendeskripsikan suatu bangun berdasarkan sifat-sifatnya dan menggunakan deskripsi tersebut untuk menggambar suatu bangun.

2. Peserta didik mengidentifikasi sifat sisi, sudut, dan hubungan antar sisi dan sudut dari persegi (misalkan persegi mempunyai 4 sisi dan 4 sudut siku-siku).

2. Peserta didik mendeskripsikan suatu bangun berdasarkan sifat-sifatnya dan menggunakan deskripsi tersebut untuk menggambar suatu bangun.

Peserta didik diberikan sifat “4 sisi” dan “4 sudut siku-siku kemudian peserta didik mampu menggambar sebuah bangun persegi dan persegi panjang.

3. Peserta didik mendeskripsikan kelas bangun dalam istilah sifat-sifatnya dan mengatakan apakah bentuk suatu bangun jika diberikan sifat-sifat tertentu.

1. Peserta didik mendeskripsikan persegi setelah berdiskusi dengan temannya “persegi punya 4 sisi, 4 sudut siku-siku, dan semua sisi sama panjang”.

---

2. Peserta didik mendeskripsikan persegi panjang setelah berdiskusi dengan temannya “persegi panjang punya 4 sisi, 4 sudut siku-siku, sisi yang berhadapan sama panjang”.

4. Menemukan sifat dari sebuah bangun yang tidak familiar.

1. Peserta didik menemukan sifat bahwa diagonal persegi sama panjang, saling tegak lurus, dan berpotongan ditengah.

2. Peserta didik menemukan sifat bahwa diagonal persegi panjang sama panjang dan berpotongan ditengah.

5. Peserta didik menyelesaikan soal geometri dengan menggunakan sifat-sifat bangun yang sudah diketahui atau dengan pendekatan penuh pemahaman.

1. Peserta didik diberikan satu bangun persegi, lalu peserta didik mampu membandingkan panjang diagonal awal dengan diagonal yang jika ukuran sisinya berubah.

2. Peserta didik diberikan satu bangun persegi panjang, lalu peserta didik mampu membandingkan panjang diagonal awal dengan diagonal yang jika ukuran sisinya berubah.

---

<p>2 <i>(Informal deduction)</i></p>	<p>Peserta didik secara logis menghubungkan sifat-sifat/ aturan-aturan yang telah ditemukan sebelumnya dengan memberikan atau mengikuti argumen-argumen informal.</p> <p>1. Peserta didik mampu merumuskan dan menggunakan definisi untuk kelas dari suatu bangun.</p> <p>2. Secara informal peserta didik mengenali perbedaan di antara pernyataan dan konversnya.</p> <p>3. Peserta didik mengidentifikasi dan menggunakan strategi atau memberi alasan bermakna untuk memecahkan masalah.</p> <p>4. Peserta didik mengenali peran dari argumen deduktif dan pendekatan argumen dalam arti deduktif, tetapi tidak dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>memahami arti deduktif pada pengertian aksiomatik</li> </ol>
	<p>1. Peserta didik merumuskan definisi dari persegi.</p> <p>2. Peserta didik merumuskan definisi dari persegi panjang.</p> <p>Peserta didik tahu bahwa persegi adalah persegi panjang tetapi persegi panjang tidak selalu persegi.</p> <p>1. Peserta didik mengidentifikasi suatu permasalahan mengenai keliling dan luas pada bangun persegi serta menyelesaikannya dengan menggunakan strategi.</p> <p>2. Peserta didik mengidentifikasi suatu permasalahan mengenai keliling dan luas pada bangun persegi panjang serta menyelesaikannya dengan menggunakan strategi.</p> <p>Peserta didik melengkapi tabel sifat persegi dan sifat persegi panjang lalu peserta didik mampu memberikan argumen antar hubungan keduanya. Dalam hal ini belum secara deduktif sempurna.</p>

---

(misalnya tidak melihat perlunya definisi dan asumsi dasar);

- b. membedakan secara formal antar pernyataan dan konversnya;
- c. membangun antar hubungan di antara jaringan teorema.

3

(*Deduction*)

Peserta didik membuktikan teorema secara deduktif dan menetapkan hubungan timbal balik antara jaringan beberapa teorema.

1. Peserta didik mengukur perlunya unsur-unsur pangkal (*undefined terms*), postulat, dan definisi. Peserta didik diberikan contoh aksioma, postulat, dan teorema pada bangun geometri khususnya persegi dan persegi panjang, sehingga peserta didik mampu mendeskripsikan bagaimana mereka terhubung.

2. Peserta didik membuktikan dalam struktur aksioma secara formal hubungan yang telah dijelaskan pada tingkatan 2.

1. Peserta didik membuktikan bahwa diagonal persegi membagi sudut sama besar menggunakan teorema-teorema.

2. Peserta didik membuktikan bahwa diagonal persegi tegak lurus menggunakan teorema-teorema.

---

- 
3. Peserta didik menguji efek perubahan definisi awal atau postulat dalam urutan logis. Peserta didik menguji apakah diagonal persegi panjang berpotongan ditengah lalu mengurutkan sifat persegi dan menyimpulkan bahwa diagonal persegi pasti berpotongan ditengah karena semua sifat persegi panjang dipenuhi oleh persegi.
4. Peserta didik mengreasikan bukti dari kumpulan aksioma sederhana yang menggunakan teorema untuk mendukung definisi/aksioma. Peserta didik menyelesaikan masalah geometri khususnya persegi dan persegi panjang dengan kumpulan teorema/definisi/aksioma.
- 4 (Rigor)
1. Peserta didik menetapkan 1. Peserta didik secara *rigor* membuktikan suatu teorema dalam sistem postulat membangun teorema dalam teorema dari sudut pandang dua yang berbeda dan menganalisa/ sistem aksioma yang berbeda (misal membandingkan atau dari sistem aksioma geometri 3 titik membandingkan sistem aksioma geometri fano).
2. Peserta didik membandingkan dua sistem aksioma (misal sistem aksioma geometri empat titik dan sistem aksioma geometri *Incidence*).
2. Peserta didik membangun 2. Peserta didik mampu mengambil suatu secara konsisten kumpulan kesimpulan berupa teorema dari sistem aksioma, kebebasan suatu
-

---

aksioma, mengkreasikan aksioma geometri *euclid* yang diketahui sistem aksioma untuk suatu dan mampu membuktikannya geometri.

3. Peserta didik menemukan Peserta didik menyelesaikan suatu metode umum untuk permasalahan mengenai persegi atau menyelesaikan sekelompok persegi panjang dengan menerapkan masalah. aksioma ataupun teorema yang sudah terbukti kebenarannya.
-

## **2.6 Kurikulum 2013**

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (2014), Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Berdasarkan pengertian tersebut, ada dua dimensi kurikulum, yang pertama adalah rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, serta bahan pelajaran, sedangkan yang kedua adalah cara yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Kurikulum 2013 yang diberlakukan mulai tahun ajaran 2013/ 2014 memenuhi kedua dimensi tersebut.

### **2.6.1 Karakteristik Kurikulum 2013**

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (2014), kurikulum 2013 dirancang dengan karakteristik sebagai berikut.

- (1) Mengembangkan keseimbangan antara sikap spiritual dan sosial, pengetahuan, dan keterampilan, serta menerapkannya dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat.
- (2) Menempatkan sekolah sebagai bagian dari masyarakat yang memberikan pengalaman belajar agar peserta didik mampu menerapkan apa yang dipelajari di sekolah ke masyarakat dan memanfaatkan masyarakat sebagai sumber belajar.
- (3) Memberi waktu yang cukup leluasa untuk mengembangkan berbagai sikap, pengetahuan, dan keterampilan.



- (4) Mengembangkan kompetensi yang dinyatakan dalam bentuk kompetensi inti kelas yang dirinci lebih lanjut dalam kompetensi dasar mata pelajaran.
- (5) Mengembangkan kompetensi inti kelas menjadi unsur pengorganisasi (*organizing elements*) kompetensi dasar. Semua kompetensi dasar dan proses pembelajaran dikembangkan untuk mencapai kompetensi yang dinyatakan dalam kompetensi inti.
- (6) Mengembangkan kompetensi dasar berdasar pada prinsip akumulatif, saling memperkuat (*reinforced*), dan memperkaya (*enriched*) antar mata pelajaran dan jenjang pendidikan (organisasi horizontal dan vertikal).

