

PERUSAHAAN KONDISI MODEL KOMBINASI
PADA PERALATAN HASIL PENCUMILAN BERDA TINGGI
UNTUK PERENCANAAN IRRIGASI DAN BAWA RAWA



LAMPIRAN TUGAS AKHIR

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

Oleh

ADE ERSY NOVRIANTY

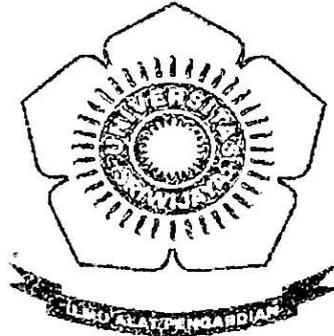
050214110033

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2006

S
627.5207
Nov
P
2006
15285
15647

**PERSAMAAN KONDISI MODEL KOMBINASI
PADA PERATAAN HASIL PENGUKURAN BEDA TINGGI
UNTUK PERENCANAAN IRIGASI DAERAH RAWA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh

ADE ERSY NOVRIANTY

03023110033

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2006

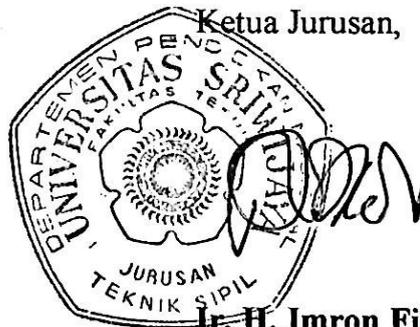
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ADE ERSY NOVRIANTY
NIM : 03023110033
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PERSAMAAN KONDISI MODEL KOMBINASI PADA
PERATAAN HASIL PENGUKURAN BEDA TINGGI
UNTUK PERENCANAAN IRIGASI DAERAH RAWA**

Inderalaya, Oktober 2006

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ADE ERSY NOVRIANTY
NIM : 03023110033
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERSAMAAN KONDISI MODEL KOMBINASI PADA
PERATAAN HASIL PENGUKURAN BEDA TINGGI
UNTUK PERENCANAAN IRIGASI DAERAH RAWA

Inderalaya, Oktober 2006

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Dinar D.A. Putranto, MSPJ

NIP. 131 602 983

Kita bertahan hidup dengan menggunakan apa yang kita hasilkan, tetapi kita menciptakan kehidupan melalui apa yang telah kita berikan. Oleh sebab itu berikanlah yang terbaik sesuai dengan kemampuan kita.

Kupersembahkan kepada :

- *Almarhum Ayah yang selalu kurindukan dan Ibu tercinta yang tanpa henti-hentinya mendoakan, memberi semangat dan dorongan untuk keberhasilan anak-anaknya*
- *Kakak dan adik-adikku yang selalu kusayangi*
- *Keluarga besarku yang telah banyak memberikan bantuan hingga aku bisa seperti sekarang ini*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu persyaratan guna mencapai gelar sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Adapun judul Laporan Tugas Akhir ini adalah “Persamaan Kondisi Model Kombinasi Pada perataan Hasil Pengukuran Beda Tinggi Untuk Perencanaan Irigasi Daerah Rawa”.

Dengan selesainya Laporan Tugas Akhir ini, maka penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Taufik Ari Gunawan, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Ir. Dinar Dwi Anugrah Putranto, MSPj, selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, semangat dan doa.
5. Seluruh Dosen dan semua Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
6. Lea, Selvi, Venni, Vencan, Mini, Susi, Dian, Dita, Reky, Budi dan seluruh Teman-teman Angkatan 2002. Terima kasih karena telah menjadi teman-teman yang baik, dan tak henti-hentinya menyemangati hari-hariku.
7. Febby, Mini, Anam, Oji’, Adit, Akbar, Safran, Gumay, Deny, Ridho, Jayadi dan teman-teman satu bimbingan. Terima Kasih untuk bantuan dan dorongan serta semangat untuk sama-sama berusaha menyelesaikan Laporan Tugas akhir ini dengan baik.

8. Staf Administrasi Jurusan Teknik Sipil, Yuk Tini, Kak Lukman dan lain-lain yang banyak memberikan bantuan dan semangat.

