PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN VAN HIELE UNTUK MENINGKATKAN LEVEL BERPIKIR SISWA KELAS VII SMP NEGERI 2 PADANG PADA PEMBELAJARAN GEOMETRI TAHUN PELAJARAN 2010/2011

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

HUDIAH RAHMAH
83940

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2011

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi	:	Penerapan Model Pembelajaran van Hiele untuk Meningkatkan Level Berpikir Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Padang pada Pembelajaran Geometri Tahun Pelajaran 2010/2011
Nama	:	Hudiah Rahmah
NIM	:	83940
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Jurusan	:	Matematika
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 28 Juli 2011

Disetujui oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. Ahmad Fauzan,M.Pd,M.Sc	Dra. Arnellis, M.Si
NIP. 19660430 199001 1 001	NIP. 19610502 198703 2 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama	:	Hudiah Rahmah
NIM	:	83940
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Jurusan	:	Matematika
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan judul

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN VAN HIELE UNTUK MENINGKATKAN LEVEL BERPIKIR SISWA KELAS VII SMP NEGERI 2 PADANG PADA PEMBELAJARAN GEOMETRI TAHUN PELAJARAN 2010/2011

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Matematika
Universitas Negeri Padang

Padang, 28 Juli 2011

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Prof. Dr. H. A. Fauzan, M.Pd, M.Sc	1.
2. Sekretaris	: Dra. Arnellis, M.Si	2.
3. Anggota	: Drs. H. Mukhni, M.Pd	3.
4. Anggota	: Dra. Nilawasti ZA	4.
5. Anggota	: Dodi Vionanda, S.Si, M.Si	5.

ABSTRAK

Hudiah Rahmah: Penerapan Model Pembelajaran van Hiele untuk Meningkatkan Level Berpikir Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Padang pada Pembelajaran Geometri Tahun Pelajaran 2010/2011

Kesulitan siswa memahami konsep geometri merupakan suatu masalah dalam pembelajaran matematika di sekolah. Hal ini terlihat pada rendahnya hasil belajar siswa pada materi geometri. Selain itu, ditemukan bahwa sebagian besar siswa SMP Negeri 2 Padang masih berada pada level berpikir awal yaitu level berpikir visualisasi. Salah satu model pembelajaran yang diperkirakan dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah Pembelajaran Model van Hiele. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar siswa yang belajar dengan model pembelajaran van Hiele lebih baik daripada hasil belajar siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional dan untuk mengetahui bagaimana peningkatan level berpikir siswa setelah diterapkan model pembelajaran van Hiele.

Jenis penelitian ini adalah gabungan penelitian eksperimen dan penelitian deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 2 Padang yang terdaftar pada tahun pelajaran 2010-2011. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *random sampling*, sehingga yang menjadi sampel penelitian ini adalah siswa kelas VII.3 SMP Negeri 2 Padang sebagai kelas eksperimen dan kelas VII.2 SMP Negeri 2 Padang sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes awal, tes akhir, lembar observasi dan wawancara. Data tes akhir dianalisis dengan uji-t. Data hasil tes awal, hasil observasi, dan wawancara dianalisis secara deskriptif dan dipaparkan dalam bentuk narasi.

Dari hasil penelitian terlihat bahwa hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Selain itu, level berpikir siswa juga mengalami peningkatan. Berdasarkan hasil tes awal, diketahui 20 orang siswa berada pada level visualisasi (level 0) dan 12 orang lainnya berada pada level analisis (level 1). Pada tes akhir, hanya 4 orang siswa yang masih berada pada level analisis (level 1) dan 28 orang lainnya berada pada level deduksi informal (level2). Peningkatan hasil belajar dan level berpikir siswa tersebut tentunya diperoleh dari pengalaman mereka selama mengikuti fase demi fase pada kegiatan pembelajaran model van Hiele.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapan Model Pembelajaran van Hiele untuk Meningkatkan Level Berpikir Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Padang pada Pembelajaran Geometri Tahun Pelajaran 2010/2011".

Penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang. Pada pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini, peneliti banyak mendapat bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd, M.Sc penasehat akademik dan pembimbing I.
2. Dra. Arnellis, M.Si, pembimbing II.
3. Drs. H. Mukhni, M.Pd, penguji.
4. Dra.Nilawasti ZA, penguji.
5. Dodi Vionanda, M.Si, penguji.
6. Drs. Lutfian Almash, M.Si, Ketua Jurusan Matematika.
7. Muhammad Hasbi, S.Pd, kepala SMP Negeri 2 Padang.
8. Desmeiri Yulita, S.Pd, guru bidang studi matematika SMP Negeri 2 Padang.

9. Staf pengajar, staf pegawai dan staf labor Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
10. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah memberikan dorongan dan motivasi kepada peneliti.

Semoga bimbingan dan motivasi yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan menjadi amal kebaikan dan mendapat pahala dari Allah SWT. Amiin.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Namun peneliti berharap semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembaca dan memberikan sumbangan bagi dunia pendidikan khususnya matematika.