#### **2.6.2 Tujuan Kurikulum 2013**

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (2014), kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.

#### **2.7 Pendekatan Saintifik**

Pendekatan saintifik dikatakan sebagai pendekatan dalam kurikulum 2013. Menurut Atsnan (2013: 429), pendekatan saintifik diyakini sebagai titian emas pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik dalam pendekatan atau proses kerja yang memenuhi kriteria ilmiah. Menurut Hosnan, sebagaimana dikutip oleh In'am&Hajar (2017: 57), bahwa aspek sikap dimaksudkan membuat peserta didik untuk tahu mengapa (*to know why*), aspek keterampilan membawa peserta didik untuk mengetahui bagaimana (*to know how*),

dan aspek pengetahuan dimaksudkan memimpin peserta didik untuk mengetahui apa (*to know what*). Melalui ketiga aspek ini, peserta didik akan memiliki perkembangan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi orang yang baik dan menjadi orang dengan beberapa pengetahuan untuk hidup layak.

### **2.7.1 Kriteria Pendekatan Saintifik**

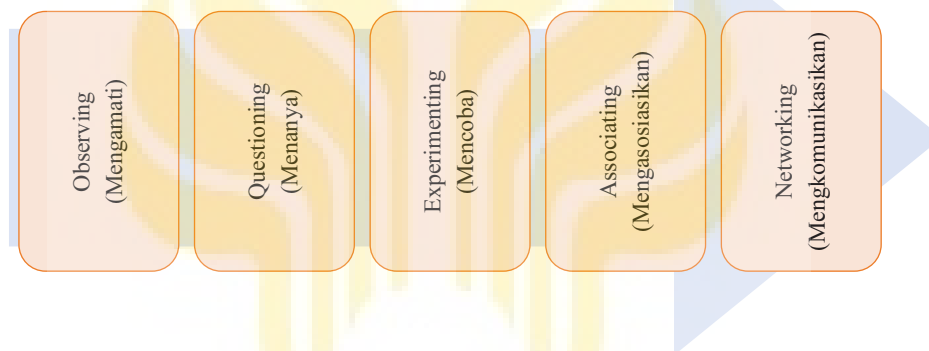
Menurut Kemendikbud 2013, dipaparkan minimal ada 7 (tujuh) kriteria dalam pendekatan saintifik. Ketujuh kriteria tersebut adalah sebagai berikut.

- (1) Materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu, bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata.
- (2) Penjelasan guru, respon peserta didik, dan interaksi edukatif guru-peserta didik terbebas dari prasangka yang serta-merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis.
- (3) Mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran.
- (4) Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari materi pembelajaran.
- (5) Mendorong dan menginspirasi peserta didik dalam memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon materi pembelajaran.

- (6) Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan.
- (7) Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas, tetapi menarik sistem penyajiannya.

### 2.7.2 Langkah-Langkah Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik

Menurut Kemendikbud 2013, langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat di ilustrasikan kedalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Langkah-Langkah Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik (Kemendikbud, 2013)

Kelima langkah-langkah pembelajaran tersebut dapat dirinci dalam berbagai kegiatan belajar sebagaimana tercantum dalam Tabel 2.3 (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 81A Tahun 2013).

Tabel 2. 3 Langkah-Langkah Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar	Kompetensi Yang Dikembangkan
<p><i>Observing</i> (Mengamati)</p> <p><i>Questioning</i> (Menanya)</p>	<p>Membaca, mendengar, menyimak, dan melihat (tanpa/ dengan alat).</p> <p>Mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (pertanyaan dimulai dari yang bersifat faktual sampai bersifat hipotetik).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Melakukan eksperimen,</li> <li>(2) Membaca sumber lain selain buku teks,</li> <li>(3) Mengamati objek/ kejadian/ aktivitas, dan</li> <li>(4) Wawancara dengan narasumber.</li> </ol>	<p>Melatih kesungguhan, ketelitian, dan mencari informasi.</p> <p>Mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p> <p>Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>
<p><i>Associating</i> (Mengasosiasi)</p>	<p>Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan maupun hasil mengamati dan mengumpulkan informasi. Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan.</p>	<p>Mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.</p>
<p><i>Networking</i> (Mengkomunikasikan)</p>	<p>Menyampaikan hasil pengamatan dan kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya.</p>	<p>Mengembangkan kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.</p>

## 2.8 Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Salah satu model pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Discovery Learning*.

### 2.8.1 Pengertian Model Pembelajaran *Discovery Learning*

*Discovery* adalah kata yang berasal dari bahasa Inggris yang berarti penemuan dan *Learning* yang berarti pembelajaran. Jadi *Discovery Learning* dari segi bahasa berarti pembelajaran penemuan. Menurut Dewey, sebagaimana dikutip oleh Castranova (2001: 2), *Discovery Learning* merupakan suatu model dan strategi pembelajaran yang fokus pada keaktifan dan memberi kesempatan belajar bagi peserta didik. Menurut Kemendikbud 2013, Model *Discovery Learning* (Model Pembelajaran Penemuan) merupakan proses pembelajaran yang terjadi apabila peserta didik tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan peserta didik mampu mengorganisasi sendiri.

Dalam pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* peserta didik harus berperan aktif dalam belajar di kelas. Menurut Raisinghani (2016: 173), *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis yang menuntut peserta didik menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki untuk menemukan konsep baru. Menurut Balim (2009: 16), model *Discovery Learning* mengharuskan peserta didik mengomentari konsep, informasi, dan insiden dengan membahas, mengajukan pertanyaan dan mencapai informasi sendiri, dengan kata lain, penemuan dan menyelesaikan solusi melalui praktek. Itulah mengapa peserta didik harus berpartisipasi dalam kegiatan kelompok di kelas dan aktif menggunakan laboratorium sains.

Menurut Syah, sebagaimana dikutip oleh Kemendikbud 2013, tahap pada model *Discovery Learning* terdiri atas (1) tahap *stimulation* yaitu tahapan pemberian stimulus atau rangsangan, (2) tahap *problem statement* yaitu tahapan identifikasi masalah, (3) tahap *data collection* yaitu tahapan pengumpulan data atau informasi, (4) tahap *data processing* yaitu tahapan pengolahan data atau informasi, (5) tahap *verification* yaitu tahapan pembuktian, dan (6) tahap *generalization* yaitu tahapan penarikan kesimpulan.

Menurut Suherman, sebagaimana dikutip oleh Said & Budimanjaya (2015: 117), ciri-ciri utama belajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* sebagai berikut.

- (1) Mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan, dan menggeneralisasikan pengetahuan.
- (2) Proses pembelajaran berpusat pada peserta didik.
- (3) Kegiatan untuk menggabungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

Berdasarkan Kemendikbud 2013, penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* mempunyai kelebihan sebagai berikut.

- (1) Membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan serta proses-proses kognitif. Usaha penemuan merupakan kunci dalam proses ini, seseorang bergantung bagaimana cara belajarnya.
- (2) Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan, dan transfer.

- (3) Menimbulkan rasa senang kepada peserta didik karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.
- (4) Metode ini memungkinkan peserta didik berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri.
- (5) Menyebabkan peserta didik mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akal nya dan motivasi diri.
- (6) Metode ini dapat membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.
- (7) Berpusat pada peserta didik dan guru berperan sama-sama aktif mengeluarkan gagasan-gagasan. Bahkan guru dapat bertindak sebagai peserta didik dan sebagai peneliti dalam situasi diskusi.
- (8) Membantu peserta didik menghilangkan skeptisme (keragu-raguan) karena mengarah pada kebenaran yang final dan tertentu atau pasti.
- (9) Peserta didik akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- (10) Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru.
- (11) Mendorong peserta didik berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri.
- (12) Mendorong peserta didik berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri.
- (13) Memberikan keputusan yang bersifat intrinsik.
- (14) Situasi proses belajar menjadi lebih terangsang.
- (15) Proses belajar meliputi sesama aspeknya peserta didik menuju pada pembentukan manusia seutuhnya.
- (16) Meningkatkan tingkat penghargaan pada peserta didik.

