

**UJI PERBANDINGAN METODE *BOWDITCH* DAN METODE *TRANSIT*
DALAM PENGHITUNGAN POLIGON**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Sebutan Sarjana Sains Terapan



Oleh :

MUHAMAD SAFRUDIN

NIM : 05142184/P

**PROGRAM DIPLOMA IV PERTANAHAN
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL**

2009

INTISARI

Pada prinsipnya data pengukuran poligon yang berupa sudut dan jarak harus konsisten dalam hal ketelitian instrumen yang digunakan, sesuai dengan persamaan $\sigma_{\theta} = \sigma_L/L$, dimana σ_{θ} : ketelitian instrumen sudut, σ_L : ketelitian instrumen jarak (dalam radian) dan L: jarak pengukuran. Dengan berkembangnya teodolit, juru ukur dalam pengukuran poligon sering tidak konsisten dalam menggunakan instrumen, misalnya pengukuran sudut dengan teodolit ketelitian 5" dan pengukuran jarak dengan meteran. Dalam kasus tersebut penerapan metode *bowditch* dalam penghitungan poligon tidak tepat karena konsistensi pengukuran tidak terpenuhi. Oleh karena itu metode *transit* merupakan alternatif yang bisa digunakan karena lebih mempertahankan ketelitian sudut daripada jarak. Penerapan metode yang berbeda tentu membawa konsekuensi koordinat hasil penghitungan yang berbeda pula, untuk itu perlu diuji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara koordinat hasil penghitungan poligon metode *bowditch* dengan metode *transit* dalam konteks pengukuran kadastral.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Data dalam penelitian ini adalah data primer berupa data sampel jarak (EDM, meteran dan optis) dan data simulasi di *AutoCAD 2004*. Bentuk poligon terdiri dari poligon tertutup 30 titik, poligon terbuka arah utara selatan (asimut 180°) dan poligon terbuka arah miring (asimut 45°) masing-masing terdiri dari 6 titik. Analisis data menggunakan uji t untuk membandingkan posisi koordinat hasil penghitungan metode *bowditch* dengan metode *transit* dan analisis beda jarak dan beda sudut hasil penghitungan metode *bowditch* dan *transit*. Jumlah titik yang diuji dalam poligon tertutup adalah 29 titik dan untuk poligon terbuka adalah 6 titik.

Dari analisis dengan uji t dengan interval kepercayaan 95 % dan derajat kebebasan 28 pada poligon tertutup dan derajat kebebasan 5 pada poligon terbuka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara koordinat hasil penghitungan metode *bowditch* dengan *transit* untuk semua sampel jarak. Berdasarkan analisis beda jarak dan beda sudut pada poligon tertutup metode *bowditch* untuk sampel jarak meteran terdapat beda jarak rata-rata 0,0029 m dan beda sudut rata-rata 10", untuk sampel jarak optis terdapat beda jarak rata-rata 0,0315 m dan beda sudut rata-rata 1'44". Pada poligon tertutup metode *transit* untuk sampel jarak meteran terdapat beda jarak rata-rata 0,0046 m dan beda sudut rata-rata 8", untuk sampel jarak optis terdapat beda jarak rata-rata 0,0504 m dan beda sudut rata-rata 1'25". Pada poligon terbuka tidak terdapat beda jarak dan beda sudut.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Motto	iii
Halaman Persembahan	iv
Kata Pengantar	v
Intisari	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Daftar Lampiran	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN	
A. Tinjauan Pustaka	6
1. Presisi dan Akurasi	6
2. Konsistensi Pengukuran	7
3. Poligon	9
4. Uji t	13
B. Kerangka Pemikiran.....	15
C. Hipotesis	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metode Penelitian	18
B. Lokasi Penelitian.....	18
C. Jenis dan Sumber Data	19
D. Alat Penelitian.....	19
E. Teknik Pengumpulan Data.....	20
F. Teknik Pengolahan Data.....	20
G. Teknik Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	25
1. Data Sampel Jarak	25
2. Data Simulasi	25
3. Penghitungan Poligon Tertutup	26
4. Penghitungan Poligon Terbuka	27

B. Analisis dan Pembahasan	30
1. Analisis Uji t.....	30
2. Analisis Beda Jarak dan Beda Sudut antara Hasil Penghitungan Poligon Metode <i>Bowditch</i> dengan Metode <i>Transit</i>	40
3. Analisis Penghitungan Poligon Metode <i>Bowditch</i> dan <i>Transit</i> dalam Konteks Pengukuran Kadastral.....	46

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA

PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN

LAMPIRAN

RIWYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemerintah menyelenggarakan pendaftaran tanah untuk memberikan jaminan kepastian hukum mengenai subjek dan objek hak atas tanah. Sebagai awal kegiatan pendaftaran tanah Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia (BPN-RI) membangun Kerangka Dasar Kadastral Nasional (KDKN) sebagai sistem pemetaan kadastral. KDKN tersebut sebagai jaring titik ikat yang berupa titik-titik dasar teknik.

Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997, mengklasifikasikan titik dasar teknik menurut kerapatannya, yaitu titik dasar teknik orde 0, orde 1, orde 2, orde 3, orde 4 dan titik dasar teknik perapatan. Pengadaan titik dasar teknik orde 2 dan orde 3 dilakukan dengan pengamatan satelit. Titik dasar teknik orde 3 dirapatkan menjadi titik dasar teknik orde 4 dengan menggunakan metode pengukuran poligon dengan kerapatan hingga mencapai jarak 150 m.

Pengukuran poligon berupa pengukuran sudut dan jarak yang keduanya harus konsisten dalam hal ketelitian instrumen yang digunakan. Pengukuran dinyatakan konsisten jika dipenuhinya hubungan antara ketelitian sudut dan jarak dengan persamaan $\sigma_{\theta} = \sigma_L / L$, dalam

hal ini σ_θ : ketelitian instrumen sudut, σ_L : ketelitian instrumen jarak (dalam radian), dan L : jarak pengukuran. Jika ketelitian kedua alat tidak sepadan, dikatakan pengukuran tidak konsisten. Dari persamaan itu, jika pengukuran poligon digunakan teodolit ketelitian 5" haruslah dihitung kesepadanan ukuran jaraknya, $5'' = 5'' \times 1 / 206.264,806 \text{ radian} = 1/41.253 \text{ radian}$. Jadi, untuk jarak 50 m kesalahan jarak maksimal $50 \text{ m} \times 1/41.253 = 1,2 \text{ mm}$ sedangkan untuk jarak 100 m kesalahan jarak maksimal $100 \text{ m} \times 1/41.253 = 2,4 \text{ mm}$. Implikasinya dalam pengukuran, jika digunakan teodolit ketelitian $\pm 5''$, ketelitian alat ukur jarak yang digunakan haruslah $\pm 2 \text{ mm}$ untuk jarak 100 m; jika digunakan teodolit ketelitian 30", ketelitian alat ukur jarak yang digunakan haruslah $\pm 15 \text{ mm}$ untuk jarak 100 m (Arief Syaifullah, dkk, 2008).

Data lapangan hasil pengukuran poligon dapat dihitung dengan metode sembarang, metode *transit*, metode *bowditch*, metode *crandall* dan metode kuadrat terkecil. Metode *bowditch* merupakan metode termudah cara penghitungannya, sedangkan metode kuadrat terkecil merupakan metode tersulit. Metode *bowditch* sering dipakai juru ukur BPN untuk perataan hasil pengukuran poligon (Arief Syaifullah, 2008).

Dengan berkembangnya teodolit, juru ukur dalam pengukuran poligon sering tidak konsisten dalam menggunakan instrumen, misalnya pengukuran sudut dengan teodolit ketelitian 5" dan pengukuran jarak dengan meteran. Dalam kasus tersebut penerapan metode *bowditch* dalam penghitungan poligon tidak tepat karena konsistensi pengukuran

tidak terpenuhi. Oleh karena itu metode *transit* merupakan alternatif yang bisa digunakan karena lebih mempertahankan ketelitian sudut daripada jarak.

Arief Syaifullah, dkk (2008) dalam penelitian mengenai perbandingan metoda *bowditch* dan *transit* dalam penghitungan poligon studi di Kabupaten Klaten menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan jarak dan sudut hasil perataan *bowditch* dan *transit*. Perataan *transit* lebih mempertahankan sudut dalam perataannya, sedangkan perataan *bowditch* tidak mempertahankan sudut. Setiap jenis pengukuran yang menggunakan alat ukur sudut yang tidak sepadan dengan pengukuran jarak sebaiknya digunakan metode *transit*.

Metode *transit* merupakan salah satu metode untuk mengatur absis dan ordinat dalam penghitungan poligon. Metode ini hanya mempengaruhi sedikit dalam perataan sudut daripada metode *bowditch*. Secara teoritis metode *transit* lebih baik untuk pengukuran-pengukuran di mana sudut-sudut diukur dengan ketelitian lebih tinggi daripada jarak-
jarak (Russel C. Brinker, 1986).

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“UJI PERBANDINGAN METODE BOWDITCH DAN METODE TRANSIT DALAM PENGHITUNGAN POLIGON”**.

B. Permasalahan

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan pada bagian latar belakang, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara koordinat hasil penghitungan poligon metode *bowditch* dengan metode *transit*?
2. Apakah terdapat beda jarak dan beda sudut antara hasil penghitungan poligon metode *bowditch* dengan metode *transit*?

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini peneliti membuat batasan masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Pembuatan poligon tertutup terdiri dari 30 titik poligon, yang terikat pada satu titik awal. Rentang jarak antar titik poligon tertutup adalah ± 50 m.
2. Pembuatan poligon terbuka terikat sempurna yang terdiri dari poligon terbuka arah utara selatan (asimut 180°) dan poligon terbuka arah miring (asimut 45°). Dalam satu poligon terbuka terdapat 6 titik yang terikat sempurna ke poligon tertutup dengan jarak antar titik poligon 50 m.
3. Proses pengumpulan data melalui pengukuran jarak untuk sampel jarak dan data simulasi. Sampel jarak terdiri dari tiga metode, yaitu jarak langsung dengan meteran, jarak optis dan jarak elektronik

dengan EDM. Dalam satu metode pengukuran jarak dilakukan 10 kali bacaan antara dua titik yang sama dan di medan yang datar.

