



**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN VAN  
HIELE BERBANTUAN ALAT PERAGA TERHADAP  
KEMAMPUAN PENALARAN MATERI SEGI EMPAT  
PADA PESERTA DIDIK KELAS VII SMP NEGERI 2  
PEGANDON**

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan Matematika

Oleh

Putri Narita Pangestuti

4101406582

PERPUSTAKAAN  
UNNES

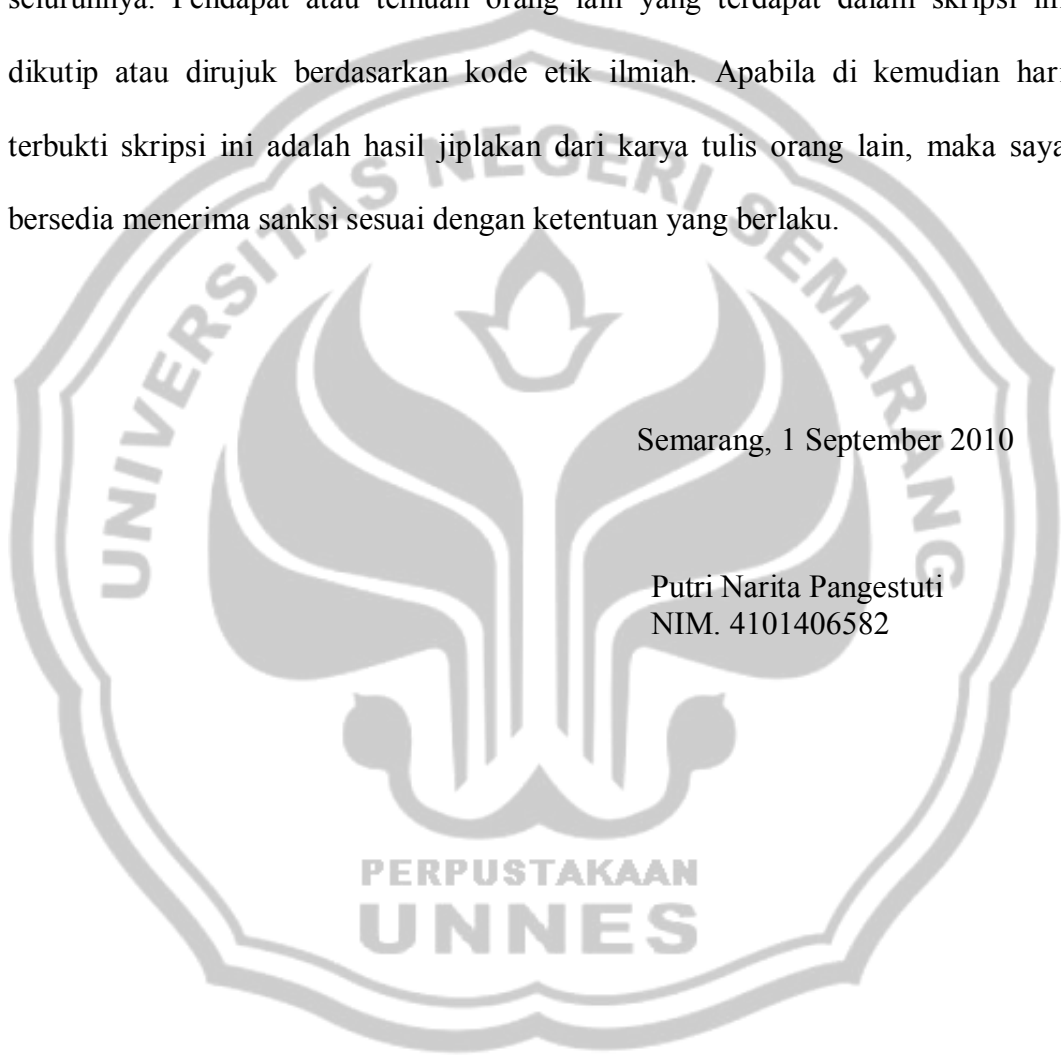
**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2010**

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Apabila di kemudian hari terbukti skripsi ini adalah hasil jiplakan dari karya tulis orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 1 September 2010

Putri Narita Pangestuti  
NIM. 4101406582



## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

”Keefektifan Model Pembelajaran Van Hiele Berbantuan Alat Peraga terhadap Kemampuan Penalaran Materi Segi Empat pada Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 2 Pegandon.”

disusun oleh

nama : Putri Narita Pangestuti

NIM : 4101406582

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada hari Kamis tanggal 23 September 2010.

Panitia:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Kasmadi Imam S, M.S.

195111151979031001

Drs. Edy Soedjoko, M. Pd.

195604191987031001

Ketua Penguji,

Dra. Rahayu B. V., M.Si.

196406131988032002

NIP 13204684

Anggota Penguji/

Pembimbing Utama

Anggota Penguji/

Pembimbing Pendamping

Dr. Masrukan, M.Si

Dr. St. Budi Waluyo, M.Si

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- *“Baca dan catat dengan menyebut asma Allah tiap sesuatu yang bersinggungan dengan diri, agar tersibak kebenaran dari padanya.” (Penulis)*
- *“Berpikir positif, menerima apapun yang Allah berikan, serta bersyukur dengan melejitkan ualensi diri. Nikmati proses perbaikan diri, tanpa henti di setiap detik yang dijalani.” (Setia Furqon Kholid)*
- *“Pelajarilah ilmu seni dan seni ilmu.” (Leonardo da Vinci)*

### PERSEMBAHAN

*Untuk Ibu, Bapak, Adik, Keluarga Kos Emerald,*

*Sahabat Seperjuangan Unnes, dan Sahabat lain bidang ilmu*

PERPUSTAKAAN  
UNNES

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT yang dengan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Keefektifan Model Pembelajaran Van Hiele Berbantuan Alat Peraga terhadap Kemampuan Penalaran Materi Segi Empat pada Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 2 Pegandon."

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik materi, fasilitas, maupun motivasi. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Kasmadi Imam S, M.S., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Edy Soedjoko, M.Pd., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Endang Sugiharti, S.Si, M.Kom., Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan motivasi sepanjang perjalanan saya menimba ilmu di Universitas Negeri Semarang.
5. Dr. Masrukan, M.Si., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi.
6. Dr. St. Budi Waluyo, M.Si., Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi.

7. Drs. Tri Widodo, Kepala Sekolah dan Guru Matematika SMP N 2 Pegandon yang telah memberikan izin penelitian.
8. Peserta didik kelas VII A, VII B, dan VII C SMP N 2 Pegandon tahun pelajaran 2009/2010 atas kesediaannya menjadi responden dalam pengambilan data penelitian ini.
9. Bapak/ Ibu guru dan karyawan SMP N 2 Pegandon atas segala bantuan yang diberikan.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga atas izin Allah skripsi ini dapat berguna sebagaimana mestinya.

Semarang, September 2010

Penulis

PERPUSTAKAAN  
UNNES

## ABSTRAK

**Pangestuti, Putri, Narita. 2010.** "Keefektifan Model Pembelajaran Van Hiele Berbantuan Alat Peraga terhadap Kemampuan Penalaran Materi Segi Empat pada Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 2 Pegandon." Skripsi, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing I: Dr. Masrukan, M.Si. Dosen Pembimbing II: Dr. St. Budi Waluyo, M. Si.

**Kata Kunci : Van Hiele, Alat Peraga, Segiempat, Kemampuan Penalaran.**

Matematika merupakan cabang ilmu yang lebih menekankan pada aktivitas rasio (penalaran). Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik adalah dengan memberikan materi geometri menggunakan model Van Hiele berbantuan alat peraga. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga efektif terhadap kemampuan penalaran peserta didik kelas VII.

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VII semester 2 SMP Negeri 2 Pegandon Tahun Pelajaran 2009/2010. Dengan cara *random sampling* terpilih sampel 2 kelas yaitu kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol. Variabel penelitiannya meliputi kemampuan penalaran, dan keaktifan peserta didik. Data diambil dengan metode tes, dan observasi, kemudian diolah dengan uji proporsi, uji banding  $t$ , dan uji pengaruh regresi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) peserta didik kelas eksperimen dapat mencapai ketuntasan belajar yaitu ketuntasan belajar individual dengan nilai KKM 65 dan berdasarkan uji proporsi didapat nilai  $z = 0,666 > -1,64$ ; sehingga ketuntasan belajar klasikal dapat mencapai 85%; (2) berdasarkan uji  $t$  didapat nilai  $t = 2,10 > 1,99$ ; sehingga rata-rata kemampuan penalaran peserta didik pada kelas eksperimen 77,99 lebih besar daripada kelas kontrol 69,93; dan (3) aktivitas ( $X$ ) berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran ( $Y$ ) sebesar 34% dengan  $R^2 = 0,34$ ; dan persamaan regresi linier sederhana  $\hat{Y} = 1,84 + 0,94 X$ . Berdasarkan ketiga hasil penelitian tersebut menunjukkan keefektifan pembelajaran tercapai.

Disarankan guru menerapkan model pembelajaran Van Hiele dalam materi geometri dan menggunakan media-media yang sesuai dengan materi secara optimal dalam pembelajaran serta melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran.

## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Penegasan Istilah .....	9
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi .....	11
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS</b>	
2.1 Landasan Teori .....	12
2.1.1 Belajar .....	12
2.1.2 Pembelajaran .....	14
2.1.3 Model Pembelajaran Van Hiele .....	19
2.1.4 Keefektifan .....	25
2.1.5 Kemampuan Penalaran Matematika .....	27
2.1.6 Aktivitas Peserta Didik dalam Pembelajaran .....	28
2.1.7 Kajian Materi Segi Empat .....	31
2.1.8 Alat Peraga .....	41
2.2 Kerangka Berpikir .....	43
2.3 Hipotesis .....	47



<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Populasi dan Sampel Penelitian.....	49
3.1.1 Populasi .....	49
3.1.2 Sampel .....	49
3.2 Variabel Penelitian .....	50
3.3 Desain Penelitian .....	50
3.4 Instrumen Penelitian .....	52
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	53
3.5.1 Metode Dokumentasi .....	53
3.5.2 Metode Observasi .....	54
3.5.3 Metode Tes .....	54
3.6 Uji Coba Instrumen .....	54
3.6.1 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen .....	55
3.6.2 Pembahasan Analisis Hasil Uji Coba Instrumen .....	58
3.7 Analisis Data Penelitian .....	59
3.7.1 Analisis Uji Hipotesis Data Awal .....	59
3.7.2 Analisis Uji Hipotesis Data Akhir .....	62
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	69
4.1.1 Analisis Data Awal .....	69
4.1.2 Analisis Data Akhir .....	71
4.2 Pembahasan .....	76
<b>BAB 5 PENUTUP</b>	
5.1 Simpulan .....	82
5.2 Saran .....	83
DAFTAR PUSTAKA .....	84
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Kisi-Kisi Soal Uji Coba .....	87
2. Soal Uji Coba .....	88
3. Kunci Jawaban dan Penskoran Soal Uji Coba .....	90
4. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba .....	95
5. Daftar Nilai Peserta Didik Kelas Uji Coba .....	96
6. Hasil Analisis Soal Uji Coba .....	97
7. Contoh Perhitungan Hasil Analisis Soal Uji Coba .....	91
8. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen .....	104
9. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol .....	105
10. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1 Eksperimen .....	106
11. Lembar Kegiatan Peserta Didik 1 .....	111
12. Kunci Jawaban Lembar Kegiatan Peserta Didik 1 .....	119
13. Kuis 1 dan Kunci Jawaban Kuis 1 .....	127
14. PR 1 .....	128
15. Kunci Jawaban PR 1 .....	129
16. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2 Eksperimen .....	132
17. Lembar Kegiatan Peserta Didik 2 .....	138
18. Kunci Jawaban Lembar Kegiatan Peserta Didik 2 .....	144
19. Kuis 2 dan Kunci Jawaban Kuis 2 .....	150
20. PR 2 .....	151
21. Kunci Jawaban PR 2 .....	152
22. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1 Kelas Kontrol .....	153
23. Lembar Kegiatan Peserta Didik 1 .....	158
24. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2 Kelas Kontrol .....	166
25. Lembar Kegiatan Peserta Didik 2 .....	172
26. Nilai Awal Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	178
27. Analisis Uji Normalitas Data Awal Kelas Ekperimen .....	179

28. Analisis Uji Normalitas Data Awal Kelas Kontrol .....	180
29. Analisis Uji Homogenitas Data Awal .....	181
30. Analisis Uji Kesamaan Dua Rata-rata .....	182
31. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Penalaran .....	183
32. Soal Tes Kemampuan Penalaran .....	184
33. Kunci Jawaban dan Penskoran Tes Kemampuan Penalaran .....	186
34. Hasil Evaluasi Tes Kemampuan Penalaran .....	191
35. Daftar Ketuntasan Kemampuan Penalaran Individual .....	192
36. Analisis Ketuntasan Kemampuan Penalaran Klasikal .....	193
37. Analisis Uji Normalitas Data Akhir Kelas Ekperimen .....	194
38. Analisis Uji Normalitas Data Akhir Kelas Kontrol .....	195
39. Analisis Uji Homogenitas Data Akhir .....	196
40. Analisis Uji Perbedaan Rata-Rata .....	197
41. Indikator dan Pedoman Penskoran Lembar Pengamatan Keaktifan Peserta Didik .....	198
42. Lembar Pengamatan Keaktifan Peserta Didik Kelas Eksperimen .....	205
43. Analisis Uji Regresi Linier Sederhana .....	208
44. Analisis Uji Koefisien Korelasi .....	209
45. Analisis Uji Keberartian Koefisien Korelasi .....	210
46. Analisis Uji Linearitas Regresi .....	211
47. Tabel Kritik r Product Moment .....	212
48. Tabel Kritik Uji t .....	213
49. Tabel Nilai Chi Kuadrat .....	214
50. Tabel Distribusi Z .....	215
51. Tabel Distribusi F .....	216
52. Desain Alat Peraga .....	221
53. <i>Print Out</i> CD Pembelajaran .....	223
54. Surat Permohonan Ijin Penelitian .....	229
55. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	230

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Matematika terkait erat dengan penalaran. Berdasarkan Etimologis, Elea Tinggih dalam Suherman (1999: 199) menyatakan bahwa matematika adalah ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar. Dibanding dengan ilmu lain, matematika lebih menekankan pada aktivitas rasio (penalaran). Menurut Ruseffendi dalam Suherman (1999: 120), matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan proses dan penalaran. Sedangkan James dan James dalam Suherman (1999: 120) menyatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika yang mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep berhubungan lainnya dalam jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis dan geometri.

Dilihat dari mata filosofis, matematika lahir sebagai perkembangan daya pikir manusia dalam mencandra hukum-hukum keteraturan di alam. Menurut Keith Delvin dalam Alisah (2007: 35), matematika sebagai ilmu tentang pola merupakan sebuah cara memandang dunia, baik dunia fisik, biologis maupun sosiologis dari tempat di mana kita tinggal. Matematika juga menjadi cara untuk memandang dunia batin, pikiran, serta pemikiran-pemikiran kita.

Klien dalam Rachman (2006: 191) menyatakan bahwa di samping pengetahuan matematika itu sendiri, matematika melahirkan bahasa, proses dan

teori yang memberikan ilmu suatu bentuk dan kekuasaan. Matematika diartikan sebagai sebuah bahasa, sebagaimana matematika mengungkapkan atau menerangkan obyek-obyek dengan menggunakan bahasa simbol.

Perlu diketahui juga bahwa matematika mengkaji benda abstrak (benda pikiran) yang disusun dalam suatu sistem aksiomatis dengan menggunakan simbol (lambang) dan penalaran deduktif. Matematika berkenaan dengan ide (gagasan-gagasan), aturan-aturan, hubungan-hubungan yang diatur secara logis sehingga matematika berkaitan dengan konsep-konsep abstrak. Materi geometri merupakan salah satu materi matematika yang memiliki tingkat keabstrakan tinggi. Karena obyek yang dibicarakan di dalamnya merupakan benda-benda pikiran. Termasuk di dalam materi segi empat yang dipelajari di SMP kelas VII. Sifat abstrak ini yang menyebabkan sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami matematika. Untuk mengaktifkan pikiran abstrak, kita memerlukan simbol untuk mewujudkan penalaran kita atas pikiran abstrak tersebut agar menjadi lebih konkrit. Simbol atau lambang berfungsi sebagai bahasa dalam penalaran.

Di dalam standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah mata pelajaran matematika (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 Tanggal 23 Mei 2006 Tentang Standar Isi) dinyatakan bahwa matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar. Hal ini dimaksudkan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Kemampuan berpikir seperti itu hanya dapat diperoleh apabila penalaran peserta didik dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Mengingat sifat matematika yang mengkaji benda-benda pikiran dan memerlukan suatu penalaran yang lebih dibanding dengan ilmu-ilmu lain, maka menjadi sebuah tantangan bagi guru matematika untuk memilih model, strategi, teknik dan pendekatan yang dapat mengurangi sifat abstrak tersebut sehingga dapat memudahkan peserta didik menggunakan penalarannya untuk menangkap materi dengan tepat. Jadi di samping penguasaan materi, hal tersebut merupakan syarat mutlak yang harus dikuasai seorang guru matematika dalam mengajar.

Belajar matematika menuntut keaktifan pebelajar untuk berpikir, yaitu kerja sama mental, fisik, perasaan dalam menangkap, mengolah, menyimpan, mengambil kembali, mentransformasi informasi ke struktur baru (pengetahuan) dan menggunakan pengetahuan itu. Belajar berkaitan dengan proses mental. Proses mental adalah suatu proses pemerolehan (*acquisition*), pengolahan dan penyimpanan (*storage*), transformasi dan penggunaan pengetahuan. Peserta didik yang tampil aktif dan kreatif dalam pembelajaran, ketrampilan berpikirnya akan meningkat. Kemampuan memahami pengetahuan yang diterimanya akan semakin besar, dan pengetahuan akan lebih lama mengendap dalam ingatannya. Semakin aktif peserta didik dalam pembelajaran, maka ketercapaian ketuntasan pembelajaran semakin besar, sehingga pembelajaran semakin efektif.

Salah satu penyebab rendahnya kualitas pemahaman dan penalaran peserta didik dalam matematika menurut hasil survey IMSTEP-JICA (dalam Prabawanto,

2003) adalah dalam pembelajaran matematika, guru terlalu berkonsentrasi pada hal-hal yang prosedural dan mekanistik seperti pembelajaran berpusat pada guru, konsep matematika sering disampaikan secara informatif, dan peserta didik dilatih menyelesaikan banyak soal tanpa pemahaman yang mendalam. Akibatnya, Kurang terlibatnya peserta didik dalam pembelajaran mengakibatkan melemahnya sistem kerja otak dalam bernalar. Kemampuan penalaran dan kompetensi peserta didik tidak berkembang sebagaimana mestinya. Bukti ini diperkuat oleh hasil yang diperoleh *The Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS) bahwa peserta didik SMP Indonesia sangat lemah dalam penalaran dan pemecahan masalah namun cukup baik dalam kemampuan prosedural (Smith dalam Prabawanto, 2003).

Sunardi, dkk (1998) melaporkan, terdapat 83,3% peserta didik melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal tentang sudut luar berseberangan; 52,37% tentang pasangan dua sudut berpelurus; 40,5% tentang sudut luar sepihak; 36,95% tentang sudut dalam sepihak; dan 33,62% tentang sudut dalam berseberangan pada peserta didik kelas 2b SLTPN 4 Jember. Pada penelitian yang lain, Sunardi (2000b) melaporkan, dari 443 siswa kelas tiga SLTP terdapat 86,91% menyatakan bahwa persegi bukan merupakan persegi panjang, 64,33% menyatakan bahwa belah ketupat bukan merupakan jajargenjang, dan 36,34% menyatakan bahwa pada persegi, dua sisi yang berhadapan saling tegaklurus.

Kenyataan seperti tersebut di atas juga dialami oleh peserta didik di SMP Negeri 2 Pegandon. Khususnya kelas VII. Peserta didik lebih cenderung menghafal dari pada memahami secara mendalam suatu materi. Sesuai hasil

observasi, diperoleh data hasil evaluasi peserta didik kelas VII A dan B di bawah standar ketuntasan 65. Pada evaluasi bab bangun datar segitiga ada 25 dari 41 peserta didik kelas VII A, dan 22 dari 42 peserta didik kelas VII B yang tidak mencapai KKM 65. Pada ujian tengah semester ada 22 dari 41 peserta didik kelas VII A, dan 23 dari 42 peserta didik kelas VII B yang tidak mencapai KKM 65. Hal ini disebabkan karena dalam pembelajaran peserta didik sering bosan untuk mengikuti pembelajaran, materi pelajaran sulit, dan kurangnya aktivitas peserta didik dalam pembelajaran.

Van Hiele dalam Suherman (2003: 51) menyatakan bahwa terdapat 5 tahap pemahaman geometri yaitu tahap pengenalan, analisis, pengurutan, deduksi, dan keakuratan. Ada tiga unsur utama pembelajaran geometri yaitu waktu, materi pembelajaran dan metode pengajaran yang diterapkan. Bila ketiganya ditata secara terpadu dapat berakibat pada meningkatnya kemampuan penalaran peserta didik kepada tahap yang lebih tinggi dari tahap yang sebelumnya.

Van Hiele dalam Mason (1998: 5) menetapkan model pembelajaran dengan fase-fase yang menunjukkan tujuan belajar peserta didik dan peran guru dalam pembelajaran dalam mencapai tujuan tersebut. Fase-fase pembelajaran tersebut adalah (1) fase informasi, (2) fase orientasi, (3) fase eksplisitasi, (4) fase orientasi bebas, dan (5) fase integrasi. Pada akhir fase kelima, peserta didik mencapai tahap berpikir yang baru.

Keunggulan model pembelajaran Van Hiele adalah difokuskan pada materi geometri. Agar topik-topik pada materi geometri dapat dipahami dengan baik, peserta didik dapat mempelajari topik-topik tersebut berdasarkan urutan



tingkat kesukarannya. Dimulai dari tingkat yang paling mudah sampai dengan tingkat yang paling rumit dan kompleks. Hal ini lebih melatih berpikir peserta didik secara teratur dan terstruktur. Dengan demikian peserta didik akan lebih mudah untuk meningkatkan kemampuan penalarannya.