Padang, Juli 2011

Peneliti

DAFTAR ISI

Hal

ABSTRAK……. i

KATA PENGANTAR…….. ii

DAFTAR ISI…….. iv

DAFTAR TABEL …… vi

DAFTAR LAMPIRAN……..... vii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah…… 1

B. Identifikasi Masalah…….. 5

C. Pembatasan Masalah……. 5

D. Rumusan Masalah……..... 5

E. Asumsi……... 6

F. Hipotesis …… 6

G. Pertanyaan Penelitian……. 6

H. Tujuan Penelitian……... 6

I. Manfaat Penelitian…… 7

BAB II. KERANGKA TEORI

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Geometri …… 8

2. Teori van Hiele ……. 9

3. Model pembelajaran van Hiele…… 14

4. Pengalaman Belajar Sesuai Tahap Berpikir van Hiele..…….. 17

5. Pembelajaran Konvensional …… ……. 21

6. Hasil Belajar……... 21

B. Penelitian yang Relevan……...……..... 23

C. Kerangka Konseptual……. 23

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian……. 25

B. Rancangan Penelitian …….. 25

C. Populasi dan Sampel ..…… 26

D. Variabel dan Data…… 29

E. Instrumen Penelitian…… 30

F. Prosedur Penelitian…….. 36

G. Teknik Analisis Data…….. 40

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data ……...…….. 43

B. Analisis Data ……. 47

C. Pembahasan…… 54

BAB V. PENUTUP

A Kesimpulan……. 64

B Saran…… 65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Rancangan Penelitian *Randomized Control-Group Only Design*..... 25
2. Jumlah siswa kelas VII SMP Negeri 2 Padang Tahun Pelajaran 2010/2011..... 26
3. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Menggunakan Uji *Anderson-Darling*..... 27
4. Data Perhitungan Tes Akhir ……..... 43
5. Jumlah Siswa pada Tes Akhir Berdasarkan KKM..... 44
6. Peningkatan Level Berpikir Siswa ……... 45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Hasil Ujian Tengah Semester II Kelas VII SMP Negeri 2 Padang……..	67
2.	Uji Normalitas Populasi…….……	68
3.	Uji Homogenitas Populasi ….……...	71
4.	Uji Kesamaan Rata-Rata Populasi ……	72
5.	Kisi-Kisi Soal Tes Awal ……..…….	73
6.	Kisi-Kisi Soal Tes Akhir……...……	75
7.	Tes Awal …….……....……..…	77
8.	Tes Akhir ……..	82
9.	Lembar Validasi Soal Tes Awal ……...	87
10.	Lembar Validasi Soal Tes Akhir ……...89	
11.	Tes Awal Hasil Validasi …….……..	91
12.	Tes Akhir Hasil Validasi …….…….	96
13.	Data Hasil Uji Coba Tes . …….	101
14.	Perhitungan Indeks Pembeda Soal Uji Coba ……	102
15.	Perhitungan Indeks Kesukaran Soal Uji Coba……..……	103
16.	Analisis Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar…….	104
17.	Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba ……..……..	105
18.	Lembar Observasi …….	106
19.	Lembar Validasi RPP……	108
20.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) …….……..…	111
21.	Lembar Validasi Lembaran Kerja Siswa (LKS)….……...145	
22.	Lembar Kerja Siswa ……..147	
23.	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian …….181	

24. Hasil Tes Akhir Kelas Eksperimen …… 182
25. Hasil Tes Akhir Kelas Kontrol …… 183
26. Data Hasil Tes Awal Kelas Eksperimen ……..... 184
27. Pengelompokan Siswa Berdasarkan Level Berpikir Awal ……. 185
28. Data Mentah Tes Akhir Kelas Eksperimen…….. 186
29. Peningkatan Level Berpikir Siswa .....……. 187
30. Hasil Observasi Selama Proses Pembelajaran ……. 188
31. Uji Normalitas Kelas Sampel ……....…….. 190
32. Uji Homogenitas Kelas Sampel ……..……..…… 191
33. Uji Hipotesis ….……192

BAB I
PENDAHULUAN

A Latar Belakang Masalah

Dunia dalam *trend* globalisasi menuntut manusia memiliki keterampilan yang prima untuk memperoleh, memilih, dan mengelola informasi. Keterampilan ini mensyaratkan kemampuan berpikir kritis, logis sistematis, kreatif dan kooperatif. Kemampuan ini dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika. Hal ini selaras dengan ciri matematika yang memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya sehingga mampu membangun pola pikir rasional.

Geometri merupakan salah satu cabang matematika. Geometri menempati posisi khusus dalam kurikulum matematika karena pentingnya konsep-konsep yang termuat di dalamnya. Berdasarkan kajian standar isi, sekitar 42% materi yang diajarkan berupa materi geometri pada tingkatan sekolah menengah (SMP). Untuk kelas VII, sekitar 33% materi yang dipelajari berupa materi geometri. Untuk kelas VIII, sekitar 60% materi yang dipelajari berupa materi geometri. Sedangkan pada kelas IX, sekitar 33% materi yang dipelajari berupa materi geometri. Hal ini menunjukkan bahwa geometri memiliki porsi yang cukup tinggi dalam kurikulum matematika.

Menurut Budiarto (2003:65),”geometri didefinisikan sebagai cabang matematika yang mempelajari tentang titik, garis, bidang dan benda-benda ruang serta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya dan hubungan dengan yang lain”. Geometri yang diajarkan di sekolah berguna untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis dan membuat generalisasi secara benar.

Kemampuan konsep geometri harus dikuasai secara mendalam oleh siswa agar dapat memahami aritmatika, aljabar, kalkulus lebih baik,.

Geometri juga merupakan kajian matematika yang sangat strategis untuk mendorong pembelajaran matematika ke arah apresiasi dan pengalaman belajar matematika secara bermakna. Sifat visual dan representasinya menjadikan geometri dapat mendukung siswa untuk memahami konsep bilangan dan pengukuran. Aktivitas pemecahan masalah dalam geometri merupakan aktivitas yang baik untuk perkembangan level berpikir siswa karena berhubungan dengan ruang, konstruktif, serta terkait dengan dunia nyata.

