

**UJI STABILITAS KOORDINAT TITIK DASAR TEKNIK ORDE – 4  
MENGUNAKAN GPS GEODETIK  
(Studi Kasus: Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang)**

**SKRIPSI**



**DISUSUN OLEH:**

**ABBAS USMAN**

**11.25.013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG**

**2019**

**UJI STABILITAS KOORDINAT TITIK DASAR TEKNIK ORDE – 4  
MENGUNAKAN GPS GEODETIK  
(Studi Kasus: Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang)**

**SKRIPSI**



**DISUSUN OLEH:**

**ABBAS USMAN**

**11.25.013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

**MALANG**

**2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**UJI STABILITAS KOORDINAT TITIK DASAR TEKNIK ORDE – 4**  
**MENGGUNAKAN GPS GEODETIK**  
*(Studi Kasus : Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang)*

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai**  
**Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1**  
**Institut Teknologi Nasional Malang**

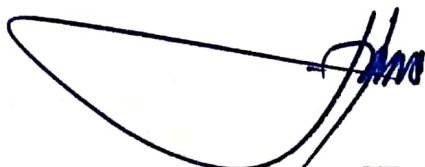
**Oleh :**

**Abbas Usman**

**11.25.013**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



**Hery Purwanto, ST., MSc.**  
**NIP.Y. 1030000345**

**Dosen Pembimbing II**



**Silvester Sari Sai, ST., MT.**  
**NIP.Y. 1030600413**

**Mengetahui,**

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



**Hery Purwanto, ST., MSc.**  
**NIP.Y. 1030000345**



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

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

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

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 : ABBAS USMAN**  
**NIM : 11.25.013**  
**PROGRAM STUDI : TEKNIK GEODESI S-1**  
**JUDUL : UJI STABILITAS KOORDINAT TITIK DASAR TEKNIK**  
**ORDE – 4 MENGGUNAKAN GPS GEODETIK**

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

Pada Hari : Selasa  
Tanggal : 20 Agustus 2019  
Dengan nilai : \_\_\_\_\_ (Angka)

Panitia Ujian Skripsi  
Ketua

(Ir. Dedy Kurnia Sunaryo., MT)

NIP. Y. 1039500280

Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II

(M. Edywin Tjahjadi, ST., M.Geom.Sc., Ph.D)  
NIP.Y. 1019800320

(Silvester Sari Sai, ST., MT)  
NIP.Y. 1030600413

(Ir. Jasmani, M.Kom)  
NIP.Y. 1039500284



**UJI STABILITAS KOORDINAT TITIK DASAR TEKNIK ORDE 4  
MENGUNAKAN GPS GEODETIK.  
(Studi Kasus: Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang)**

Abbas Usman 11.25.013

Dosen pembimbing I: Hery Purwanto ST., MSc

Dosen Pembimbing II: Silvester Sari Sai ST., MT

**ABSTRAK**

Bentuk permukaan bumi yang tidak beraturan menjadi sebuah masalah dalam proses memetakannya. Sudah banyak para pakar kebumiharian telah dan selalu mencari bentuk matematis dari bumi agar dapat dengan mudah dilakukan perhitungan untuk memetakan objek yang ada dipermukaan bumi. Pekerjaan memetakan objek – objek yang ada diatas permukaan bumi, dilaksanakan dengan teliti guna memperoleh peta yang representatif dan dapat dipercaya keakuratannya sesuai dengan kebutuhan.

Kualitas dari suatu pekerjaan pemetaan, salah satunya dapat ditinjau dari ketelitian koordinat Titik Dasar Teknik (TDT) yang digunakan. Jika penggunaan koordinat Titik Dasar Teknik dianggap baik ketelitiannya, dalam arti kualitasnya baik, maka kemungkinan peta yang dihasilkan akan baik kualitasnya. Sebaliknya, jika penggunaan koordinat Titik Dasar Teknik tidak baik ketelitiannya, maka peta yang dihasilkannya pun akan tidak baik kualitasnya.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui selisih antara nilai koordinat BPN dengan koordinat hasil pengukuran juga kesesuaian nilai koordinat dari standar orde-4 serta titik dasar teknik dapat dijadikan sebagai referensi dalam pelaksanaan pekerjaan pemetaan.