Dalam belajar geometri, selain pemilihan model pembelajaran, media belajar sangatlah diperlukan untuk menunjang kelancaran proses pembelajaran. Media belajar yang biasa digunakan dalam pembelajaran geometri diantaranya berupa alat peraga, *compact disk*, dan video. Penggunaan media diharapkan dapat membantu mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diajarkan. Yang kemudian akan terintegrasi pada peningkatan hasil belajar peserta didik.

Alat peraga adalah benda-benda yang dapat dipindahkan (Suherman, 2003: 244). Untuk peserta didik yang masih belajar pada tahap berpikir konkrit dan konkrit ke abstrak, alat peraga sangatlah membantu proses pemahaman mengenai obyek-obyek matematika yang notabennya adalah abstrak. Hadirnya alat peraga dalam pembelajaran dapat membantu memperbesar minat dan perhatian peserta didik. Peserta didik akan terlibat langsung sehingga memberi pengalaman yang nyata dan dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap diri peserta didik.

Bertolak dari latar belakang di atas, penulis merumuskan penelitian dengan judul "KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN VAN HIELE BERBANTUAN ALAT PERAGA TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATERI SEGI EMPAT PADA PESERTA DIDIK KELAS VII SMP NEGERI 2 PEGANDON."

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah apakah model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga efektif terhadap kemampuan penalaran peserta didik kelas VII. Hasil dijabarkan dengan kriteria sebagai berikut.

- (1) Apakah kemampuan penalaran peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segi empat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga dapat mencapai target skor indikator ketuntasan?
- (2) Apakah rata-rata kemampuan penalaran peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segi empat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga lebih besar dibanding dengan berbantuan CD pembelajaran?
- (3) Apakah keaktifan peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segi empat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran peserta didik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Untuk mengetahui apakah kemampuan penalaran peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segi empat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga dapat mencapai target skor indikator ketuntasan?

- (2) Untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan penalaran peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segi empat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga lebih besar dibanding dengan berbantuan CD pembelajaran?
- (3) Untuk mengetahui apakah keaktifan peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segi empat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran peserta didik?

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut.

- (1) Bagi peserta didik
  - (a) Peserta didik dapat meningkatkan kemampuan penalaran dalam mempelajari materi-materi geometri.
  - (b) Peserta didik dapat menumbuhkan aktivitas belajar.
- (2) Bagi pendidik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan yang bermanfaat bagi tenaga pengajar demi meningkatkan kualitas pengajaran sehingga pembelajaran matematika lebih variatif, menarik dan menyenangkan.
- (3) Bagi peneliti
  - (a) Mendapat pengalaman dalam melakukan penelitian, strategi pembelajaran, dan seleksi materi.

- (b) Mendapat pengalaman langsung dalam pelaksanaan pembelajaran matematika sekolah yang berorientasi pada pengembangan kecakapan matematika peserta didik.
- (c) Memberi bekal untuk siap melaksanakan tugas di lapangan sesuai kebutuhan lapangan.

## **1.5 Penegasan Istilah**

Untuk menghindari terjadinya perbedaan persepsi dalam penelitian ini, maka perlu adanya penegasan istilah-istilah yang terdapat dalam penelitian ini. Penegasan istilah juga dimaksudkan untuk membatasi ruang lingkup permasalahan sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini.

### **1.5.1 Keefektifan**

Dalam konteks penelitian ini, keefektifan dapat dilihat dari beberapa indikator yaitu: (1) kemampuan penalaran peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran Van Hiele dapat mencapai target ketuntasan lebih besar atau sama dengan 65 dengan keberhasilan kelas sekurang-kurangnya 85% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut, (2) rata-rata kemampuan penalaran peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga lebih besar dibanding dengan berbantuan CD pembelajaran, (3) keaktifan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran peserta didik.

### **1.5.2 Model Pembelajaran Van Hiele**

Model pembelajaran Van Hiele meliputi beberapa fase yaitu fase informasi, orientasi, penjelasan, orientasi bebas, dan integrasi (Mason, 1998: 5).

### **1.5.3 Kemampuan Penalaran Matematika**

Penalaran adalah suatu proses mental yang bergerak dari apa yang kita ketahui kepada apa yang tidak kita ketahui sebelumnya (Maran, 2007: 80).

### **1.5.4 Aktifitas Peserta Didik dalam Pembelajaran**

Aktivitas belajar adalah seluruh aktivitas peserta didik dalam proses belajar, mulai dari kegiatan yang bersifat fisik maupun psikis (Funk dalam Dimiyati, 2002). Jadi yang dimaksud aktivitas dalam penelitian ini adalah kegiatan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga pada materi segi empat.

### **1.5.5 Kajian Materi Segi Empat**

Segi empat merupakan materi pokok pada peserta didik kelas VII SMP. Materi ini mencakup pokok bahasan persegi panjang, persegi, jajargenjang, trapesium, layang-layang, dan belah ketupat. Dalam penelitian ini hanya diambil materi tentang persegi panjang, persegi, dan jajargenjang.

### **1.5.6 Alat Peraga**

Alat peraga matematika adalah seperangkat benda konkrit yang dirancang, dibuat, dihimpun atau disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam matematika (Djoko Iswadji dalam Pujiati, 2004).

## 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan tentang isi keseluruhan skripsi ini terdiri dari bagian awal skripsi, bagian inti skripsi, dan bagian akhir skripsi.

(1) Bagian awal skripsi berisi tentang halaman judul, abstrak, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, dan daftar lampiran.

(2) Bagian inti skripsi terdiri dari lima bab, yaitu sebagai berikut.

Bab 1 Pendahuluan, mengemukakan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, penegasan istilah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi. Bab 2 Landasan Teori dan Hipotesis, membahas teori yang melandasi permasalahan skripsi serta penjelasan yang merupakan landasan teoritis yang diterapkan dalam skripsi, uraian materi pokok bahasan yang terkait dengan pelaksanaan penelitian dan hipotesis penelitian. Bab 3 Metode Penelitian, meliputi metode penentuan obyek penelitian, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, dan analisis hasil uji coba instrumen. Bab 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan, berisi semua hasil penelitian yang dilakukan dan pembahasannya. Bab 5 Penutup, mengemukakan simpulan hasil penelitian dan saran-saran yang diberikan peneliti berdasarkan simpulan.

(3) Bagian akhir skripsi, berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Belajar**

Belajar merupakan kegiatan yang dilakukan sehari-hari dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Sejak lahir manusia telah mulai melakukan kegiatan belajar untuk memenuhi kebutuhan dan sekaligus mengembangkan dirinya. Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku manusia dan mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan. Pengertian tentang belajar telah banyak didefinisikan oleh para pakar psikologi.

Gagne dan Berliner dalam Anni (2006: 2), belajar adalah proses di mana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil dari pengalaman. Winkel (dalam Marpaung, 2002) berpendapat bahwa belajar adalah suatu aktifitas mental atau psikis yang berlangsung dalam pengetahuan, pemahaman, ketrampilan, dan nilai sikap. Perubahan itu bersifat relatif dan berbekas. Fortuna dalam Suherman (2003: 7) menyatakan bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku individu yang relatif tetap sebagai hasil dari pengalaman.

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu, belajar dapat terjadi kapan saja dan di mana saja. Salah satu tanda bahwa seseorang itu telah belajar adalah

adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang mungkin disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya. Belajar berarti suatu perubahan perilaku yang membuat individu mampu membedakan yang benar dan yang salah, yang baik dan yang buruk. Sehingga individu dapat menentukan sikap yang tepat untuk dilakukan.

Para ahli membuat kategori jenis-jenis belajar yang dikenal sebagai taksonomi belajar. Salah satu yang terkenal adalah taksonomi yang disusun oleh Benyamin S. Bloom. Taksonomi Bloom (dalam Dimiyati, 2002: 26) terdiri dari tiga kategori yang disebut ranah belajar, yaitu: ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

- (1) Ranah kognitif mencakup perilaku dalam mencapai pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam jenis perilaku ini bersifat hierarkis, artinya perilaku pengetahuan tergolong terendah, dan perilaku evaluasi tergolong tertinggi.
- (2) Ranah afektif, ranah ini berkaitan dengan perasaan, sikap, minat dan nilai. Perilaku yang dibentuk dalam ranah ini adalah penerimaan, partisipasi, penilaian dan penentuan sikap, organisasi, dan pembentukan pola hidup.
- (3) Ranah psikomotorik, tujuan pembelajaran ranah psikomotorik menunjukkan adanya kemampuan fisik seperti keterampilan motorik dan syaraf, manipulasi objek, dan koordinasi syaraf. Jenis perilaku yang termasuk dalam ranah ini adalah persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian arti gerakan, dan kreativitas.



### 2.1.2 Pembelajaran

Peristiwa belajar dengan sendirinya akan terjadi pada diri individu melalui pengalaman-pengalaman dan interaksi dengan lingkungan sosial. Akan tetapi, belajar akan memiliki arti yang lebih baik apabila dalam prosesnya didukung suatu aktivitas yang mampu membuat proses belajar lebih sistematis dan terarah. Aktivitas tersebut sering disebut sebagai pembelajaran.

Mulyasa (2004: 117), pembelajaran merupakan aktualisasi kurikulum yang menuntut keaktifan guru dalam menciptakan dan menumbuhkan kegiatan peserta didik sesuai dengan rencana yang telah diprogramkan. Suherman (2003: 8) menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses komunikasi fungsional antara peserta didik dengan guru dan peserta didik dengan peserta didik dalam rangka perubahan sikap dan pola pikir yang akan menjadi kebiasaan bagi peserta didik yang bersangkutan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomer 41 Tahun 2007, dituliskan bahwa pembelajaran merupakan: (1) Proses interaksi peserta didik dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (UU Sisdiknas), (2) Usaha sengaja, terarah dan bertujuan oleh seseorang atau sekelompok orang (termasuk guru dan penulis buku pelajaran) agar orang lain (termasuk peserta didik), dapat memperoleh pengalaman yang bermakna. Usaha ini merupakan kegiatan yang berpusat pada kepentingan peserta didik.

Dari pengertian pembelajaran tersebut di atas menunjukkan bahwa pembelajaran berpusat pada kegiatan peserta didik dan bukan berpusat pada kegiatan guru mengajar. Pembelajaran akan dapat terjadi apabila terjadi interaksi

antara guru sebagai pengajar dan peserta didik sebagai obyek sekaligus subyek yang belajar. Agar pembelajaran dapat berhasil secara optimal maka sangat diperlukan suatu perencanaan, pelaksanaan dan penilaian pembelajaran yang benar-benar tepat.

Perencanaan proses pembelajaran meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang memuat identitas mata pelajaran, standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu, metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar, dan sumber belajar. Pelaksanaan pembelajaran merupakan implementasi dari RPP. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomer 41 Tahun 2007, pelaksanaan pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup.

#### (1) Kegiatan Pendahuluan

Dalam kegiatan pendahuluan, guru:

- (a) menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran,
- (b) mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari,
- (c) menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai,
- (d) menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

#### (2) Kegiatan Inti

Pelaksanaan kegiatan inti merupakan proses pembelajaran untuk mencapai KD yang dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang,

memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Kegiatan inti menggunakan metode yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran, yang dapat meliputi proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi.

(a) Eksplorasi

Dalam kegiatan eksplorasi, guru:

- 1) melibatkan peserta didik mencari informasi yang luas dan dalam tentang topik atau tema materi yang akan dipelajari dengan menerapkan prinsip alam, berkembang dari guru dan belajar dari aneka sumber,
- 2) menggunakan beragam pendekatan pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar lain,
- 3) memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya,
- 4) melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran,
- 5) memfasilitasi peserta didik untuk melakukan percobaan di laboratorium, studio, atau lapangan.

(b) Elaborasi

Dalam kegiatan elaborasi, guru:

- 1) membiasakan peserta didik membaca dan menulis yang beragam melalui tugas-tugas tertentu yang bermakna,

- 2) memfasilitasi peserta didik melalui pemberian tugas, diskusi, dan lain-lain untuk memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis,
- 3) memberi kesempatan untuk berpikir, menganalisis, menyelesaikan masalah, dan bertindak tanpa rasa takut,
- 4) memfasilitasi peserta didik dalam pembelajaran kooperatif dan kolaboratif,
- 5) memfasilitasi peserta didik berkompetisi secara sehat untuk meningkatkan prestasi belajar,
- 6) memfasilitasi peserta didik membuat laporan eksplorasi yang dilakukan baik lisan maupun tertulis, secara individual maupun kelompok,
- 7) memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan hasil kerja individual maupun kelompok,
- 8) memfasilitasi peserta didik melakukan pameran, turnamen, festival, serta produk yang dihasilkan,
- 9) memfasilitasi peserta didik melakukan kegiatan yang menumbuhkan kebanggaan dan rasa percaya diri peserta didik.

(c) Konfirmasi

Dalam kegiatan konfirmasi, guru:

- 1) memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan, tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik,

- 2) memberikan konfirmasi terhadap hasil eksplorasi dan elaborasi peserta didik melalui berbagai sumber,
- 3) memfasilitasi peserta didik melakukan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan,
- 4) memfasilitasi peserta didik untuk memperoleh pengalaman yang bermakna dalam mencapai kompetensi dasar:
  - a) berfungsi sebagai narasumber dan fasilitator dalam menjawab pertanyaan peserta didik yang menghadapi kesulitan, dengan menggunakan bahasa yang baku dan benar,
  - b) membantu menyelesaikan masalah,
  - c) memberi acuan agar peserta didik dapat melakukan pengecekan hasil eksplorasi,
  - d) memberi informasi untuk bereksplorasi lebih jauh,
  - e) memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang atau belum berpartisipasi aktif.

### (3) Kegiatan Penutup

Dalam kegiatan penutup, guru:

- (a) bersama-sama dengan peserta didik dan/atau sendiri membuat rangkuman/simpulan pelajaran,
- (b) melakukan penilaian dan/atau refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan secara konsisten dan terprogram,
- (c) memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran,

- (d) merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pembelajaran remedi, program pengayaan, layanan konseling dan/atau memberikan tugas baik tugas individual maupun kelompok sesuai dengan hasil belajar peserta didik,
- (e) menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya. Penilaian dilakukan oleh guru terhadap hasil pembelajaran untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi peserta didik, serta digunakan sebagai bahan penyusunan laporan kemajuan hasil belajar, dan memperbaiki proses pembelajaran.

Penilaian dilakukan secara konsisten, sistematis, dan terprogram dengan menggunakan tes dan nontes dalam bentuk tertulis atau lisan, pengamatan kinerja, pengukuran sikap, penilaian hasil karya berupa tugas, proyek dan/atau produk, portofolio, dan penilaian diri. Penilaian hasil pembelajaran menggunakan Standar Penilaian Pendidikan dan Panduan Penilaian Kelompok Mata Pelajaran.

### **2.1.3 Model Pembelajaran Van Hiele**

Pada hakikatnya pembelajaran matematika adalah proses yang sengaja dirancang dengan tujuan untuk menciptakan suasana lingkungan yang memungkinkan seseorang (sipelajar) melaksanakan kegiatan belajar matematika. Pembelajaran matematika harus memberikan peluang kepada peserta didik untuk berusaha dan mencari pengalaman tentang matematika.

Jerome Bruner dalam teorinya menyatakan bahwa belajar matematika akan lebih berhasil jika proses pengajaran diarahkan kepada konsep-konsep dan struktur-struktur yang terbuat dalam pokok bahasan yang diajarkan, disamping

hubungan yang terkait antara konsep-konsep dan struktur-struktur (Suherman, 2003: 43).

Model pembelajaran berbeda dengan strategi maupun metode pembelajaran. Model pembelajaran dimaksudkan sebagai interaksi peserta didik dengan guru di kelas yang menyangkut strategi, pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran yang diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas (Suherman, 2003: 7).

Ismail dalam Widdiharto (2004: 3), model pembelajaran mempunyai ciri-ciri yang tidak dipunyai oleh strategi maupun metode pembelajaran. Ismail menyatakan ada empat ciri khusus model pembelajaran yaitu (1) rasional teoritik yang logis yang disusun oleh penciptanya, (2) tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, (3) tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut berhasil, dan (4) lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran tercapai.

Ada tiga unsur utama pembelajaran geometri yaitu waktu, materi pembelajaran dan metode pengajaran yang diterapkan. Bila ketiganya ditata secara terpadu dapat berakibat pada meningkatnya kemampuan berpikir peserta didik kepada tahap yang lebih tinggi dari tahap yang sebelumnya.

Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, yaitu peserta didik dapat memahami geometri dengan penuh pemahaman, pembelajaran harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik, atau disesuaikan dengan taraf berpikirnya. Sesuai dengan teori perkembangan kognitif Jean Piaget yaitu bahwa periode operasional konkrit terjadi pada individu usia tujuh sampai sebelas tahun, sedangkan periode operasional formal dimulai dari usia dua belas tahun sampai

dewasa (Suherman, 2003: 40). Ini berarti peserta didik kelas VII menempati periode operasional konkrit menuju abstrak (formal).

Hoffer dalam Idris (2006: 72) mengemukakan tiga komponen pokok model pembelajaran Van Hiele yaitu: *insight, phases of learning, dan thought levels*. Pengetahuan muncul atau ada ketika seseorang melakukan tindakan dalam situasi yang baru dengan cukup dan dengan suatu tujuan. Untuk memperoleh pengetahuan sampai pada permasalahan geometri, pertama peserta didik harus mengenal sebuah struktur. Komponen yang kedua dari model Van Hiele adalah belajar. Tahap ini menggambarkan kesiapan peserta didik bahwa ia layak untuk mencapai tahap berpikir yang lebih tinggi. Dasar dari tahap ini adalah menyangkut bagaimana menggambarkan suatu keteraturan pengajaran. Peserta didik mampu memahami secara teratur konsep-konsep geometri. Komponen yang ketiga dari model Van Hiele adalah ide. Dalam diri peserta didik tumbuh suatu perhatian terhadap Van Hiele. Peserta didik memiliki minat dan rasa tanggung jawab terhadap pengajaran yang dihadapinya. Ini terjadi ketika peserta didik berulang-ulang mengalami kesulitan terhadap materi yang telah diberikan dengan beragam informasi dan penjelasan. Peserta didik lebih berani berpikir dan menciptakan gagasan-gagasan demi kemajuan kemampuan bernalarnya sesuai capaian lima tahap berpikir geometri.

Van Hiele dalam Suherman (2003: 51) telah menyatakan 5 tahap pemahaman geometri yaitu: tahap pengenalan, analisis, pengurutan, deduksi, dan keakuratan.

#### (1) Tahap Pengenalan



Pada tahap ini peserta didik hanya baru mengenal bangun-bangun geometri seperti bola, kubus, segitiga, persegi dan bangun-bangun geometri lainnya. Seandainya kita hadapkan dengan sejumlah bangun-bangun geometri, peserta didik dapat memilih dan menunjukkan bentuk segitiga. Pada tahap pengenalan peserta didik belum dapat menyebutkan sifat-sifat dari bangun-bangun geometri yang dikenalnya.

### (2) Tahap Analisis

Bila pada tahap pengenalan peserta didik belum mengenal sifat-sifat dari bangun-bangun geometri, tidak demikian pada tahap Analisis. Pada tahap ini peserta didik sudah dapat memahami sifat-sifat dari bangun-bangun geometri, namun belum mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya.

### (3) Tahap Pengurutan

Pada tahap pengurutan pemahaman peserta didik terhadap geometri lebih meningkat lagi dari sebelumnya. Yang sebelumnya hanya mengenal bangun-bangun geometri beserta sifat-sifatnya, pada tahap ini peserta didik sudah mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya. Peserta didik yang berada pada tahap ini sudah memahami pengurutan bangun-bangun geometri.

Pada tahap pengurutan peserta didik sudah mulai mampu untuk melakukan penarikan kesimpulan secara deduktif, tetapi masih pada tahap awal artinya belum berkembang baik. Karena masih pada tahap awal peserta didik masih belum mampu memberikan alasan yang rinci ketika ditanya mengapa kedua diagonal

persegi panjang itu sama, mengapa kedua diagonal pada persegi saling tegak lurus.

#### (4) Tahap Deduksi

Pada tahap ini peserta didik sudah dapat mengambil kesimpulan secara deduktif. Pengambilan kesimpulan secara deduktif yaitu penarikan kesimpulan dari hal-hal yang bersifat umum menuju hal-hal yang bersifat khusus. Seperti kita ketahui bahwa matematika adalah ilmu deduktif. Demikian pula peserta didik telah mengerti betapa pentingnya peranan unsur-unsur yang tidak didefinisikan, di samping unsur-unsur yang didefinisikan. Peserta didik sudah mulai memahami dalil dan mulai mampu menggunakan aksioma atau postulat yang digunakan dalam pembuktian. Akan tetapi, belum mengerti mengapa postulat tersebut benar.

#### (5) Tahap Akurasi

Dalam tahap ini peserta didik sudah mulai menyadari betapa pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian. Tahap akurasi merupakan tahap berpikir yang paling tinggi, rumit dan kompleks. Oleh karena itu tidak mengherankan apabila tidak semua peserta didik, meskipun sudah duduk di bangku SMA masih belum bisa sampai berpikir pada tahap ini.

Selain menetapkan tahap-tahap pemahaman geometri, Van Hiele juga menetapkan fase-fase model pembelajaran yaitu fase informasi, orientasi, penjelasan, orientasi bebas, dan integrasi (Mason, 1998: 5).

