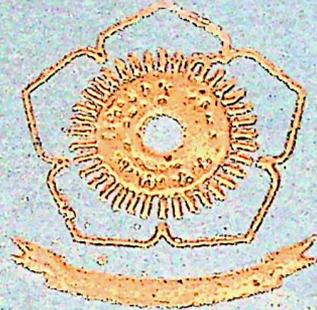


**ANALISIS KETELITIAN TEKNIK PENENTUAN POSISI
MENGGUNAKAN GPS TIPE DIFFERENSIAL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat penyelesaian mata
kuliah Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

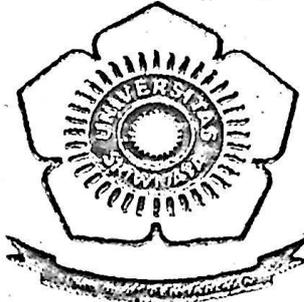
ANAM EASTARI AR
NIM. 03023110013

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006

S
690.7

BWS
a
2006

**ANALISIS KETELITIAN TEKNIK PENENTUAN POSISI
MENGUNAKAN GPS TIPE DEFERENSIAL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

ANAM BASTARI AR
NIM. 03023110015

2. 14506.
4868.

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006**

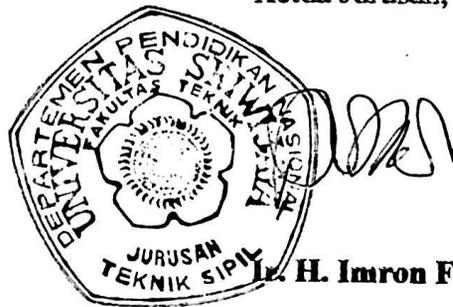
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ANAM BASTARI AR
NIM : 03023110015
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISIS KETELITIAN TEKNIK PENENTUAN POSISI
MENGUNAKAN GPS TIPE DEFERENSIAL**

Inderalaya, September 2006

Ketua Jurusan,



L. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ANAM BASTARI AR
NIM : 03023110015
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISIS KETELITIAN TEKNIK PENENTUAN POSISI
MENGUNAKAN GPS TIPE DEFERENSIAL**

Inderalaya, September 2006

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Dinar Dwi Anugrah Putranto, MSPj

NIP. 131 602 983

Motto :

Kejujuran adalah kunci keberhasilan, Keberhasilan merupakan hasil dari usaha dan kerja keras, serta tawakal kepada Allah swt.

*Kupersembahkan pada
Kedua Orang Tuaku, adik-adikku dan
Ria Indah Nastiti yang kusayang.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil Alamin Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Laporan Tugas Akhir yang berjudul ANALISIS KETELITIAN TEKNIK PENENTUAN POSISI MENGGUNAKAN GPS TIPE DEFERENSIAL ini dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan dan bimbingan dalam melaksanakan tugas akhir dan penyusunan laporan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Hasan Basri, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Taufik Ari Gunawan, ST, MT, Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Ir. Dinar Dwi Anugrah Putranto, MSPj, selaku Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen dan staf tata usaha Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Kepala Badan Perencanaan Daerah Kabupaten Ogan Ilir yang telah memberikan izin melakukan penelitian di wilayah Inderalya.
7. Kepala Biro Administrasi Umum Universitas Sriwijaya yang telah memberikan izin melakukan penelitian di lingkungan Universitas Sriwijaya.
8. Ayah dan Mama untuk segala ridho dan kasih sayangmu.
9. Ria Indah Nastiti untuk segala dukungan dan kasih sayangmu.
10. Ahmad Fauzi, Aditiya Yolanda Putra, Herdian Gumay, Anggi Akbar H, Sapransyah, Ridho Nugraha, Ade Ersy, Febby Martisari, Deni, Jayadi, Suryatmini untuk kebersamaannya selama bimbingan Skripsi.

11. Eenk, Sudirman atas pertolongannya dalam pelaksanaan penelitian.
12. M. Baagir atas pertolongannya dari awal skripsi hingga sidang sarjana.
13. Muklis Susanto, Agus Salim, Ergo, Tri S, Ridho Nugraha teman-teman dekatku.
14. Teman-teman gank 11, Rini A, Sakura Y, Yurike K, Mesa A, Novrina G, Ita M, Nyimas H, Dewi Putri K, dan Brian atas segala kenangan yang terjadi antara kita selama kuliah di jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.
15. Teman-teman angkatan 2002 serta semua pihak yang tak mungkin dituliskan satu persatu atas bantuannya dalam pelaksanaan kegiatan tugas akhir ini.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari terdapat banyak kekurangan dan kesalahan serta jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

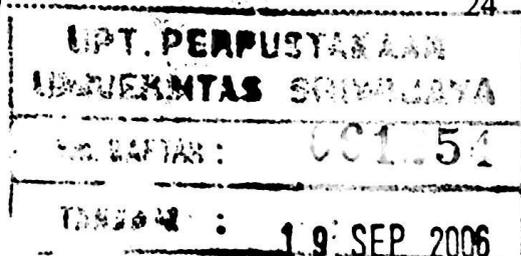
Akhirnya penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembaca, khususnya civitas akademika Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya serta dapat dipergunakan dengan sebaik-baiknya.