Penulis menyadari akan kekurangan dan kekeliruan didalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Oleh sebab itu berbagai masukan yang sifatnya membangun sangat diharapkan guna perbaikan dimasa yang akan datang.

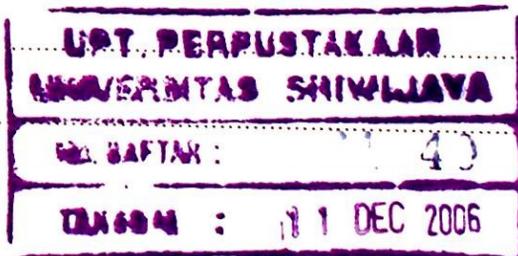
Akhirnya penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Oktober 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengukuran dan Pemetaan dalam Daur Pekerjaan Teknik Sipil	5



2.2. Kerangka Dasar Pemetaan	5
2.2.1. Titik Pengikat dan Pemeriksa	6
2.2.2. Kerangka Dasar Horizontal	7
2.2.3. Kerangka Dasar Vertikal	7
2.3. Pengukuran Beda Tinggi dalam Perencanaan Irigasi	8
2.4. Sipat Datar Kerangka Dasar	9
2.4.1. Ketentuan Sipat Datar Kerangka Dasar	10
2.4.2. Tata Cara Sipat Datar Kerangka Dasar	10
2.5. Kesalahan dalam Pengolahan Harga Ukur	10
2.5.1. Kesalahan Petugas	11
2.5.2. Kesalahan Instrument	11
2.5.3. Kesalahan Alami	12
2.5.4. Kesalahan Sistematis	13
2.5.5. Kesalahan Tak Terduga	13
2.6. Perataan Hasil Pengukuran Beda Tinggi	14
2.7. Perataan Kwadrat Terkecil	15

BAB III. METODOLOGI

3.1. Perencanaan Jalur yang Akan Digunakan Sebagai Ikatan	21
3.2. Pengukuran	21
3.3. Perhitungan	21

3.4. Membangun Persamaan Kondisi	21
3.4.1. Penurunan Persamaan Normal	22
3.4.2. Matrik Kovarian Untuk Perataan Matrik Kombinasi	25
3.5. Analisis Hasil	27

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Perencanaan Jalur Pengukuran	28
4.2. Data-Data Hasil Pengukuran	29
4.3. Membangun Persamaan Kondisi Model Kombinasi	29
4.4. Perhitungan Perataan Metode Kombinasi	32
4.5. Matrik Kovarian Pertaan Metode Kombinasi	35
4.5.1. Matrik Kovarian Hasil Pengamatan (Σ_L)	35
4.5.2. Matrik Kovarian Kesalahan Penutup (Σ_w)	36
4.5.3. Matrik Kovarian Tinggi ($\Sigma_{\hat{x}}$)	38
4.5.4. Matrik Kovarian Koreksi ($\Sigma_{\hat{v}}$)	39
4.6. Analisa Hasil Pembahasan	41

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1. Denah Kring Pengamatan	28
4.2. Kurva Perbandingan Koreksi dan Jarak	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Standar Kedalaman	8
4.1. Data Hasil Pengukuran	29
4.2. Nilai Tinggi Masing-Masing Titik Metode Kombinasi	33
4.3. Hitungan Perataan Terhadap Jalur Tiap Kring Pengukuran dengan Menggunakan Metode Kombinasi	34
4.4. Perbedaan Tinggi Metode Kombinasi, Parameter, dan Bowdich	42
4.5. Beda Jumlah Jarak Rambu Muka ke Rambu Belakang	42

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Denah Kring Pengukuran
- Lampiran II : Data-Data Hasil Pengukuran
- Lampiran III : Pengolahan Data Metode Kombinasi
- Lampiran IV : Hasil Perhitungan Metode Bowdich

ABSTRAK

Pada suatu jaringan irigasi daerah rawa, diperlukan sirkulasi air yang baik untuk menjaga dan mengatur tingkat keasaman air. Hal ini dapat dilakukan dengan cara memperhatikan kelancaran aliran air. Kelancaran air pada suatu jaringan irigasi sangat dipengaruhi oleh ketelitian pengukuran dalam perencanaan aliran dasar saluran.