1. Fase 1. Informasi. Pada awal tingkat ini, guru dan peserta didik menggunakan tanya jawab untuk mengidentifikasi pengetahuan peserta didik tentang materi sebelumnya, dan tentang materi yang akan di pelajari. Dalam penelitian ini materi yang dipelajari adalah hubungan antar komponen bangun-bangun segi empat (persegi panjang, persegi, dan jajargenjang) yang mencakup sifat, keliling, dan luas.
2. Fase 2: Orientasi. Peserta didik mengeksplorasi obyek instruksi sebagai tugas terstruktur seperti melipat, mengukur, atau membangun. Guru memastikan bahwa peserta didik mengeksplorasi konsep-konsep tertentu.
3. Fase 3: Penjelasan. Berdasarkan pengalaman sebelumnya, peserta didik menyatakan pandangan yang muncul mengenai struktur yang diobservasi.
4. Fase 4: Orientasi Bebas. Peserta didik menghadapi tugas-tugas yang lebih kompleks berupa tugas yang memerlukan banyak langkah, tugas yang dilengkapi dengan banyak cara.
5. Fase 5: Integrasi. Peserta didik meninjau kembali dan meringkas apa yang telah dipelajari. Pada akhir fase kelima ini peserta didik mencapai tahap berpikir yang baru.

Di dalam fase-fase model pembelajaran Van Hiele terkandung proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Proses eksplorasi terjadi pada fase informasi dan fase orientasi. Proses elaborasi terjadi pada fase penjelasan dan orientasi, sedangkan proses konfirmasi terjadi pada fase integrasi. Ini berarti Fase-fase dalam model pembelajaran Van Hiele tidak bertentangan dengan pedoman pelaksanaan pembelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional

Nomor 41 Tahun 2007 yang menyatakan bahwa dalam kegiatan inti pembelajaran harus terjadi proses eksploasi, elaborasi, dan konfirmasi.

#### **2.1.4 Keefektifan**

The Liang Gie (dalam Muhidin, 2009), keefektifan adalah suatu keadaan yang mengandung pengertian mengenai terjadinya efek atau akibat yang dikehendaki. Jika seseorang melakukan suatu perbuatan dengan maksud tertentu yang memang dikehendaki, maka orang itu dikatakan efektif kalau memang menimbulkan akibat dari yang dikehendakinya itu. Keefektifan juga berhubungan dengan masalah bagaimana pencapaian tujuan atau hasil yang diperoleh, kegunaan atau manfaat dari hasil yang diperoleh, tingkat daya fungsi unsur atau komponen, serta masalah tingkat kepuasan pengguna.

Steers (dalam Muhidin, 2009) menyatakan: “sebuah organisasi yang betul-betul efektif adalah orang yang mampu menciptakan suasana kerja di mana para pekerja tidak hanya melaksanakan pekerjaan yang telah dibebankan saja tetapi juga membuat suasana supaya para pekerja lebih bertanggung jawab, bertindak secara kreatif demi peningkatan efisiensi dalam usaha mencapai tujuan.”

Pernyataan diatas bila diterapkan dalam pembelajaran berarti bahwa keefektifan adalah kemampuan suatu lembaga dalam melaksanakan program pembelajaran yang telah direncanakan dengan pencapaian hasil yang tepat sesuai apa yang telah ditetapkan. Untuk mencapai keefektifan tersebut, pelaksanaan

program pembelajaran harus didesain dengan kondusif dan menarik bagi peserta didik.

Pembelajaran yang efektif sesungguhnya adalah persoalan pemilihan dan penerapan metode, strategi, teknik, dan pendekatan yang tepat terhadap jenis materi dan kondisi peserta didik, penguasaan guru terhadap materi, peran guru sebagai fasilitator, serta ketuntasan hasil evaluasi peserta didik.

Sinambela (2008), Pembelajaran dikatakan efektif apabila peserta didik dilibatkan secara aktif dalam pengorganisasian dan penemuan informasi (pengetahuan) serta keterkaitan informasi yang diberikan. Ini berarti peserta didik terlibat secara aktif dalam setiap fase pembelajaran. Saat peserta didik tampil aktif dan kreatif dalam pembelajaran, ketrampilan berpikirnya akan meningkat. Kemampuan memahami pengetahuan yang diterimanya akan semakin besar, dan pengetahuan akan lebih lama mengendap dalam ingatannya. Semakin aktif peserta didik dalam pembelajaran, maka ketercapaian ketuntasan pembelajaran semakin besar, sehingga pembelajaran semakin efektif.

Muhidin (2009) menyatakan keefektifan dapat dicapai apabila semua unsur dan komponen yang terdapat pada sistem pembelajaran berfungsi sesuai dengan tujuan dan sasaran yang ditetapkan. Keefektifan pembelajaran dapat dicapai apabila rancangan pada persiapan, implementasi, dan evaluasi dapat dijalankan sesuai prosedur serta sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Dalam konteks penelitian ini, keefektifan dapat dilihat dari beberapa indikator yaitu: (1) kemampuan penalaran peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran Van Hiele dapat mencapai target ketuntasan lebih besar atau

sama dengan 65 dengan keberhasilan kelas sekurang-kurangnya 85% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut, (2) rata-rata kemampuan penalaran peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga lebih besar dibanding dengan dengan berbantuan CD pembelajaran, (3) keaktifan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran peserta didik.

### **2.1.5 Kemampuan Penalaran Matematika**

Penalaran sangat erat kaitannya dengan bahasa. Dalam mengaktifkan pikiran abstrak, kita memerlukan simbol untuk mewujudkan penalaran kita atas pikiran abstrak tersebut. Simbol atau lambang berfungsi sebagai bahasa dalam penalaran. (Maran, 2007: 80) berpendapat bahwa penalaran merupakan proses mental yang bergerak dari apa yang kita ketahui kepada apa yang tidak kita ketahui sebelumnya. Penalaran adalah rancangan, desain yang memungkinkan kita merakit bangunan logika. Rachman (2006: 95), penalaran adalah kegiatan berpikir yang memiliki karakteristik tertentu dalam menemukan suatu kebenaran.

Menurut Syaban (2010), penalaran merupakan suatu proses berpikir yang dilakukan dengan cara untuk menarik kesimpulan. Kesimpulan yang bersifat umum dapat ditarik dari kasus-kasus yang bersifat khusus disebut penalaran induktif. Sedangkan penarikan kesimpulan dari kasus yang bersifat umum menjadi khusus disebut penalaran deduktif.

Penalaran matematika dikenal sebagai penalaran yang bersifat deduktif aksiomatik. Artinya, cara bernalar deduktif yang didasarkan pada aksioma atau

postulat. Namun demikian, matematika juga bekerja berdasarkan fakta atau pengamatan yang kemudian sampai pada suatu perkiraan tertentu yang harus diuji kebenarannya secara deduktif. Dalam pembelajaran, peristiwa tersebut biasanya tampak pada tahap pemahaman konsep. Untuk menumbuhkan kemampuan pemahaman konsep sering diawali secara induktif melalui pengalaman peristiwa nyata atau intuisi. Ini berarti, pekerjaan dalam matematika memerlukan dua penalaran, induktif dan deduktif (Polya dalam Shadiq, 2009). Teknik bernalar yang demikian menyebabkan penalaran matematika bersifat jelas, sistemik, dan terstruktur dengan kuat. Dengan keunggulan ini, matematika digunakan sebagai cara pendekatan dalam mempelajari berbagai bidang pengetahuan. Karena sangat pentingnya penalaran matematika, maka sejak dini peserta didik harus terlatih menerapkannya.

Dijelaskan pada dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 (dalam Shadiq, 2009). bahwa penalaran merupakan kompetensi yang ditunjukkan peserta didik dalam melakukan penalaran dari gagasan matematika. Indikator yang menunjukkan penalaran antara lain adalah:

1. menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram;
2. mengajukan dugaan;
3. melakukan manipulasi matematika;
4. menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi;
5. menarik kesimpulan dari pernyataan;
6. memeriksa kesahihan suatu argumen;

### 2.1.6 Aktivitas Peserta Didik dalam Pembelajaran

Aktivitas merupakan prinsip yang sangat penting dalam pembelajaran. Menurut Artha dalam Fitriyati (2004: 36), selama proses pembelajaran berlangsung, peserta didik tidak hanya mendengarkan sejumlah teori-teori secara pasif melainkan terlibat aktif dan sungguh-sungguh dalam semua kegiatan pembelajaran, seperti mendengarkan, menulis, tanya jawab, diskusi dan lain-lain.

Funk dalam Dimiyati (2002: 140), aktivitas belajar adalah seluruh aktivitas peserta didik dalam proses belajar, mulai dari kegiatan yang bersifat fisik maupun psikis. Kegiatan fisik berupa keterampilan dasar, sedangkan kegiatan psikis berupa kegiatan terintegrasi. Keterampilan dasar yaitu mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengklasifikasikan. Sedangkan keterampilan terintegrasi terdiri dari mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian dan melakukan eksperimen.

Aktivitas peserta didik merupakan salah satu indikator adanya keinginan peserta didik untuk belajar. Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran akan menyebabkan interaksi yang tinggi antara guru dengan peserta didik ataupun antar peserta didik itu sendiri. Hal ini mengakibatkan suasana kelas menjadi segar dan kondusif, dimana masing-masing peserta didik dapat melibatkan kemampuannya semaksimal mungkin. Aktivitas yang timbul dari peserta didik akan mengakibatkan pula terbentuknya pengetahuan dan keterampilan yang akan



mengarah pada peningkatan prestasi. Clements dalam Sunardi (2005: 17), pengalaman geometri merupakan faktor utama yang mempengaruhi peningkatan kemampuan penalaran peserta didik. Aktivitas-aktivitas yang memungkinkan peserta didik mengeksplorasi, berbicara dan berinteraksi dengan materi pada tingkat berikutnya merupakan kesempatan terbaik untuk meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik.

Aktivitas peserta didik dalam pembelajaran menurut Lundgren dalam Anam (2009: 26) antara lain adalah sebagai berikut.

(1) Kehadiran

Peserta didik hadir dalam pembelajaran.

(2) Memperhatikan penjelasan

Peserta didik memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh teman atau guru. Hal ini diharapkan semua peserta didik memberikan perhatian pada tugas kelompok sehingga setiap anggota kelompok yang mewakili akan merasa senang bahwa apa yang mereka sumbangkan akan berharga.

(3) Bertanya

Peserta didik menanyakan informasi atau penjelasan lebih lanjut dari teman sekelompok atau guru. Apabila teman sekelompok tidak tahu hendaknya pertanyaan diajukan saat diskusi kelas. Namun, apabila pertanyaan tersebut belum juga terpecahkan, pertanyaan tersebut dapat ditanyakan kepada guru. Peserta didik akan terdorong untuk berpartisipasi dalam diskusi dan bertanya tentang materi yang belum ia mengerti.

(4) Menjawab atau menanggapi pertanyaan

Peserta didik dapat menjawab atau menanggapi pertanyaan atau permasalahan yang dihadapi.

(5) Menyampaikan pendapat

Peserta didik menyampaikan pendapat dengan baik.

(6) Membuat rangkuman

Setiap peserta didik membuat rangkuman materi yang dipelajari.

(7) Menyelesaikan tugas

Peserta didik menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.

### **2.1.7 Kajian Materi Segi Empat**

Segi empat yang menjadi obyek dalam penelitian ini adalah persegi panjang, persegi, dan jajargenjang dengan standar kompetensi memahami konsep segi empat dan segitiga serta menentukan ukurannya. Kompetensi dasarnya mencakup (1) mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, belah ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang; (2) menghitung keliling dan luas bangun segi empat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah. Indikatornya adalah (1) menjelaskan pengertian persegi panjang, persegi dan jajargenjang; (2) mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi dan jajargenjang; (3) menurunkan rumus dan menghitung keliling dan luas persegi panjang, persegi dan jajargenjang.

Dalam pembelajaran dengan SK, KD, dan indikator seperti tersebut di atas telah banyak timbul kesulitan bagi guru dalam mewujudkan pembelajaran yang efektif. Salah satunya karena peserta didik sulit membayangkan materi geometri yang abstrak, sehingga peserta didik tidak bisa terlibat aktif dalam pembelajaran.

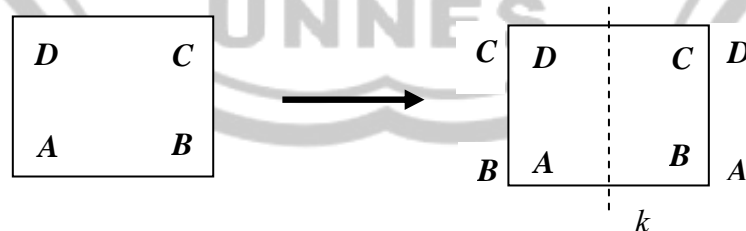
Dengan penggunaan alat peraga akan memudahkan peserta didik untuk mengalami atau terlibat langsung dalam menemukan konsep-konsep segi empat yang dalam hal ini adalah sifat-sifat, keliling, dan luas persegi panjang, persegi, dan jajargenjang. Guru harus benar-benar memahami cara memanipulasi setiap alat peraga dan mampu menerangkan kepada peserta didik. Pembelajaran dimulai dengan pengenalan konsep yang mudah kepada peserta didik, yaitu dari pengidentifikasian sifat-sifat bangun terlebih dahulu. Pastikan peserta didik dapat mengalami secara langsung dalam mengidentifikasi sifat-sifat dengan alat peraga yang telah disiapkan guru. Setelah peserta didik mampu mengidentifikasi sifat-sifat bangun, kemudian mulailah diajak mengenal keliling dan luas dari bangun yang diidentifikasi.

#### 2.1.8.1 Sifat-Sifat Segiempat

Dengan menggunakan alat peraga daerah segiempat dapat ditemukan sifat-sifat segiempat. Berikut ini adalah contoh cara penemuan beberapa sifat persegi panjang, persegi, dan jajargenjang dengan memanfaatkan alat peraga.

(1) Sifat persegi panjang

(a) Sisi-sisi persegi panjang



Gambar 2.1 Persegi panjang  $ABCD$  dibalik menurut sumbu  $k$  menghasilkan persegi panjang  $BADC$ .

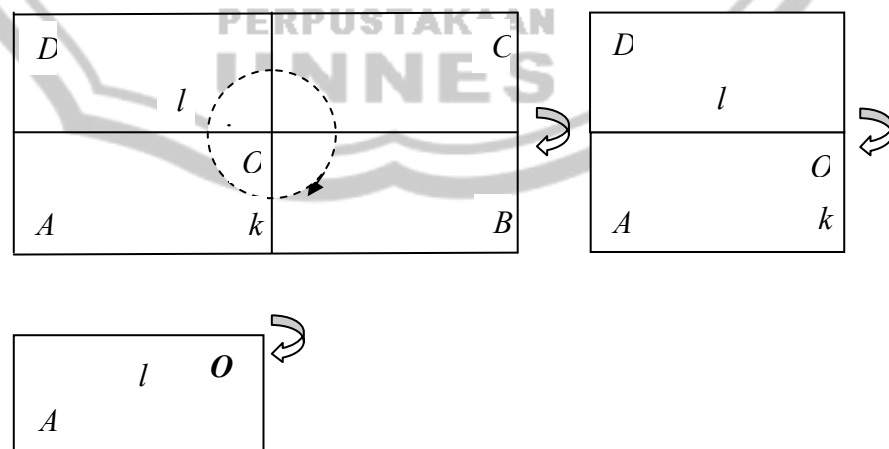
Peserta didik melakukan kegiatan seperti Gambar 2.1. Peserta didik menemukan hasil bahwa  $A$  menempati  $B$  dan  $B$  menempati  $A$ , ditulis  $A \leftrightarrow B$ .  $C$  menempati  $D$  dan  $D$  menempati  $C$ , ditulis  $C \leftrightarrow D$ . Dengan demikian peserta didik tahu bahwa  $AD$  menempati  $BC$  dan  $BC$  menempati  $AD$ , ditulis  $AD \leftrightarrow BC$ , sehingga  $AD = BC$ .



Gambar 2.2 Persegi panjang  $ABCD$  dibalik menurut sumbu  $l$  menghasilkan persegi panjang  $DCBA$ .

Setelah selesai melakukan kegiatan seperti Gambar 2.1, peserta didik kemudian melakukan kegiatan seperti pada Gambar 2.2. Dengan cara yang hampir sama peserta didik dapat mengidentifikasi  $A \leftrightarrow D$ ,  $B \leftrightarrow C$ , dan  $AB \leftrightarrow DC$ . Jadi  $AB = DC$ . Peserta didik dapat menyimpulkan bahwa pada suatu persegi panjang sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar.

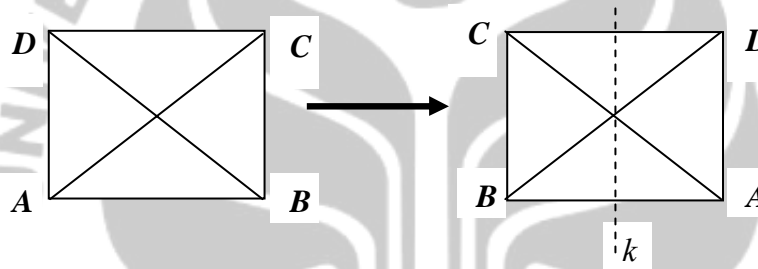
(b) Sudut-sudut persegi panjang



Gambar 2.3 Persegi panjang dengan pusat titik  $O$  dan sudut pusat  $360^\circ$  dilipat menurut sumbu  $k$ . Kemudian dilipat lagi menurut sumbu  $l$

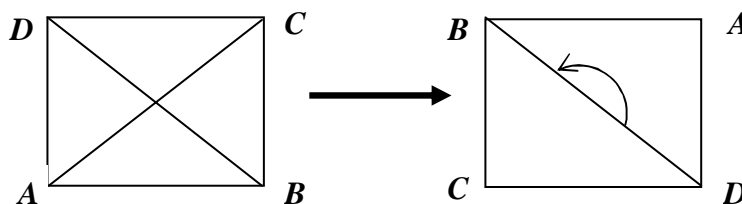
Peserta didik melakukan kegiatan seperti Gambar 2.3. Dengan cara melipat persegi panjang sesuai dengan garis-garis sumbunya maka diperoleh bahwa besar  $\angle O$  adalah  $\frac{360^0}{4} = 90^0$ , dan  $\angle DAB = \angle ABC = \angle BCD = \angle CDA$  karena masing-masing sudut saling tepat berhimpit. Peserta didik menyimpulkan bahwa besar setiap sudut pada persegi panjang adalah sama besar yaitu  $90^0$ .

(c) Diagonal-diagonal persegi panjang



Gambar 2.4 Persegi panjang  $ABCD$  dibalik menurut sumbu  $k$  menghasilkan persegi panjang  $BADC$ .

Peserta didik melakukan kegiatan seperti Gambar 2.4. Persegi panjang  $ABCD$  dibalik menurut sumbu  $k$ .  $A \leftrightarrow B$ ,  $C \leftrightarrow D$ , sehingga  $AC \leftrightarrow BD$ . Jadi  $AC = BD$ . Jadi diagonal-diagonal persegi panjang sama panjang.



Gambar 2.5 Persegi panjang  $ABCD$  diputar setengah putaran menghasilkan persegi panjang  $CDAB$ .

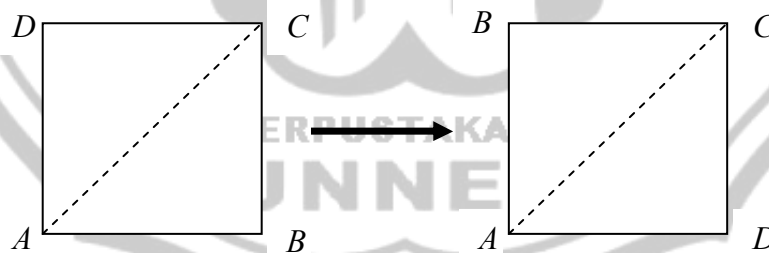
Peserta didik melakukan kegiatan seperti Gambar 2.5. Peserta didik mengidentifikasi  $O \leftrightarrow O$ ,  $A \leftrightarrow C$ ,  $OA \leftrightarrow OC$ , jadi  $OA = OC$ .  $O \leftrightarrow O$ ,  $B \leftrightarrow D$ ,  $OB \leftrightarrow OD$ , jadi  $OB = OD$ . Peserta didik dapat menyimpulkan bahwa diagonal-diagonal persegi panjang saling membagi dua sama panjang atau kedua diagonal persegi panjang saling berpotongan di tengah-tengah.

(2) Sifat-sifat persegi

Beberapa sifat-sifat persegi panjang juga merupakan sifat-sifat persegi, yaitu

(1) sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar, (2) diagonal-diagonalnya sama panjang dan berpotongan di tengah-tengah, dan (3) keempat sudutnya siku-siku. Sifat-sifat lain yang dimiliki persegi adalah sebagai berikut. Perhatikan ilustrasi berikut ini.

(a) Semua sisinya sama panjang dan sisi-sisi yang berhadapan sejajar.



Gambar 2.6 Persegi  $ABCD$  dilipat menurut diagonal  $AC$ .

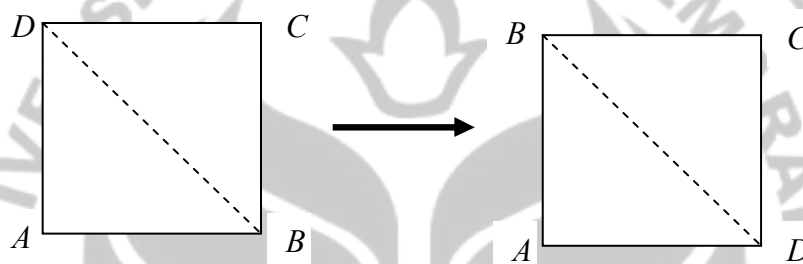
Peserta didik melakukan kegiatan seperti pada Gambar 2.6. Jelas  $A \leftrightarrow A$ ,  $B \leftrightarrow D$ ,  $D \leftrightarrow B$ , dan  $C \leftrightarrow C$ , sehingga  $AB \leftrightarrow AD$ , jadi  $AD = AB$ , dan  $CD \leftrightarrow CB$ , jadi  $CD = CB$ . Sesuai sifat 1) yang telah ditemukan

dengan pendekatan persegi panjang dan sifat (a), peserta didik dapat menyimpulkan  $AB = AD = BC = CD$ .

- (b) Diagonal-diagonal persegi membagi dua sama besar sudut-sudutnya.

Peserta didik kembali melakukan kegiatan seperti pada Gambar 2.6.