Indralaya, September 2006

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengertian Umum Pengukuran	4
2.2. Titik-titik Kontrol	5
2.3. Dasar-Dasar Pengukuran	6
2.3.1. Merencanakan Jaring Poligon	6
2.3.2. Pengukuran Sudut	7
2.3.3. Berbagai macam instrument pengukuran	13
2.4. Metode Perhitungan Pegukuran Terestris	15
2.5. Pengukuran Penentuan Posisi dengan Menggunakan GPS.....	17
2.6. Karakteristik Survei GPS	21
2.7. Perhitungan Simpangan (Varian).....	24



BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	25
	3.1. Perencanaan dan Persiapan Survei.....	26
	3.1.1. Peralatan	26
	3.1.2. Geometri Pengamatan	27
	3.2. Strategi Pengamatan	28
	3.3. Pengolahan Data	31
	3.4. Pelaporan	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
	4.1. Hasil Penelitian	32
	4.2. Pengolahan Data	33
	4.2.1. Hasil Perhitungan Penentuan Posisi dengan Alat GPS	33
	4.2.2. Hasil Perhitungan Penentuan Posisi Metode Terestris.....	41
	4.3. Analisis Ketelitian.....	42
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	45
	5.1. Kesimpulan	45
	5.2. Saran	45
	DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN 1	HASIL PENELITIAN DI LAPANGAN.	
LAMPIRAN 2	HASIL PENGOLAHAN DATA	
LAMPIRAN 3	FOTO-FOTO DOKUMENTASI	
LAMPIRAN 4	SURAT-SURAT PELAKSANAAN TUGAS AKHIR	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Perbandingan Teknik Penentuan Posisi	2
2.1. Contoh Tugu-Tugu Triangulasi.....	6
2.2. Desain Jaringan titik Poligon	6
2.3. Metode untuk Menentukan Arah titik A	7
2.4. Metode untuk Menentukan Arah titik B	7
2.5. Sket Cara Reiterasi.....	8
2.6. Sket Cara Repetisi.....	10
2.7. Azimuth $\overline{P_1P_2}$	12
2.8. Alat Ukur Sudut (Theodolit).....	13
2.9. Alat Pengukur Jarak (Pita Ukur Kain)	14
2.10. Alat Pengukur Jarak (Pita Ukur Baja).....	14
2.11. Alat Ukur Sudut dan Jarak (Total Station)	14
2.12. Metode Poligon Terbuka yang diketahui sudut-sudut dalamnya.....	15
2.13. Metode Poligon Terbuka yang diketahui sudut-sudut defleksinya	15
2.14. Metode Poligon Tertutup	16
2.15. Metode Pengukuran Triangulasi	17
2.16. Prinsip dasar penentuan posisi dengan GPS (pendekatan Vektor)	19
2.17. Prinsip dasar penentuan posisi dengan GPS	20
2.18. Metode dan sistem penentuan posisi dengan GPS (Langley, 1998).....	21
2.19. Penentuan posisi titik-titik dengan metode survei GPS (moda radial)	22
2.20. Diagram alir perhitungan koordinat titik-titik jaringan GPS	23
3.1. Diagram Alir urutan Pelaksanaan Penelitian	25
3.2. Alat GPS	26
3.3. Sketsa pengukuran Metode Poligon Tertutup.....	29
3.3. Metode Stop-and-Go.....	30
4.1. Koordinat hasil pengamatan BM1-BM2.....	33

4.2. Koordinat hasil pengamatan BM1-BM3	34
4.3. Koordinat hasil pengamatan BM1-BM4	34
4.4. Koordinat hasil pengamatan BM1-BM5	35
4.5. Koordinat titik-titik BM hasil Pengukuran menggunakan alat GPS	36
4.6. Besarnya Sigma dan Koreksi hasil pengamatan GPS	36
4.7. Jaringan-jaring Triangulasi pengamatan GPS	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Koordinat BM 1 hasil pengukuran GPS.....	35
4.2. Jarak antar titik BM hasil pengamatan GPS	37
4.3. Sudut titik-titik BM hasil pengamatan GPS.....	38
4.4. Sudut titik BM pengamatan GPS hasil koreksi Triangulasi.....	39
4.5. Azimuth dan sudut titik BM pengamatan GPS hasil koreksi Triangulasi	40
4.6. Koordinat titik-titik BM hasil pengamatan GPS.....	40
4.7. Hasil Perhitungan koordinat berdasarkan metode Terestris.....	42
4.8. Perbandingan Hasil Pengolahan Data GPS dan metode Terestris	43
4.9. Besarnya varian titik-titik BM	44
4.10. Besarnya kovarian titik-titik BM	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Hasil Penelitian di lapangan.
- Lampiran 2 : Hasil Pengolahan Data
- Lampiran 3 : Foto-foto dokumentasi
- Lampiran 4 : Surat-surat pelaksanaan tugas akhir.

ABSTRAK

Penentuan posisi suatu titik baik horizontal (x,y) dan vertical/ ketinggiannya (z) dapat dilakukan secara terestris yaitu dengan mengacu pada posisi dan ketinggian titik lain yang telah diketahui ditambah dengan besaran-besaran ukuran (misalnya sudut/azimuth, dan jarak antara titik yang diketahui dengan titik yang akan ditentukan). Mengingat pentingnya penentuan posisi suatu titik maka diperlukan ketelitian yang tinggi dalam penentuan posisi.

Seiring dengan kemajuan teknologi, maka saat ini untuk penentuan posisi suatu titik telah banyak yang menggunakan alat GPS (Global Positioning System). Beberapa tipe GPS telah banyak digunakan untuk menentukan posisi suatu titik, namun sejauh ini tingkat ketelitian penentuan posisi suatu titik dengan GPS yang diperoleh sangat bervariasi. Untuk mengetahui ketelitian penentuan posisi dengan menggunakan GPS, maka perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan GPS.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menyebarkan 4 buah titik tetap dengan jarak antar titik $\pm 0,5 - 1,5$ km dan selanjutnya dilakukan pengukuran dengan menggunakan metode terestris dan GPS. Hasil pengukuran terestris dikontrol dengan syarat teknis pengukuran poligon tipe tertutup untuk sudut dan ketelitian penutup jarak dibatasi tidak lebih dari 1 : 5000.

Sementara teknik pengamatan GPS dan perhitungan perataannya digunakan teknik "Stop-and-Go" dan perataan RTK (Real Time Kinematik). Hasil perhitungan koordinat titik awal dengan GPS digunakan untuk perhitungan koordinat titik yang diukur dengan menggunakan teknik poligon tertutup. Hasil perhitungan koordinat masing-masing titik BM yang diukur dengan terestris dibandingkan dengan hasil pengukuran koordinat yang dilakukan dengan GPS. Dengan menggunakan asumsi bahwa pengukuran terestris dianggap yang benar, maka penyimpangan terhadap besaran koordinat dari titik Bench Mark, merupakan simpangan baku dari besarnya ketelitian yang dicapai dari pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan GPS.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

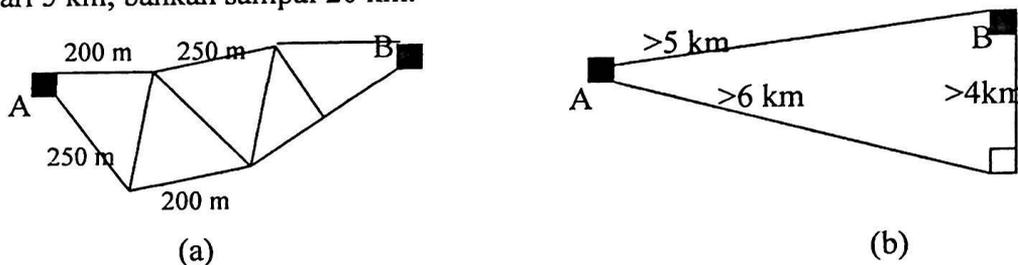
Dewasa ini perkembangan pembangunan infrastruktur di Indonesia sangat pesat, baik pembangunan jaringan jalan, perumahan, pelabuhan, jalan Kereta Api dan infrastruktur lainnya. Dalam suatu proses pembangunan baik pembangunan gedung maupun pembangunan jalan dan lain sebagainya, terdapat tahapan pengukuran atau pemetaan lokasi pembangunan. Pelaksanaan pengukuran dan pemetaan salah satunya dilakukan untuk penentuan posisi, misalnya dalam pelaksanaan pemasangan tiang pancang, penentuan PI (Point Intersection) dalam survey jalur, dan lain sebagainya.

Dalam pelaksanaan penentuan posisi tersebut, biasanya digunakan metode pengukuran terestris, yaitu menggunakan alat theodolite dengan mengikatkan pada titik awal yang digunakan sebagai acuan dan biasanya diambil dari sebaran titik BM (Bench Mark) yang telah diketahui koordinatnya di sekitar lokasi bangunan tersebut.