Model yang biasa digunakan dalam sistem perataan pengukuran beda tinggi selama ini (Bowditch) dianggap belum memiliki tingkat ketelitian yang akurat. Oleh sebab itu diperlukan model matematik untuk membagi sisa (koreksi hasil pengukuran), agar dapat lebih teliti dalam mendistribusikan sisa hasil perataan tersebut. Dalam penelitian ini akan dicoba untuk melakukan perataan dengan menggunakan metode kombinasi.

Model ini merupakan model matematik yang dibangun dengan menyertakan seluruh hasil perhitungan beda tinggi dalam setiap "sesi" pengamatan beda tinggi yang disebut dengan parameter dan "sisa" atau ketelitian hasil pengukuran dalam tiap sesi yang biasa disebut sebagai "weight", sehingga akan diperoleh varian dan kovarian untuk masing-masing ketelitian hasil perhitungan tinggi dalam setiap kring pengukuran yang dibangun dan akan dihitung dalam setiap seksi, beda jumlah jarak ke rambu muka dan jumlah jarak ke rambu belakang tidak boleh lebih dari 2 % menurut SNI 19-6988-2004 tentang Jaringan Kontrol Vertikal dengan Metode Sipat Datar.

Hasil ini diharapkan akan diperoleh sebagai kontrol ketinggian dari titik-titik yang diukur, sehingga dapat diketahui besarnya ketelitian hasil pengukuran.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada perencanaan suatu jaringan irigasi, rawa, dan jaringan pengairan lainnya diperlukan ketelitian pengukuran dalam model 3 dimensi. Terutama ketelitian dalam pengukuran ketinggian hingga 5-8 mm \sqrt{D} karena akan mempengaruhi perencanaan aliran dasar saluran. Dengan perencanaan yang benar-benar baik, air akan mengalir dengan lancar dan efektifitas serta efisiensi jaringan irigasi dapat ditingkatkan. Hal ini tentu saja membawa dampak yang baik dalam peningkatan intensitas tanam, terutama dalam hubungannya dengan pengaturan tingkat keasaman air.

Ketelitian jaringan kontrol vertikal akan dipengaruhi oleh hasil pengukuran yang benar dan ketelitian hasil pengukuran yang dihasilkan dari pengukuran tersebut. Dengan perkembangan teknologi yang meningkat pesat hingga saat ini, baik teknik-teknik baru di dalam pengukuran beda tinggi seperti adanya alat-alat baru, semacam GPS, Total Station, Digital Theodolite dan sebagainya, penggunaan Teknik Water Passing masih tetap dianggap yang terbaik.

Sistem perataan dalam pengukuran beda tinggi biasanya dilakukan dengan menggunakan Metode Bowditch, yaitu dengan membagi rata kesalahan tinggi yang didapat untuk seluruh jumlah kesalahan yang diperoleh dalam setiap kring (jaringan), dan hasilnya ditambahkan secara merata pada setiap beda tinggi dalam setiap "slag" atau satu kali berdiri alat. Sementara untuk setiap slag, jarak tidak selalu sama. Dalam ilmu statistik, pembagian secara merata dalam bobot atau dalam hal ini dipengaruhi oleh jarak yang berbeda, tidak dapat dibenarkan. Karena pengamatan menggunakan Watterpas akan dipengaruhi oleh jarak jauh dan dekatnya antara alat dengan rambu yang dibaca, Disinilah beda tinggi akan dipengaruhi oleh ketelitian pembacaan benang tersebut, sehingga persamaan untuk mendapatkan ketelitian beda tinggi diperoleh dari kesalahan sistematik secara random hasil pengukuran.

Perataan dengan menggunakan metode kwadrat terkecil (*Least Square*) dapat dilakukan dengan menggunakan 3 pendekatan, yaitu perataan terhadap harga pengamatan, perataan terhadap harga yang dicari (parameter), dan perataan kombinasi keduanya. Masing-masing pendekatan mempunyai keuntungan yang berbeda-beda, namun pada intinya adalah perataan dilakukan secara simultan (bersamaan) dan tujuannya adalah untuk memperoleh nilai varian kovarian yang terkecil.