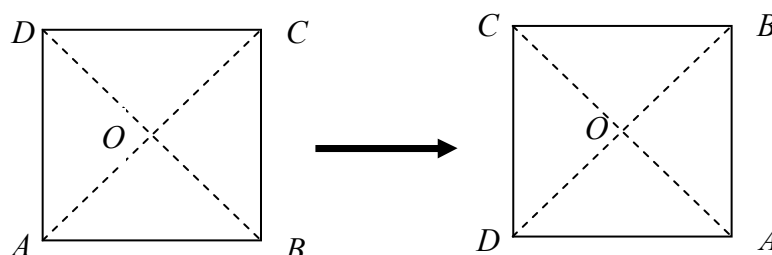
Peserta didik dapat mengidentifikasi bahwa  $\angle BAC \leftrightarrow \angle DAC$ , sehingga  $\angle BAC = \angle DAC$ , dan  $\angle BCA \leftrightarrow \angle DCA$ , sehingga  $\angle BCA = \angle DCA$ . Peserta didik dapat menyimpulkan bahwa diagonal  $AC$  membagi  $A$  dan  $C$  menjadi dua bagian yang sama besar.



Gambar 2.7 Persegi  $ABCD$  dilipat menurut diagonal  $BD$ .

Peserta didik melakukan kegiatan seperti pada Gambar 2.7. Peserta didik dapat mengidentifikasi bahwa  $\angle ABD \leftrightarrow \angle CBD$ , sehingga  $\angle ABD = \angle CBD$ , dan  $\angle ADB \leftrightarrow \angle CDB$ , sehingga  $\angle ADB = \angle CDB$ . Peserta didik dapat menyimpulkan bahwa diagonal  $BD$  membagi  $B$  dan  $D$  menjadi dua bagian yang sama besar.

- (c) Diagonal-diagonal persegi berpotongan membentuk sudut siku-siku.

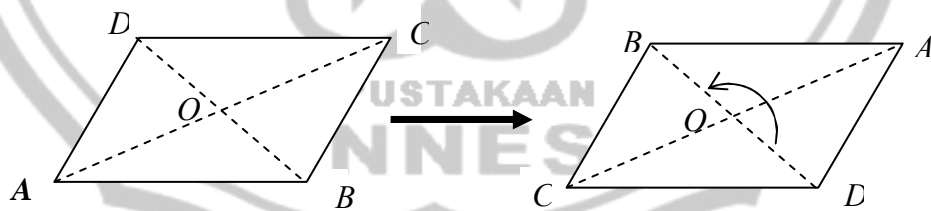


Gambar 2.8 Persegi  $ABCD$  diputar seperempat putaran dengan pusat titik  $O$ .

Peserta didik melakukan kegiatan seperti pada Gambar 2.8. Peserta didik dapat mengidentifikasi bahwa  $\angle AOD \leftrightarrow \angle BOA$ , sehingga  $\angle AOD = \angle BOA$ ,  $\angle DOC \leftrightarrow \angle AOD$ , sehingga  $\angle DOC = \angle AOD$ ,  $\angle COB \leftrightarrow \angle DOC$ , sehingga  $\angle COB = \angle DOC$ ,  $\angle BOA \leftrightarrow \angle BOD$ , sehingga  $\angle BOA = \angle BOD$ . Peserta didik dapat mengetahui bahwa  $\angle AOD = \angle DOC = \angle COB = \angle BOA$ . Karena besar  $\angle O = 360^\circ$ , maka  $\angle AOD = \frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$ . Jadi  $\angle AOD$ ,  $\angle DOC$ ,  $\angle COB$ , dan  $\angle BOA$  merupakan sudut siku-siku, sehingga dapat mengatakan bahwa diagonal-diagonal persegi berpotongan tegak lurus.

(3) Sifat-sifat jajargenjang

(a) Sisi-sisi jajargenjang



Gambar 2.9 Persegi  $ABCD$  diputar setengah putaran dengan pusat titik  $O$ .

Peserta didik melakukan kegiatan seperti pada Gambar 2.9. Peserta didik dapat mengidentifikasi bahwa  $AD \leftrightarrow BC$ , sehingga  $AD = BC$ ,  $AD \parallel BC$ , dan  $AB \leftrightarrow DC$ , sehingga  $AB = DC$ ,  $AB \parallel DC$ . Kemudian peserta



didik menyimpulkan sisi-sisi yang saling berhadapan pada jajargenjang adalah sejajar dan sama panjang.

(b) Sudut dan diagonal jajargenjang

Peserta didik kembali melakukan kegiatan seperti pada Gambar 2.9.

Peserta didik dapat mengidentifikasi bahwa  $\angle DAB \leftrightarrow \angle BCD$ ,  $\angle ABC \leftrightarrow \angle ADC$ , sehingga  $\angle DAB = \angle BCD$ , dan  $\angle ABC = \angle ADC$ .

Selain itu, peserta didik juga mengidentifikasi  $OA \leftrightarrow OC$ ,  $OB \leftrightarrow OD$ , sehingga  $OA = OC$ ,  $OB = OD$ . Peserta didik dapat menyimpulkan bahwa sudut-sudut yang berhadapan pada jajargenjang adalah sama besar, dan diagonal-diagonalnya saling membagi dua sama panjang.

#### 2.1.8.2 Pengertian Segi Empat

Dari penyelidikan terhadap sifat-sifat yang dimiliki persegi panjang, persegi, dan jajargenjang, peserta didik dapat mengetahui pengertian ketiga bangun tersebut.

(1) Pengertian persegi panjang

persegi panjang adalah jajargenjang yang salah satu sudutnya  $90^\circ$ .

(2) Pengertian persegi

persegi adalah persegi panjang yang keempat sisinya sama panjang.

(3) Pengertian Jajargenjang

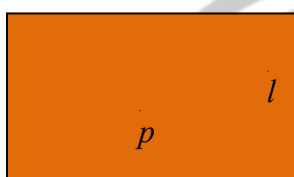
jajargenjang adalah segi empat yang sepasang-sepasang sisinya sejajar.

#### 2.1.8.3 Keliling dan Luas Segi Empat

Sebelum peserta didik melakukan observasi mengenai rumus keliling dan luas suatu segi empat, terlebih dahulu guru menerangkan bahwa keliling suatu

bangun datar dalam hal ini adalah segi empat dapat dicari dengan menjumlahkan panjang semua sisi yang dipunyai segi empat tersebut. Luas bangun dapat dicari dengan menghitung jumlah luasan persegi pada bangun yang sedang diobservasi.

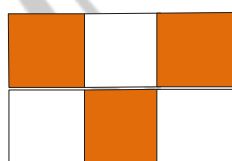
- (1) Keliling dan luas persegi panjang



Gambar 2.10 Model daerah persegi panjang.

Keliling persegi panjang adalah jumlah dari panjang semua sisinya. Jika sebuah persegi panjang mempunyai panjang  $p$ , lebar  $l$  seperti pada Gambar 2.10, dan keliling persegi panjang  $K$ , maka keliling persegi panjang dapat dirumuskan sebagai  $K = 2(p + l)$ .

Luas persegi panjang dapat ditemukan dengan alat peraga daerah luas persegi panjang seperti pada gambar berikut.

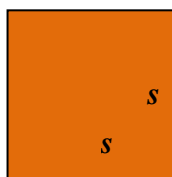


Gambar 2.11 Model daerah persegi panjang.

Peserta didik menghitung banyaknya luasan persegi dalam persegi panjang seperti yang tampak pada Gambar 2.11. Peserta didik menemukan luas persegi panjang tersebut adalah enam luasan persegi atau enam satuan

persegi. Peserta didik dapat menyimpulkan bahwa luas persegi panjang dapat dicari dengan cara mengalikan panjang dan lebarnya. Bila panjangnya  $p$ , lebarnya  $l$ , dan luasnya  $L$ , maka luas persegi panjang dapat dirumuskan sebagai  $L = p \times l$ .

(2) Keliling dan luas persegi

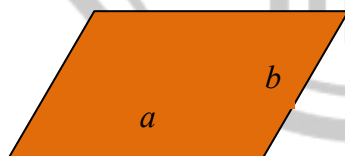


Gambar 2.12 Model daerah persegi.

Dengan cara yang sama ketika menemukan rumus persegi panjang, peserta didik dapat menemukan rumus keliling persegi yaitu  $K = 4s$ , dengan  $K$  adalah keliling persegi, dan  $s$  adalah panjang sisinya.

Luas persegi dapat ditemukan dengan pendekatan luas persegi panjang. Panjang dan lebar persegi adalah  $s$ , luas persegi  $L$ , maka luas persegi dapat dirumuskan sebagai  $L = s \times s$ .

(3) Keliling dan luas jajargenjang

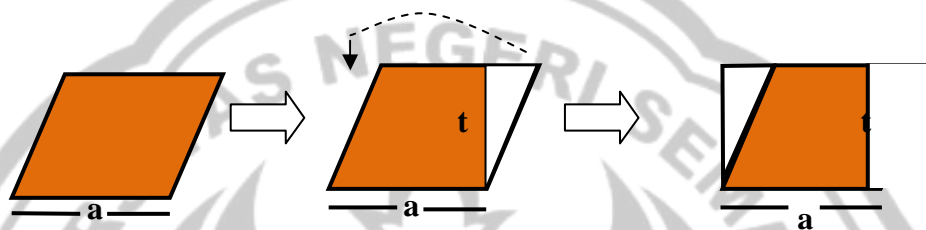


Gambar 2.13 Model daerah persegi.

Dengan cara yang sama seperti menemukan keliling persegi panjang dan persegi, peserta didik dapat menemukan rumus keliling persegi yaitu  $K =$

$2(a + b)$ , dengan  $K$  adalah keliling persegi,  $a$  dan  $b$  adalah masing-masing panjang sisi sejajarnya.

Luas daerah jajargenjang dapat ditemukan dengan prasyarat mengetahui luas daerah persegi panjang. Untuk menemukan luas persegi dapat digunakan alat peraga luas daerah jajargenjang seperti gambar berikut.



Gambar 2.14 Model daerah daerah jajargenjang dipotong menurut tingginya, kemudian potongan ditempelkan kembali sehingga bangun menjadi berbentuk persegi panjang.

Luas jajargenjang dapat ditemukan dengan pendekatan luas persegi panjang.

Panjang dan lebar jajargenjang sama dengan alas dan tingginya. Bila alas jajargenjang  $a$ , tingginya  $t$ , dan luasnya  $L$ , maka luas jajargenjang dapat dirumuskan sebagai  $L = a \times t$ .

(Kusni, 2003: 14).

### 2.1.7 Alat Peraga

Pada dasarnya peserta didik sekolah menengah sedang mengalami pemikiran transisi yaitu dari konkrit ke abstrak dalam melihat obyek matematika. Oleh karena itu, sangat perlu diupayakan media belajar yang dapat membantu mengembangkan pemikiran dan bernalar peserta didik. Benda-benda konkrit

dapat menjadi pilihan utama sebagai alat untuk memvisualisasikan konsep abstrak matematika.

Menurut Djoko Iswadji dalam Pujiati (2004: 3), alat peraga matematika adalah seperangkat benda konkrit yang dirancang, dibuat, dihimpun atau disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam matematika. Bruner (dalam Marpaung, 2002) mengungkapkan proses belajar anak hendaknya di beri kesempatan memanipulasi benda-benda atau alat peraga yang dirancang secara khusus dan dapat diotak-atik oleh peserta didik dalam menemukan suatu konsep matematika.

Dengan alat peraga, setiap obyek yang abstrak dapat disajikan dalam bentuk model-model yang berupa benda konkrit. Dapat dilihat, dipegang, diputarbalikkan sehingga lebih mudah untuk dipahami. Fungsi utama alat peraga adalah untuk menurunkan keabstrakan konsep agar peserta didik dapat menangkap arti konsep yang dimaksud. Contohnya adalah model-model bangun datar, dan bangun ruang.

Fungsi alat peraga adalah (1) sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif, (2) sebagai media dalam menanamkan konsep-konsep matematika, (3) sebagai media dalam memantapkan pemahaman konsep, (4) sebagai media untuk menunjukkan hubungan antar konsep matematika dengan dunia sekitar, dan (5) sebagai aplikasi konsep dalam kehidupan nyata (Pujiati, 2004: 4).

Dalam pembelajaran matematika, keberadaan alat peraga sangatlah diperlukan, karena: (1) obyek matematika abstrak sehingga perlu peragaan, (2) sifat materi matematika tidak mudah dipahami, hirarki matematika ketat dan kaku, (3) aplikasi matematika kurang nyata, belajar matematika perlu fokus, (4) cepat melelahkan dan membosankan, (5) citra pembelajaran matematika kurang baik, (6) kemampuan kognitif peserta didik masih konkrit, dan (7) motivasi belajar peserta didik tidak tinggi.

Alat peraga yang baik harus memenuhi beberapa kriteria, diantaranya yaitu sesuai dengan konsep, dapat menjelaskan konsep secara tepat, menarik, tahan lama, multi fungsi (dapat dipakai untuk menjelaskan berbagai konsep), ukurannya sesuai dengan ukuran fisik peserta didik, murah dan mudah dibuat, mudah digunakan, dapat dimanipulasi, dan peragaan dapat menjadi dasar tumbuhnya konsep abstrak.

## **2.2 Kerangka Berpikir**

Kegiatan pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Guru hanya sebagai fasilitator dan peserta didik sebagai subyek sekaligus obyek aktif dalam pembelajaran. Dengan demikian komunikasi dua arah akan tercipta. Dan pembelajaran aktif efektif juga akan terwujud.

Di Indonesia, sebagian besar kegiatan pembelajaran masih berpusat pada guru. Pembelajaran seperti ini akan menciptakan komunikasi satu arah. Sehingga peserta didik kurang terlibat aktif dalam pembelajaran. Pembelajaran seperti ini terkesan monoton dan membuat peserta didik cepat bosan.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tanggal 23 Mei 2006 tentang standar isi menyatakan bahwa tujuan pembelajaran matematika dimaksudkan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif dan bekerjasama. Untuk mewujudkan tujuan tersebut maka perlu pemilihan model, pendekatan, metode, teknik, dan strategi yang tepat untuk setiap pembelajaran yang disesuaikan dengan tema pembelajaran juga kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik.

Materi geometri merupakan salah satu materi matematika yang tingkat keabstrakannya tinggi, karena obyek yang dibicarakan di dalamnya merupakan benda-benda pikiran yang sifatnya abstrak. Hal ini menuntut kerja otak untuk melakukan penalaran. Efek yang akan didapat dalam mempelajari materi geometri adalah keberhasilan tujuan pembelajaran matematika seperti yang telah disebutkan di atas. Karena dalam mempelajari geometri, si pembelajar dituntut untuk kritis dan kreatif dalam menghubungkan keterkaitan antar konsep. Cara berpikir seperti ini berdampak pada kemudahan untuk bekerjasama dengan orang lain, mengorganisir permasalahan, serta mampu memecahkan masalah dengan tepat.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik terhadap geometri adalah melalui penerapan model Van Hiele. Model pembelajaran Van Hiele menuntut peserta didik melakukan penalaran secara bertahap. Dari konsep sederhana menuju konsep yang lebih kompleks secara terstruktur. Tahapan bernalar Van Hiele dalam kegiatan pembelajaran diawali dari

pengingatan topik yang telah dipelajari untuk kemudian menentukan topik selanjutnya yang lebih kompleks dan terkait dengan topik sebelumnya.

Ketika topik baru dihadapkan kepada peserta didik, peserta didik diarahkan pada tahap penalaran untuk menentukan hubungan antar konsep pada satu komponen dan konsep antar komponen melalui kegiatan observasi menggunakan media peraga untuk mencari sendiri hubungan-hubungan tersebut. Sedangkan guru hanya memfasilitasi. Tahap seperti ini disebut tahap orientasi. Dari temuan-temuannya, peserta didik dituntun pada tahap penjelasan.

Peserta didik harus mampu menjelaskan hal-hal apa saja yang mereka temui dalam kegiatan observasi dengan menggunakan kata-katanya sendiri. Kemudian peserta didik dituntun ke tahap yang membutuhkan penalaran lebih yaitu pada penyelesaian tugas-tugas dengan menggunakan banyak cara dan *open ended*. Keberhasilan pada tahap ini diukur melalui kemampuan peserta didik pada tahap selanjutnya yaitu pada kemampuan peserta didik meringkas dan membuat kesimpulan tentang topik yang mereka pelajari.

Model pembelajaran Van Hiele dapat melatih kemampuan penalaran peserta didik dari penalaran tingkat rendah sampai tingkat tinggi secara hirarki dan terstruktur. Model pembelajaran Van Hiele sangat cocok digunakan untuk mempelajari obyek-obyek geometri termasuk untuk materi segi empat. Karena pada materi segi empat sangat dibutuhkan penalaran untuk memahami hubungan antar konsep baik dalam satu komponen maupun antar komponen.

Obyek matematika adalah benda pikiran yang sifatnya abstrak dan tidak dapat diamati dengan pancaindera, sehingga tidak mudah dipahami oleh



kebanyakan peserta didik usia sekolah dasar sampai SMP. Untuk itu, dalam mempelajari suatu prinsip atau konsep matematika diperlukan media yang berupa benda-benda nyata (konkrit) yang kita sebut sebagai alat peraga.

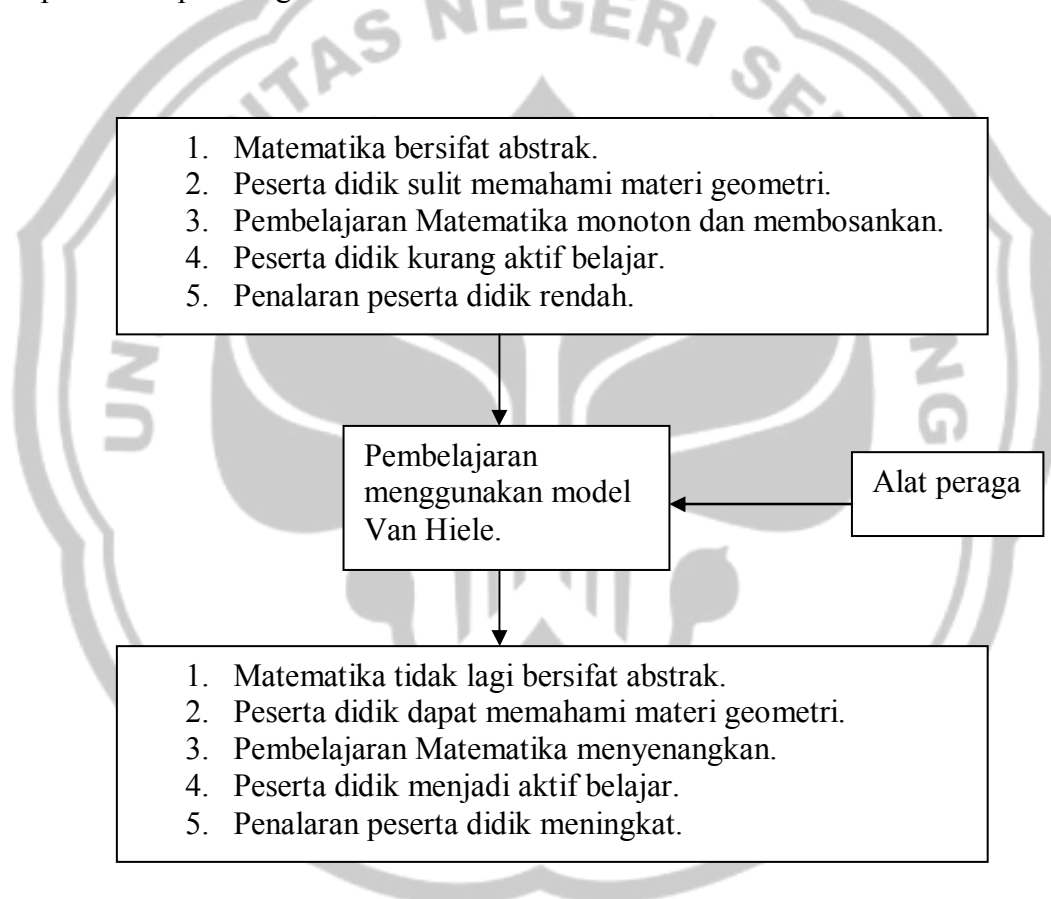
Sesuai dengan teori perkembangan kognitif Jean Piaget yaitu bahwa periode operasional konkrit terjadi pada individu usia tujuh sampai sebelas tahun, sedangkan periode operasional formal dimulai dari usia 12 tahun sampai dewasa (Suherman, 2003: 40). Ini berarti peserta didik kelas VII menempati periode operasional konkrit menuju abstrak (formal). Untuk itu, Model pembelajaran Van Hiele yang dipadu dengan pemanfaatan alat peraga sangatlah pantas untuk dipraktikkan guru dalam proses pembelajaran matematika geometri.

Dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga diharapkan lebih membuat peserta didik terlibat langsung dalam pembelajaran sehingga memberi pengalaman yang nyata dan dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap peserta didik, memperbesar minat belajar peserta didik, memudahkan peserta didik menerima konsep-konsep matematika, memantapkan pemahaman konsep dan hubungan antar konsep matematika. Dengan demikian akan dihasilkan kemampuan penalaran peserta didik yang lebih baik dan mencapai target skor ketuntasan.

CD pembelajaran merupakan sistem penyimpanan informasi gambar dan suara pada piringan atau *disk*. Penggunaan CD pembelajaran sebagai media pembelajaran kurang bisa melibatkan peserta didik untuk terlibat langsung dalam pembelajaran. Karena media tersebut tidak bisa dipindah-pindahkan (dimanipulasi), dan dipegang secara langsung. Dengan demikian pembelajaran

dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan CD pembelajaran kurang memberikan hasil pada kemampuan penalaran peserta untuk mencapai target skor ketuntasan.

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, penulis beranggapan bahwa model pembelajaran Van Hiele pantas untuk diterapkan dalam pembelajaran pada materi segi empat (persegi panjang, persegi, dan jajargenjang). Kerangka berpikir juga dapat dilihat pada bagan dalam Gambar 2.1.