(17) Kemungkinan peserta didik belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar. dan

(18) Dapat mengembangkan bakat dan kecapakan individu.

Berdasarkan Kemendikbud 2013, kelemahan penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* sebagai berikut.

(1) Model *Discovery Learning* menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar.

(2) Bagi peserta didik yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.

(3) Model *Discovery Learning* tidak efisien untuk mengajar jumlah peserta didik yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya.

(4) Harapan yang terkandung dalam model ini dapat buyar berhadapan dengan peserta didik dan guru yang telah terbiasa dengan cara-cara belajar yang lama.

(5) Model *Discovery Learning* lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan mengembangkan aspek konsep, keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian.

(6) Pada beberapa disiplin ilmu, misalnya IPA kurang fasilitas untuk mengukur gagasan yang dikemukakan oleh para peserta didik. dan

(7) Tidak menyediakan kesempatan-kesempatan untuk berpikir yang akan ditemukan oleh peserta didik karena telah dipilih terlebih dahulu oleh guru.



Jadi dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*, guru berperan sebagai fasilitator dengan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara aktif (individu maupun kelompok) dalam menemukan pengetahuan atau konsep baru dengan mengorganisasikan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

### 2.8.2 Sintak *Discovery Learning*

Menurut Syah, sebagaimana dikutip oleh Kemendikbud 2013, sintak/ tahapan yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* sebagai berikut.

(1) *Stimulation* (stimulasi atau tahap pemberian rangsangan)

Pada tahap ini peserta didik diberi stimulus berupa pertanyaan yang mengarahkan peserta didik pada kondisi internal untuk mengeksplorasi. Guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan untuk menentukan penyelesaian.

(2) *Problem Statement* (pernyataan atau identifikasi masalah)

Pada tahap ini peserta didik diberi kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis.

(3) *Data Collection* (pengumpulan data)

Pada tahap ini peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan dari berbagai sumber untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah dirumuskan.

(4) *Data Processing* (pengolahan data)

Pada tahap ini peserta didik diarahkan untuk mengolah data atau informasi yang diperoleh melalui wawancara atau observasi yang berfungsi dalam pembentukan konsep dan generalisasi kemudian ditafsirkan.

(5) *Verification* (pembuktian)

Pada tahap ini peserta didik melakukan pemeriksaan atau pembuktian terhadap hipotesis yang telah dirumuskan dengan jawaban alternatif yang dihubungkan dengan hasil *data processing*.

(6) *Generalization* (menarik kesimpulan atau generalisasi)

Pada tahap ini peserta didik diberi kesempatan untuk menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua permasalahan yang relevan dengan memperhatikan hasil verifikasi.

## 2.9 Teori Pendukung

Pada penelitian ini, digunakan beberapa teori dari para ahli untuk mendukung hasil penelitian. Beberapa teori tersebut yaitu teori perkembangan menurut Piaget, teori belajar menurut Vigotsky, teori perkembangan menurut Bruner, dan teori belajar menurut Van Hiele.

### 2.9.1 Teori Perkembangan Menurut Bruner

Menurut Rifa'i & Anni (2012: 36), Bruner menyusun teori perkembangan kognitif dengan mempertimbangkan hal-hal berikut.

- (1) Perkembangan kognitif ditandai dengan meningkatnya variasi respon terhadap stimulus.

- (2) Pertumbuhan bergantung pada perkembangan intelektual dan sistem pengolahan informasi yang dapat menggambarkan realita atau kenyataan.
- (3) Perkembangan kognitif memerlukan peningkatan kecakapan untuk mengatakan pada dirinya sendiri dan orang lain melalui kata-kata atau simbol mengenai apa yang telah dikerjakan dan apa yang akan dikerjakannya.
- (4) Pentingnya interaksi antara guru dengan peserta didik bagi perkembangan kognitif.
- (5) Bahasa menjadi kunci perkembangan kognitif. dan
- (6) Pertumbuhan kognitif ditandai dengan meningkatnya kemampuan menyelesaikan berbagai alternatif secara simultan, melakukan berbagai kegiatan secara bersamaan, dan mengalokasikan perhatian secara runtut pada situasi tertentu.

Berdasarkan penjelasan teori perkembangan menurut Bruner, diperoleh beberapa hal yang berkaitan pada penelitian ini. Pada penelitian ini juga meneliti tentang perkembangan kemampuan kognitif peserta didik, khususnya perkembangan kemampuan berpikir geometri. Perkembangan menurut Bruner ditandai dengan meningkatnya variasi respon peserta didik pada suatu stimulus/rangsangan, meningkatnya kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan, melakukan berbagai kegiatan secara bersamaan, dan mengalokasikan perhatian secara runtut pada situasi tertentu. Sehingga dalam melihat perkembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik juga harus memperhatikan hal tersebut.

Menurut Bruner, perkembangan dapat terjadi jika terdapat interaksi peserta didik dengan guru dan bahasa sebagai kuncinya. Dalam penelitian ini, penting bagi guru untuk membangun interaksi dengan peserta didik menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik, sehingga diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik.

### **2.9.2 Teori Belajar Menurut Vygotsky**

Rifa'i & Anni (2012: 39) menjelaskan bahwa teori Vygotsky mengandung pandangan bahwa pengetahuan itu dipengaruhi situasi dan bersifat kolaboratif, artinya pengetahuan didistribusikan di antara orang dan lingkungan, yang mencakup objek, artefak, alat, buku, dan komunitas tempat orang berinteraksi dengan orang lain sehingga dapat dikatakan bahwa fungsi kognitif berasal dari situasi sosial. Vygotsky juga mengemukakan beberapa ide tentang *zone of proximal developmental (ZPD)*.

ZPD adalah serangkaian tugas yang terlalu sulit dikuasai anak secara sendirian, tetapi dapat dipelajari dengan bantuan orang dewasa atau anak yang lebih mampu. Orang dewasa yang dimaksud pada penelitian ini adalah guru atau pendidik. Untuk memahami batasan ZPD anak, terdapat batasan atas dan batasan bawah. Batasan atas yang dimaksud adalah tingkat tanggung jawab atau tugas tambahan yang dapat dikerjakan anak dengan bantuan instruktur yang mampu. Setelah bantuan ini diberikan, diharapkan anak mampu melakukan tugas tanpa bantuan orang lain. Batasan bawah yang dimaksud adalah tingkat masalah yang dapat dipecahkan oleh anak seorang diri.

Rifa'i & Anni (2012: 40) menjelaskan bahwa *Scaffolding* erat kaitannya dengan ZPD, yaitu teknik untuk mengubah tingkat dukungan. Selama sesi pengajaran, orang yang lebih ahli (guru atau peserta didik yang lebih mampu) menyesuaikan jumlah bimbingannya dengan tingkat kinerja peserta didik yang telah dicapai. Saat kemampuan peserta didik meningkat, maka semakin sedikit bimbingan yang diberikan. Dalam hal ini Vygotsky menganggap anak mempunyai konsep yang banyak, namun tidak sistematis, tidak teratur, dan spontan. Tatkala anak mendapat bimbingan dari para ahli, mereka akan membahas konsep yang lebih sistematis, logis, dan rasional.

Berdasarkan teori belajar menurut Vygotsky yang telah diuraikan, disimpulkan bahwa pengetahuan peserta didik dipengaruhi oleh situasi. Pengetahuan adalah hasil kolaborasi peserta didik dengan lingkungannya. Pada penelitian ini, agar peserta didik memiliki pengetahuan geometri sesuai yang diharapkan, maka digunakan pembelajaran dengan situasi dan lingkungan yang nyaman mungkin. Misal bangku dan meja yang memadai, buku pelajaran Matematika yang lengkap, kelas yang bersih dan tidak berisik.

Vygotsky mengatakan bahwa saat kemampuan peserta didik meningkat maka semakin sedikit bimbingan yang diberikan. Pada penelitian saat mengajarkan konsep geometri dilakukan bimbingan yang sangat telaten oleh guru. Saat peserta didik sudah meningkat kemampuannya, maka bimbingan tersebut dikurangi kadarnya. Pada penelitian ini digunakan model pembelajaran *Discovery Learning*, sehingga fungsi guru sebagai fasilitator harus mengerti seberapa besar *scaffolding* berupa bimbingan/ arahan/ pertanyaan yang akan diberikan pada peserta didik.

### 2.9.3 Teori Belajar Menurut Van Hiele

Van Hiele (1954) adalah seorang guru Belanda yang mengadakan penelitian dalam pengajaran geometri. Teori Van Hiele adalah suatu teori tentang tingkat berpikir peserta didik dalam mempelajari geometri salah satunya pada bangun datar, dimana peserta didik tidak dapat naik ke tingkat yang lebih tinggi tanpa melewati tingkat yang lebih rendah. Teori Van Hiele ini sendiri dikembangkan secara lebih luas oleh pasangan suami-istri Pierre Van Hiele dan Dina Van Hiele-Geldof sekitar pada tahun 1957. Teori Van Hiele telah menjadi faktor yang paling berpengaruh di kurikulum geometri Amerika.

Menurut Van Hiele, sebagaimana dikutip oleh Usiskin (1982: 4), seseorang akan melalui lima tingkatan hierarkis pemahaman dalam belajar geometri. Tingkatan berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele terdiri dari 5 tingkatan, yaitu (1) tingkat 0: *recognition*, (2) tingkat 1: *analysis*, (3) tingkat 2: *order*, (4) tingkat 3: *deduction*, dan (5) tingkat 4: *rigor*. Pada penelitian ini menggunakan pendapat Hoffer sebagaimana dikutip oleh Burger & Shaughnessy (1986: 31). Hoffer telah memperbaharui nama-nama tingkatan berpikir geometri Van Hiele, yaitu (1) tingkat 0: *visualization*, (2) tingkat 1: *analysis*, (3) tingkat 2: *informal deduction*, (4) tingkat 3: *deduction*, dan (5) tingkat 4: *rigor*.

Menurut Walle (2001: 186), tidak semua orang berpikir tentang ide-ide geometri dengan cara yang sama. Tentu saja, semua orang tidaklah sama, tapi semua orang mampu menumbuhkan dan mengembangkan kemampuan berpikir geometrinya. Penelitian dari dua pendidik Belanda, Pierre van Hiele dan Dina van

Hiele-Geldof, telah memberikan wawasan tentang perbedaan dalam berpikir geometri dan bagaimana perbedaan itu terjadi.

Keterkaitan teori Van Hiele dengan penelitian ini adalah bahwa pada penelitian ini dilakukan pengukuran tingkatan kemampuan berpikir geometri peserta didik. Jelas bahwa tingkatan berpikir geometri peserta didik menganut pada teori Van Hiele, yaitu ada lima tingkatan.

## 2.10 Tinjauan Materi

Pada penelitian ini materi yang diajarkan adalah segiempat. Alasan mengambil materi tersebut karena menurut guru matematika kelas VII SMP Negeri 3 Semarang menuturkan bahwa materi tersebut masih dianggap sulit bagi peserta didik.

### 2.10.1 Persegi Panjang

#### A. Definisi Persegi Panjang

Menurut Kusni (2011: 15) persegi panjang adalah suatu jajar genjang yang keempat sudutnya siku-siku.

Akibatnya:

- (1) Persegi panjang keempat sudutnya siku-siku.
- (2) Semua sifat jajar genjang berlaku untuk persegi panjang.

Sifat-sifat persegi panjang adalah sebagai berikut.

- (1) Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar.
- (2) Setiap sudutnya siku-siku.

- (3) Mempunyai dua buah diagonal yang sama panjang dan saling berpotongan di titik pusat persegi panjang. Titik tersebut membagi diagonal menjadi dua bagian sama panjang.
- (4) Mempunyai dua sumbu simetri yaitu sumbu vertikal dan sumbu horizontal.
- B. Keliling Persegi Panjang

Model persegi panjang ABCD dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Model Persegi Panjang ABCD

Keliling persegi panjang sama dengan jumlah seluruh ukuran panjang sisinya. Jika ABCD persegi panjang dengan panjang  $p$  satuan panjang dan lebar  $l$  satuan panjang, maka keliling ABCD =  $p + l + p + l$  atau

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

- C. Luas Daerah Persegi Panjang

Model daerah persegi panjang ABCD dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Model Daerah Persegi Panjang ABCD

Luas daerah persegi panjang sama dengan hasil kali ukuran sisi panjang dan ukuran sisi lebar. Jika ABCD adalah persegi panjang dengan ukuran panjang  $p$  satuan panjang dan lebar  $l$  satuan panjang, maka luas daerah persegi panjang ABCD adalah  $L = p \times l$ .



### 2.10.2 Persegi

#### A. Definisi Persegi

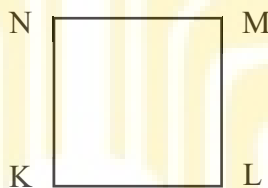
Menurut Kusni (2011: 17) persegi adalah suatu segiempat yang semua sisinya sama panjang dan satu sudutnya siku-siku.

Akibatnya:

- (1) Persegi keempat sudutnya siku-siku. Persegi juga disebut segiempat beraturan.
- (2) Pada persegi berlaku sifat-sifat belah ketupat maupun persegi panjang.

#### B. Keliling Persegi

Model persegi dapat dilihat pada Gambar 2.4.

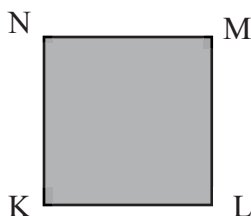


Gambar 2.4 Model Persegi KLMN

Keliling persegi sama dengan jumlah seluruh ukuran panjang sisinya. Jika KLMN persegi dengan panjang sisi  $s$  satuan panjang, maka keliling KLMN =  $s + s + s + s$  atau  $K = 4s$ .

#### C. Luas Daerah Persegi

Model daerah persegi dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Model Daerah Persegi KLMN

Luas daerah persegi adalah hasil kali ukuran panjang sisi-sisinya. Jika KLMN adalah persegi dengan panjang sisinya  $s$  satuan panjang, maka luas daerah KLMN adalah  $L = s \times s$ .

### 2.11 Penelitian Yang Relevan

Menurut penelitian Olorode (2016), pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* lebih efektif bila dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam meningkatkan prestasi akademik peserta didik. Sedangkan pada penelitian Lasisi (2016), pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* lebih efektif apabila dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Berdasarkan penelitian Raisinghani (2016), diperoleh bahwa 85% dari 21 peserta didik sebagai responden memiliki pemahaman konsep yang lebih baik dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Penelitian yang dilakukan In'am dan Hajar (2017) menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik pada pembelajaran geometri menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* sangatlah baik. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran *Discovery Learning* mampu meningkatkan prestasi akademik peserta didik dan hasil belajar geometri.