1.2. Perumusan Masalah

Pengukuran beda tinggi merupakan hal yang sangat penting dalam perencanaan suatu irigasi. Ketelitian yang mempunyai simpangan yang terlalu besar dari ketelitian yang disyaratkan akan membawa dampak pada perencanaan dasar saluran. Simpangan atau yang biasanya disebut sebagai “varian” dalam ilmu statistik dapat digunakan untuk menilai ketelitian hasil pengukuran, apakah hasil pengukuran tersebut dalam batas toleransi yang dapat diterima atau tidak, sesuai dengan ketentuan yang ada.

Masalahnya adalah bagaimana bentuk persamaan kondisi pada perataan model kombinasi ~~dan perataan model korelat~~ untuk menyelesaikan analisis ketelitian hasil pengukuran beda tinggi dan berapa besar nilai varian dan kovarian yang dicapai pada suatu pengukuran beda tinggi.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah:

- (1) Mencari persamaan kondisi yang diperlukan dari kesalahan sistematik secara random hasil pengukuran yang peroleh untuk melakukan perataan dengan menggunakan model kombinasi.
- (2) Menghitung hasil pengukuran beda tinggi dan menilai ketelitian yang dihasilkan.
- (3) Menghitung besarnya varian dan kovarian ketelitian hasil perataan dengan menggunakan model kombinasi.

Manfaat Hasil Penelitian ini adalah:

- (1) Memberikan sumbangan saran dalam perataan hasil pengukuran beda tinggi untuk perencanaan irigasi daerah rawa.
- (2) Dapat memperkaya ilmu pengukuran untuk kepentingan Teknik Sipil Rekayasa.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Data pengukuran yang digunakan merupakan hasil pengukuran beda tinggi yang dilakukan oleh PT. Daya Semesta Agro Persada di Perkebunan Kelapa Sawit Desa Prajen Mariana Kabupaten Musi Banyuasin. Lingkup perhitungan yang dilakukan adalah perataan dengan menggunakan metode kombinasi.

1.5. Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

a. Bab I, Pendahuluan

Pada bab ini dibahas mengenai Latar Belakang, Perumusan masalah, Tujuan Penelitian, Ruang Lingkup Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

b. Bab II, Tinjauan Pustaka

Pada bab ini dibahas mengenai informasi yang bersifat umum yang berkaitan dengan penelitian dan Catatan Penting tentang informasi (data) yang digunakan termasuk sumber informasi.

c. Bab III, metodologi

Pada bab ini dibahas mengenai landasan teori mengenai topik Penelitian dan membahas pengamatan yang dilakukan di lapangan, jenis data / informasi yang didapatkan, serta teknik analitis data yang didapatkan.

d. Bab IV, Analitis dan Pembahasan

Pada bab ini dibahas mengenai hasil penelitian / Pengamatan, dan pembahasan serta perbandingan dengan hasil yang telah ada.

e. Bab VI, Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisikan temuan dari objek penelitian dan hasil analitis yang sesuai dengan permasalahan dan tujuan, sedangkan Saran berisikan pemecahan masalah dan rekomendasi mengenai penyempurnaan terhadap pelaksanaan yang ditinjau di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Blachut T.J., A. Chrzanowski, dan J.H. Saastamoinen, 1979, *Urban Surveiing and Mapping*, Springer Verlag New York, Inc.
- Brinker, Russell C., Paul R. Wolf, Djoko Walijatun, 1997, *Dasar-Dasar Pengukuran Tanah*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Gere, James W., 1987, *Aljabar Matriks untuk Para Insinyur*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Kahar J., 2002, *Hitung Perataan*, Teknik Geodesi ITB, Bandung.
- Mikhail, E. M., 1976, *Observations and Least Squares*, Harper and Row, New York.
- Mikhail, E. M., 1981, *Analysis and Adjustment of Survey Measurement*, Van Nostrand Reinhold Company, Inc.
- Nugroho, Widyo dan Koesdiono, 1977, *Hitung Perataan*, Teknik Geodesi ITB, Bandung.
- Sosrodarsono, Suyono dan Masayoshi Takasaki, 1997, *Pengukuran Topografi Dan teknik Pemetaan*, Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.
- Wongsotjiro S., 1980, *Ilmu Ukur Tanah*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
-, 2004, *Jaringan Kontrol Vertikal Dengan Metode Sifat Datar*, SNI 19-6988-2004, Badan Standardisasi Nasional.