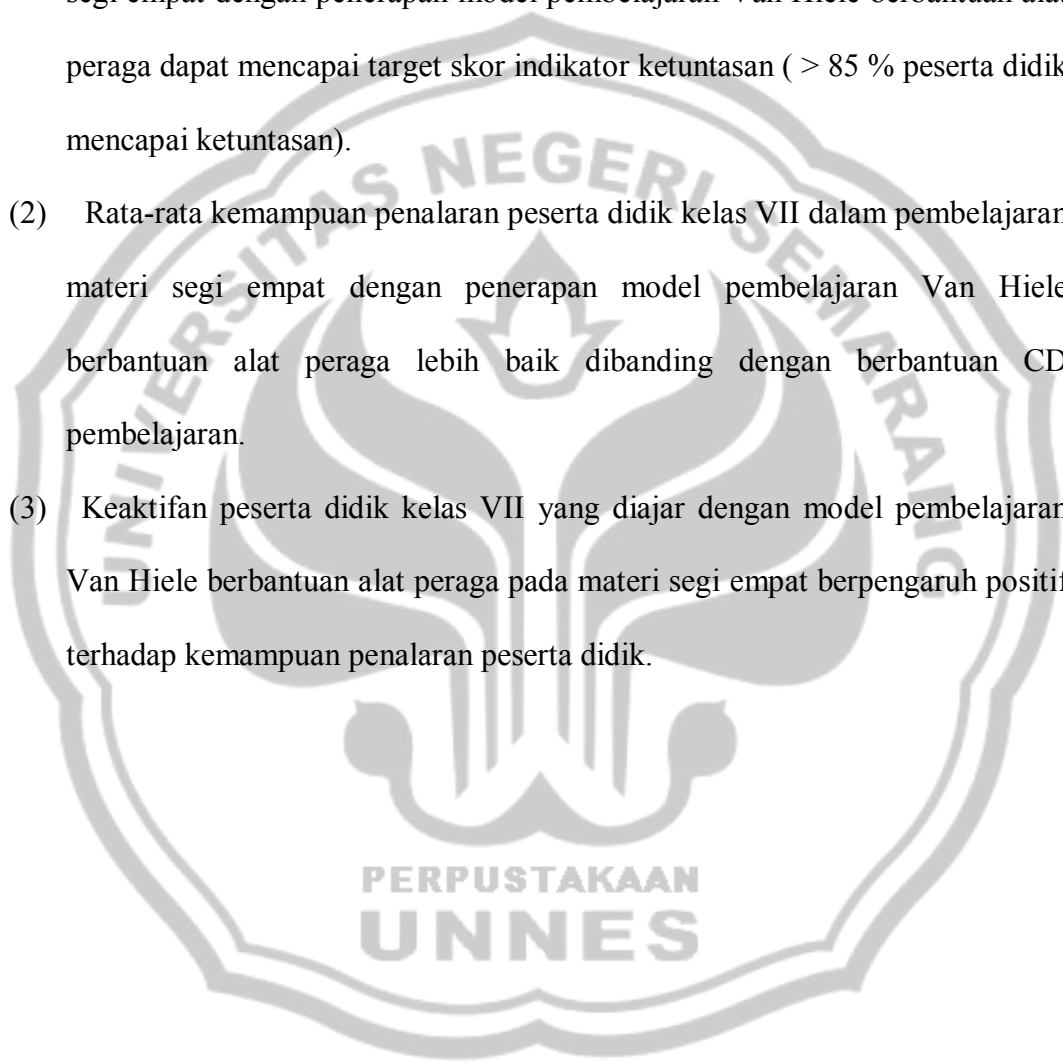


Gambar 2.1 Bagan kerangka berpikir

### 2.3 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga efektif terhadap kemampuan penalaran peserta didik kelas VII. Hasil dijabarkan dengan kriteria sebagai berikut.

- (1) Kemampuan penalaran peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segi empat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga dapat mencapai target skor indikator ketuntasan ( $> 85\%$  peserta didik mencapai ketuntasan).
- (2) Rata-rata kemampuan penalaran peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segi empat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga lebih baik dibanding dengan berbantuan CD pembelajaran.
- (3) Keaktifan peserta didik kelas VII yang diajar dengan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga pada materi segi empat berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran peserta didik.



## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **3.1.1 Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas VII semester 2 SMP Negeri 2 Pegandon Tahun Pelajaran 2009/2010. Jumlah populasi adalah 210 yang terbagi ke dalam lima kelas.

##### **3.1.2 Sampel**

Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *random sampling* dengan memperhatikan homogenitas dan normalitas. Sampel diasumsikan homogen dengan memperhatikan ciri-ciri relatif yang dimiliki yaitu (1) peserta didik mendapatkan materi berdasarkan kurikulum yang sama, (2) peserta didik diampu oleh guru yang sama, (3) peserta didik yang menjadi obyek penelitian duduk pada kelas yang sama (4) pembagian kelas tidak ada kelas unggulan. Sedangkan dalam normalitas, sampel dapat diasumsikan berdistribusi normal jika jumlah sampel dalam penelitian ini lebih dari 30 (Sudjana, 2002: 146). Dari lima kelas yang ada terpilih dua kelas sebagai kelas sampel yaitu peserta didik kelas VII A dengan jumlah 41 sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas VII B dengan jumlah 42 sebagai kelas kontrol. Hal ini memenuhi asumsi normalitas.

## **3.2 Variabel Penelitian**

Variabel adalah obyek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2002: 96). Secara garis besar variabel yang diungkap dalam penelitian ini ada dua yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

### **3.2.1 Hipotesis 1**

Variabel dalam hipotesis ini adalah kemampuan penalaran peserta didik.

### **3.2.2 Hipotesis 2**

- (1) Variabel bebas dalam hipotesis ini adalah media pembelajaran.
- (2) Variabel terikat dalam hipotesis ini adalah kemampuan penalaran peserta didik.

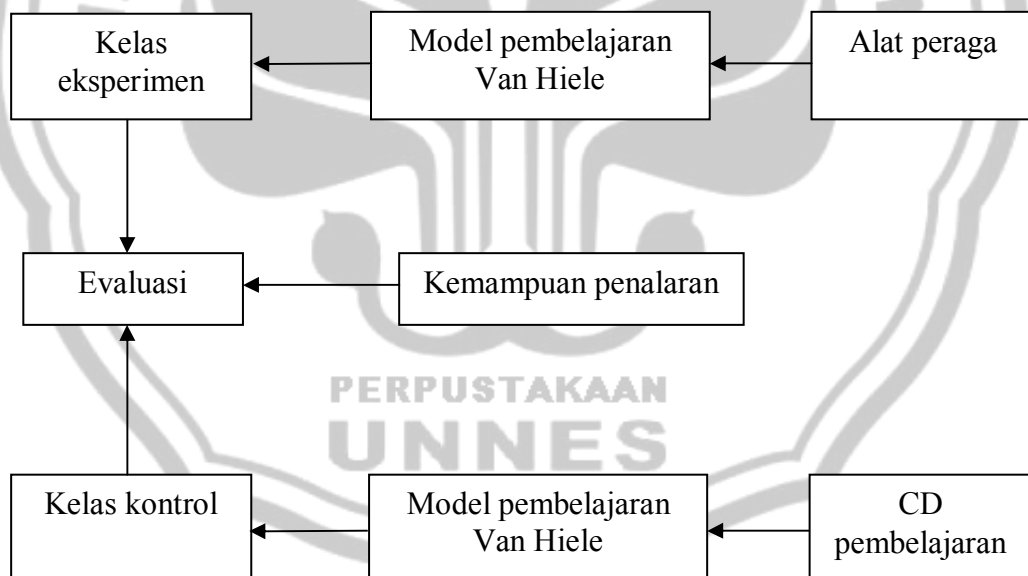
### **3.2.3 Hipotesis 3**

- (1) Variabel bebas dalam hipotesis ini adalah keaktifan peserta didik pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga.
- (2) Variabel terikat dalam hipotesis ini adalah kemampuan penalaran peserta didik.

## **3.3 Desain Penelitian**

Pada kelompok eksperimen diterapkan pembelajaran dengan model Van Hiele berbantuan alat peraga, sedangkan pada kelompok kontrol diterapkan model Van Hiele berbantuan CD pembelajaran. Pada akhir pembelajaran dilakukan evaluasi pada kedua kelompok untuk mengetahui kemampuan penalaran peserta didik. Data yang diperoleh dianalisis dengan statistik yang sesuai dengan

indikator penelitian. Indikator tersebut meliputi: (1) rata-rata kemampuan penalaran peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran Van Hiele dapat mencapai target ketuntasan lebih besar atau sama dengan 65 dengan keberhasilan kelas sekurang-kurangnya 85% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut, (2) rata-rata kemampuan penalaran peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga lebih besar dibanding dengan berbantuan CD pembelajaran, (3) keaktifan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran peserta didik. Desain penelitian juga dapat dilihat pada bagan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan desain penelitian

### **3.4 Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen observasi dan instrumen tes. Instrumen tes berupa uraian. Soal uraian menuntut peserta didik untuk mengorganisir, menginterpretasikan dan menghubungkan pengertian-pengertian yang telah dimiliki. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik mempunyai kesempatan untuk menyampaikan ide dan menguraikan jawaban dengan kata-katanya sendiri. Sehingga akan lebih mudah untuk mengukur kemampuan penalaran peserta didik. Dengan cara ini diharapkan peserta didik mempunyai daya kreativitas yang tinggi yang akan berdampak pada pengembangan daya nalar mereka.

Kelebihan dari tes berbentuk uraian adalah (1) mudah disiapkan dan disusun; (2) tidak memberikan banyak kesempatan untuk berspekulasi dan untung-untungan, testi tidak dapat menerka-nerka; (3) mendorong peserta didik untuk berani mengemukakan pendapat serta menyusun dalam bentuk kalimat yang bagus; (4) dapat diketahui sejauh mana peserta didik mendalami masalah yang ditekankan; (5) sangat cocok untuk mengukur dan mengevaluasi hasil proses belajar yang kompleks, yang sukar diukur dengan menggunakan tes berupa pilihan ganda.

#### **3.4.1 Penyusunan Instrumen Observasi**

Lembar observasi peserta didik dalam penelitian ini berupa lembar pengamatan untuk mengukur keaktifan peserta didik. Keaktifan dalam penelitian ini berupa tingkah laku yang dilakukan peserta didik selama pembelajaran, seperti kehadiran, memperhatikan penjelasan, bertanya, menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, membuat rangkuman, dan menyelesaikan tugas.

### 3.4.2 Penyusunan Instrumen Tes

Langkah-langkah dalam penyusunan instrumen tes:

- (1) menentukan pembatasan materi yang diujikan;
- (2) menentukan alokasi waktu pertemuan yaitu 80 menit dalam setiap pertemuan;
- (3) menentukan bentuk tes, bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian;
- (4) menyusun kisi-kisi tes uji coba;
- (5) menyusun instrumen tes uji coba berdasarkan kisi-kisi yang telah ditentukan;
- (6) menyusun kunci jawaban dan penentuan skor;
- (7) menguji cobakan instrumen tes uji coba yang telah dipilih dari populasi;
- (8) menganalisis data hasil tes uji coba instrumen untuk mengetahui validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal;
- (9) setelah pembelajaran selesai kemudian dilaksanakan tes kemampuan penalaran;
- (10) menganalisis hasil tes;
- (11) menyusun hasil penelitian.

## 3.5 Metode Pengumpulan Data

### 3.5.1 Metode Dokumentasi



Metode ini dilakukan untuk memperoleh daftar nama peserta didik yang akan diteliti dan untuk memperoleh data nilai ulangan peserta didik pada materi sebelumnya. Nilai tersebut digunakan untuk mengetahui normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata antara kelompok eksperimen dan kontrol.

### **3.5.2 Metode Observasi**

Observasi digunakan untuk mengetahui kemampuan matematika peserta didik dan pelaksanaan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga. Bentuknya berupa lembar pengamatan yang sudah dirinci menampilkan aspek-aspek dari proses yang harus diamati.

Lembar observasi yang disediakan oleh peneliti akan diisi oleh guru mata pelajaran matematika selaku observer. Lembar observasi diisi sesuai dengan obyek yang diamati. Observasi dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung.

### **3.5.3 Metode Tes**

Metode tes digunakan untuk mengevaluasi hasil kemampuan penalaran peserta didik setelah proses pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran Van Hiele materi pokok segiempat yang mencakup persegi panjang, persegi, belah ketupat dan jajargenjang. Metode tes ini dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## **3.6 Uji coba Instrumen**

Uji coba instrumen merupakan langkah yang sangat penting dalam proses pengembangan instrumen. Karena dari uji coba dapat diketahui informasi mengenai mutu instrumen yang akan digunakan.

Uji coba dalam penelitian ini dilakukan dengan cara memberi tes kepada kelas uji coba. Kelas uji coba yang dimaksud adalah kelas yang tidak termasuk dalam kelas eksperimen maupun kontrol tetapi masih termasuk dalam satu populasi.

### 3.6.1 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Setelah diadakan uji coba instrumen, langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil uji coba instrumen untuk setiap butir soal. Adapun hal yang dianalisis dari uji coba instrumen adalah sebagai berikut.

#### 3.6.1.1 Validitas Soal

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat keahlian suatu instrumen. Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2006: 65). Adapun rumus yang digunakan adalah rumus korelasi *product moment*, dengan mengkorelasikan jumlah skor butir dengan skor total.

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

dengan

- $r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap butir;
- $N$  = banyaknya peserta tes;
- $\sum X$  = jumlah skor butir;
- $\sum Y$  = jumlah skor total;
- $\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor butir;
- $\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total;
- $\sum XY$  = jumlah perkalian skor butir dengan skor total.

Hasil  $r_{xy}$  yang diperoleh dikonsultasikan dengan  $r_{tabel}$  *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka soal tes tersebut dikatakan valid (Arikunto, 2006:72).

### 3.6.1.2 Reliabilitas Soal

Reliabilitas instrumen adalah ketepatan alat evaluasi dalam mengukur. Suatu tes dikatakan reliabel apabila memiliki ketepatan yang relatif tetap apabila digunakan pada waktu yang berbeda. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes berbentuk uraian adalah

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

dengan

- $r_{11}$  = reliabilitas yang dicari;
- $n$  = banyaknya butir soal;
- $\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap butir;
- $\sum \sigma_i^2$  = varians total.

Rumus varians butir soal adalah:

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

Rumus varians total adalah:

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

(Arikunto, 2006: 109).

Nilai  $r_{11}$  yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  *product moment* dengan ketentuan jika  $r_{11} > r_{tabel}$  maka tes tersebut dikatakan reliabel.

### 3.6.1.3 Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang peserta didik untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan peserta didik menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya (Arikunto, 2006:207).

Untuk menentukan tingkat kesukaran soal pada tes bentuk uraian dapat digunakan rumus:

$$\text{Tingkat Kesukaran(TK)} = \frac{\text{Jumlah testi yang gagal}}{\text{Jumlah peserta tes}} \times 100\%$$

dengan tolak ukur sebagai berikut:

- (1) jika  $TK \leq 27,5\%$  maka soal termasuk mudah;
- (2) jika  $27,5\% < TK < 72,5\%$  maka soal termasuk sedang;
- (3) jika  $TK \geq 72,5\%$  maka soal termasuk sukar (Arifin, 2009: 266).

### 3.6.1.4 Daya Beda Soal

Daya pembeda merupakan kemampuan soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai dengan peserta didik yang tidak pandai. Soal dikatakan mempunyai daya beda baik apabila jumlah peserta didik yang menjawab benar

dari kelompok peserta didik pandai lebih banyak daripada yang berasal dari kelompok peserta didik yang tidak pandai. Untuk menentukan daya beda soal bentuk uraian dapat menggunakan rumus:

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

dengan

- $t$  = uji  $t$ ;  
 $MH$  = rata-rata dari kelompok atas;  
 $ML$  = rata-rata dari kelompok bawah;  
 $\sum x_1^2$  = jumlah kuadrat deviasi individual kelompok atas;  
 $\sum x_2^2$  = jumlah kuadrat deviasi individual kelompok bawah;  
 $n_i$  = 27 % x N, dengan N = jumlah peserta.

Kriteria:

Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $(dk) = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$  taraf signifikansi 5 % maka daya beda soal tersebut signifikan (Arifin, 2009: 278).

### 3.6.2 Pembahasan Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Soal Uji Coba

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	Keterangan
			TK	Kriteria		
1.	Valid	reliabel	6.98%	Mudah	Tidak Signifikan	Tidak Dipakai
2.	Valid		69.77%	Sedang	Signifikan	Dipakai
3.	Valid		62.79%	Sedang	Signifikan	Dipakai
4.	Valid		39.53%	Sedang	Signifikan	Dipakai
5.	Valid		11.63%	Mudah	Signifikan	Dipakai
6.	Valid		67.44%	Sedang	Signifikan	Dipakai
7.	Valid		62.79%	Sedang	Signifikan	Dipakai
8.	Valid		9.30%	Mudah	Signifikan	Dipakai
9.	Valid		30.23%	Sedang	Signifikan	Dipakai
10.	Valid		69.77%	Sedang	Signifikan	Dipakai

Ada sepuluh soal yang diujicobakan. Setelah dilakukan uji kevalidan berdasarkan rumus korelasi *product moment* diperoleh bahwa sepuluh soal yang diujicobakan adalah valid. Karena memenuhi kriteria  $r_{xy} > r_{tabel}$ , dengan  $r_{tabel} = 0,301$ . Selain dilakukan uji kevalidan, dilakukan pula uji reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda soal. Berdasarkan uji reliabilitas diperoleh hasil bahwa sepuluh soal tersebut memenuhi kriteria  $r_{11} > r_{tabel}$ , sehingga sepuluh soal uji coba adalah reliabel. Berdasarkan uji tingkat kesukaran soal diperoleh hasil bahwa ada tiga soal berkriteria mudah yaitu soal nomor 1, 5, dan 8, tujuh soal berkriteria sedang yaitu soal nomor 2, 3, 4, 6, 7, 9, dan 10, serta tidak ada soal berkriteria sukar. Berdasarkan uji daya pembeda soal diperoleh satu soal tidak signifikan yaitu soal nomor 1. Dengan demikian hanya sembilan soal yang dapat dipakai sebagai instrumen tes kemampuan penalaran pada penelitian yang akan dilakukan yaitu soal nomor 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 6.

### **3.7 Analisis Data Penelitian**

Analisis data dilakukan untuk menguji hipotesis dari penelitian dan dari hasil analisis ditarik kesimpulan. Analisis dalam penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu uji hipotesis data awal dan uji hipotesis data akhir.

#### **3.7.1 Analisis Uji Hipotesis Data Awal**

##### **3.7.1.1 Uji Normalitas**

Uji Normalitas dilakukan untuk menentukan apakah kelas tersebut berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan hipotesis statistik sebagai berikut.

$H_0$  : berdistribusi normal;

$H_1$  : tidak berdistribusi normal;

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

dengan

$X^2$  = harga Chi-Kuadrat;  
 $O_i$  = frekuensi hasil pengamatan;  
 $E_i$  = frekuensi yang diharapkan;  
 $k$  = banyaknya kelas interval.

Kriteria pengujian adalah jika  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$  dengan derajat kebebasan (dk) = k-3 dan  $\alpha = 5\%$  maka data berdistribusi normal (Sudjana, 2002: 273).

### 3.7.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen.

$H_0$  :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , artinya kedua kelompok homogen.

$H_1$  :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , artinya kedua kelompok tidak homogen.

Ukuran sampel dalam penelitian ini tidak sama, oleh karena itu untuk menguji homogenitas sampel digunakan uji Bartlett. Dalam uji Bartlett digunakan rumus-rumus sebagai berikut.

(1) Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

(2) Harga satuan  $B$

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

(3) Harga Chi Kuadrat

$$X^2 = (\ln 10) \{B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2\}$$

Keterangan:

$s^2$  = varians gabungan;

$s_i^2$  = varians ke-i;

$n_i$  = perlakuan ke-i;

$X^2$  = chi kuadrat;

$X^2_{hitung}$  yang diperoleh dikonsultasikan dengan  $X^2_{tabel}$  dengan dk =  $(k-1)$

dan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5%. Terima  $H_0$  jika  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$  (Sudjana, 2002: 263).

### 3.7.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Hipotesis untuk uji kesamaan rata-rata adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (tidak ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas);

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  (ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas);

dengan  $\mu_1$  = rata-rata data kelompok eksperimen, dan  $\mu_2$  = rata-rata data kelompok kontrol.



Rumus  $t_{hitung}$  yang digunakan ditentukan dari hasil uji kesamaan rata-rata

kedua kelas, maka kemungkinan rumus  $t_{hitung}$  yang digunakan adalah:

(1) Jika varians kedua kelompok tersebut sama

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

dengan

- $t$  = uji t;
- $\bar{x}_1$  = mean sampel kelompok eksperimen;
- $\bar{x}_2$  = mean sampel kelompok kontrol;
- $s$  = simpangan baku gabungan;
- $s_1$  = simpangan baku kelompok eksperimen;
- $s_2$  = simpangan baku kelompok kontrol;
- $n_1$  = banyaknya kelompok eksperimen; dan
- $n_2$  = banyaknya kelompok kontrol.

$H_0$  diterima jika  $-t_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right)} < t_{hitung} < t_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$  dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  (Sudjana,

2002: 239).

(2) Jika varians kedua kelompok tersebut tidak sama

$$t' = \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

$$w_1 = \frac{s_1^2}{w_1} \text{ dan } w_2 = \frac{s_2^2}{w_2}$$

$$t_1 = t(1 - \alpha)(n_1 - 1) \text{ dan } t_2 = t(1 - \alpha)(n_2 - 1)$$

$H_0$  diterima jika  $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$  yang artinya  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$

dengan derajat kebebasan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  (Sudjana, 2002: 241).

### 3.7.2 Analisis Uji Hipotesis Data Akhir

#### 3.7.2.1 Hipotesis 1

##### 3.7.2.1.1 Uji Ketuntasan Belajar

###### (1) Uji ketuntasan belajar individual

Pembelajaran dikatakan efektif jika memenuhi Kriteria ketuntasan minimal (KKM). Tolak ukur keberhasilan ditentukan jika hasil belajar peserta didik mencapai nilai minimal 65 untuk ketuntasan setiap individu (Mulyasa, 2006: 254).

###### (2) Uji ketuntasan belajar klasikal

Berdasarkan teori belajar tuntas, ketuntasan belajar klasikal dapat dilihat dari jumlah peserta didik yang mampu mencapai nilai minimal 65, sekurang-kurangnya 85% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut (Mulyasa, 2006: 254). Untuk menguji ketuntasan belajar klasikal digunakan uji proporsi satu pihak. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0 : \pi \geq 0,85$  (proporsi peserta didik yang tuntas belajar sekurang-kurangnya 85%, atau ketuntasan belajar matematika peserta didik telah tercapai).

$H_1 : \pi < 0,85$  (proporsi peserta didik yang tuntas belajar kurang dari 85%, atau ketuntasan belajar matematika peserta didik belum tercapai).

Rumus yang digunakan untuk uji proporsi ini adalah sebagai berikut.

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

dengan

- $z$  = uji proporsi;  
 $x$  = banyaknya peserta didik yang telah mencapai ketuntasan belajar individual;  
 $n$  = banyaknya seluruh peserta didik kelas eksperimen;  
 $\pi_0$  = persentase ketuntasan belajar klasikal (dalam penelitian ini ditetapkan sebesar 85%).

Kriteria pengujiannya adalah tolak  $H_0$  jika  $z_{hitung} < z_{\frac{1-\alpha}{2}}$ , dimana

$z_{\frac{1-\alpha}{2}}$  didapat dari daftar normal baku, dan taraf signifikan  $\alpha$  sebesar 5% (Sudjana, 2002: 233).

### 3.7.2.2 Hipotesis 2

#### 3.7.2.2.1 Uji Normalitas

Langkah-langkah uji normalitas pada tahap ini sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada tahap analisis data uji hipotesis 1.

#### 3.7.2.2.2 Uji Homogenitas

Langkah-langkah uji homogenitas pada tahap ini sama dengan langkah-langkah uji homogenitas pada tahap analisis data uji hipotesis 1.

#### 3.7.2.2.3 Uji Perbedaan Dua Rata-Rata (Uji pihak kanan)

Hipotesis untuk uji perbedaan rata-rata adalah:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$  (rata-rata nilai akhir kelompok eksperimen kurang atau sama dengan dari kelompok kontrol);

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata nilai akhir kelompok eksperimen lebih dari kelompok kontrol);

dengan  $\mu_1$  = rata-rata nilai akhir kelompok eksperimen, dan  $\mu_2$  = rata-rata nilai akhir kelompok kontrol.

Rumus  $t_{hitung}$  yang digunakan ditentukan dari hasil uji kesamaan rata-rata kedua kelas, maka kemungkinan rumus  $t_{hitung}$  yang digunakan adalah sebagai berikut.

(1) Jika varians kedua kelompok tersebut sama

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

dengan

- $t$  = uji t;
- $\bar{x}_1$  = mean sampel kelompok eksperimen;
- $\bar{x}_2$  = mean sampel kelompok kontrol;
- $s$  = simpangan baku gabungan;
- $s_1$  = simpangan baku kelompok eksperimen;
- $s_2$  = simpangan baku kelompok kontrol;
- $n_1$  = banyaknya kelompok eksperimen;
- $n_2$  = banyaknya kelompok kontrol;

dan  $H_0$  ditolak jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

$t_{tabel} = t_{(1-\alpha)dk}$  ditentukan dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$

(Sudjana, 2002: 239).

(2) Jika varians kedua kelompok tersebut tidak sama

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1} \text{ dan } w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right), (n_1-1)} \text{ dan } t_2 = t_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right), (n_2-1)}$$

$H_0$  diterima jika  $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$  yang artinya

$-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  (Sudjana, 2002: 241).

### 3.7.2.3 Hipotesis 3

#### 3.7.2.3.1 Uji Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana didasarkan pada hubungan fungsional atau kausal satu variabel bebas dengan satu variabel terikat.

Persamaan umum regresi linier sederhana adalah:

$$\hat{Y} = a + bX$$

Keterangan:

$X$  = variabel bebas

$Y$  = variabel terikat

$a$  = harga  $Y$  bila  $X = 0$  (harga konstan)

$b$  = angka arah atau koefisien regresi yang menunjukkan angka peningkatan atau penurunan variabel terikat yang didasarkan pada variabel bebas.

Koefisien-koefisien regresi  $a$  dan  $b$  dihitung dengan rumus:

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

(Sugiyono, 2007: 261).

### 3.7.2.3.2 Uji Linearitas Regresi

Salah satu asumsi dari analisis regresi adalah linearitas. Uji linearitas regresi menggunakan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0: \beta = 0;$$

$$H_1: \beta \neq 0 \text{ (persamaan linear).}$$

Rumus-sumus yang digunakan dalam uji linearitas:

$$F = \frac{\frac{JK(TC)}{k-2}}{\frac{JK(E)}{n-k}}, \text{ dengan}$$

$$JK(T) = \sum Y^2;$$

$$JK(a) = \frac{(\sum Y)^2}{n};$$

$$JK(b|a) = b \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right\};$$

$$JK(S) = JK(T) - JK(a) - JK(b|a);$$

$$JK(E) = \sum_{x_i} \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n_i} \right\};$$

$$JK(TC) = JK(S) - JK(E);$$

dengan

F = nilai F;

K = jumlah kelompok dari subyek;

JK(E) = jumlah kuadrat kekeliruan dari eksperimen;

JK = jumlah kuadrat tuna cocok.

Setelah diperoleh nilai  $F_{hitung}$ , maka akan dibandingkan dengan  $F_{tabel}$  dan kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  ditolak jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , dengan taraf signifikan 5%, dk pembilang (k-2), dan dk penyebut (n-2).

(Sugiyono, 2007:265).

### 3.7.2.3.3. Uji Koefisien Korelasi

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui keberartian terhadap kemampuan penalaran peserta didik. Untuk menentukan keberartian koefisien korelasi digunakan rumus uji  $r$ . Dengan analisis hipotesis sebagai berikut.

$H_0$  :  $b = 0$  (koefisien korelasi sederhana tidak berarti).

$H_1$  :  $b \neq 0$  (koefisien korelasi sederhana berarti).

Koefisien determinasi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$R^2 = \frac{b\{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)\}}{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}$$

(Sudjana, 2002: 370).

Koefisien korelasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$r = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

$r$  = besarnya pengaruh antarvariabel bebas dan variabel terikat.

Harga  $r$  tersebut kemudian dibandingkan dengan harga  $r_{\text{tabel}}$  dengan  $dk = n - 2$  dan taraf kesalahan 5 %. Jika  $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$  maka dapat disimpulkan terdapat hubungan berarti atau signifikan (Sugiyono, 2007: 274).





## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Analisis Data Awal

Data awal diambil dari nilai ujian tengah semester genap peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data awal dapat dilihat pada daftar Lampiran 27. Dari data awal dilakukan beberapa pengujian diantaranya yaitu uji normalitas, homogenitas, dan persamaan dua rata-rata.

##### 4.1.1.1 Uji Normalitas

Untuk menguji kenormalan distribusi sampel digunakan uji chi-kuadrat. Hasil pengujian normalitas kelas eksperimen dan kontrol data awal dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perhitungan Uji Normalitas Data Awal Kelas Eksperimen dan Kontrol.

No	Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Banyak Peserta didik	41	42
2	Nilai Tertinggi	80	82
3	Nilai Terendah	40	37
4	Rata-rata	61,90	62,05
5	Simpangan Baku	11,80	12,49
6	$X^2_{hitung}$	6,41	6,28
7	$X^2_{(0,95)(3)}$	7,81	7,81

#### 4.1.1.1.1 Uji Normalitas Nilai Awal Kelas Eksperimen

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 6,41$  dan  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 3$  adalah 7,81. Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , artinya data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai awal pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 27.

#### 4.1.1.1.2 Uji Normalitas Nilai Awal Kelas Kontrol

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 6,28$  dan  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 3$  adalah 7,81. Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , artinya data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai awal pada kelas kontrol berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 28.

#### 4.1.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini untuk mengetahui apakah nilai awal sampel mempunyai varians yang homogen. Berdasarkan perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan uji Bartlett diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Perhitungan Uji Homogenitas Data Awal

Statisrik Deskriptif	Hasil Uji Bartlett
Varians gabungan	147,673
Harga satuan <i>B</i>	175,71
$\chi^2_{hitung}$	0,13
$\chi^2_{(0,95)(1)}$	3,84

Berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 0,13$  dan  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 4$  adalah 3,84. Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima yang artinya

varians kedua kelas homogen. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 29.

#### 4.1.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Untuk mengetahui apakah kedua kelas yang akan diberi perlakuan sama atau tidak, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata data awal. Untuk menganalisis kesamaan rata-rata dalam penelitian ini menggunakan uji t. Hasil pengujian kesamaan rata-rata data awal dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Perhitungan Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Data Awal

Kelompok	$n$	Mean ( $\bar{x}$ )	$s^2$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
Eksperimen	41	61,90	139,19	-0,04	1,99
Kontrol	42	62,05	155,95		

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui data awal kelas eksperimen yaitu  $\bar{x}_1 = 61,90$  dan  $s_1^2 = 139,19$ , sedangkan kelas kontrol yaitu  $\bar{x}_2 = 62,05$  dan  $s_2^2 = 155,95$ . Dari kedua kelas diperoleh  $s_{gabungan} = 18,21$ ,  $t_{hitung} = -0,04$ , dan  $t_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 81$  adalah 1,99. Karena  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Jadi ada kesamaan rata-rata nilai awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 30.

#### 4.1.2 Analisis Data Akhir

Data akhir diambil berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan, maka dilakukan pengujian terhadap data akhir tersebut. Adapun pengujiannya meliputi sebagai berikut.

##### 4.1.2.1 Uji hipotesis 1 (Ketuntasan)

###### 4.1.2.1.1 Uji Ketuntasan Individu

Pembelajaran dikatakan efektif jika memenuhi Kriteria ketuntasan minimal (KKM). Tolak ukur keberhasilan ditentukan jika hasil belajar peserta didik mencapai nilai minimal 65 untuk ketuntasan setiap individu. Dari uji ketuntasan individu kemampuan penalaran peserta didik kelas eksperimen terdapat 35 peserta didik tuntas, dan enam peserta didik tidak tuntas. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa peserta didik kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar. Perhitungan pada Lampiran 35.

#### 4.1.2.1.2 Uji Ketuntasan Klasikal

Perhitungan uji ketuntasan klasikal kelas eksperimen memberikan hasil  $Z_{hitung} = 0,066$  dan nilai  $Z_{1-\alpha} = -1,64$  maka  $0,066 > -1,64$  sehingga  $H_0$  diterima. Jadi proporsi peserta didik yang tuntas belajar pada kelas eksperimen sekurang-kurangnya 85%. Berarti pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga lebih efektif pada kemampuan penalaran peserta didik dalam mencapai tuntas belajar. Perhitungan pada Lampiran 36.

#### 4.1.2.2 Uji hipotesis 2 (Perbedaan Rata-rata)

##### 4.1.2.2.1 Uji Normalitas

Hasil pengujian normalitas kelas eksperimen dan kontrol data akhir dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perhitungan Uji Normalitas Data Akhir Kelas Eksperimen.

No	Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Banyak Peserta didik	41	42
2	Nilai Tertinggi	95,74	90,43
3	Nilai Terendah	56,38	50,00
4	Rata-rata	77,99	69,93
5	Simpangan Baku	11,34	11,90

6	$X^2_{hitung}$	7,15	6,60
7	$X^2_{(0,95)(3)}$	7,81	7,81

#### (1) Data Akhir Kelas Eksperimen

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 7,15$  dan  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 3$  adalah 7,81. Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , artinya data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai akhir pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 37.

#### (2) Uji Normalitas Data Akhir Kelas Kontrol

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 6,60$  dan  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 3$  adalah 7,81. Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , artinya data yang diperoleh berdistribusi normal. Jadi nilai akhir pada kelas kontrol berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 38.

#### 4.1.2.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas mempunyai varians yang homogen. Berdasarkan perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan uji Bartlett diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan Uji Homogenitas Data Akhir

<b>Statisrik Deskriptif</b>	<b>Hasil Uji Bartlett</b>
Varians gabungan	137,506
Harga satuan $B$	173,20
$X^2_{hitung}$	0,10
$X^2_{(0,95)(1)}$	3,84

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 0,10$  dan  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 1$  adalah 3,84. Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima yang varians kedua kelas homogen. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 39.

#### 4.1.2.2.3 Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Hasil pengujian perbedaan rata-rata data akhir dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perhitungan Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data Akhir

Kelompok	$n$	Mean ( $\bar{x}$ )	$s^2$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
Eksperimen	41	77,99	128,55	2,10	1,99
Kontrol	42	66,93	141,50		

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh  $t_{hitung} = 2,10$  dan  $t_{tabel} = 1,99$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 81$  adalah 1,99. Karena  $t_{hitung} (2,10) > t_{tabel} (1,99)$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang berarti ada perbedaan rata-rata antara kemampuan penalaran peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dengan demikian rata-rata hasil tes kemampuan penalaran peserta didik kelas eksperimen lebih besar dari kelas kelas kontrol. Untuk perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 40.

#### 4.1.2.3 Uji Hipotesis Ketiga

##### 4.1.2.3.1 Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Hasil uji normalitas kelas eksperimen telah dibahas pada halaman 73.

## 4.1.2.3.2 Uji Kelinieran Persamaan Regresi

Tabel 4.7 Perhitungan Uji Kelinieran Persamaan Regresi

Sumber Variasi	db	JK	KT
Total	41	254517,18	-
Koefisien (a)	1	249375,36	249375,36
Regresi ( $b a$ )	1	1736,052	1736,052
Sisa	39	3405,76	87,33
Tuna Cocok	14	1312,35	93,74
Error	25	2093,41	83,74
$F_{hitung}$		21,41	
$F_{tabel}$		2,11	

Uji kelinieran persamaan regresi menggunakan uji F. Berdasarkan Tabel 4.7 diperoleh  $F_{hitung} = 21,41$ . Dengan  $\alpha = 5\%$ , dk pembilang =  $16 - 2 = 14$  dan dk penyebut =  $41 - 16 = 25$  dari daftar distribusi F didapat  $F_{tabel} = 2,11$ . Karena  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_1$  diterima. Jadi kelas eksperimen menunjukkan regresi linier. Penghitungan selengkapnya di Lampiran 46.

## 4.1.2.3.3 Persamaan Regresi Linier Sederhana

Hasil pengujian kelinieran data akhir dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Persamaan Regresi Linier Sederhana

n	$\sum X_i$	$\sum Y_i$	$\sum (X_i^2)$	$\sum (Y_i^2)$	$\sum (X_i Y_i)$	a	b	$r_{hitung}$	$R^2$	$r_{(0,95)(41)}$
41	3318	3197,56	270476	254517,18	260613,39	1,84	0,94	0,58	0,34	0,308

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh nilai  $a = 1,84$  dan nilai  $b = 0,94$ . Jadi, persamaan regresi linier sederhananya adalah  $\hat{Y} = 1,84 + 0,94 X$ . Penghitungan selengkapnya di Lampiran 43.

#### 4.1.2.3.4 Besarnya Koefisien Korelasi

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh  $r_{hitung} = 0,58$ . Karena harga  $r$  positif, maka terjadi korelasi langsung. Penghitungan selengkapnya di Lampiran 44.

#### 4.1.2.3.5 Uji Keberartian Koefisien Korelasi

Uji keberartian koefisien korelasi menggunakan uji  $r$ . Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh nilai  $r_{hitung} = 0,58$ . Dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 41$  dari daftar distribusi  $r$  didapat  $r_{tabel} = 0,308$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka dapat disimpulkan terdapat hubungan yang positif dan signifikan sebesar 0,58 atau 34% antara aktivitas dan kemampuan penalaran peserta didik. Penghitungan selengkapnya di Lampiran 45.

## 4.2. Pembahasan

Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu ditentukan sampel penelitian dari populasi yang ada. Penentuan sampel ditentukan dengan *random sampling*. Diperoleh dua kelas yaitu kelas VIIA sebagai kelas eksperimen dan VIIB sebagai kelas kontrol. Selanjutnya dipilih kelas VIIC sebagai kelas uji coba soal.

Penelitian ini diawali dengan menganalisis kemampuan awal peserta didik yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kontrol. Untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelas yang sama atau tidak, digunakan data nilai ujian tengah semester genap peserta didik kelas eksperimen dan kontrol.

Setelah dilakukan analisis data awal, hasilnya menunjukkan bahwa data dari kedua kelas berdistribusi normal dengan kondisi yang homogen. Untuk meyakinkan keadaan tersebut, dilakukan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji  $t$ .



Hasil menunjukkan kelas eksperimen dan kontrol mempunyai rata-rata yang sama. Berdasarkan pada analisis data awal, dapat disimpulkan bahwa kedua kelas dapat diberikan perlakuan yang berbeda. Selanjutnya, kelas eksperimen diberi pembelajaran dengan menggunakan model Van Hiele berbantuan alat peraga dan kelas kontrol diberi pembelajaran dengan menggunakan model Van Hiele berbantuan CD pembelajaran.

Pada kelas eksperimen atau kelas yang diberi perlakuan menggunakan pembelajaran model Van Hiele berbantuan alat peraga, peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran. Hal ini terlihat pada saat mereka bekerja dengan kelompoknya. Para peserta didik berdiskusi dalam mengerjakan LKPD dan menyamakan jawaban antar anggota kelompoknya. Aktivitas-aktivitas yang memungkinkan peserta didik mengeksplorasi, berbicara dan berinteraksi dengan materi pada tingkat berikutnya merupakan kesempatan terbaik untuk meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik. Ketika mengerjakan LKPD, peserta didik melakukan observasi terhadap alat peraga yang telah disediakan guru untuk masing-masing kelompok. Alat peraga sangat membantu peserta didik dalam menemukan sifat-sifat, konsep-konsep dari obyek segiempat yang sedang mereka pelajari. Kegiatan seperti tersebut sangat sesuai dengan teori yang dikemukakan Bruner (dalam Marpaung, 2002).

Peserta didik tidak enggan bertanya kepada guru saat mereka mengalami kesulitan. Selain itu, mereka juga berani untuk menyampaikan pendapatnya kepada teman sekelompok, antar kelompok, maupun kepada guru. Guru bertindak sebagai pembimbing yang menyediakan bantuan selama pembelajaran

berlangsung. Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik sangat ditekankan dalam model pembelajaran Van Hiele guna melatih peserta didik untuk meningkatkan penalarannya terhadap materi geometri.

Setelah kedua kelas mendapatkan perlakuan yang berbeda, selanjutnya diberi evaluasi dengan alat evaluasi yang sama. Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan penalaran peserta didik dari masing-masing kelas. Soal evaluasi tersebut berbentuk tes tertulis uraian. Soal evaluasi yang digunakan adalah soal yang telah diuji cobakan pada kelas uji coba, dengan mengambil soal-soal yang valid, reliabel, dan memiliki daya beda yang signifikan.

Berdasarkan hasil evaluasi peserta didik kelas eksperimen dan kontrol diperoleh data akhir yang kemudian diuji kenormalan dan kehomogenitasannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa hasil evaluasi kedua kelas berdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu, uji perbedaan rata-rata yang digunakan adalah dengan uji parametrik yaitu uji t.

Dalam uji ketuntasan belajar, dilakukan uji ketuntasan individual dan klasikal. Tolak ukur keberhasilan ditentukan jika hasil kemampuan penalaran peserta didik mencapai nilai minimal 65 untuk ketuntasan setiap individu. Berdasarkan perhitungan uji ketuntasan individual kelas eksperimen, terdapat 35 peserta didik tuntas, dan enam peserta didik tidak tuntas. Perhitungan uji ketuntasan klasikal kelas eksperimen menghasilkan  $z_{hitung} = 0,066$  dan nilai  $\frac{z_{1-\alpha}}{2} = -1,64$  maka  $0,066 > -1,64$  sehingga  $H_0$  diterima. Jadi proporsi peserta didik yang tuntas belajar pada kelas eksperimen sekurang-kurangnya 85%. Sesuai teori belajar tuntas (Mulyasa, 2006: 254), berarti pembelajaran dengan menerapkan

model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga efektif pada kemampuan penalaran peserta didik dalam mencapai tuntas belajar.

Setelah dilakukan uji perbedaan rata-rata, pada kelas eksperimen diperoleh  $\bar{x}_1 = 77,99$ ,  $s_1^2 = 128,55$ . Pada kelas kontrol diperoleh  $\bar{x}_2 = 66,93$ ,  $s_2^2 = 141,50$ . Berdasarkan uji t diperoleh  $t_{hitung} = 2,10$  dan  $t_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 81$  adalah 1,99. Karena  $t_{hitung} (2,10) > t_{tabel} (1,99)$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang berarti ada perbedaan rata-rata antara kemampuan penalaran peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dengan demikian rata-rata hasil tes kemampuan penalaran peserta didik kelas eksperimen sebesar 77,99 lebih besar dari kelas kontrol yang sebesar 66,93.

Untuk mengetahui ada pengaruh keaktifan peserta didik terhadap kemampuan penalaran perlu dilakukan uji regresi linier sederhana. Uji regresi bisa dilakukan jika persamaan regresi linier. Dari uji persamaan regresi linier sederhana didapat persamaan  $\hat{Y} = 1,84 + 0,94 X$ . Hal ini menunjukkan bahwa persamaan regresi linier. Dengan demikian bisa dilakukan uji kelinieran persamaan regresi. Pada uji kelinieran persamaan regresi di peroleh  $F_{hitung} (21,41) > F_{tabel} (2,11)$ , maka  $H_1$  diterima, yang berarti ada pengaruh keaktifan peserta didik terhadap kemampuan penalarannya. Jadi kelas eksperimen menunjukkan regresi linier.