Pada dasarnya geometri mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan dengan cabang matematika yang lain. Hal ini karena ide-ide geometri sudah dikenal oleh siswa sejak sebelum mereka masuk sekolah, misalnya garis, bidang dan ruang. Meskipun demikian, bukti-bukti di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar geometri masih rendah dan perlu ditingkatkan. Bahkan, ditemukan bahwa siswa yang berprestasi tinggi dalam bidang matematika ternyata pemahaman geometrinya berada pada urutan prestasi yang paling rendah.

Kesulitan siswa memahami konsep geometri merupakan suatu masalah dalam pembelajaran matematika di sekolah. Apabila solusi masalah ini tidak segera ditemukan, maka diperkirakan siswa akan mengalami kesulitan dalam belajar matematika karena sejumlah konsep dalam matematika saling terkait. Kesulitan belajar siswa itu tidak terlepas dari praktek pembelajaran yang telah

berlangsung. Sehubungan dengan itu, ada yang perlu dibenahi dalam praktek pembelajaran matematika di sekolah, terutama pembelajaran materi geometri. Praktek pembelajaran matematika yang berlangsung hingga saat ini cenderung masih berorientasi pada pencapaian target kurikulum. Proses pembelajaran masih menempatkan guru sebagai sumber pengetahuan dan sangat jarang ditemukan siswa terlibat aktif selama proses pembelajaran. Di samping itu, sangat jarang digunakan alat peraga sederhana yang memadai untuk menjembatani siswa memahami konsep yang dipelajari.

Berdasarkan hasil tes belajar siswa pada tanggal 13 Mei 2011 tentang materi segitiga, diketahui bahwa hasil belajar siswa masih rendah. Hanya ditemukan 2 dari 32 orang siswa yang mencapai standar KKM yaitu 75. Selain itu, terlihat bahwa siswa telah mampu membedakan antara gambar yang merupakan bangun segitiga dengan gambar yang bukan segitiga. Akan tetapi, siswa masih mengalami kesulitan ketika harus membedakan gambar yang berupa segitiga siku-siku, segitiga samasisi dan segitiga samakaki. Selain itu, siswa masih rancu dalam menentukan sudut siku-siku, sudut lancip dan sudut tumpul. Beberapa siswa juga terlihat kesulitan dalam menentukan alas dan tinggi dari sebuah segitiga ketika gambar bangun segitiga tersebut dibolak-balik. Dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa masih berada pada level berpikir awal yaitu level berpikir visualisasi. Padahal siswa pada tingkatan SMP seharusnya sudah bisa mencapai level deduksi informal. Kurangnya pemahaman siswa terhadap sifat-sifat, karakteristik dan konsep dari sebuah bangun segitiga merupakan salah satu penyebabnya.

Berdasarkan masalah tersebut, penelitian ini mencoba mengkaji suatu alternatif pembelajaran yang diharapkan dapat menjadi salah satu pilihan dalam mengatasi masalah pembelajaran geometri di sekolah. Pembelajaran yang dimaksud adalah pembelajaran yang berbasis pada teori pembelajaran dari pandangan konstruktivisme dan teori perkembangan berpikir geometri van Hiele.

Teori van Hiele dikembangkan oleh Pierre Marie van Hiele dan Dina van Hiele-Geldof sekitar tahun 1950-an. Pembelajaran geometri dengan menerapkan tahapan-tahapan belajar menurut van Hiele mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Bimbingan yang cermat dan tepat dapat mendorong kepercayaan diri siswa yang pada akhirnya akan dapat menumbuhkan motivasi intrinsik. Jika motivasi intrinsik telah tumbuh, maka siswa juga akan lebih tertarik untuk mempelajari materi selanjutnya. Tahapan-tahapan belajar van Hiele juga memberikan belajar yang terstruktur, dimana pengalaman belajar yang diperoleh siswa akan lebih tahan lama dalam memori karena siswa membangun sendiri pengetahuannya. Dengan demikian, hasil belajar geometri dan level berpikir siswa akan meningkat.

Sehubungan dengan itu dilakukan penelitian yang berjudul: **"Penerapan Model Pembelajaran van Hiele untuk Meningkatkan Level Berpikir Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Padang pada Pembelajaran Geometri Tahun Pelajaran 2010/2011"**

B Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan siswa dalam memahami konsep geometri masih kurang.
2. Metode dan pendekatan yang digunakan guru dalam mengajar geometri belum tepat sehingga menyebabkan siswa sulit memahami konsep yang diajarkan.
3. Penggunaan media dan alat peraga dalam pembelajaran geometri masih kurang.
4. Motivasi belajar siswa masih rendah.

C Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan terkontrol, maka perlu dibatasi masalah yang akan diteliti. Dalam penelitian ini, masalah dibatasi pada kemampuan siswa dalam memahami konsep geometri masih kurang sehingga perlu ditingkatkan dengan menggunakan model pembelajaran van Hiele.

D Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah yang dikemukakan, masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah hasil belajar geometri siswa yang mengikuti model pembelajaran van Hiele lebih baik daripada hasil belajar geometri siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional?
2. Bagaimana peningkatan level berpikir siswa yang belajar dengan model pembelajaran van Hiele?

E Asumsi

Asumsi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Setiap siswa mempunyai kesempatan yang sama dalam proses pembelajaran.
2. Hasil belajar yang diperoleh siswa menunjukkan kemampuan yang sebenarnya terhadap pemahaman konsep
3. Guru mampu menerapkan model pembelajaran van Hiele

F Hipotesis

Hasil belajar geometri siswa yang mengikuti model pembelajaran van Hiele lebih baik daripada hasil belajar geometri siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

G Pertanyaan penelitian

1. Bagaimana level berpikir siswa sebelum diterapkan model pembelajaran van Hiele?
2. Bagaimana level bepikir siswa setelah diterapkan model pembelajaran van Hiele?
3. Bagaimana peningkatan level berpikir siswa setelah diterapkan model pembelajaran van Hiele?

H Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar geometri siswa yang mengikuti model pembelajaran van Hiele lebih baik daripada hasil belajar geometri siswa yang mengikuti pembelajaran

konvensional dan untuk mengetahui bagaimana peningkatan level berpikir siswa setelah diterapkan model pembelajaran van Hiele.

I Manfaat Penelitian

1. Sebagai bekal pengetahuan dan pengalaman yang nantinya bisa diterapkan di sekolah.
2. Sebagai sumbangan pemikiran dalam usaha meningkatkan mutu pendidikan matematika di masa yang akan datang.
3. Sebagai bahan masukan bagi calon guru khususnya guru matematika dalam melaksanakan proses pembelajaran geometri agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara maksimal.
4. Pengalaman baru bagi siswa dalam belajar matematika.

BAB II
KERANGKA TEORI

A Kajian Teori

1. Pembelajaran Geometri

Geometri menempati posisi khusus dalam kurikulum matematika, karena pentingnya konsep-konsep yang termuat di dalamnya. Dari sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Sedangkan dari sudut pandang matematika, geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah, misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi. Geometri juga merupakan lingkungan untuk mempelajari struktur matematika.

Tujuan pembelajaran geometri adalah agar siswa memperoleh rasa percaya diri mengenai kemampuan matematikanya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi secara matematis, dan dapat bernalar secara matematis. Sedangkan Budiarto (2003:65) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan intuisi keruangan, menanamkan pengetahuan untuk menunjang materi yang lain, dan dapat membaca serta menginterpretasikan argumen-argumen matematis. Suydam (dalam Clements & Battista, 1992:421) menyatakan bahwa :

> Tujuan pembelajaran geometri adalah (1) mengembangkan kemampuan berpikir logis, (2) mengembangkan intuisi spasial mengenai dunia nyata, (3) menanamkan pengetahuan yang dibutuhkan untuk matematika lanjut, dan (4) mengajarkan cara membaca dan menginterpretasikan argumen matematika.“

Selanjutnya Bobango (1993:148) menyatakan bahwa,“tujuan pembelajaran geometri adalah agar siswa, (1) memperoleh rasa percaya diri pada kemampuan matematikanya, (2) menjadi pemecah masalah yang baik, (3) dapat berkomunikasi secara matematis, dan (4) dapat bernalar secara matematis“.

2. Teori van Hiele

Dua tokoh pendidikan matematika dari Belanda, yaitu Pierre van Hiele dan isterinya, Dian van Hiele-Geldof (1957-1959) mengajukan suatu teori mengenai proses perkembangan yang dilalui siswa dalam mempelajari geometri. Dalam teori yang mereka kemukakan, mereka berpendapat bahwa dalam mempelajari geometri para siswa mengalami perkembangan kemampuan berpikir melalui tahap-tahap tertentu.

Van Hiele (dalam Crowley, 1987) menjelaskan bahwa, seseorang akan melalui lima level perkembangan berpikir dalam belajar geometri. Kelima level perkembangan berpikir van Hiele adalah tahap 0 (visualisasi), tahap 1 (analisa), tahap 2 (deduksi informal), tahap 3 (deduksi), dan tahap 4 (rigor).

Tahap berpikir van Hiele dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Tahap 0 (Visualisasi)

Tahap ini juga dikenal dengan tahap dasar, tahap rekognisi, tahap holistik, dan tahap visual. Pada tahap ini siswa mengenal bentuk-bentuk geometri hanya sekedar karakteristik visual dan penampakannya. Siswa secara eksplisit tidak terfokus pada sifat-sifat obyek yang diamati, tetapi memandang obyek sebagai keseluruhan. Oleh karena itu, pada tahap ini siswa tidak dapat memahami dan menentukan sifat geometri dan karakteristik bangun yang ditunjukkan. Sebagai contoh, pada tingkat ini siswa mengetahui suatu bangun bernama persegi panjang, tetapi ia belum menyadari karakteristik dari bangun persegi panjang tersebut.

b) Tahap 1 (Analisis)

Tahap ini juga dikenal dengan tahap deskriptif. Pada tahap ini sudah tampak adanya analisis terhadap konsep dan sifat-sifatnya. Siswa dapat menentukan sifat-sifat suatu bangun dengan melakukan pengamatan, pengukuran, eksperimen, menggambar dan membuat model. Meskipun demikian, siswa belum sepenuhnya dapat menjelaskan hubungan antara sifat-sifat tersebut, belum dapat melihat hubungan antara beberapa geometri dan siswa belum mampu memahami definisi . Sebagai contoh, pada tingkat ini siswa sudah bisa mengatakan bahwa suatu bangun merupakan persegi panjang karena

bangun itu mempunyai empat sisi, sisi-sisi yang berhadapan sejajar, dan semua sudutnya siku-siku.

c) Tahap 2 (Deduksi Informal)