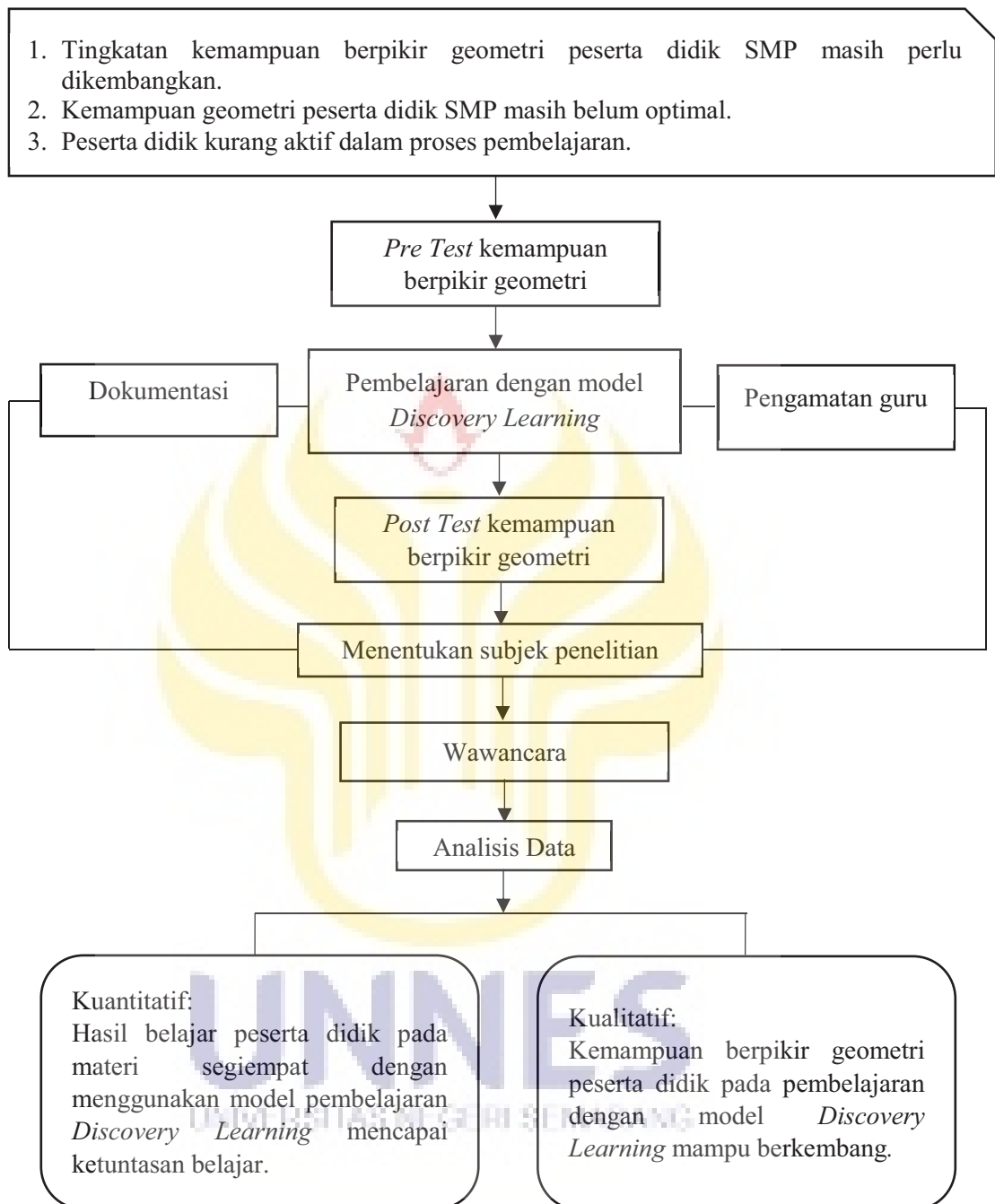
### 2.12 Kerangka Berpikir

Salah satu tujuan pembelajaran matematika yang ingin dicapai adalah agar peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berpikir geometri. Berdasarkan hasil wawancara pada salah satu guru matematika kelas VII SMP Negeri 3 Semarang, kemampuan berpikir geometri peserta didik masih tergolong rendah.

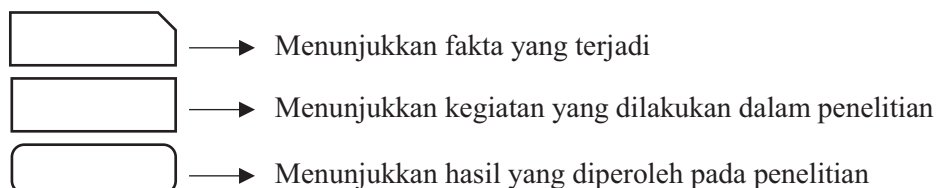
Dilengkapi dengan hasil TIMSS yang menjelaskan bahwa kemampuan matematika peserta didik Indonesia masih sangat rendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir geometri peserta didik SMP Negeri 3 Semarang masih sangat rendah.

Keberhasilan peserta didik tidak terlepas dari kemampuan guru mengajar dan penggunaan model pembelajaran yang baik. Kurikulum 2013 telah menjadi kurikulum terbaru untuk saat ini, kurikulum 2013 mengharuskan guru menggunakan pendekatan saintifik. Salah satu model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan di kurikulum 2013 adalah model pembelajaran *Discovery Learning*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Raisinghani (2016), diperoleh bahwa terdapat perbedaan rata-rata antar kelas yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan model pembelajaran ekspositori. Rata-rata hasil belajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik daripada rata-rata hasil belajar menggunakan model pembelajaran ekspositori. Dilengkapi dengan penelitian yang telah dilakukan oleh In'am dan Hajar (2017), menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik pada pembelajaran geometri menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* sangatlah baik. Jadi sebagai guru, dengan adanya pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* mampu mengembangkan kemampuan berpikir geometri peserta didik. Untuk memudahkan alur pola pikir pada penelitian, dibuat sebuah kerangka berpikir yang ditunjukkan dalam Gambar 2.6.



Keterangan:



Gambar 2.6 Kerangka Berpikir

### 2.13 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan kerangka berpikir yang telah diuraikan, dipunyai hipotesis yang bertujuan untuk menjawab rumusan masalah 1, yaitu apakah kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* mencapai ketuntasan belajar.

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* mencapai KKM.
2. Kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* mencapai ketuntasan belajar klasikal.

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah yang disajikan pada Bab 1 serta hasil penelitian dan pembahasan pada Bab 4, diperoleh simpulan sebagai berikut:

- (1) Kemampuan berpikir geometri peserta didik SMP Negeri 3 Semarang kelas VII pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* mencapai ketuntasan belajar.
- (2) Deskripsi perkembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik kelas VII berdasarkan teori Van Hiele pada materi segiempat menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* adalah sebagai berikut.
  - (a) Faktor penyebab meningkatnya kemampuan berpikir geometri peserta didik pada penelitian ini adalah kesiapan peserta didik dalam melaksanakan tes tertulis dan pembelajaran yang menyenangkan.
  - (b) Berdasarkan analisis keterampilan dasar geometri peserta didik diperoleh hasil perkembangan keterampilan dasar geometri tiap peningkatan kemampuan berpikir geometri peserta didik sebagai berikut.

Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0: *Visualization* ke tingkat 1: *Analysis* mengalami perkembangan keterampilan visual pada indikator 2: *mengamati bagian-bagian dari bangun persegi maupun bangun persegi panjang* dan 3: *mengetahui keterkaitan antar bagian dari suatu bangun persegi maupun bangun persegi panjang*. Peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0: *Visualization* ke

tingkat 2: *Informal Deduction* mengalami perkembangan keterampilan visual pada indikator 2, 3, dan 4: *menunjukkan pusat simetri, sumbu simetri, dan bidang simetri dari bangun persegi maupun bangun persegi panjang*. Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 1: *Analysis* ke tingkat 2: *Informal Deduction* mengalami perkembangan keterampilan visual pada indikator 4.

Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0: *Visualization* ke tingkat 1: *Analysis* mengalami perkembangan keterampilan verbal pada indikator 2: *mengamati bagian-bagian dari bangun persegi maupun bangun persegi panjang*. Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0: *Visualization* ke tingkat 2: *Informal Deduction* mengalami perkembangan keterampilan verbal pada indikator 3: *mengetahui keterkaitan antar bagian dari suatu bangun persegi maupun bangun persegi panjang* dan 4: *mengungkapkan hubungan persegi dengan persegi panjang*. Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 1: *Analysis* ke tingkat 2: *Informal Deduction* mengalami perkembangan keterampilan verbal pada indikator 4.

Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0: *Visualization* ke tingkat 1: *Analysis* mengalami perkembangan keterampilan menggambar pada indikator 2: *mensketsa gambar bangun persegi dan bangun persegi panjang menurut deskripsi verbalnya*. Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0: *Visualization* ke tingkat 2: *Informal Deduction* mengalami perkembangan keterampilan

menggambar pada indikator 4: *menambahkan unsur-unsur tambahan yang berguna pada sebuah gambar bangun persegi maupun persegi panjang*. Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 1: *Analysis* ke tingkat 2: *Informal Deduction* telah memenuhi semua indikator keterampilan menggambar.

Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0: *Visualization* ke tingkat 1: *Analysis* mengalami perkembangan keterampilan logika pada indikator 1: *mengenal perbedaan antara bangun persegi dan bangun persegi panjang* dan 2: *mengenal kesamaan antara bangun persegi dan bangun persegi panjang*. Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0: *Visualization* ke tingkat 2: *Informal Deduction* mengalami perkembangan keterampilan logika pada indikator 3: *menentukan apakah sebuah gambar masuk atau tidak masuk dalam kelas tertentu* dan 4: *memahami dan menerapkan sifat-sifat penting dari definisi persegi maupun definisi persegi panjang*. Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 1: *Analysis* ke tingkat 2: *Informal Deduction* telah memenuhi semua indikator keterampilan logika.

Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0: *Visualization* ke tingkat 1: *Analysis* mengalami perkembangan keterampilan terapan pada indikator 2: *menerapkan sifat-sifat dari model geometri khususnya persegi dan persegi panjang pada sifat-sifat dari objek fisik*. Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 0: *Visualization* ke tingkat 2: *Informal Deduction* mengalami perkembangan



keterampilan terapan pada indikator 2 dan 3: *menerapkan model-model geometri khususnya persegi dan persegi panjang dalam pemecahan masalah*. Pada peserta didik dengan peningkatan kemampuan berpikir geometri dari tingkat 1: *Analysis* ketingkat 2: *Informal Deduction* mengalami perkembangan keterampilan terapan pada indikator 3.

(c) Berdasarkan analisis pengaruh pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* diperoleh simpulan sebagai berikut.

Pemberian pertanyaan, bimbingan, dan arahan guru, yang lebih dikenal dengan *scaffolding*, selama proses pembelajaran disetiap tahapan-tahapan model pembelajaran *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir geometri peserta didik. Pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* dengan memberikan LKPD dan kuis mampu membuat peserta didik terbiasa belajar mengenai bangun persegi dan bangun persegi panjang sehingga mampu mengembangkan keterampilan dasar geometri peserta didik.

## 5.2 Saran

Berdasarkan simpulan di atas, dapat diberikan saran-saran sebagai berikut.

1. Agar kemampuan berpikir geometri peserta didik SMP mampu mencapai ketuntasan belajar, sebaiknya guru menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dalam membelajarkan materi geometri.
2. Agar hasil belajar geometri peserta didik SMP mampu mencapai kemampuan maksimal, sebaiknya guru memberitahukan terlebih dahulu kepada peserta didik terkait pelaksanaan tes, sehingga peserta didik mampu mempersiapkan segala kebutuhannya dalam melaksanakan kegiatan tes.

3. Dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir geometri peserta didik SMP, sebaiknya guru memberikan pembelajaran geometri yang menyenangkan.
4. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir geometri peserta didik SMP dengan tingkat 0: *Visualization* menjadi tingkat 1: *Analysis* diperlukan penekanan pada kegiatan menganalisis, pada model pembelajaran *Discovery Learning* yaitu pada tahap *data collection* dan tahap *problem statement*.
5. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir geometri peserta didik SMP dengan tingkat 0: *Visualization* menjadi tingkat 2: *Informal Deduction* diperlukan penekanan pada kegiatan menganalisis dan membangun hubungan timbal balik, pada model pembelajaran *Discovery Learning* yaitu pada tahap *data collection*, tahap *problem statement*, dan tahap *data processing*.
6. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir geometri peserta didik SMP dengan tingkat 1: *Analysis* menjadi tingkat 2: *Informal Deduction* diperlukan penekanan pada kegiatan membangun hubungan timbal balik, pada model pembelajaran *Discovery Learning* yaitu pada tahap *data processing*.
7. Saat peserta didik mengerjakan LKPD, guru sebaiknya selalu memberikan *scaffolding*, khususnya berupa pertanyaan, bimbingan, dan arahan pada masing-masing tahapan model pembelajaran *Discovery Learning*, sehingga

peserta didik terangsang untuk menemukan ide-ide mereka sendiri dan membentuk suatu konsep geometri.

8. Agar keterampilan dasar geometri peserta didik SMP mampu berkembang, sebaiknya guru mengasah setiap keterampilan pada saat pembelajaran dan pemberian tugas ataupun kuis.
9. Jika ada penelitian serupa yang mengenai perkembangan kemampuan berpikir geometri, sebaiknya:
  - (i) meneliti materi geometri yang lain,
  - (ii) menggunakan model pembelajaran yang lain,
  - (iii) memilih sampel penelitian yang berbeda, misal kelas VIII, IX, atau bahkan peserta didik tingkat SMA, dan
  - (iv) waktu penelitian yang lebih lama agar hasil lebih sempurna,

## DAFTAR PUSTAKA

- Abu, M.S. & Z.Z. Abidin. 2013. Improving the Levels of Geometric Thinking of Secondary School Students Using Geometry Learning Video based on Van Hiele Theory. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 2(1): 16-22. Tersedia di <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.970.9001&rep=rep1&type=pdf> [diakses 2-3-2017].
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ariyani, D. F., Wuryanto, & A. Prabowo. 2013. Keefektifan Model Mmp Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Disertai Identifikasi Tahap Berpikir Geometri. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 2(1): 71-77. Tersedia di <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/download/3341/3082> [diakses 10-9-2017].
- As'ari, A.R., M. Tohir, E. Valentino, Z. Imron, & I. Taufiq. 2016. *Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 2*. Balitbang: Kemendikbud. Tersedia di <https://drive.google.com/file/d/0B08C4WiimKyfZk5sWnIyYVI4Y0U/view> [diakses 22-2-2017].
- Assessment Reource Banks. 2014. Geometric Thinking Concept Map. *New Zealand Council for Educational Research*. New Zealand: Ministry of Education.
- Atsnan, M.F. & R.Y. Gazali. 2013. Penerapan Pendekatan *Scientific* Dalam Pembelajaran Matematika SMP Kelas VII Materi Bilangan (Pecahan). *Prosiding Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BNSP.
- \_\_\_\_\_. 2017. *Prosedur Operasional Standar Penyelenggaraan Ujian Nasional*. Jakarta: BNSP.

- Balim, A.G. 2009. The Effects of *Discovery Learning* on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35: 1-20. Tersedia di [http://wiki.astrowish.net/images/e/e1/QCY520\\_Desmond\\_J1.pdf](http://wiki.astrowish.net/images/e/e1/QCY520_Desmond_J1.pdf) [diakses 12-2-2017].
- Benn, William. 2003. *Evaluation Study of Quantum Learning's Impact on Achievement in Multiple Settings*. California: the California Department of Education as an External Evaluator for Program Improvement Schools. Tersedia di [http://www.quantumlearning.com/downloads/Impact\\_on\\_Achievement\\_in\\_Multiple\\_Settings.pdf](http://www.quantumlearning.com/downloads/Impact_on_Achievement_in_Multiple_Settings.pdf) [diakses: 9-9-2017].
- Burger, W.F. & J.M. Shaughnessy. 1986. Characterizing The Van Hiele Levels Of Development In Geometry. *Journal for Research In Mathematics Education*, 17(1): 31-48. Tersedia di <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.584.2471&rep=rep1&type=pdf> [Diakses 22-2-2017].
- Castronova, J. A. 2010. *Discovery Learning* for the 21st Century: What is it and how does it compare to traditional learning in effectiveness in th 21st Century?. *For Business*. 73: 90-93.
- Connolly, S. 2010. The Impact of van Hiele-based Geometry Instruction on Student Understanding. *Mathematical and Computing Sciences Masters*, 1-86. Tersedia di [http://fisherpub.sjfc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1096&context=mathcs\\_etd\\_masters](http://fisherpub.sjfc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1096&context=mathcs_etd_masters) [diakses 20-3-2017].
- Creswell, J. W. 2009. *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Translated by Achmad Fawaid, 2014. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Crowley, M.L. 1987. The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought. *In Learning and Teaching Gemretry K-12*. Reston: National Council af Teachers af Mathematics.
- Frykholm, J.A. 1994. *The Significance of External Variables as Predictors of Van Hide Levels in Algebra and Geometry Students*. Madison: The University of Wisconsin.

- Fujita, T. & K. Jones. 2007. Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: towards a theoretical framing. *Research in Mathematics Education*, 9(1&2): 3-20. Tersedia di [https://eprints.soton.ac.uk/49731/1/Fujita\\_Jones\\_RME\\_vol9\\_2007.pdf](https://eprints.soton.ac.uk/49731/1/Fujita_Jones_RME_vol9_2007.pdf) [diakses 1-3-2017].
- Fuys, D., D. Geddes. & R. Tischler. 1988. *The Van Hiele Model Of Thinking in Geometry Among Adolescents [Monograph Number 3]*. Reston: NCTM. Tersedia di <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.5666&rep=rep1&type=pdf> [diakses 22-2-2017].
- Graaff, E. D. & A. Kolmos. 2003. Characteristics of Problem-Based Learning. *International Journal of English and Education*, 19(5): 657-662. Tersedia di <http://www.ijee.ie/articles/Vol19-5/IJEE1450.pdf> [diakses 4-3-2017].
- Hamalik, O. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Houwer, J.D., D. Barnes-Holmes, & A. Moors. 2013. What is learning? On the nature and merits of a functional definition of learning. *Springer*. Ireland: National University of Ireland. Tersedia di <http://www.liplab.ugent.be/pdf/learningpreprint.pdf> [diakses 20-2-2017].
- Idris, N. 2009. The Impact of Using Geometers' Sketchpad on Malaysian Students' Achievement and Van Hiele Geometric Thinking. *Journal of Mathematics Education*, 2(2): 94-107. Tersedia di [http://math.kendallhunt.com/Documents/sketchpad/GSP\\_JME\\_2009\\_Dec.pdf](http://math.kendallhunt.com/Documents/sketchpad/GSP_JME_2009_Dec.pdf) [diakses 10-2-2017]
- In'am, A. & S. Hajar. 2017. Learning Geometry through *Discovery Learning* Using a Scientific Approach. *International Journal of Instruction*, 10(1): 55-70. Tersedia di [http://www.e-iji.net/dosyalar/iji\\_2017\\_1\\_4.pdf](http://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2017_1_4.pdf) [diakses 12-2-2017].
- Kamil, A. I. & Suparji. 2017. Analisis Pengaruh Kemampuan Spasial Dan Kebiasaan Belajar Terhadap Kemampuan Menggambar Konstruksi Beton Bertulang Siswa Kelas XI TGB SMKN 1 Kediri. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 1(1): 61-71. Tersedia di

<http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/article/21373/46/article.pdf>  
[diakses 15-9-2017].

Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2015. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*.  
Online. Tersedia di <http://kbbi.web.id/> [diakses 9-1-2016].

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta: Kemendikbud. Tersedia di <https://docs.google.com/document/export?format=pdf&id=11Y3rKYKB785ddheIO8PzspODRmSpECONXLnbC1e3VGo&token=AC4w5VizbTtPj9xwnV3VtCiy0YVirVrseA%3A1425270465954> [diakses 12-2-2017].

---

\_\_\_\_\_. 2013b. *Konsep Pendekatan Saintifik*. Jakarta: Kemendikbud. Tersedia di <http://www.stkipsingkawang.ac.id/downlot.php?file=PENDEKATAN%20SCIENTIFICT.pdf> [diakses 5-3-2017].

---

\_\_\_\_\_. 2013c. *Salinan Lampiran IV Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Kemendikbud. Tersedia di <http://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud81A-2013ImplementasiK13Lengkap.pdf> [diakses 26-3-2017].

---

\_\_\_\_\_. 2014. *Salinan Lampiran Permendikbud RI No. 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud. Tersedia di <http://pgsd.uad.ac.id/wp-content/uploads/lampiran-permendikbud-no-103-tahun-2014.pdf> [diakses 4-3-2017].

---

\_\_\_\_\_. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22.Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud. Tersedia di <http://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud22-2016SPDikdasmen.pdf> [diakses 10-2-2017].

---

\_\_\_\_\_. 2016a. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs)*. Jakarta: Kemendikbud. Tersedia di

<https://drive.google.com/file/d/0B4zIOvs2E7drR29wNE95SWxfrmM/view> [diakses 2-4-2017].

- Khait, A. 2005. The Definition of Mathematics: Philosophical and Pedagogical Aspects. *Springer*, 14: 137-159. Tersedia di <http://www.springer.com/> [diakses 20-2-2017].
- Knight, K. C. 2006. *An Investigation Into The Change in The Van Hiele Levels of Understanding Geometry of Pre-Service Elementary and Secondary Mathematics Teachers*. Thesis. Maine: The University of Maine. Tersedia di <https://library.umaine.edu/theses/pdf/restricted/KnightKC2006.pdf> [diakses 1-3-2017].
- Kurniasih, A.W. 2012. Scaffolding sebagai Alternatif Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. *Kreano*, 3(2): 113-124. Tersedia di <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/download/2871/2971> [diakses 8-10-2017].
- Kurniawati, M., I. Junaedi, & S. Mariani. 2015. Analisis Karakteristik Berpikir Geometri dan Kemandirian Belajar Dalam Pembelajaran Fase Van Hiele Berbantuan Geometers Sketchpad. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2): 102-107. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer> [diakses 10-2-2017].
- Kusni. 2011. *Geometri*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Lasisi, N., Alabi, T.O., & Salaudeen, M.B. 2016. Comparison of The Effects of Guided Discovery, Problem Solving and Conventional Teaching Methods on Retention of Secondary School Chemistry Students In Minna Metropolis, Niger State. *The American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*, 2(3): 98-104. Tersedia di <https://american-jiras.com/Nureni%20ManuscriptRef.2-200216.pdf> [diakses 2-3-2017].
- Mason, M. 2009. *The van Hiele Levels of Geometric Understanding*. Virginia: University of Virginia. Tersedia di <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/eudoxus/article/viewFile/96/91> [diakses 3-4-2017].



- Meng, C.C. & N. Idris. 2012. Enhancing Students' Geometric Thinking and Achievement in Solid Geometry. *Journal of Mathematics Education*, 5(1): 15-33. Tersedia di [http://educationforatoz.com/images/2\\_Chew\\_Cheng\\_Meng.pdf](http://educationforatoz.com/images/2_Chew_Cheng_Meng.pdf) [diakses 13-2-2017].
- Muhaemin. 2011. *Pengaruh Penggunaan Metode 'Fun Teaching' Terhadap Hasil Belajar Matematika*. Skripsi. Jakarta: FITK Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Tersedia di [http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/3106/1/M\\_UHAEMIN-FITK.pdf](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/3106/1/M_UHAEMIN-FITK.pdf) [diakses 9-9-2017].
- Muhassanah, N., I. Sujadi, & Riyadi. 2014. Analisis Keterampilan Geometri Peserta didik Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(1): 54-66. Tersedia di <http://journal.fkip.uns.ac.id> [diakses 3-5-2017].
- Mullis, I.V.S., M.O. Martin, P. Foy, & A. Arora. 2012. *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Munib, A., Budiyono, & S. Suryana. 2010. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU/MKDK-LP3 Universitas Negeri Semarang.
- Musa, A.D.M. 2016. Level Berpikir Geometri Menurut Teori Van Hiele Berdasarkan Kemampuan Geometri dan Perbedaan Gender Peserta didik Kelas VII SMPN 8 Pare-Pare. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 4(2): 103-116. Tersedia di <http://ejournal.iainpalopo.ac.id/index.php/khwarizmi/article/download/297/pdf> [diakses 9-3-2017].
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: NCTM. Tersedia di [https://drive.google.com/file/d/0B9YAuBsLtLV\\_WUdWaXhES1NnOFE/view](https://drive.google.com/file/d/0B9YAuBsLtLV_WUdWaXhES1NnOFE/view) [diakses 110-2-201].
- Noviafitri, S., Somakim, & Y. Hartono. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Model Discovery Learning Pada Pokok Bahasan Sudut Kelas VII. *Jurnal Elemea*, 2(2): 179-192. Tersedia di <http://e->

[journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jel/article/download/214/pdf\\_48](http://journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jel/article/download/214/pdf_48) [diakses 10-9-2017].