Uji koefisien korelasi dilakukan untuk mengetahui keberartian aktivitas peserta didik terhadap kemampuan penalarannya. Dengan menggunakan rumus uji r diperoleh  $r_{hitung} (0,58) > r_{tabel} (0,308)$ , maka  $H_1$  diterima, yang berarti koefisien korelasi sederhana berarti. Untuk mengetahui seberapa besar keberartiannya,

dilakukan uji koefisien determinasi. Besar koefisien determinasi yang diperoleh adalah 0,34 atau 34%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keaktifan peserta didik berpengaruh positif terhadap kemampuan penalarannya.

Dari hasil uji perbedaan rata-rata di atas diketahui bahwa hasil tes kemampuan penalaran peserta didik kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Dari hasil uji ketuntasan belajar diketahui juga bahwa peserta didik kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar dengan proporsi peserta didik yang tuntas belajar sekurang-kurangnya 85%. Salah satu faktor yang mendukung tercapainya hasil tersebut adalah karena peserta didik terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Keaktifan peserta didik berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran peserta didik dalam pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga pada materi segiempat peserta didik kelas VII. Berarti pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga lebih efektif pada kemampuan penalaran peserta didik dalam pembelajaran materi segiempat untuk mencapai tuntas belajar.

Terjadinya perbedaan hasil tes kemampuan penalaran pada kelas eksperimen dan kontrol karena pada kelas eksperimen peserta didik bisa lebih aktif mendayagunakan kemampuannya untuk mengeksplorasi obyek yang dipelajari. Peserta didik mengalami secara langsung melipat, mengukur, menyusun, menemukan komponen dan hubungan antar komponen segiempat yang sedang dipelajarinya. Dengan kegiatan seperti tersebut, maka pembelajaran akan lebih mudah diserap dan akan lebih lama mengendap dalam ingatan peserta didik.

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya tentang pembelajaran model van hiele diperoleh perbandingan sebagai berikut.

- (1) Upaya meningkatkan hasil belajar matematika melalui model pembelajaran Van Hiele (Casbari, 2007), menyimpulkan bahwa di dalam pembelajaran matematika pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar menunjukkan kecenderungan prestasi belajar dan ketuntasan belajar peserta didik berkembang cukup berarti, serta aktivitas peserta didik terhadap pembelajaran matematika menunjukkan hubungan positif. Begitu juga dalam penelitian ini, pembelajaran matematika dengan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga menunjukkan meningkatnya kemampuan penalaran dan ketuntasan peserta didik serta memberikan pengaruh positif antara aktivitas peserta didik dengan hasil kemampuan penalarannya .
- (2) Pengembangan model pembelajaran geometri berbasis teori Van Hiele (Sunardi, 2005), menyimpulkan bahwa persentase rata-rata peserta didik aktif lebih dari 60%, rata-rata keefektifan penguasaan bahan pembelajaran peserta didik dalam kategori tinggi, dan meningkatkan tingkat berpikir peserta didik dalam geometri lebih dari 30%. Begitu pula dalam penelitian ini, pembelajaran matematika dengan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik dalam mencapai indikator ketuntasan, dan adanya pengaruh positif antara keaktifan dengan kemampuan penalaran peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa Keefektifan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga

terhadap kemampuan penalaran materi segi empat pada peserta didik kelas VII tercapai.



## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil simpulan bahwa model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga efektif terhadap kemampuan penalaran peserta didik kelas VII. Hasil dijabarkan dengan kriteria sebagai berikut.

- (1) Kemampuan penalaran peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segiempat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga dapat mencapai target skor indikator ketuntasan, dengan ketuntasan individual mencapai nilai KKM 65 dan ketuntasan belajar klasikal sebesar 85%.
- (2) Kemampuan penalaran peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segiempat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga dengan rata-rata 77,9 lebih dari pembelajaran model Van Hiele berbantuan CD pembelajaran dengan rata-rata 66,93.
- (3) Keaktifan peserta didik kelas VII dalam pembelajaran materi segiempat dengan penerapan model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga ( $X$ ) berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran ( $Y$ ) sebesar 34% dengan  $R^2 = 0,34$ ; dan persamaan regresi linier sederhana  $\hat{Y} = 1,84 + 0,94 X$ .

## 5.2 Saran

- (1) Model pembelajaran Van Hiele berbantuan alat peraga dapat diterapkan guru mata pelajaran matematika sebagai alternatif pembelajaran pada materi geometri di kelas sekolah dasar dan menengah. Karena terbukti dapat memberikan pengaruh positif terhadap keaktifan peserta didik sehingga menghasilkan kemampuan penalaran yang baik dan mencapai tuntas belajar.
- (2) Penerapan model pembelajaran Van Hiele sering kali menyita banyak waktu, untuk itu perencanaan waktu dalam pembelajaran lebih diperhatikan.
- (3) Guru hendaknya mampu menciptakan kondisi peserta didik untuk lebih aktif dalam bertanya, mengemukakan pendapat, dan melaksanakan setiap kegiatan pembelajaran. Sehingga dapat tercipta situasi yang menyenangkan dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian peserta didik akan mampu menyerap konsep-konsep abstrak matematika, tidak lagi mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah, dan tidak bosan menerima pembelajaran matematika.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alisah, E. 2007. *Filsafat Dunia Matematika*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Anam, K. 2009. *Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Konstruktivisme Berbantuan aplikasi 3DMAX Materi Kubus dan Balok Kelas VIII SMP Kesatrian 2 Semarang*. Skripsi untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika. Universitas Negeri Semarang.
- Anni, C. 2006. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK Unnes.
- Arifin, Z. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- , 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Casbari. 2007. *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran Van Hiele pada Pokok Bahasan Bngun Ruang Sisi Datar pada Siswa Kelas VIII F SMP Negeri 6 Pekalongan*. Skripsi untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika. Universitas Negeri Semarang.
- Dimiyati. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Fitriyati, E. 2004. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) Topik Uang Dalam Perdagangan Kelas I SLTP*. Tesis. Universitas Negeri Surabaya.
- Idris, N. 2006. *Theaching and Learning of Mathematics*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn Bhd. <http://book.google.co.id/> [accessed 26/06/10].
- Kusni. 2003. *Geometri*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Maran, R. R. 2007. *Pengantar Logika*. Jakarta: Grasindo.
- Marpaung, Y, et. al. 2002. *Teori-Teori Perkembangan Kognitif dan Proses Pembelajaran yang Relevan untuk Pembelajaran Matematika*. Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah. <http://www.docstoc.com/docs/38987783/teori-belajar-kognitif-bruner/> [accessed 30/08/10].

- Mason, M. (1998). The van Hiele Levels of Geometric Understanding. Copyright © McDougal Littell Inc. *The Professional Handbook for Teachers: Geometry: Explorations and Applications* (pp. 4–8). <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/eudoxus/article/viewFile/96/91>. [accessed 03/01/10].
- Muhidin, S. A. 2009. *Konsep Efektivitas Pembelajaran*. <http://sambasalim.com> [accessed 22/08/10].
- Mulyasa, E. 2004. *Implementasi Kurikulum 2004 Panduan Pembelajaran KBK*. Bandung: PT Rosdakarya.
- , 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT Rosdakarya.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 tanggal 23 Mei 2006 tentang *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah*.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 41 Tahun 2007 tentang *Standar Proses Untuk Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah*.
- Prabawanto, S. dan T. Herman. 2003. *Pembelajaran Matematika Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas 3 SDPN Setiabudhi Bandung*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Pujiati. 2004. *Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika SMP*. Disajikan pada Diklat Instruktur Pengembangan Matematika SMP Jenjang Dasar. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Rachman, M. 2006. *Filsafat Ilmu*. Semarang: UPT MKK Unnes.
- Shadiq, F. 2009. *Kemahiran Matematika*. Diklat Instruktur Pengembangan Matematika SMA Jenjang Lanjut. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Sinambela, 2008. Faktor-Faktor Penentu Keefektifan Pembelajaran dalam Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah. *Generasi Kampus, Vol.1, No.2*, September.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : ALFABETA.

- Suherman, E. 1999. *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- , 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas Pendidikan Matematika.
- Sunardi, dkk. 1998. *Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika di SLTP 4 Jember*. Jember: Lembaga Penelitian Universitas Jember.
- Sunardi. 2000b. *Analisis Respon Siswa Pada Tes Tingkat Perkembangan Konsep Geometri (Suatu Interpretasi Pemahaman Konsep Geometri Siswa)*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Geometri, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 2 Maret.
- Sunardi, 2005. *Pengembangan Model Pembelajaran Geometri Berbasis Teori Van Hiele*. Disertasi untuk memperoleh Gelar Doktor Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika. Universitas Negeri Surabaya.
- Syaban, M. 2010. *Menumbuh kembangkan Daya Matematis Peserta didik*. FKIP Universitas Lalangbuana: EDUCARE Jurnal Pendidikan dan Budaya. ISSN 1412-579X.  
[http://educare.efkipunla.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=62&Itemid=7](http://educare.efkipunla.net/index.php?option=com_content&task=view&id=62&Itemid=7). [accessed 10/01/10].
- Widdiharto, R. 2004. *Model-Model Pembelajaran Matematika SMP*. Disajikan pada Diklat Instruktur Pengembangan Matematika SMP Jenjang Dasar. Yogyakarta: PPPG Matematika. Yogyakarta: PPPG Matematika.

# LAMPIRAN



Lampiran 1

**KISI-KISI BUTIR SOAL UJI COBA TES KEMAMPUAN PENALARAN**

**Satuan Pendidikan** : SMP  
**Mata Pelajaran** : Matematika  
**Kelas/Semester** : VII/Dua  
**Tahun Ajaran** : 2009/2010  
**Alokasi waktu** : 2 x 40 menit  
**Jumlah Soal** : 10

**Materi Pokok** : Bangun Segiempat (Persegi panjang, Persegi dan Jajargenjang).  
**Standar kompetensi** : 6. Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya.

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Nomor Soal	Bentuk Soal
1	6.1 Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, jajargenjang, belah ketupat, trapesium, dan layang-layang.	persegi panjang	Peserta didik dapat mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang (sifat sisi, sudut, dan diagonal).	1 dan 2	uraian
		persegi	Peserta didik dapat mengidentifikasi sifat-sifat persegi (sifat sisi, sudut, dan diagonal).	3 dan 4	uraian
		jajargenjang	Peserta didik dapat mengidentifikasi sifat-sifat jajargenjang (sifat sisi, sudut, dan diagonal).	5 dan 6	uraian
2	6.2 Menghitung keliling dan luas bangun segitiga dan segiempat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.	Persegi panjang	Peserta didik dapat menentukan luas dan keliling persegi panjang.	7 dan 8a	uraian
		Persegi	Peserta didik dapat menentukan luas dan keliling persegi.	8b dan 10a	uraian
		jajargenjang	Peserta didik dapat menentukan luas dan keliling jajargenjang.	9 dan 10b	uraian

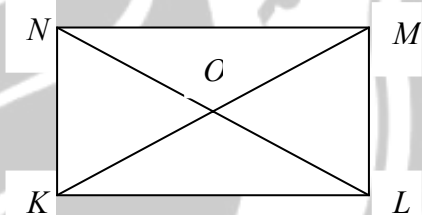
Lampiran 2

**SOAL UJI COBA TES KEMAMPUAN PENALARAN**

- Satuan Pendidikan : SMP N 2 Pegandon  
Kelas/ Semester : VII/ Dua  
Materi Pokok : Segiempat  
Standar kompetensi : 6. Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya.  
Kompetensi Dasar : 6.1 Mengidentifikasi sifat- sifat persegi panjang, persegi, jajargenjang, belah ketupat, trapesium, dan layang-layang.  
6.2 Menghitung keliling dan luas bangun segitiga dan segiempat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.  
Jumlah Soal : 10  
Bentuk Soal : Uraian  
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

1. Diketahui persegi panjang  $KLMN$  dan titik  $O$  adalah perpotongan diagonal-diagonalnya. Tuliskan:

- a. dua pasang sisi yang sama panjang;
- b. dua pasang sisi yang sejajar;
- c. diagonal yang sama panjang.



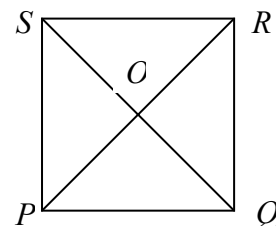
2. Diketahui koordinat titik  $A(5,2)$  dan  $C(9,0)$ . Titik  $O$  adalah perpotongan diagonal  $AC$  dan  $BD$ .

- a. Gambarlah persegi panjang  $ABCD$  pada bidang koordinat kartesius. Kemudian tuliskan koordinat titik  $B$  dan  $D$ .
- b. Tentukan koordinat titik  $O$ .
- c. Buktikan bahwa  $AC=BD$ .

3. Gambarlah persegi  $EFGH$  pada bidang koordinat kartesius bila diketahui koordinat titik  $E(2,1)$  dan panjang sisi persegi adalah empat satuan!

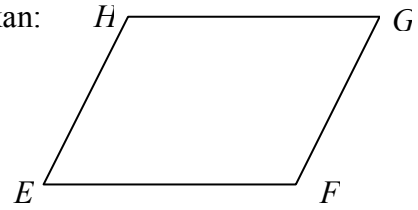
4. Perhatikan persegi  $PQRS$  di samping!

- a. Tuliskan tiga garis yang sama panjang dengan  $SO$ .
- b. Tuliskan empat sudut siku-siku pada persegi  $PQRS$ .
- c. Bila diketahui  $\angle QPR = 3x^\circ$  dan  $\angle QOR = 5y^\circ$ , tentukan besar nilai  $x$  dan  $y$ .



5. Segiempat  $EFGH$  adalah jajargenjang. Tuliskan:

- dua pasang garis yang sejajar;
- dua pasang sudut yang sama besar.



6. Diketahui koordinat titik  $A(0,2)$ ,  $B(4,0)$ , dan  $D(0,4)$ . Besar sudut  $\angle ABC = 3x^\circ$  dan  $\angle BCD = 6x^\circ$ .

- Gambarlah jajargenjang  $ABCD$  pada bidang koordinat kartesius.
- Tuliskan koordinat titik  $C$ .
- Tentukan nilai  $x$ .

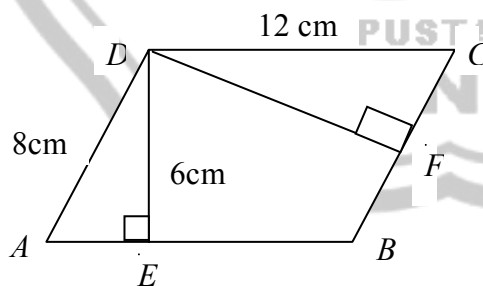
7. Sebuah persegi panjang memiliki keliling 94 cm. Selisih panjang dan lebarnya adalah 3 cm.

- Misalkan panjangnya adalah  $x$ , nyatakan lebarnya dalam  $x$ .
- Tentukan nilai  $x$ .
- Tentukan lebarnya.
- Hitung luasnya.

8. Sebuah persegi luasnya sama dengan luas persegi panjang. Panjang persegi panjang adalah empat kali lebarnya. Jika keliling persegi panjang 40 cm, tentukan:

- luas persegi panjang;
- luas dan keliling persegi.

9. Perhatikan gambar berikut!



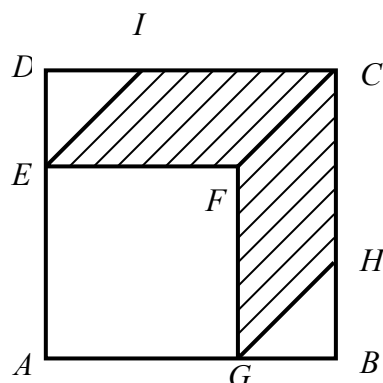
- Hitunglah luas jajargenjang  $ABCD$ .
- Tentukanlah panjang  $DF$  dengan menggunakan persamaan luas.

10. Perhatikan gambar di samping!

Diketahui  $ABCD$  persegi.  $AB = 6$  cm dan  $DE = 2$  cm.

Tentukan:

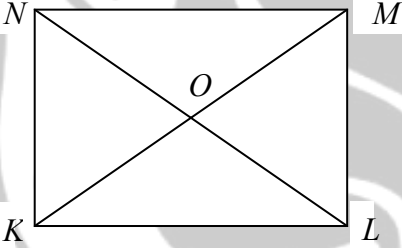
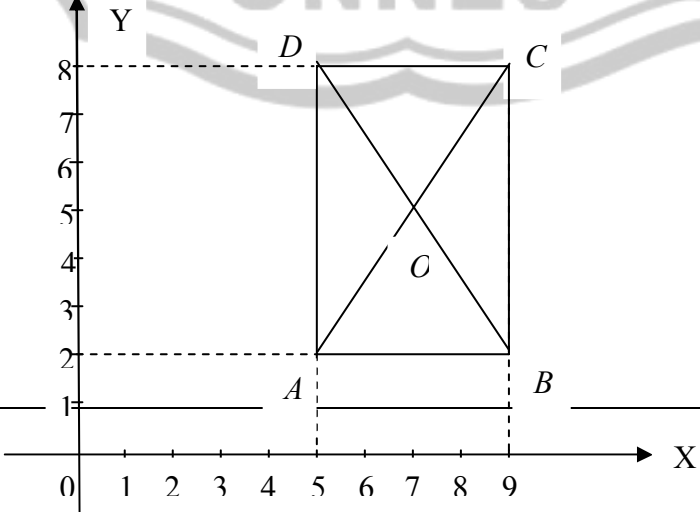
- Perbandingan luas  $AGFE$  dengan  $ABCD$ .
- Luas bagian yang diarsir.



Lampiran 3

**KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN SOAL UJI COBA TES  
KEMAMPUAN PENALARAN**

- Satuan Pendidikan : SMP N 2 Pegandon  
 Kelas/ Semester : VII/ Dua  
 Materi Pokok : Segiempat  
 Standar kompetensi : 6. Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya.  
 Kompetensi Dasar : 6.1 Mengidentifikasi sifat- sifat persegi panjang, persegi, jajargenjang, belah ketupat, trapesium, dan layang-layang.  
 6.2 Menghitung keliling dan luas bangun segitiga dan segiempat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.  
 Jumlah Soal : 10  
 Bentuk Soal : Uraian  
 Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

No	Jawaban	Skor
1.	 <p>a. Dua pasang sisi yang sama panjang adalah <math>KL</math> dengan <math>MN</math>, <math>KN</math> dengan <math>LM</math>.</p> <p>b. Dua pasang sisi yang sejajar adalah <math>KL</math> dengan <math>MN</math>, <math>KN</math> dengan <math>LM</math>.</p> <p>c. Diagonal yang sama panjang adalah <math>KM</math> dengan <math>NL</math>.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
2.	<p>a.</p> 	4



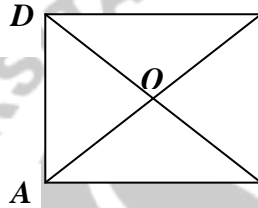
Koordinat titik  $B(9,2)$  dan titik  $D(5,8)$ .

$$b. X_O = X_A + \frac{X_C - X_A}{2} = 5 + \frac{9 - 5}{2} = 5 + 2 = 7,$$

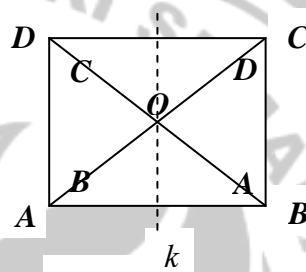
$$Y_O = Y_A + \frac{Y_C - Y_A}{2} = 2 + \frac{8 - 2}{2} = 2 + 3 = 5.$$

Jadi koordinat titik  $O$  adalah  $(7,5)$ .

c.



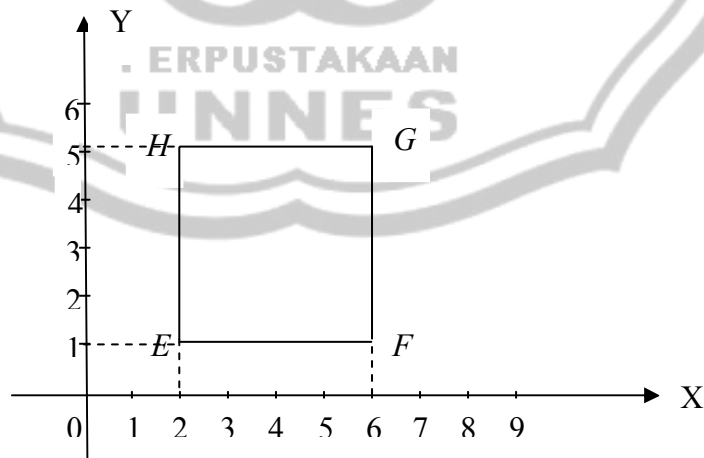
Gb. 1



Gb. 2

- Persegi panjang  $ABCD$  dilipat menurut sumbu  $k$  (Gb. 2), diperoleh:  
 $AO = BO$  (berhimpit)  
 $CO = DO$  (berhimpit)  
 Berakibat  $AC = AO + CO = BO + DO = BD$  (terbukti).