Tahap ini dikenal dengan tahap abstrak, tahap relasional, tahap teoritik, dan tahap keterkaitan. Pada tahap ini, siswa sudah dapat melihat hubungan sifat-sifat pada suatu bangun geometri dan sifat-sifat dari berbagai bangun dengan menggunakan deduksi informal, dan dapat mengklasifikasikan bangun-bangun secara hierarki. Meskipun demikian, siswa belum mengerti bahwa deduksi logis adalah metode untuk membangun geometri. Sebagai contoh, pada tingkat ini siswa sudah bisa mengatakan bahwa jika pada suatu segiempat sisi-sisi yang berhadapan sejajar, maka sisi-sisi yang berhadapan itu sama panjang. Di samping itu, pada tingkat ini siswa sudah memahami perlunya definisi untuk tiap-tiap bangun. Pada tahap ini, siswa juga sudah bisa memahami hubungan antara bangun yang satu dengan bangun yang lain. Misalnya pada tingkat ini siswa sudah bisa memahami bahwa setiap persegi adalah juga persegi panjang, karena persegi juga memiliki ciri-ciri persegi panjang.

d) Tahap 3 (Deduksi Formal)

Pada tahap ini siswa tidak hanya sekedar menerima bukti tetapi sudah mampu menyusun bukti. Siswa dapat menyusun teorema dalam sistem aksiomatik. Pada tahap ini siswa berpeluang untuk mengembangkan bukti lebih dari satu cara. Perbedaan antara

pernyataan dan konversinya dapat dibuat dan siswa menyadari perlunya pembuktian melalui serangkaian penalaran deduktif.

e) Tahap 4 (Rigor)

Clements & Battista (1992:428) juga menyebut tahap ini dengan tahap metamatematika. Pada tahap ini matematikawan bernalar secara formal dalam sistem matematika dan dapat menganalisis konsekuensi dari manipulasi aksioma dan definisi. Saling keterkaitan antara bentuk yang tidak didefinisikan, aksioma, definisi, teorema dan pembuktian formal dapat dipahami. Sebagai contoh, pada tingkat ini siswa menyadari bahwa jika salah satu aksioma pada suatu sistem geometri diubah, maka seluruh geometri tersebut juga akan berubah.

Teori van Hiele mempunyai karakteristik, yaitu (1) level-level tersebut bersifat hierarki dan sekuensial, (2) kecepatan berpindah dari satu level ke level berikutnya lebih bergantung pada pembelajaran, dan (3) setiap level mempunyai kosakata dan sistem relasi sendiri-sendiri. Burger dan Culpepper (1993:141) juga menyatakan bahwa,“ setiap level memiliki karakteristik bahasa, simbol dan metode penyimpulan sendiri-sendiri“. Clements & Battista (1992:426-427) menyatakan:

> Teori van Hiele mempunyai karaketristik, yaitu (1) belajar adalah proses yang tidak kontinu, terdapat “lompatan” dalam kurva belajar seseorang, (2) tahap-tahap tersebut bersifat terurut dan hirarki, (3) konsep yang dipahami secara implisit pada suatu tahap akan dipahami secara eksplisit pada tahap berikutnya, dan (4) setiap tahap mempunyai kosakata sendiri-sendiri.

Setiap level dalam teori van Hiele, menunjukkan karakteristik proses berpikir siswa dalam geometri dan pemahamannya dalam konteks geometri. Kualitas pengetahuan siswa tidak ditentukan oleh akumulasi pengetahuannya, tetapi lebih ditentukan oleh proses berpikir yang digunakan. Dengan demikian, siswa harus melewati suatu level dengan matang sebelum menuju level berikutnya. Kecepatan berpindah dari suatu level ke level berikutnya lebih banyak bergantung pada isi dan metode pembelajaran daripada umur dan kematangan biologis. Dengan demikian, guru harus menyediakan pengalaman belajar yang cocok dengan level berpikir siswa.

Teori van Hiele ini telah diakui secara internasional dan memberikan pengaruh yang kuat dalam pembelajaran geometri sekolah. Pada tahun 1960-an, Uni Soviet telah melakukan perubahan kurikulum karena pengaruh teori van Hiele. Sedangkan di Amerika Serikat pengaruh teori van Hiele mulai terasa sekitar permulaan tahun 1970-an. Sejak tahun 1980-an, penelitian yang memusatkan pada teori van Hiele terus meningkat.

Pada tingkatan SMP, pada umumnya siswa hanya mampu mencapai level 2 (deduksi informal). Hal ini sesuai dengan pendapat van de Walle (1990:270) yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa SMP/MTs berada pada antara tahap 0 (visualisasi) sampai tahap 2 (deduksi informal). Hal ini juga selaras dengan tuntutan kurikulum terhadap pembelajaran geometri. Pada penelitian ini, materi yang

dipelajari adalah materi segiempat dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar sebagai berikut:

1. Standar Kompetensi

   6.Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya.

2. Kompetensi Dasar

   6.2 Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang.

   6.3 Menghitung keliling dan luas bangun segiempat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah

3. Model Pembelajaran van Hiele

Pembelajaran geometri hanya akan efektif apabila sesuai dengan struktur kemampuan berpikir siswa. Hasil belajar dapat diperoleh melalui lima fase yang sekaligus sebagai tujuan pembelajaran. Selanjutnya lima fase pembelajaran tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut (dalam Crowley, 1987):

a) **Fase 1 (Inkuiri/Informasi)**

Dengan tanya jawab antara guru dengan siswa, disampaikan konsep-konsep awal tentang materi yang akan dipelajari. Guru mengajukan informasi baru dalam setiap pertanyaan yang dirancang secermat mungkin agar siswa dapat menyatakan kaitan konsep-konsep awal dengan materi yang akan dipelajari. Bentuk pertanyaan

diarahkan pada konsep yang telah dimiliki siswa. Misalnya, apa itu garis yang sejajar? Apa itu garis yang sama panjang? Apa itu sudut yang sehadap, sepihak, dan berseberangan? Apa yang kamu ketahui tentang persegi panjang? dan seterusnya.