4. Simulasi untuk sudut berdasarkan ketelitian bacaan sudut 5" dan simulasi jarak berdasarkan ketelitian masing-masing metode pengukuran jarak hasil pengukuran sampel jarak.

D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara koordinat hasil penghitungan poligon metode *bowditch* dengan metode *transit*.
2. Untuk mengetahui apakah terdapat beda jarak dan beda sudut antara hasil penghitungan poligon metode *bowditch* dengan metode *transit*.

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Untuk memberikan kajian terhadap metode penghitungan poligon yang selama ini digunakan oleh juru ukur BPN.
2. Untuk memberikan tinjauan ilmiah mengenai pemanfaatan metode *transit* untuk penghitungan poligon.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisis uji t poligon tertutup dengan interval kepercayaan 95 % dan derajat kebebasan (dk) = 28 didapatkan semua nilai t hitung mulai dari sampel jarak EDM, meteran dan optis lebih kecil dari nilai t Tabel (1,70), maka koordinat poligon tertutup hasil penghitungan metode *bowditch* dan *transit* tidak berbeda signifikan untuk semua sampel jarak pengukuran. Pada poligon terbuka arah utara selatan (asimut 180°) dan poligon terbuka arah miring (asimut 45°) dengan interval kepercayaan 95 % dan derajat kebebasan (dk) = 5 didapatkan semua nilai t hitung mulai dari sampel jarak EDM, meteran dan optis lebih kecil dari nilai t Tabel (2,02), maka koordinat hasil penghitungan metode *bowditch* dan *transit* tidak berbeda signifikan untuk semua sampel jarak pengukuran.
2. Berdasarkan analisis beda jarak dan beda sudut pada poligon tertutup metode *bowditch* untuk sampel jarak meteran terdapat beda jarak rata-rata 0,0029 m dan beda sudut rata-rata 10", untuk sampel jarak optis terdapat beda jarak rata-rata 0,0315 m dan beda sudut rata-rata

1'44". Pada poligon tertutup metode *transit* untuk sampel jarak meteran terdapat beda jarak rata-rata 0,0046 m dan beda sudut rata-rata 8", untuk sampel jarak optis terdapat beda jarak rata-rata 0,0504 m dan beda sudut rata-rata 1'25". Pada poligon terbuka tidak terdapat beda jarak dan beda sudut.

B. Saran

Dengan memperhatikan hasil penelitian, maka hal yang dapat disarankan adalah perlunya penelitian lebih lanjut mengenai uji perbandingan metode *bowditch* dan *transit* dalam penghitungan poligon dengan desain penelitian yang lebih luas, seperti penambahan titik-titik poligon terbuka menjadi 30 titik dan penambahan sampel ketelitian sudut yang lebih bervariasi yaitu 10", 15" dan 20".

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2003). Pedoman Penulisan Skripsi. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. Yogyakarta.
- Basuki, Slamet. (2006). Ilmu Ukur Tanah. Yogyakarta.
- Brinker C. Russell. (1986). Dasar-Dasar Pengukuran Tanah (*Surveying*) Jilid 1 Edisi Ketujuh. Erlangga. Jakarta.
- Duggal, SK. (1996). *Surveying* Volume I. Tata McGraw. New Delhi.
- Milton, O. Schmidt. (1978). *Fundamentals of Surveying Second Edition*. Litton Educational Publishing. USA.
- Moffitt, Francis H. (1982). *Surveying (The Harper & Row series in civil engineering)*. New York.
- Nazir, Moh. (2005). Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Nugroho, Tanjung. (2007). Modul Mata Kuliah Kerangka Kontrol Horizontal. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. Yogyakarta.
- Shepherd, F.A. (1997). *Engineering Surveying: Problems and Solutions First Edition*. Edward Arnold Ltd. London.
- Sosrodarsono, Suyono. (1992). Pengukuran dan Teknik Pemetaan. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sudjana. (1989). Metoda Statistika. Edisi kelima, Penerbit Tarsito, Bandung.
- Syaifullah, Arief dkk. (2008). Perbandingan Metoda Bowditch dan Transit dalam Perhitungan Poligon Lokasi di Kabupaten Klaten. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. Yogyakarta.
- Syaifullah, Arief. (2007). Ukur Tanah Seri I. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. Yogyakarta.
- Syaifullah, Arief. (2008). Ukur Tanah Seri II. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. Yogyakarta.
- Wongsotjitro, S. (1980). Ilmu Ukur Tanah. Kanisius. Yogyakarta.

PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN

Undang-undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria.

Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.

Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.

Petunjuk Teknis Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah.