



**HITUNG UKURAN SUDUT POLIGON DENGAN BANTUAN PEMBAGIAN BIDANG,
DAN DUPLIKASI POLIGON SEBANGUN SERTA APROKSIMASI LUASAN POLIGON
DENGAN BANTUAN KESEBANGUNAN SEGITIGA**

TESIS

Oleh:
INDAH RAHAYU PANGLIPUR
NIM. 091820101008

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**HITUNG UKURAN SUDUT POLIGON DENGAN BANTUAN PEMBAGIAN BIDANG
DAN DUPLIKASI POLIGON SEBANGUN SERTA APROKSIMASI LUASAN POLIGON
DENGAN BANTUAN KESEBANGUNAN SEGITIGA**

TESIS

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Magister Matematika
dan mencapai gelar Magister Sains

Oleh
INDAH RAHAYU PANGLIPUR
NIM 091820101008

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012

MOTTO

“Sesungguhnya perintahNya apabila Dia menghendaki sesuatu hanyalah berkata kepadanya: ‘Jadilah!’ maka terjadilah ia”.

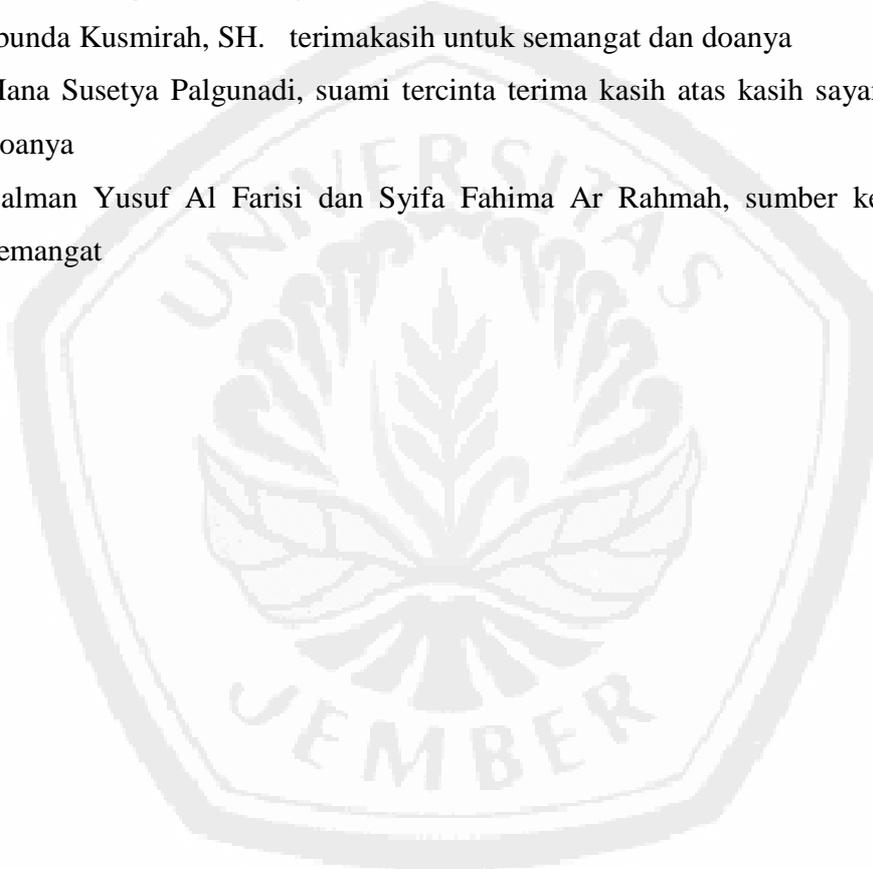
(QS. Yaasiin;82)



HALAMAN PERSEMBAHAN:

Tesis ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua (Alm Ayah Misdiyanto dan Ibunda Misriati)
2. Ibunda Kusmirah, SH. terimakasih untuk semangat dan doanya
3. Hana Susetya Palgunadi, suami tercinta terima kasih atas kasih sayang dan doanya
4. Salman Yusuf Al Farisi dan Syifa Fahima Ar Rahmah, sumber kekuatan dan semangat