Informasi dari tanya jawab tersebut memberikan masukan bagi guru untuk menggali tentang perbendaharaan bahasa dan interpretasi atas konsepsi-konsepsi awal siswa untuk memberikan materi selanjutnya. Pada pihak siswa mampu memberikan gambaran tentang arah belajar selanjutnya.

b) **Fase 2 (Orientasi Berarah)**

Sebagai refleksi dari fase 1, siswa meneliti materi pelajaran melalui bahan ajar yang dirancang guru. Guru mengarahkan siswa untuk meneliti objek-objek yang dipelajari. Kegiatan mengarahkan merupakan rangkaian tugas singkat untuk memperoleh respon-respon khusus siswa. Misalnya, guru meminta siswa mengamati gambar yang ditunjukkan berupa macam-macam segiempat.

Siswa diminta mengelompokkan jenis segiempat, sesuai dengan jenisnya, setelah itu menjiplak dan menggambarkan macam-macam segiempat dengan berbagai ukuran yang ditentukan sendiri pada kertas dengan menggunakan media alat tulis. Kemudian menempelkan pada buku masing-masing. Aktivitas belajar ini bertujuan untuk memotivasi siswa agar aktif mengeksplorasi objek-objek (sifat-sifat bangun yang dipelajari) melalui kegiatan seperti mengukur sudut, melipat,

menentukan panjang sisi untuk menemukan hubungan sifat-sifat dari bentuk bangun-bangun tersebut. Fase ini juga bertujuan untuk mengarahkan dan membimbing eksplorasi siswa sehingga menemukan konsep-konsep khusus dari bangun-bangun geometri.

c) **Fase 3 (Uraian)**

Pada fase ini, siswa diberi motivasi untuk mengemukakan pengalamannya tentang struktur bangun yang diamati dengan menggunakan bahasanya sendiri. Sejauh mana pengalamannya bisa diungkapkan, mengekspresikan dan merubah atau menghapus pengetahuan intuitif siswa yang tidak sesuai dengan struktur bangun yang diamati.

Pada fase pembelajaran ini, guru membawa objek-objek (ide-ide geometri, hubungan-hubungan, pola-pola dan sebagainya) ke tahap pemahaman melalui diskusi antar siswa dalam menggunakan ketepatan bahasa dengan menyatakan sifat-sifat yang dimiliki oleh bangun-bangun yang dipelajari.

d) **Fase 4 (Orientasi Bebas)**

Pada fase ini siswa dihadapkan dengan tugas-tugas yang lebih komplek. Siswa ditantang dengan situasi masalah kompleks. Siswa diarahkan untuk belajar memecahkan masalah dengan cara siswa sendiri, sehingga siswa akan semakin jelas melihat hubungan-hubungan antar sifat-sifat suatu bangun. Jadi siswa ditantang untuk

mengelaborasi sintesis dari penggunaan konsep-konsep dan relasi-relasi yang telah dipahami sebelumnya.

Fase pembelajaran ini bertujuan agar siswa memperoleh pengalaman menyelesaikan masalah dan menggunakan strategi-strateginya sendiri. Peran guru adalah memilih materi dan masalah-masalah yang sesuai untuk mendapatkan pembelajaran yang meningkatkan perolehan berbagai performansi siswa.

e) **Fase 5 (Integrasi)**

Pada fase ini, guru merancang pembelajaran agar siswa membuat ringkasan tentang kegiatan yang sudah dipelajari (pengamatan-pengamatan, membuat sintesis dari konsep-konsep dan hubungan-hubungan baru). Tujuan kegiatan belajar fase ini adalah menginterpretasikan pengetahuan dari apa yang telah diamati dan didiskusikan. Peran guru adalah membantu penginterpretasian pengetahuan siswa dengan meminta siswa membuat refleksi dan mengklarifikasi pengetahuan geometri, serta menguatkan tekanan pada penggunaan struktur matematika.

4. Pengalaman Belajar Sesuai Tahap Berpikir van Hiele

Tingkat berpikir siswa dalam belajar geometri menurut teori van Hiele banyak bergantung pada isi dan metode pembelajaran. Oleh sebab itu, perlu disediakan aktivitas-aktivitas yang sesuai dengan tingkat berpikir siswa. Siswa SMP/MTs pada umumnya sudah sampai pada tahap berpikir deduksi informal. Hal ini sesuai dengan pendapat van de

Walle (1990:270) yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa SMP/MTs berada pada antara tahap 0 (visualisasi) sampai tahap 2 (deduksi informal).

Menurut Crowley (1987: 7-12) aktivitas pembelajaran untuk masing-masing tiga level pertama adalah

1) Aktivitas tahap 0 (visualisasi)

Pada tahap 0 (visualisasi) ini, siswa diharapkan dapat memperhatikan bangun-bangun geometri berdasarkan penampilan fisik sebagai suatu keseluruhan. Aktivitas untuk tahap ini sebagai berikut:

a. Memanipulasi, mewarna, melipat, dan mengkonstruk bangun-bangun geometri.
b. Mengidentifikasi bangun atau relasi geometri dalam suatu gambar sederhana, dalam kumpulan potongan bangun, blok-blok pola atau alat peraga yang lain, dalam berbagai orientasi, melibatkan objek-objek fisik lain dalam kelas, rumah, foto, tempat luar, dan dalam bangun yang lain.
c. Membuat bangun dengan menjiplak gambar pada kertas bergaris, menggambar bangun dan mengkonstruk bangun.
d. Mendeskripsikan bangun-bangun geometri dan mengkonstruk secara verbal dengan menggunakan bahasa baku atau tidak baku, misalnya kubus “seperti kotak”.

e. Mengerjakan masalah yang dapat dipecahkan dengan menyusun, mengukur dan menghitung.