3. **Kemungkinan 1:**



3

2

2

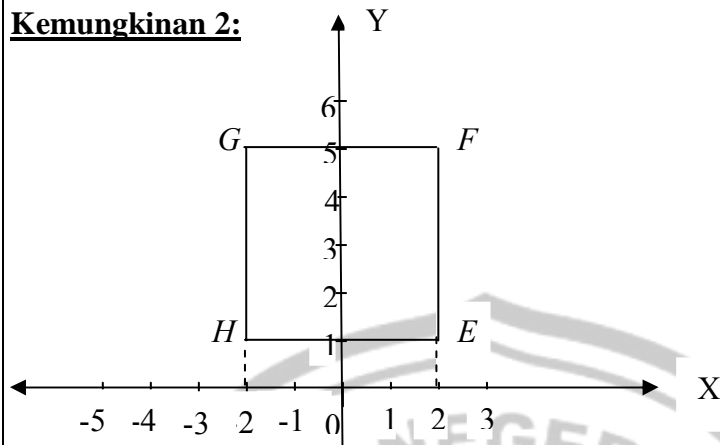
2

4

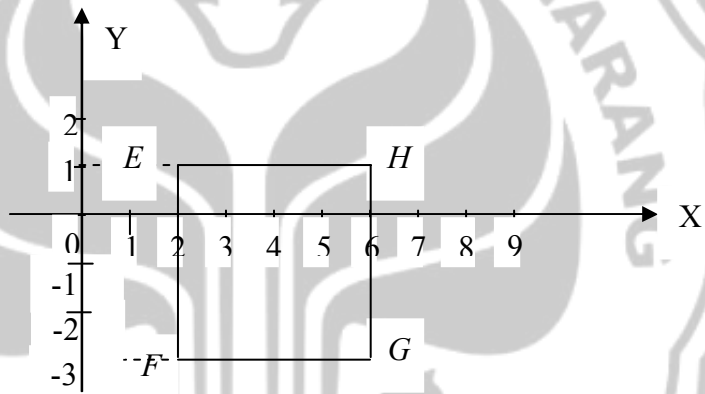
3

4

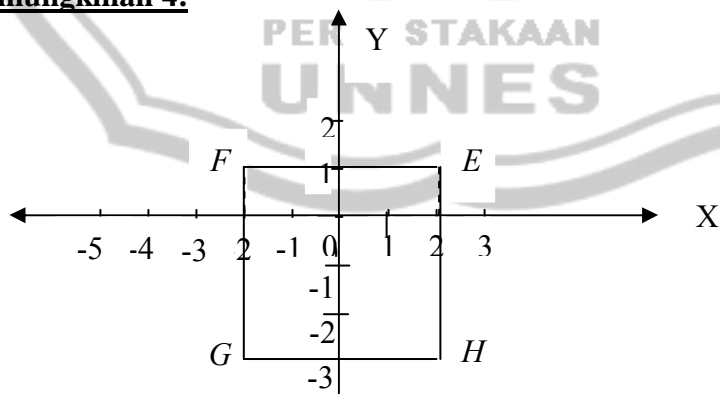
**Kemungkinan 2:**

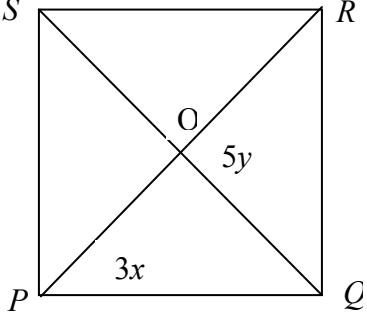
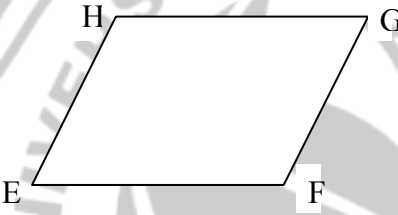
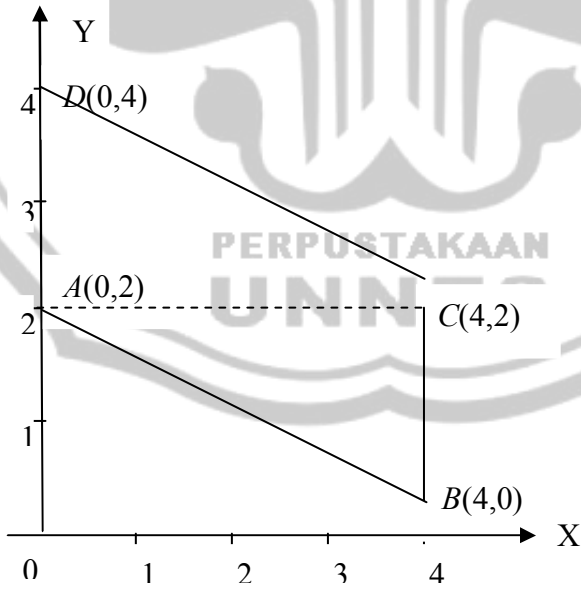


**Kemungkinan 3:**



**Kemungkinan 4:**



4.		<p>a. Tiga garis yang sama panjang dengan <math>SO</math> adalah <math>QO, RO, PO</math>.</p> <p>b. Sudut siku-siku pada persegi PQRS adalah <math>\angle SPQ, \angle PQR, \angle QRS, \angle RSP, \angle POS, \angle SOR, \angle ROQ,</math> dan <math>\angle QOP</math>. (cukup menyebutkan empat).</p>	2 2 3 3
5.		<p>a. Dua pasang garis yang sejajar adalah <math>EF</math> dan <math>HG, EH</math> dan <math>FG</math>.</p> <p>b. Dua pasang sudut yang sama besar adalah <math>\angle E</math> dan <math>\angle G,</math></p>	2 2
6.	<p>a.</p>  <p>b. Koordinat titik <math>C</math> adalah <math>(4,2)</math>.</p> <p>c. <math>\angle ABC + \angle BCD = 180^\circ \Leftrightarrow 3x + 6x = 180 \Leftrightarrow 9x = 180 \Leftrightarrow x = 20</math>.</p>		4 2 4

7.	<p>a. Misal panjang = <math>x</math>, jadi lebar = <math>x-3</math>.</p> <p>b. K. persegi = 94 cm.  K. persegi = <math>2(p+l)</math>  <math>\Leftrightarrow 94 = 2(x+(x-3))</math>  <math>\Leftrightarrow 94 = 2x + 2(x-3)</math>  <math>\Leftrightarrow 94 = 2x+2x-6</math>  <math>\Leftrightarrow 94 + 6 = 4x</math>  <math>\Leftrightarrow 100 = 4x</math>  <math>\Leftrightarrow x = 25</math>.</p> <p>c. lebar = <math>x-3 = 25-3 = 22</math> cm.</p> <p>d. L. persegipanjang = <math>p \times l = 25 \times 22 = 550</math>.  Jadi luas persegi panjang adalah 550 cm<sup>2</sup>.</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>
8.	<p>a. K persegi panjang = <math>2(p+l)</math>  <math>\Leftrightarrow 40 = 2(4l+l)</math>  <math>\Leftrightarrow 40 = 2(5l)</math>  <math>\Leftrightarrow 40 = 10l</math>  <math>\Leftrightarrow 4 = l \Leftrightarrow l = 4</math>.  <math>p = 4l = 4 \times 4 = 16</math>.  L persegi panjang = <math>p \times l = 16 \times 4 = 64</math>.</p> <p>b. L persegi = L persegi panjang  <math>\Leftrightarrow s^2 = 64</math>  <math>\Leftrightarrow s = 8</math>  K persegi = <math>4s = 4 \times 8 = 32</math>.  Jadi, Luas persegi adalah 64 cm<sup>2</sup> dan Keliling persegi adalah 32 cm.</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>2</p>
9.	<p>a. <math>L_{ABCD} = AB \times DE = 12 \times 6 = 72</math>.  Jadi luas jajargenjang ABCD adalah 72 cm<sup>2</sup>.</p> <p>b. <math>L_{ABCD} = BC \times DF</math>  <math>\Leftrightarrow 72 = 8 \times DF</math>  <math>\Leftrightarrow \frac{72}{8} = DF</math>  <math>\Leftrightarrow 9 = DF</math>.  Jadi panjang DF adalah 9 cm.</p>	<p>3</p> <p>4</p>
10.	<p>a. Diketahui <math>AB = 6</math> cm dan <math>DE = 2</math> cm.</p>	

L.persegi $ABCD = s \times s = 6 \times 6 = 36$ .	3
L.persegi $AGFE = s \times s = 4 \times 4 = 16$ .	3
Jadi Luas $ABCD$ adalah $36 \text{ cm}^2$ dan Luas $AGFE$ adalah $16 \text{ cm}^2$ .	3
Perbandingan luas $AGFE$ dengan $ABCD$ adalah $16 : 36 = 4 : 9$ .	2
b. Pada $EFCI$ , alas = 4 cm dan tinggi = 2 cm.	2
Pada $FGHC$ , alas = 4 cm dan tinggi = 2 cm.	2
Jelas L. $EFCI = L. FGHC$ .	2
Luas $EFGHCI = 2 \times L. EFCI = 2 \times a \times t = 2 \times 4 \times 2 = 16$ .	2
Jadi luas bagian yang diarsir adalah $16 \text{ cm}^2$ .	2
<b>SKOR MAKSIMUM</b>	<b>100</b>



Lampiran 4

**DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS UJI COBA**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>KODE PESERTA</b>
1	ABI RIBAKIN	UC - 01
2	ACHADATUL USWAH	UC - 02
3	ACHMAD ZAENUDIN	UC - 03
4	AGUS RINTO	UC - 04
5	AHMAD ANWAR	UC - 05
6	AHMAD SAFI'I	UC - 06
7	AHMAD SYAIFUL NASIR	UC - 07
8	ALVIATUR ROHMANIYAH	UC - 08
9	ANDY KURNIAWAN	UC - 09
10	AYU TRISTIYANTI	UC - 10
11	AZAH USTADZAH	UC - 11
12	DENI SUPRIYANTO	UC - 12
13	DOL SOKEP	UC - 13
14	ENNI OKTAVIANI	UC - 14
15	FAHRUROZI	UC - 15
16	FIRODAH	UC - 16
17	HIDAYATUS SYARIFAH	UC - 17
18	IHDA KURNIA	UC - 18
19	IRA CAHYANI KUSUMA DEWI	UC - 19
20	ISTI'ADAH	UC - 20
21	JOKO UTOMO	UC - 21
22	KHAFITRI LESTARI	UC - 22
23	LULUK LUTVIYAH	UC - 23
24	MEI TRI WIDATI	UC - 24
25	MUHAMAD SYAIFUDIN	UC - 25
26	MUHAMMAD SHOCHIB	UC - 26
27	MUHAMMAD SYAHID ALBUSYTHONY	UC - 27
28	MUSRIKA YULIANA	UC - 28
29	MUSTAMIROH	UC - 29
30	MUTHOHAR	UC - 30
31	NOR HIDAYATI	UC - 31
32	NURUL AKHYAT	UC - 32
33	RISMA TRIA PUTRI	UC - 33
34	ROHMAWATI	UC - 34
35	RUDI HARIYANTO	UC - 35
36	SITI NUR KHAMIDAH	UC - 36
37	SITI SETIAWATI	UC - 37
38	SITI SHOLEKHAH	UC - 38
39	SUSILOWATI	UC - 39
40	UMI MASLAHAH	UC - 40
41	WINNA ILMALANA ULFA	UC - 41

Lampiran 5

42	YULIA FADHILAH	UC - 42
43	YUNITA KUSTIYATI	UC - 43

**DAFTAR NILAI PESERTA DIDIK KELAS UJI COBA**

<b>NO</b>	<b>KODE PESERTA</b>	<b>NILAI</b>
1	UC - 01	80
2	UC - 02	26
3	UC - 03	85
4	UC - 04	51
5	UC - 05	62
6	UC - 06	91
7	UC - 07	84
8	UC - 08	50
9	UC - 09	32
10	UC - 10	40
11	UC - 11	89
12	UC - 12	36
13	UC - 13	43
14	UC - 14	43
15	UC - 15	58
16	UC - 16	75
17	UC - 17	45
18	UC - 18	80
19	UC - 19	90
20	UC - 20	57
21	UC - 21	42
22	UC - 22	91
23	UC - 23	49
24	UC - 24	28
25	UC - 25	40
26	UC - 26	84
27	UC - 27	48
28	UC - 28	43
29	UC - 29	45
30	UC - 30	40
31	UC - 31	66
32	UC - 32	69
33	UC - 33	30
34	UC - 34	67
35	UC - 35	29
36	UC - 36	83
37	UC - 37	45
38	UC - 38	39
39	UC - 39	60
40	UC - 40	51
41	UC - 41	60
42	UC - 42	53







*Lampiran 6*

**PERHITUNGAN VALIDITAS, RELIABILITAS, TARAF KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA  
DATA TES UJI COBA**

Keterangan: **S**: signifikan; **TS**: tidak signifikan



## CONTOH PERHITUNGAN ANALISIS UJI COBA

### A. Validitas Butir Soal

#### Rumus

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

Keterangan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$

$N$  = banyaknya peserta tes

$\sum X$  = jumlah skor per item

$\sum Y$  = jumlah skor total

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

#### Kriteria

Butir soal dikatakan valid jika  $r_{xy} > r_{tabel}$

#### Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

No	Kode	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	UC-06	6	91	36	8281	124215
2	UC-22	6	91	36	8281	124215
3	UC-19	6	90	36	8100	121500
4	UC-11	2	89	4	7921	118815
5	UC-03	6	85	36	7225	108375
6	UC-07	6	84	36	7056	105840
7	UC-26	6	84	36	7056	105840
8	UC-36	6	83	36	6889	89557
9	UC-01	6	80	36	6400	128000
10	UC-18	6	80	36	6400	128000
11	UC-16	6	75	36	5625	112500
12	UC-32	6	69	36	4761	47610
13	UC-34	6	69	36	4761	61893
14	UC-31	6	66	36	4356	43560
15	UC-05	6	62	36	3844	0
16	UC-39	6	60	36	3600	7200
17	UC-41	6	60	36	3600	7200
18	UC-15	6	58	36	3364	20184

19	UC-10	6	57	36	3249	19494
20	UC-43	6	55	36	3025	30250
21	UC-42	6	53	36	2809	22472
22	UC-04	6	51	36	2601	10404
23	UC-40	6	51	36	2601	10404
24	UC-08	6	50	36	2500	5000
25	UC-23	6	49	36	2401	4802
26	UC-27	6	48	36	2304	0
27	UC-17	6	45	36	2025	8100
28	UC-29	6	45	36	2025	8100
29	UC-37	4	43	16	1849	7396
30	UC-13	6	43	36	1849	3698
31	UC-14	2	43	4	1849	7396
32	UC-28	6	42	36	1764	7056
33	UC-21	6	42	36	1764	3528
34	UC-10	6	40	36	1600	0
35	UC-25	2	40	4	1600	6400
36	UC-30	6	40	36	1600	19200
37	UC-38	6	39	36	1521	0
38	UC-12	6	36	36	1296	5184
39	UC-09	6	32	36	1024	4096
40	UC-33	6	30	36	900	0
41	UC-35	6	29	36	841	1682
42	UC-24	6	28	36	784	0
43	UC-01	6	26	36	676	0
Jumlah		182	2051	1432	140371	1639166

$$r_{xy} = \frac{43(1639166) - (182)(2051)}{\sqrt{(43(1432) - 182^2)(43(140371) - 2051^2)}} = 0,9694.$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $N = 43$ , diperoleh  $r_{\text{tabel}} = 0,301$ .

Karena  $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ , maka soal nomor 1 valid.

## B. Reliabilitas Instrumen

### Rumus alpha

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

Rumus varians total

$$\sigma^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

### Rumus varians butir

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

- $n$  = jumlah butir soal
- $\sigma_t^2$  = varians skor total
- $\sigma_i^2$  = varians skor butir
- $\sum Y^2$  = jumlah skor total kuadrat
- $(\sum Y)^2$  = kuadrat dari jumlah skor total
- $\sum X^2$  = jumlah skor butir kuadrat
- $(\sum X)^2$  = kuadrat dari jumlah skor butir.

**Kriteria**

Jika  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$  maka soal tersebut reliabel.

**Perhitungan :**

**1. Varians total**

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} = \frac{140371 - \frac{(2051)^2}{43}}{43} = 989,37.$$

**2. Varians butir**

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\sum \sigma_i^2 = 15,388 + 45,087 + 4,1114 + 19,34 + 7,5343 + 13,402 + 16,178 + 60,177 + 10,599 + 44,353 = 236,17.$$

**3. Koefisien Realibilitas**

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) = 0,8459.$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $N = 43$ , diperoleh  $r_{\text{tabel}} = 0,301$ .

Karena  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ , maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel.

**C. Tingkat Kesukaran Soal**

**Rumus**

$$\text{Tingkat Kesukaran (TK)} = \frac{\text{jumlah testi yang gagal}}{\text{jumlah peserta tes}} \times 100\%$$

### Kriteria

Interval TK	Kriteria
$0\% < TK \leq 27\%$	mudah
$27\% < TK \leq 72\%$	sedang
$72\% < TK < 100\%$	sukar

### Perhitungan :

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal 1, selanjutnya untuk soal yang lain dihitung dengan cara yang sama.

Banyak siswa yang gagal = 3.

Banyak siswa yang mengikuti tes = 43.

$$TK = \frac{3}{43} \times 100\% = 6,98\%$$

Karena  $TK = 6,98\%$ , maka soal nomor 1 termasuk soal mudah.

### **D. Daya Pembeda Soal**

#### Rumus

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

Keterangan :

$t$  = daya pembeda

$MH$  = rata-rata dari kelompok atas

$ML$  = rata-rata dari kelompok bawah

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

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

$n_1$  =  $27\% \times N$  (kelompok atas dan kelompok bawah sama besar)

$N$  = jumlah peserta tes.

### Kriteria

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal 1, selanjutnya untuk soal yang lain dihitung dengan cara yang sama

KELOMPOK ATAS			
No	Kode	Nilai	$(X - MH)^2$
1	UC-06	6	0,1089
2	UC-22	6	0,1089
3	UC-19	6	0,1089

4	UC-11	2	13,4689
5	UC-03	6	0,1089
6	UC-07	6	0,1089
7	UC-26	6	0,1089
8	UC-36	6	0,1089
9	UC-01	6	0,1089
10	UC-18	6	0,1089
11	UC-16	6	0,1089
12	UC-32	6	0,1089
Jumlah		68	14,667
$MH = 5,67$			

KELOMPOK BAWAH			
No	Kode	Nilai	$(X - ML)^2$
1	6	6	0,1089
2	6	6	0,1089
3	6	6	0,1089
4	2	2	13,4689
5	6	6	0,1089
6	6	6	0,1089
7	6	6	0,1089
8	6	6	0,1089
9	6	6	0,1089
10	6	6	0,1089
11	6	6	0,1089
12	6	6	0,1089
Jumlah		68	14,667
$ML = 5,67$			

$$t = \frac{(5,67 - 5,67)}{\sqrt{\frac{14,667 + 14,667}{12(12-1)}}} = 0$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = (12-1) + (12-1) = 22$ , diperoleh  $t_{\text{tabel}} = 1,72$   
 Karena  $t > t_{\text{tabel}}$ , maka soal no. 1 mempunyai daya pembeda yang tidak signifikan.

Lampiran 8

**DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>KODE PESERTA</b>
1	A. ABDUL MUTHALIB	E - 01
2	AFIFATUN NIKMAH	E - 02
3	AGUS PURNAMA HADI	E - 03
4	AHMAD SOFIYULLOH	E - 04
5	AINIL WAFA	E - 05
6	ARIZAL FEBRYANTO	E - 06
7	DIO FAHRIZAL	E - 07
8	EMBUN SEKAR ANGGRAINI	E - 08
9	FARID HIDAYATULLOH	E - 09
10	ISMIL AKLA	E - 10
11	KHOTIMATIS SA'ADAH	E - 11
12	LISA NURWIDA ILYANA	E - 12
13	M. ALIF HIDAYAT	E - 13
14	MASHURI	E - 14
15	MUHAMMAD MAULANA IBROHIM	E - 15
16	MUHAMMAD ABDUL GHOFUR	E - 16
17	MUHAMMAD FERIYANTO	E - 17
18	NAZILATUL ROHMAH	E - 18
19	NUR HANIAH	E - 19
20	NUR INDAH SETYANI	E - 20
21	NUR LAILI	E - 21
22	NUR RIWAYATI	E - 22
23	NURUL MAFTUKHAH	E - 23
24	RIDWAN DARMAWAN	E - 24
25	RIKI ABDUL ROHMAN	E - 25
26	RILO PAMBUDI	E - 26
27	RISTI HIKMAYANI	E - 27
28	RIYAN ARDI YANTO	E - 28
29	SIGIT PRAMONO	E - 29
30	SITI BAIYAH	E - 30
31	SITI FATIMATUZAHROK	E - 31
32	SITI KHOTIJAH	E - 32
33	SITI MASKANAH	E - 33
34	SITI MUAROFAH	E - 34
35	SITI ULVIA ULFAH	E - 35
36	SRI RIWAYANTI	E - 36
37	SUSANTI	E - 37
38	TEGUH WAHYUDI	E - 38
39	TRI LESTARI	E - 39
40	ULIN NUHA	E - 40
41	WAHYU AMBARWATI	E - 41



Lampiran 9

**DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS KONTROL**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>KODE PESERTA</b>
1	ABDUL MUKTI	K - 01
2	ADITYA SANTOSO	K - 02
3	AFIDHATUL KASANAHA	K - 03
4	AGUNG TRIYONO	K - 04
5	ALI MUHTAROM	K - 05
6	ALIAHNYAR	K - 06
7	ASNAYATULFARIDAH	K - 07
8	AYUS ISNA KURNIA	K - 08
9	BAHRUL ILHAM	K - 09
10	CHAERUL FATMA	K - 10
11	DIKA KURNIA PUTRI	K - 11
12	DWI AGUS SETIAWAN	K - 12
13	EKO HARY MULYONO	K - 13
14	EVY MUKAROMAH	K - 14
15	FARIDLOTUL MUKHOYAROH	K - 15
16	HAPSARI PUSPANINGRUM	K - 16
17	HESTI ANGGRAINI	K - 17
18	INAYATUL KHOLIFAH	K - 18
19	LINA LISTYAWATI	K - 19
20	LINDASARI	K - 20
21	M. KHOIRUL UMAM	K - 21
22	MOH ARIFIN	K - 22
23	MUHAMMAD ABDUL GHOFUR	K - 23
24	MUHAMMAD MIKO PERDIANSAH	K - 24
25	MUHAMMAD NADHIRIN	K - 25
26	MUHAMMAD TAUFIK	K - 26
27	NUR KAFITAH	K - 27
28	NUR KHASANAHA	K - 28
29	NUR RAHMAD	K - 29
30	NURUL MAHBUB	K - 30
31	NURUM ANISWA	K - 31
32	RAHMATIN ALIYAH	K - 32
33	ROHMATUL AFIFAH	K - 33
34	ROUF EFENDI	K - 34
35	SITI KAMIATI	K - 35
36	SITI KONAHA	K - 36
37	SITI NADIYAH	K - 37
38	SULTON	K - 38
39	SURYANINGSIH	K - 39
40	TIKA NURUL ANIMA	K - 40
41	TRI SUYANI	K - 41
42	YUNITA DWI WULANDARI	K - 42