- Olorode, J. J., & Jimoh, A. G. 2016. Effectiveness of Guided *Discovery Learning* Strategy and Gender Sensitivity on Students' Academic Achievement in Financial Accounting in Colleges of Education. *International Journal of Academic Research in Education and Review*. 4(6):182-189. Tersedia di <http://www.academicresearchjournals.org/IJARER/PDF/2016/December/OLORODE%20%20AND%20JIMOH.pdf> [diakses 4-3-2017].
- Prabowo, A. & E. Ristiani. 2001. Rancang Bangun Instrumen Tes Kemampuan Keruangan Pengembangan Tes Kemampuan Keruangan Hubert Maier dan Identifikasi Penskoran Berdasar Teori Van Hiele. *Jurnal Kreano*, 2(2): 72-87. Tersedia di <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=136830&val=5678> [diakses 12-3-2017].
- Pusat Penelitian Pendidikan. 2012. *Kemampuan Matematika Peserta didik SMP Indonesia Menurut Banchmark International TIMSS 2011*. Jakarta: Pusat Penelitian Pendidikan.
- Rahayu, M. M. 2015. *Pengaruh Kebiasaan Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SD Negeri Daerah Binaan II Kecamatan Ajibarang Banyumas*. Skripsi. Semarang: FIP Universitas negeri semarang. Tersedia di <https://media.neliti.com/media/publications/122836-ID-penerapan-model-pembelajaran-discovery-1.pdf> [diakses 9-9-2017].
- Raisinghani, V.T. 2016. DISCERN: *Discovery Learning* with Student Defined Problems, *2016 International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTICE)*. Mumbai: IEEE Computer Society. Tersedia di <https://www.computer.org/csdl/proceedings/latice/2016/2504/00/2504a172.pdf> [12-2-2017].
- Rifa'i, A. & C.T. Anni. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU/MKDK-LP3 Universitas Negeri Semarang.
- Rouadi, N. E. 2014. A New Reading To Scaffolding In Geometry. *International Journal of Arts and Commerce*, 3(5): 127-141. Tersedia di

[http://www.ijac.org.uk/images/frontImages/gallery/Vol.\\_3\\_No.\\_5/11.pdf](http://www.ijac.org.uk/images/frontImages/gallery/Vol._3_No._5/11.pdf) [diakses 10-9-2017].

- Santia, I. 2015. Cara Berpikir Geometris Peserta didik Dalam Menentukan Hubungan Antar Bangun Segiempat Melalui Pembelajaran Matematika Realistik Didasarkan Pada Tingkat Kemampuan Matematika Peserta didik. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 1(2): 145-158. Tersedia di <http://efektor.unpkediri.ac.id/index.php/matematika/article/download/233/149> [diakses 10-2-2017].
- Savery, J. R. 2006. Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1): 9-10. Tersedia di <https://pdfs.semanticscholar.org/ccaf/5b96e849f85544876cfda698c3dad845dd57.pdf> [diakses 4-3-2017].
- Sen, A. 1988. *The Concept Of Development*. Harvard: Elsevier Science Publishers. Tersedia di <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.475.6070&rep=rep1&type=pdf> [diakses 4-3-2017].
- Siegel, S. 1986. *Statistik Nonparametrik untuk Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: PT Gramedia.
- Sofyana, A. U. & M. T. Budiarto. 2013. Profil Keterampilan Geometri Peserta didik Smp Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Level Perkembangan Berfikir Van Hiele. *MATHEdunesa*, 2(1): 1-8. Tersedia di <http://jurnalmahapeserta.didik.unesa.ac.id/article/2392/30/article.pdf> [diakses 3-5-2017].
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- \_\_\_\_\_. 2016. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Tajudin, N.M. & M. Chinnappan. 2015. Exploring Relationship Between Scientific Reasoning Skills And Mathematics Problem Solving. *Mathematics education in the margins (Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)*.

Sunshine Coast: MERGA. Tersedia di <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED572516.pdf> [diakses: 9-9-2017].

Suherman, E. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: UPI JICA.

Sunardi. 2002. Hubungan Antara Tingkat Penalaran Formal dan Tingkat Perkembangan Konsep Geometri Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 9(1): 43-54. Tersedia di <http://journal.um.ac.id/index.php/jip/article/download/468/1479> [diakses 14-9-2017].

Suryowati, E. 2015. Scaffolding Untuk Memperbaiki Tingkat Berpikir Geometri. *Jurnal APOTEMA*, 1(1): 74-87. Tersedia di <http://jurnal.stkipgri-bkl.ac.id/index.php/APM/article/download/168/92/> [diakses 10-9-2017].

Suyitno, H. 2014. *Filsafat Matematika*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Suyono & Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: Rosda.

Syahputra, M.R. 2016. Pengaruh Persiapan Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Matematika Pada Pokok Bahasan Kuadrat Dan Akar Kuadrat Bilangan Bulat Siswa SMP Swasta Bandung Percut Sei Tuan. *Jurnal Matik Penusa*, 19(1): 79-86. Tersedia di <http://e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/download/108/15> [diakses 10-9-2017].

Ulandari, L & E. Surya. 2017. Improving Learning Outcomes of Linear Program with *Quantum Teaching* Model at Grade X Students SMK-BM PAB 3 Medan Estate. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33(3): 120-129. Tersedia di <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied&page=article&op=download&path%5B%5D=7478&path%5B%5D=3483> [diakses 8-9-2017].

Usiskin, Z. 1982. *Van Hiele Levels And Achievement In Secondary School Geometry*. Chicago: The University of Chicago.

- Van de Walle, John A. 2001. In *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (4<sup>th</sup> ed.). Boston: Allyn and Bacon. Tersedia di <http://www.learner.org/courses/learningmath/geometry/pdfs/session9/vand.pdf> [diakses 10-2-2017].
- Van Hiele, P.M. 1959. *Levels Of Mental Development in Geometry*. Tersedia di <http://www.math.uiuc.edu/~castelln/VanHiele.pdf> [diakses 14-3-2017].
- Vojkuvkova, I. 2012. The Van Hiele Model of Geometric Thinking. *WDS'12 Proceedings of Contributed Papers*, bagian 1: 72-75. Tersedia di [http://www.mff.cuni.cz/veda/konference/wds/proc/pdf12/WDS12\\_1\\_12\\_m8\\_Vojkuvkova.pdf](http://www.mff.cuni.cz/veda/konference/wds/proc/pdf12/WDS12_1_12_m8_Vojkuvkova.pdf) [diakses 10-3-2017].
- Wahyuni, S., Hasdin, & Nurvita. 2014. Penerapan Metode Kerja Kelompok Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Pada Siswa Kelas III di SDN 15 Biau. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, 5(3): 210-223. Tersedia di <https://media.neliti.com/media/publications/118241-ID-penerapan-metode-kerja-kelompok-untuk-me.pdf> [diakses 9-9-2017].
- Walle, V.D. 2001. Geometric Thinking and Geometric Concepts. In *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally, 4th ed.* Boston: Allyn and Bacon.
- Yazdani, M. 2007. Correlation between Students' level of Understanding Geometry According to the Van Hieles' Model and Students' Achievement in Plane Geometry. *Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education*, 1(5): 40-45. Tersedia di [www.msme.us/2007-1-5.pdf](http://www.msme.us/2007-1-5.pdf) [diakses 1-4-2017].
- Yilmaz, G.L. & T. Koparan. 2016. The Effect of Designed Geometry Teaching Lesson to the Candidate Teachers' Van Hiele Geometric Thinking Level. *Journal of Education and Training Studies*, 4(1): 129-141. Tersedia di <http://redfame.com/journal/index.php/jets/article/download/1067/1097> [diakses 10-3-2017].