Kondisi tersebut di atas pada umumnya bisa diperoleh apabila bangunan tersebut berada di sekitar daerah perkotaan dimana kondisi sebaran titik BM (Bench Mark) terdistribusi bisa banyak ditemukan. Sementara pada daerah sepanjang pantai, hutan dan sebagainya, sebaran titik BM (Bench Mark) belum banyak bisa ditemukan atau tidak tersedia sama sekali.

Apabila kondisi ketidakterdediaan titik-titik BM (Bench Mark) sebagai referensi disekitar bangunan yang akan ditentukan posisinya tersebut, dilakukan pengukuran dengan cara terestris, pengukuran ini akan membutuhkan biaya yang jauh lebih mahal karena harus mengikat titik BM (Bench Mark) yang lokasinya jauh (> 5 km) dari lokasi bangunan yang akan dibangun. Hal tersebut disebabkan untuk dapat menjangkau lokasi yang akan dibangun dibutuhkan pengikatan titik BM yang telah diketahui koordinatnya dengan jalan membentuk jaring-jaring polygon ikatan (lihat gambar 1.1a)

Dengan semakin berkembangnya teknologi pengukuran dalam pelaksanaan penentuan posisi, banyak penentuan posisi saat ini digunakan teknik GPS (Global Positioning System) yang mampu melakukan pengamatan dengan jarak hingga lebih dari 5 km, bahkan sampai 20 km.



Gambar 1.1. Perbandingan Teknik Penentuan Posisi
(a) Metode pengamatan terestris ; (b) Metode pengamatan dengan GPS

1.2. Perumusan Masalah

Penentuan posisi suatu titik merupakan hal yang sangat penting dalam suatu pelaksanaan pembangunan, baik pembangunan jaringan jalan, perumahan, pelabuhan, jalan kereta api, daerah pertambangan dan lain sebagainya.

Beberapa teknik penentuan posisi dengan GPS telah banyak digunakan, namun hingga saat ini penentuan posisi dengan memanfaatkan GPS belum banyak diteliti seberapa besar ketelitian yang dapat dicapai. Untuk mengetahui nilai akurasi yang dimiliki oleh alat GPS (Global Positioning System), maka akan dilakukan pengukuran dengan alat GPS dan pengukuran dengan metode terestris guna mengetahui perbandingan hasil yang diperoleh dari pengukuran menggunakan GPS dan pengukuran terestris. Atas dasar tersebut diatas masalahnya adalah berapa nilai simpangan baku (σ) atau toleransi yang diperoleh dari hasil pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan GPS dan terestris.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan Penelitian adalah :

- (1). Menghitung posisi koordinat (x,y) hasil pengukuran terestris dan pengukuran GPS.

- (2). Menghitung simpangan (varian) yang didapat dari pengukuran terestris dan pengukuran dengan menggunakan GPS.
- (3). Mengetahui tingkat ketelitian alat GPS (Global Positioning System) tipe deferensial dalam penentuan posisi untuk setiap jaraknya.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini ruang lingkup penelitian meliputi pelaksanaan pengukuran dengan metode terestris menggunakan alat Total Station dan pengukuran menggunakan alat GPS tipe Deferensial. Setelah hasil pengukuran didapat maka akan dilakukan perbandingan antara hasil dari dua metode tersebut untuk mengetahui seberapa besar ketelitian alat GPS tipe deferensial.

1.5. Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

- a. Bab I, Pendahuluan. Pada bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan.
- b. Bab II, Tinjauan Pustaka. Bab ini berisi tentang teori umum pengukuran dengan metode terestris dan metode pengukuran dengan menggunakan GPS.
- c. Bab III, Metodologi Penelitian. Pada bab ini berisi tentang rancangan penelitian dan prosedur penelitian.
- d. Bab IV, Analisis dan Pembahasan. Pada bab ini berisi tentang hasil penelitian / pengamatan, dan pembahasan hasil penelitian.
- e. Bab V, Kesimpulan dan Saran. Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian sesuai dengan permasalahan dan tujuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Hasanuddin.Z. Dr., Jones Andrew MSc., Kahar Joenil Dr. Prof,
Survei dengan GPS . PT Pradnya Paramita, Jakarta, 2002.
- Abidin, H. Z, *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. PT Pradnya
Paramita, Jakarta, 2000.
- Abidin, H. Z, *Geodesi Satelit..* PT Pradnya Paramita, Jakarta, 2001
- Takasaki Masayoshi. Gayo Yusuf, Ir. M., *Pengukuran Topografi dan Teknik
Pemetaan*. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Kavanagh, F. Barry., *Surveying with construction Applications, third Edition*.
Prentice Hall. New Jersey, 1997