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Rahayu Panglipur

NIM : 091820101008

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul "Hitung Ukuran Sudut Poligon dengan Bantuan Pembagian Bidang dan Duplikasi Poligon Sebangun serta Aproksimasi Luasan Poligon dengan Bantuan Kesebangunan Segitiga" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebut sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2012
Yang menyatakan,

Indah Rahayu Panglipur
NIM 091820101008

RINGKASAN

Hitung Ukuran Sudut Poligon dengan Bantuan Pembagian Bidang dan Duplikasi Poligon Sebangun serta Aproksimasi Luasan Poligon dengan Bantuan Kesebangunan Segitiga; Indah Rahayu Panglipur, 091820101008 2012: 50 halaman; Program Magister Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Tingkat berpikir siswa tidak sama dalam kegiatan pembelajaran geometri khususnya pada materi kesebangunan dengan pokok bahasan hitung ukuran sudut, duplikasi poligon sebangun, dan aproksimasi luasan poligon. Terdapat beberapa siswa yang telah mencapai tahapan berpikir analisis. Pada kegiatan pembelajaran, siswa yang sudah pada tahapan berpikir analisis cenderung jenuh dengan materi yang disampaikan. Oleh karena itu siswa tersebut perlu diberikan materi pengayaan berupa pengembangan pada pokok bahasan tersebut agar dapat meningkatkan pola berpikir dan memberikan pengetahuan tambahan. Sehingga kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan lancar. Untuk membantu pendalaman materi pokok bahasan tersebut dalam pembelajaran peneliti tertarik untuk menerapkan pendekatan hitung sudut poligon dengan Bantuan Pembagian Bidang, duplikasi poligon sebangun dengan Bantuan Kesebangunan Segitiga serta hitung error luasan poligon dengan bantuan kesebangunan segitiga.

Penelitian dilaksanakan dengan beberapa tahapan diantaranya sebagai berikut. Pertama, membuat pembagian bidang pada luar atau dalam polygon kemudian menghitung sudut dalam pada poligon dan topologi poligon. Kedua, mendekomposisi poligon menjadi segitiga kemudian menemukan duplikasi poligon sebangun dengan Bantuan Kesebangunan Segitiga. Ketiga, mendekomposisi polygon menjadi segitiga serta dengan bantuan kesebangunan segitiga mendapatkan barisan lingkaran dalam segitiga untuk kemudian menghitung error luasan poligon.

Dari hasil penelitian diperoleh hal-hal yang dijelaskan sebagai berikut. Hitung ukuran sudut dalam pada poligon dan topologi poligon dengan bantuan pembagian bidang dapat dilakukan dengan teknik pembagian bidang luar poligon dan teknik pembagian dalam poligon . Ukuran sudut dalam poligon melalui hitung sudut pelurus yang dibantu oleh sudut persegi panjang dan segitiga siku-siku dari hasil pembagian bidang pada poligon. Sedangkan untuk bentuk topologi poligon ukuran sudut dalam diperoleh dari penjumlahan sudut persegi panjang dan segitiga siku-siku. Duplikasi poligon sebangun dapat dilakukan dengan penerapan titik pusat dekomposisi segitiga dalam interior atau titik sudut poligon, kemudian menarik garis diagonal dan garis sejajar sisi poligon. Error luasan poligon dari aproksimasi luasan poligon dengan barisan lingkaran dalam segitiga ditentukan oleh selisih dan jumlah dekomposisi antara luasan poligon dengan luasan barisan lingkaran dalam segitiga sama kaki.