2) Aktivitas tahap 1 (analisis)

Pada tahap ini, siswa diharapkan dapat menyebutkan sifat-sifat bangun geometri. Aktivitas pada tahap ini antara lain:

a. Mengukur, mewarna, melipat, memotong, memodelkan dan menyusun dalam urutan tertentu untuk mengidentifikasi sifat-sifat dan hubungan geometri lainnya.
b. Mendeskripsikan kelas suatu bangun sesuai dengan sifat-sifatnya.
c. Membandingkan bangun-bangun berdasarkan karakteristik sifat-sifatnya.
d. Mengidentifikasi dan menggambar bangun yang diberikan secara verbal atau diberikan sifat-sifatnya secara tertulis.
e. Mengidentifikasi bangun berdasarkan visual.
f. Membuat suatu aturan dan generalisasi secara empirik (berdasarkan beberapa contoh yang dipelajari).
g. Mengidentifikasi sifat-sifat yang dapat digunakan untuk mencirikan atau mengkontraskan kelas-kelas bangun yang berbeda.
h. Menemukan sifat-sifat objek yang tidak dikenal.
i. Menemukan dan menggunakan kata-kata atau simbol-simbol yang sesuai.

j. Menyelesaikan masalah geometri yang dapat mengarahkan untuk mengetahui dan menemukan sifat-sifat suatu gambar, relasi geometri atau pendekatan berdasarkan wawasan.

3) Aktivitas tahap 2 (deduksi informal)

Pada tahap ini, siswa diharapkan mampu mempelajari keterkaitan antara sifat-sifat dari bangun-bangun geometri yang dibentuk. Aktivitas siswa untuk tahap ini dijelaskan sebagai berikut:

a. Mempelajari hubungan yang telah dibuat pada tahap 1, membuat inklusi, dan membuat implikasi.
b. Mengidentifikasi sifat-sifat minimal yang menggambarkan suatu bangun.
c. Membuat dan menggunakan definisi.
d. Mengikuti argumen-argumen informal.
e. Mengajukan argumen informal.
f. Mengikuti argumen deduktif, mungkin dengan menyisipkan langkah-langkah yang kurang.
g. Memberikan lebih dari suatu pendekatan atau penjelasan.
h. Melibatkan kerjasama dan diskusi yang mengarah pada pernyataan dan konversi.
i. Menyelesaikan masalah yang menekankan pada pentingnya sifat-sifat gambar dan saling keterhubungannya.

5. Pembelajaran konvensional

Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran secara klasikal, dengan metode ceramah dan ekspositori dan pemberian tugas secara individu. Pada pembelajaran cenderung hanya satu arah atau berpusat kepada guru.

Pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran biasa yang dilakukan dengan metode ekspositori. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Erman (2001: 203) yaitu:

> Pada metode ekspositori dominasi guru banyak berkurang, karena tidak terus-menerus berbicara. Ia berbicara pada awal pelajaran, menerangkan materi dan contoh soal pada waktu-waktu yang diperlukan saja. Siswa tidak hanya mendengar dan membuat catatan tetapi juga membuat soal latihan dan bertanya kalau tidak mengerti, guru dapat memeriksa pekerjaaan siswa secara individual, menjelaskan lagi kepada siswa secara individual atau klasikal.

Berdasarkan penjelasan mengenai metode ekspositori dapat diketahui bahwa dalam pembelajaran konvensional yang dimaksudkan adalah pembelajaran dimana guru menerangkan materi pelajaran di depan kelas secara langsung, kemudian tanya jawab mengenai materi yang sedang dipelajari. Setelah itu, guru memberikan beberapa contoh soal dan latihan kepada siswa serta diakhiri dengan pemberian tugas dan pekerjaan rumah.

6. Hasil Belajar

Hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika merupakan hasil kegiatan dari belajar matematika dalam bentuk pengetahuan sebagai akibat dari perlakuan atau pembelajaran yang dilakukan siswa.

Hasil belajar merupakan tolok ukur yang digunakan untuk mengetahui keberhasilan siswa dalam memahami suatu pelajaran. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan Arikunto (2001:11) yang menyatakan bahwa,“ tujuan dari penilaian hasil belajar adalah untuk mengetahui sejauh mana suatu program pembelajaran berhasil diterapkan”. Hasil belajar siswa biasanya diberikan dalam bentuk nilai.

Hasil belajar dalam penelitian ini adalah hasil belajar aspek kognitif. Untuk hasil belajar dapat diketahui dengan menggunakan salah satu indikator yaitu melalui tes. Tes yang diberikan berupa tes objektif dan tes essay yang diberikan pada akhir pembelajaran. Hasil tes ini kemudian dianalisis oleh guru dan diberikan penilaian. Selanjutnya, Nana Sudjana (1999: 3) menyatakan bahwa:

> Sifat dari hasil belajar adalah mencerminkan keleluasaan, kedalaman, dan kompleksitas kompetensi dan dinyatakan dengan kata kerja yang dapat diukur dengan berbagai teknik penilaian. Cara menilai hasil belajar matematika biasanya menggunakan tes. Tes juga digunakan untuk menentukan sejauh mana pemahaman materi yang telah dipelajari.

Hasil belajar dapat diperoleh melalui penilaian karena tujuan penilaian adalah untuk mengetahui apakah materi yang sudah diberikan telah dipahami siswa dan apakah strategi pembelajaran yang digunakan sudah tepat atau belum. Dari pendapat yang dikemukakan di atas dapat

ditarik kesimpulan bahwa hasil belajar adalah suatu bukti keberhasilan seseorang dalam mempelajari mata pelajaran di sekolah yang dinyatakan dalam bentuk nilai yang diperoleh dari hasil evaluasi. Pada penelitian ini, untuk mengetahui hasil belajar adalah dilakukan evaluasi berupa tes.

B Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan dilakukan oleh Casbari dalam penelitiannya yang berjudul "Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran van Hiele Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar Pada Siswa Kelas VIII F SMP N 6 Pekalongan". Hasil yang ia peroleh adalah hasil belajar siswa meningkat setelah diterapkan model pembelajaran van Hiele. Pada penelitian ini, Casbari melihat pengaruh penerapan model pembelajaran van Hiele terhadap hasil belajar siswa. Sementara, penulis ingin melihat hasil belajar geometri sekaligus peningkatan level berpikir siswa setelah diterapkan model pembelajaran van Hiele.

C Kerangka Konseptual

Belajar dialami oleh setiap individu dalam kehidupan sehari-hari yang dilakukan secara sadar dan terarah. Pengetahuan dan pengalaman baru diperoleh dari belajar, dari yang tidak tahu menjadi tahu. Proses belajar dalam kelas tidak lepas dari interaksi antara guru dan siswa, dan belajar akan lebih efektif jika siswa aktif dalam mengembangkan pengetahuan melalui berbagai pengalaman.

Peranan matematika sangat penting karena kegunaannya sebagai alat untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan fungsi matematika tersebut, diharapkan guru hendaknya memahami adanya hubungan antara matematika dengan berbagai ilmu lain atau kehidupan, yang ditindaklanjuti dengan memberi penjelasan kepada siswa untuk melihat berbagai contoh penggunaan matematika. Siswa hendaknya dibiasakan untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman sehingga mampu menangkap pengertian suatu konsep. Proses tersebut membutuhkan peranan guru sebagai motivator dan pembimbing siswa dalam pembelajaran matematika yang menuntut keaktifan siswa sehingga terjadi proses belajar yang efektif.

Tahapan-tahapan belajar menurut van Hiele memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Bimbingan yang cermat dan tepat dapat mendorong kepercayaan diri siswa yang pada akhirnya akan dapat menumbuhkan motivasi intrinsik. Jika motivasi intrinsik telah tumbuh, maka siswa juga akan lebih tertarik untuk mempelajari materi selanjutnya. Tahapan-tahapan belajar van Hiele juga memberikan belajar yang terstruktur, di mana pengalaman belajar yang diperoleh siswa akan lebih tahan lama dalam memori karena siswa membangun sendiri pengetahuannya. Dengan demikian, hasil belajar geometri dan level berpikir siswa dapat meningkat.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil belajar geometri siswa yang mengikuti pembelajaran model van Hiele lebih baik daripada hasil belajar geometri siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.
2. Sebagian besar siswa masih berada pada level visualisasi sebelum diterapkan model pembelajaran van Hiele
3. Sebagian besar siswa telah berada pada level deduksi informal setelah diterapkan model pembelajaran van Hiele.
4. Pembelajaran geometri dengan menggunakan model pembelajaran van Hiele dapat meningkatkan level berpikir siswa. Peningkatan tersebut sangat dimungkinkan oleh pengalaman belajar siswa yang terstruktur melalui fase-fase pada model pembelajaran van Hiele.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dikemukakan, diberikan saran sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran van Hiele, dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran bagi SMP Negeri 2 Padang untuk meningkatkan hasil belajar dan level berpikir siswa.

2. Diharapkan guru memberikan motivasi yang lebih kepada siswa sehingga siswa lebih bersemangat, berani dan tertarik dalam belajar matematika.
3. Diharapkan guru lebih banyak mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang sifatnya memancing keberanian dan menggali serta membangkitkan pengetahuan dan rasa ingin tahu siswa terhadap matematika.
4. Diharapkan adanya penelitian lanjutan yang dapat melihat peningkatan level berpikir siswa dan hasil belajar geometri siswa dengan menggunakan model pembelajaran van Hiele pada pokok bahasan atau materi lain.

DAFTAR PUSTAKA

Adinawan, M. Cholik & Sugijono. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas VII Semester II*. Jakarta : Erlangga.

Arikunto, Suharsimi. 2001. *Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.

Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek.* Jakarta : Rineka Cipta.

Budiarto, M.T.. 2003. *Pembelajaran Geometri dan Berpikir Geometri.* Dalam prosiding Seminar Nasional Matematika "Peran Matematika Memasuki Millenium III". Jurusan Matematika FMIPA ITS Surabaya. Surabaya, 2 Nopember

Burger, W.F. & Shaughnessy, J.M. 1986. Caracterizing the van Hiele levels of development in Geometry. Journal for Research in Mathematics Education, 17 (1): 31-48

Clements, D.H. & Battista, M.T. 1992. Geometry and spatial reasoning. Hand book of research on Mathematics teaching and learning, hal. 420-464. New York : Macmillan Publishing Company.

Crowley, M.L.1987. The van Hiele model of development of Geometric thought. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics

Hudojo, Herman. 1988. *Belajar Mengajar Matematika*. Jakarta: P2LPTK

Husnaeni. 2001. *Membangun Konsep Segitiga Melalui Penerapan Teori van Hiele pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar.* Tesis tidak diterbitkan. Malang: PPS UM

Prawironegoro, Pratiknyo. 1985. *Evaluasi Hasil Belajar Khusus Analisis Soal Bidang Studi Matematika*. Jakarta : P2LPTK

_____. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang : JICA - Universitas Negeri Malang.

Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito.

Sudjana, Nana & Ibrahim. 1999. *Penelitian dan Penilaian Pendidikan.* Bandung : Sinar Baru Algensindo.