

SKRIPSI

**KAJIAN PENGGUNAAN STANDAR ALTA DALAM PENENTUAN
KETELITIAN TITIK KONTROL ORDE 2 DAN ORDE 3 JARINGAN GPS**



Disusun Oleh :

Aloysius Sari Dulle

1925024

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S1
FAAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**KAJIAN PENGGUNAAN STANDAR ALTA DALAM PENENTUAN
KETELITIAN TITIK KONTROL ORDE 2 DAN ORDE 3 JARINGAN GPS**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
gelar Sarjana Teknik (S.T) strata satu (S-1) Teknik Geodesi
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Malang

Persetujuan ini diberikan kepada :

Aloysius Sari Dulle

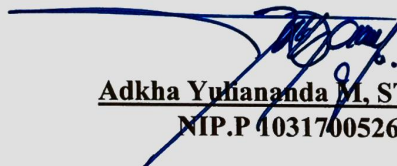
NIM. 1925024

**Menyetujui
Dosen Pembimbing Utama**



Silvester Sari Sai, ST., MT
NIP.P 1030600413

**Menyetujui
Dosen Pembimbing Pendamping**



Adkha Yuliananda M, ST., MT
NIP.P 1031700526

**Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1**



Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.
NIP.Y.1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT BNI (PERSERO) MALANG
 BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
 Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : ALOYSIUS SARI DULLE
NIM : 19.25.024
JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
**JUDUL : KAJIAN PENGGUNAAN STANDAR ALTA DALAM
 PENENTUAN KETELITIAN TITIK KONTROL ORDE 2
 DAN ORDE 3 JARINGAN GPS**

Telah **Dipertahankan** di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang
 Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Selasa
 Tanggal : 23 Januari 2024
 Dengan Nilai :(Angka)

**Panitia Ujian Skripsi
 Ketua**

Silvester Sari Sai, ST., MT
NIP.P 1030600413

Penguji I

Pendamping

Penguji II

Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.
NIP.Y.1039500280

Silvester Sari Sai, ST., MT
NIP.P 1030600413

Adkha Yulianandha M, ST., MT.
NIP.P.1031700526

KAJIAN PENGGUNAAN STANDAR ALTA DALAM PENENTUAN KETELITIAN TITIK KONTROL ORDE 2 DAN ORDE 3 JARINGAN GPS

Aloysius Sari Dulle 1925024

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, S.T., MT

Dosen Pembimbing II : Adkha Yuliananda M, S.T., MT

ABSTRAK

Titik kontrol geodesi dalam survey pemetaan memiliki dampak signifikan pada akurasi dan kualitas hasil pengukuran. Pemilihan titik kontrol yang tepat mempunyai peran yang sangat penting dalam melakukan suatu pengukuran. Standar ALTA dan standar SNI pada survei GNSS titik kontrol orde 2 dan titik kontrol orde 3 digunakan untuk mengetahui toleransi atau ketepatan presisi yang di iijinkan. Ketelitian antara standar ALTA dan standar SNI memiliki perbedaan, oleh karena itu perlu dilakukan perbandingan ketelitian antar kedua standar tersebut. Pada pengukuran survei GNSS titik kontrol orde 2 dan orde 3 menggunakan metode statik jaring dengan lama waktu pengamatan 2 jam untuk titik kontrol orde 2 dan 1 jam untuk titik kontrol orde 3. Dalam proses pengolahan data dimulai dari proses *baseline*, proses perataan jaringan (*Network Adjustment*) dan proses perhitungan nilai sumbu panjang (*semi-major*) antar titik. Hasil perhitungan nilai *semi-major* diketahui bahwa orde 2 dan orde 3 memenuhi standar SNI 19-6724-2002 dan standar ALTA dikarenakan nilai sumbu panjang (*semi-major*) orde 2 dan orde 3 tidak melebihi nilai yang diperbolehkan oleh kedua standar tersebut dan diketahui bahwa standar SNI lebih teliti dibandingkan standar ALTA, dikarenakan nilai sumbu panjang (*semi-major*) yang diperbolehkan pada standar SNI lebih kecil dibandingkan dengan nilai sumbu panjang (*semi-major*) yang diperbolehkan pada standar ALTA.

Kata Kunci : ALTA, SNI JKH, Survei GNSS, Titik Kontrol Orde 2 dan Orde 3

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aloysius Sari Dulle
NIM : 1925024
Program Studi : Teknik Geodesi
Fakultas : Teknik Sipil & Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

KAJIAN PENGGUNAAN STANDAR ALTA DALAM PENENTUAN KETELITIAN TITIK KONTROL ORDE 2 DAN ORDE 3 JARINGAN GPS

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 5 Februari 2024
Yang membuat pernyataan,



Aloysius Sari Dulle
NIM. 1925024

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan berkat yang melimpah sehingga penulis diberi kesehatan dan dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul” Kajian Penggunaan Standar ALTA dalam Penentuan Ketelitian Titik Kontrol Orde 2 dan Orde 3 Jaringan GPS. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, nasihat dan semuanya. Penulis berharap dapat menjadi anak yang bisa dibanggakan.
2. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT selaku dosen pembimbing utama yang telah membantu dan memberikan arahan, masukan dan saran dalam pengerjaan skripsi ini sehingga dapat selesai dengan baik.
3. Bapak Adkha Yulianandha M, ST., MT selaku dosen pembimbing pendamping yang selalu membimbing memberikan masukan serta pengertian dalam setiap proses pengerjaan skripsi ini sehingga terselesaikan dengan baik.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar beserta staf karyawan di Program Studi Teknik Geodesi atas segala ilmu, pelajaran dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah tulus dan ikhlas membantu hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan lancar dan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa didalam penyusunan skripsi ini, masih banyak kekurangan yang jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membantu untuk karya kedepan yang lebih baik. Mudah-mudahan skripsi ini bermanfaat.

Malang, Februari 2024

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala pujian dan syukur saya haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya atas berkat dan rahmat yang berlimpah sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan baik sampai selesai.

Saya persembahkan skripsi ini untuk :

Kedua orang tua saya Mama Klara Beto Kung dan Bapak Vincentius Woda, Karena atas segala usaha, jerih payah, dukungan, dan doa - doa yang diberikan membuat saya semangat dan kuat lagi untuk tetap menjalani semua mimpi-mimpi.

Kaka saya Ertin, Deni, Elvin, Lince yang selalu peduli dengan hal-hal kecil tentang saya dan juga Kepada sanak saudara dan keluarga tercinta yang selalu mendukung saya selama perkuliahan.

Bapak Dosen pembimbing-Pembimbing saya, penguji dan pengajar, yang telah meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran, memberikan saya masukan dan saran dalam menyelesaikan skripsi untuk menjadi lebih baik.

Sahabat-Sahabat Saya @KejarST, @keringairludahteam, @Predator, yang selalu jadi tempat bertukar cerita tentang apapun dan membuat saya belajar banyak hal-hal baru.

Teman-teman seperjuangan dan angkatan 19 yang selalu memberikan semangat dan dukungan

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	iiiv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1. Kerangka Kontrol Horisontal.....	5
2.2. Standar Nasional Indonesia (SNI)	7
2.2.1. Klasifikasi Jaringan Kontrol Horisontal.....	8
2.2.2. Kerangka Referensi Koordinat.....	10
2.2.3. Metode dan Strategi Pengamatan.....	12
2.2.4. Metode dan Pengolahan Data.....	14
2.3. <i>Global Navigation Satellite System (GNSS)</i>	15
2.4. Karakteristik Survey GNSS	21
2.5. Receiver GPS	23
2.6. Metode Penentuan Posisi Dengan GNSS	24
2.6.1. Metode Pengukuran <i>Absolute</i>	24
2.6.2. Metode Pengukuran <i>Differential</i>	25
2.6.3. Metode Pengukuran Statik	26
2.7. Waktu dan Lama Pengamatan.....	27
2.8. Pengikatan ke Titik Tetap.....	29

2.9.	Pengolahan Data	30
2.9.1.	Pengolahan <i>Baseline</i>	32
2.9.2.	Perataan Jaringan	33
2.10.	Elips Kesalahan.....	35
2.11.	<i>Minimum Standard Detail Requirements For ALTA/NSPS Land Title Surveys</i>	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		41
3.1.	Lokasi Penelitian.....	41
3.2.	Peralatan dan Bahan Penelitian.....	42
3.3.	Diagram Alir Penelitian.....	43
3.4.	Tahapan Pelaksanaan	46
3.4.1.	Survey Pendahuluan.....	46
3.4.2.	Survey GNSS	47
3.4.3.	<i>Download Data</i>	47
3.4.4.	<i>Convert to Rinex</i>	48
3.4.5.	Pengolahan Data.....	51
3.4.6.	Proses Perhitungan	63
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		66
4.1.	Hasil Pengolahan <i>Baseline</i>	66
4.1.1.	Hasil Pengolahan <i>Baseline</i> Orde 2	66
4.1.2.	Hasil Pengolahan <i>Baseline</i> Orde 3	67
4.2.	Hasil Perataan Jaringan (<i>Network Adjustment</i>).....	68
4.3.1.	Hasil Perataan Jaringan (<i>Network Adjustment</i>) Orde 2	68
4.3.2.	Hasil Perataan Jaringan (<i>Network Adjustment</i>) Orde 3	70
4.3.	Hasil Perhitungan Ketelitian	72
4.3.1.	Hasil Perhitungan Orde 2	72
4.3.2.	Hasil Perhitungan Orde 3	74
4.4.	Analisis Perbandingan	75
BAB V PENUTUP		78
5.1.	Kesimpulan	78
5.2.	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....		79

LAMPIRAN	81
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jaringan Triangulasi (Ahmed, 2021).....	6
Gambar 2. 2 Ilustrasi Sistem GNSS (Powercode, 2022)	15
Gambar 2. 3 Satelit - Satelit GNSS (Bodet, 2022).....	16
Gambar 2. 4 Sistem Penentuan Posisi Global GPS (SNI, 2002).....	17
Gambar 2. 5 Gelombang Sinyal Satelit GPS (Surveyor, 2012)	18
Gambar 2. 6 Metode dan Sistem Penentuan Posisi dengan GPS (SNI, 2002).....	19
Gambar 2. 7 Penentuan Posisi Titik-titik dengan Metode Survei GNSS (SNI, 2002)	22
Gambar 2. 8 Diagram Alir Perhitungan Koordinat Titik Jaring Pengamatan GNSS (SNI, 2002)	23
Gambar 2. 9 Metode Pengamatan <i>Absolute Statik</i> dan <i>Kinematic</i> (Wahyono dkk, 2019).....	25
Gambar 2. 10 Metode Pengukuran <i>differential</i> (Nurhakim, 2021)	25
Gambar 2. 11 Metode Pengukuran Statik (Wahyono and Suhattanto, 2019).....	26
Gambar 2. 12 Moda Radial dan Jaring (Syafрил, 2021)	27
Gambar 2. 13 Dampak Lamanya Waktu Pengamatan (Abidin, 1996).....	28
Gambar 2. 14 Interval Data Pengamatan (Abidin, 1996).....	28
Gambar 2. 15 Konektivitas titik dalam jaringan (SNI, 2002)	29
Gambar 2. 16 Pengikatan Titik Tetap (Abidin, 1996)	30
Gambar 2. 17 Aspek Pengolahan data GPS (SNI, 2002)	32
Gambar 2. 18 Pengolahan <i>Baseline</i> (SNI, 2002)	33
Gambar 2. 19 Perataan Jaringan (SNI, 2002)	34
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Orde 2	41
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian Orde 3	42
Gambar 3. 3 Diagram Alir.....	43
Gambar 3. 4 Desain jaring titik kontrol orde 2	46
Gambar 3. 5 Desain jaringan titik kontrol orde 3.....	46
Gambar 3. 6 Alat GPS <i>Geodetic Comnav</i> T300.....	47
Gambar 3. 7 Dokumentasi kegiatan Survey GNSS	47
Gambar 3.8 Tempat Penyimpanan Data Pengamatan	48
Gambar 3.9 <i>File</i> Data Pengamatan	48

Gambar 3.10 Tampilan Situs Sistem Referensi Geospasial Indonesia.....	48
Gambar 3.11 <i>Software Compass Receiver Utility</i>	49
Gambar 3.12 Tampilan Utama <i>Compass Receiver Utility</i>	49
Gambar 3.13 Memilih Folder Data Pengamatan.....	49
Gambar 3.14 Tampilan <i>Rinex Convert</i>	50
Gambar 3.15 Menu <i>Rinex Setup</i>	50
Gambar 3.16 Menu <i>Rinex Convert</i>	50
Gambar 3.17 Hasil <i>Rinex Convert</i>	50
Gambar 3.18 Hasil data <i>Convert To Rinex</i>	51
Gambar 3.19 <i>Software Trimble Business Center</i>	51
Gambar 3.20 Tampilan Utama <i>Trimble Business Center</i>	51
Gambar 3.21 Tampilan Sesudah Melakukan <i>New Project</i>	52
Gambar 3.22 <i>Project Settings</i>	52
Gambar 3.23 <i>Settings Coordinate System</i>	52
Gambar 3.24 <i>Settings GPS Time</i>	52
Gambar 3.25 <i>Settings Satellites</i>	53
Gambar 3.26 <i>Tools Import</i>	53
Gambar 3.27 Import Data <i>Rinex Cors</i>	53
Gambar 3.28 Tampilan Proses <i>Import Data</i>	54
Gambar 3.29 Tampilan <i>Receiver View</i>	54
Gambar 3.30 Tampilan Hasil Proses <i>Import Data Statik Jaring Orde 2</i>	54
Gambar 3.31 Tampilan Hasil Proses <i>Import Data Statik Jaring Orde 3</i>	55
Gambar 3.32 Hasil <i>Add Coordinate</i> Untuk Orde 2.....	55
Gambar 3.33 Hasil <i>Add Coordinate</i> Untuk Orde 3.....	56
Gambar 3.34 <i>Session Editor</i> orde 2.....	56
Gambar 3.35 Proses <i>Session Editor</i> orde 2	57
Gambar 3.36 <i>Session Editor</i> orde 3.....	57
Gambar 3.37 Proses <i>Session Editor</i> orde 3	57
Gambar 3.38 Jaring Orde 2	58
Gambar 3.39 Jaring Orde 3	58
Gambar 3.40 <i>Tools Proses Baselines</i>	59
Gambar 3.41 Tampilan Hasil Proses <i>Baseline</i> Orde 2	59

Gambar 3.42 Tampilan Hasil Proses <i>Baseline</i> Orde 3	59
Gambar 3.43 Proses <i>Report Baseline</i>	60
Gambar 3.44 Hasil <i>Report</i> Proses <i>Baseline</i> orde 2	60
Gambar 3.45 Hasil <i>Report</i> Proses <i>Baseline</i> orde 3	60
Gambar 3.46 <i>Tools Adjut Network</i>	61
Gambar 3.47 Tampilan Hasil <i>Network Adjustment</i> Orde 2	61
Gambar 3.48 Hasil <i>Network Adjustment Report</i> orde 2	62
Gambar 3.49 Tampilan Hasil <i>Network Adjustment</i> Orde 3	62
Gambar 3.50 Hasil <i>Network Adjustment Report</i> orde 3	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas (Pengukuran) Jaring Titik Kontrol Horizontal (SNI, 2002)	9
Tabel 2.2 Orde Jaring Titik Kontrol Horizontal (SNI, 2002)	10
Tabel 2.3 Kerangka Referensi Koordinat (SNI, 2002)	11
Tabel 2.4 Spesifikasi Kerangka Referensi Koordinat (SNI, 2002)	11
Tabel 2.5 Spesifikasi Teknis Metode dan Strategi Pengamatan Jaring Titik Kontrol Geodetik Orde-00 s/d Orde-4 (SNI, 2002)	13
Tabel 2.6 Spesifikasi Teknis Metode dan Strategi Pengolahan Data Jaring Titik Kontrol Orde-00 s/d Orde-3 dan Orde-4 (SNI, 2002)	14
Tabel 2.7 Standar Waktu Pengamatan (Abidin, 1996)	27
Tabel 3. 1 Peralatan Penelitian	42
Tabel 3. 2 Proses Perhitungan Orde 2 Berdasarkan Standar SNI	63
Tabel 3. 3 Proses Perhitungan Orde 2 Berdasarkan Standar ALTA	64
Tabel 3. 4 Proses Perhitungan Orde 3 Berdasarkan Standar SNI	64
Tabel 3. 5 Proses Perhitungan Orde 3 Berdasarkan Standar ALTA	65
Tabel 4. 1 Hasil Pengolahan <i>Baseline</i> Orde 2	66
Tabel 4. 2 Hasil Pengolahan <i>Baseline</i> Orde 3	67
Tabel 4. 3 Hasil Perataan Jaringan (<i>Network Adjustment</i>) Orde 2	68
Tabel 4. 4 Hasil Perataan Jaringan (<i>Network Adjustment</i>) Orde 3	70
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan SNI orde 2	72
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan ALTA Orde 2	73
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan SNI Orde 3	74
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan ALTA Orde 3	75
Tabel 4. 9 Tabel Analisis Perbandingan SNI dan ALTA	75