PENGESAHAN

Tesis berjudul “Hitung Ukuran Sudut Poligon dengan Bantuan Pembagian Bidang dan Duplikasi Poligon Sebangun serta Aproksimasi Luasan Poligon dengan Bantuan Kesebangunan Segitiga” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Drs. Kusno, DEA., PhD.
NIP 196101081986021001

Kiswara Agung Santoso, M.Kom
NIP 197209071998031003

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Moh. Hasan, MSc., PhD.
NIP 196404041988021001

Agustina Pradjaningsih, S.Si, M.Si
NIP 197108022000032009

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., PhD.
NIP 196101081986021001

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul *Hitung Ukuran Sudut Poligon dengan Bantuan Pembagian Bidang dan Duplikasi Poligon Sebangun serta Aproksimasi Luasan Poligon dengan Bantuan Kesebangunan Segitiga*. Tesis ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata dua (S2) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Pascasarjana Universitas Jember.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Kiswara Agung Santoso, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan tesis ini;
2. Drs. Moh. Hasan, MSc., PhD dan Agustina Pradjaningsih, S.Si, M.Si yang telah memberikan kritik dan saran untuk membangun tesis ini menjadi lebih baik;
3. Hana Susetya Palgunadi, Ananda Salman dan Syifa yang telah memberikan motivasi, semangat, dan doanya demi terselesaikannya tesis ini;
4. saudara-saudara angkatan 2009 terima kasih atas persahabatan dan persaudaraan ini tak terlupakan seumur hidup;
5. semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan tesis ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Jember, Februari 2012
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN RINGKASAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Garis dan Sudut	4
2.2 Kesejajaran Pada Bidang	6
2.3 Teorema Pythagoras	7
2.4 Aturan Sinus	8
2.5 Kesebangunan Segitiga	8
2.6 Lingkaran	11
2.7 Kontruksi Beberapa Benda Geometri	14
2.7.1 Beberapa Formula Matematika tentang Segitiga dan Lingkaran...14	
2.7.2 Konstruksi Poligon dan Lingkaran dengan Maple 8	17

BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Hitung Sudut Dalam pada Poligon dan Topologi Poligon	22
3.1.1 Hitung Sudut Dalam pada Poligon	22
3.1.2 Hitung Sudut Dalam pada Topologi Poligon	22
3.2 Duplikasi Poligon Sebangun	23
3.3 Error Luasan Poligon dari Aproksimasi Luasan Poligon dengan Kesebangunan Segitiga	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Penelitian	24
4.1.1 Sudut Dalam dan Duplikasi Topologi Poligon	24
4.1.2 Duplikasi Poligon Sebangun	33
4.1.3 Evaluasi Error Hitung Luasan Poligon.....	43
4.2 Pembahasan	46
BAB 4. KESIMPULAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Contoh sebuah sudut	5
2.2 Ilustrasi Ukuran sudut	6
2.3 Dua garis sejajar dan garis transversal	6
2.4 Dua garis sejajar dan dua garis transversal	7
2.5 Segitiga siku-siku	8
2.6 Segitiga dengan aturan sinus.....	8
2.7 (a) Poligon P_n (b) Poligon beraturan segi 5	9
2.8 Topologi poligon P_5	10
2.9 Lingkaran yang berpusat di O	12
2.10 Lingkaran dalam segitiga	14
2.11 Penyajian garis di bidang	14
2.12 Segitiga	16
2.13 Lingkaran dengan pusat (a) (0,0) (b) $P(a,b)$	17
2.14 Poligon P_5	18
2.15 Segitiga diketahui persamaan pada sisinya	19
2.16 Segitiga yang sebangun	20
2.17 Lingkaran yang berpusat di $O(3,1)$	20
2.18 Lingkaran dan garis singgung	21
3.1 Skema Tahapan Hitung Ukuran Sudut.....	22
3.2 Skema teknik duplikasi poligon sebangun.....	23
3.3 Skema tahapan evaluasi error luasan	23
4.1 Membangun persegi panjang di luar poligon	25
4.2 Proyeksi titik pada sisi poligon	26
4.3 Garis sejajar persegi panjang $ABCD$	27
4.4 Segitiga siku-siku da dalam $VWXY$	27
4.5 Relasi sudut pelurus di dalam $VWXY$	28

4.6	Hitung sudut dalam teknik pembagian bidang luar P_4	28
4.7	Relasi sudut pelurus di dalam $VWXY$	29
4.8	Segitiga siku-siku di dalam poligon	30
4.9	Relasi sudut lancip di dalam poligon	30
4.10	Hitung sudut dengan Bantuan Pembagian Bidang dalam	31
4.11	Topologi poligon di persegi panjang	32
4.12	Topologi Poligon	33
4.13	Segitiga dari sembarang titik	34
4.14	Garis Transversal pada segitiga	34
4.15	Duplikasi poligon sebangun dari titik sembarang	35
4.16	Titik Pusat (O) pada poligon	36
4.17	Garis transversal pada segitiga dari P_k	37
4.18	Duplikasi poligon P_5 terhadap titik sudut poligon	37
4.19	Dekomposisi segitiga	38
4.20	Garis transversal dari T_i poligon dengan $n=5$	39
4.21	Poligon $R_5(T_1T_2T_3T_4T_5)$ sebangun $Q_5 (EDJNI)$	40
4.22	Duplikasi dengan titik perbandingan sisi (T_i) $n=5$	40
4.23	Garis transversal dari t_i poligon $n=6$	41
4.24	Poligon $R_6(T_1T_2T_3T_4T_5T_6)$ sebangun $Q_6 (ABCDEF)$	42
4.25	Duplikasi Poligon dengan titik T_i	43
4.26	Dekomposisi poligon dalam segitiga	43
4.27	Lingkaran dalam segitiga	44
4.28	Dekomposisi segitiga sama kaki dengan lingkaran	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Sudut Dalam pada Poligon dan Topologi Poligon	51
B. Duplikasi Poligon Sebangun	55



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kurikulum mata pelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) di dalamnya memuat materi Geometri. Menurut Sunardi (2002) menunjukkan bahwa siswa SMP di Jember dalam belajar geometri secara umum mempunyai tingkatan berpikir visualisasi, deduksi formal, dan analisis. Hal ini berarti siswa mempunyai tingkatan berpikir yang berbeda-beda dalam satu kelas. Temuan tersebut sesuai dengan model pembelajar Van Hiele (PBH) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran geometri siswa memiliki tingkat berpikir yang berbeda-beda. Nuraini (2010) telah menerapkan pembelajaran berbasis Van Hiele (PBH) untuk materi geometri sifat-sifat segi empat dalam penelitiannya di SMP Negeri 5 Tanggul. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa siswa dapat mengalami kenaikan satu tingkat dalam berpikir geometri.

Dalam pembelajaran, guru selalu berusaha menyiapkan siswanya dengan kondisi mempunyai kemampuan yang sama. Tetapi faktanya setelah selesai pembelajaran untuk materi kesebangunan dengan pokok bahasan hitung ukuran sudut, duplikasi poligon sebangun, dan aproksimasi luasan poligon, bahwa siswa kelas IX B SMP Muhammadiyah 1 Jember hanya 27% siswa yang tuntas hasil belajarnya. Sisanya 73% siswa lainnya gagal untuk pokok bahasan tersebut (Rahayu, 2010). Hal ini menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran konsep tersebut sulit dipahami siswa.

Pada siswa yang mempunyai tingkatan berpikir analisis perlu diberikan materi pengayaan, agar siswa tidak jenuh dalam kegiatan pembelajaran dan berkembang pola berpikirnya. Fakta lain menunjukkan bahwa 20% siswa kelas IX B SMP Muhammadiyah 1 Jember sudah mencapai tahapan berpikir analisis pada materi kesebangunan dengan pokok bahasan hitung ukuran sudut, duplikasi poligon sebangun, dan aproksimasi luasan poligon (Rahayu, 2011). Oleh karena itu materi pengayaan berupa pengembangan dari materi kesebangunan, yaitu