Pada penelitian tugas akhir ini dilakukan pengukuran GPS Geodetik metode static dengan moda jarring dengan waktu pengamatan  $\pm 1$  (satu) jam pada titik dasar teknik orde-4 sebanyak 7 (tujuh) titik yang tersebar di Desa Climprit, Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang dengan mengikatkan pada 2 (dua) titik dasar teknik orde-3 yang berada di Desa Pagelaran Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang.

Kata Kunci: *Global Positioning System* (GPS), Kecamatan Pagelaran, Titik Dasar Teknik Orde – 4.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abbas Usman  
NIM : 11.25.013  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

**“UJI STABILITAS KOORDINAT TITIK DASAR TEKNIK ORDE – 4  
MENGUNAKAN GPS GEODETIK”**

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

*Malang, 22 Agustus 2019*

Yang Membuat Pernyataan



Abbas Usman

NIM. 11.25.013

## PERSEMBAHAN



A  
L  
H  
A  
M  
D  
U  
L  
I  
L  
L  
A  
H



T  
E  
R  
I  
M  
A  
K  
A  
S  
I  
H

Sujud syukur penulis haturkan kepada sang Khaliq atas limpahan karunia dan rahmat-Nya, telah membimbing penulis hingga penulis mampu merampungkan karya sederhana ini.

Penghargaan tertinggi buat Mama-Aba dengan rasa hormat sebagai tanda bakti, karya sederhana ini kupersembahkan untuk Mama-Aba yang senantiasa selalu mendo'akan, menasihati, mendukung dan menyemangati tanpa lelah serta kepercayaan besar untuk menyelesaikan amanah ini yang tidak mungkin dapat dibalas dengan hanya selembar kertas yang bertuliskan ucapan syukur dan terimakasih.

Teruntuk *My Greatest Girl* "Warda Usman S.Pd" mimpi yang begitu besar dalam setiap benak nya, setiap pikiran nya, setiap langkah kaki nya setiap tindakan nya bahkan di setiap hembusan nafas nya tidak ada yang mampu menandingi dari apa yang menjadi mimpi yang sudah ditekadkan olehnya. Kesampingkan mimpinya hanya untuk wujudkan mimpi dari orang-orang terkasih nya. Sebab, baginya kesuksesan orang terkasih nya adalah kesuksesan terbesar nya. Tanks Kaka Wa...Buat Livy & Muta, semoga kelak jadi warna indah bagi mimpi Mama-Papa, Nene Inti deng Ua. Amin Amin Amin. Buat adik

- adik tercinta Alan, Ira & Naco, skripsi ini tidak akan selesai kecuali atas do'a dan dukungan muril kalian. Semoga tetap istiqomah dalam belajar di tanah rantau.

Orang-orang hebat yang tak henti mencurahkan rasa percaya diri bagi penulis. segenap Keluarga besar sivitas akademik Prodi Teknik Geodesi ITN Malang khususnya pak Hery dan Pak Sil semoga kebaikan ibadah nya dilipat-gandakan oleh sang Maha Memiliki atas seluruh kepunyaan.

Sahabat-sahabat seperjuangan "Geo-Eleven Bikin Ribut" yang selalu mendorong dan mensupport agar segera menyelesaikan perjuangan yang dibingkai dalam kebersamaan sejak delapan tahun lalu. Teman-teman Geodesi ITN Malang angkatan 2012 (skuat), angkatan 2013 (Kenzo & Apintus Gangs) angkatan 14 (Nya Opa, Atu, Iki Hero, Eman, Amau, Isman & Onar), angkatan 2015 (Dayat, Kristo, Abdu, Rosi, Marvi, Risman, Marito, Shela & Ani) angkatan 2016 (Habil, Imron, & Aron) angkatan 2017 (Mesak, Wilbo & Mario) angkatan 2018 (Skuat) dan semua yang tak dapat disebutkan satu per satu, ucapan terima kasih tak terhingga atas dukungan hingga skripsi ini mampu terselesaikan. Semoga kebaikan kalian bernilai ibadah yang berliat.

Keluarga besar Hml Koms Jabal Thareeq, Hml KORKOM Nasional, Hml Cabang Malang yang merupakan rumah bagi penulis dari seribu pintu dinamika.

Keluarga besar Ikatan Pelajar Mahasiswa Maluku Utara Malang (IPMA-MUM) kawan-kawan Dinoyo Group, Awi, Eka Patty, Adi Detol, Bhoy, Eros, Tato, Aja, Komo, Fiko, Antri/Anwar, Wati/Tikom, tamang tamang "Sabarapang" yang tra sempat disebutkan satu-satu. Qvar & Fery, semoga kebersamaan yang pernah terbangun bukanlah kebersamaan semu.

Untuk semua pihak yang saya sebutkan, terima kasih atas semuanya. Semoga Tuhan senantiasa membalas setiap kebaikan kalian. Serta kehidupan kalian semua juga dimudahkan dan diberkahi selalu oleh Allah SWT. Amin

Penulis menyadari bahwa hasil karya skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi penulis harap isinya tetap memberi manfaat sebagai ilmu dan pengetahuan bagi yang menggunakannya sebagai ilmu dan pengetahuan.



Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Sesungguhnya Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.

(QS. Al-Baqarah 2: 216)

## KATA PENGANTAR

Segala puji kami ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmad dan krunia-Nya yang senantiasa terlimpahkan kepada penulis, sehingga penulis mampu merampungkan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi merupakan realisasi dari kegiatan dilapangan yang dilakukan guna melaksanakan kewajiban sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan mata kuliah Skripsi yang juga sebagai sayarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) bagi mahasiswa program S-1 di Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Sebagai pribadi yang tidak luput dari kesalahan, menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan dan kesalahan dalam penulisan ataupun penyusunan laporan, untuk itu saran dan kritik sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan laporan tugas akhir dengan judul “Uji Stabilitas Koordinat Titik Dasar Teknik Orde – 4 Menggunakan GPS Geodetik”.

Pelaksanaan penulisan tidak akan selesai, kecuali atas bantuan semua pihak baik berupa bimbingan, masukan, maupun saran yang diberikan selama penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ketua Program Studi Teknik Geodesi Bapak Hery Purwanto, ST., MSc. Selaku Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memberi arahan serta masukan selama proses pelaksanaan kegiatan skripsi.
2. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Geodesi sekaligus Pembimbing Pendamping yang telah banyak meluangkan waktunya memberikan bimbingan, arahan serta masukan selama proses penulisan ataupun penyusunan laporan ini.
3. Kepada orang tua, kakak dan adik-adik yang selalu memberikan dukungan baik berupa dukungan muril maupun materi dalam penulisan laporan ini.
4. Rekan – rekan yang tidak bosan – bosan memberikan semangat, sumbangan pikiran, dan banyak membantu demi terselesaikan skripsi ini.

Atas segala bantuan, dukungan, bimbingan dan arahan yang di berikan, penulis tentu tidak dapat membalasnya, hanya dengan do'a yang penulis haturkan, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas dengan yang lebih baik dan memberikan pahala yang berlipat ganda. Amin

Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentikan. Atas segala kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan laporan ini penulis menyampaikan mohon maaf yang sebesar – besarnya.

Malang, Agustus 2019

Penulis.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>BERITA ACARA</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3

### **BAB II DASAR TEORI**

2.1 Titik Dasar Teknik.....	4
2.1.1 Pengertian Titik Dasar Teknik .....	4
2.1.2 Prosedur Dan Klasifikasi Titik Dasar Teknik .....	4
2.1.3 Pengertian Orde.....	5
2.1.4 Titik Dasar Teknik Orde 4 .....	5
2.2 Peratuan – Peraturan Tentang Titik Dasar Teknik .....	6
2.3 Pengukuran Titik Dasar Teknik.....	6
2.3.1 Sistem Referensi Koordinat .....	7
2.3.2 Kerangka Referensi Koordinat.....	8
2.3.3 Metode Pengamatan .....	9
2.4 <i>Global Positioning System (GPS)</i> .....	10
2.4.1 Metode Penentuan Posisi GPS .....	11
2.4.2 Karakteristik Survei GPS .....	16

2.4.3	Kesalahan Dan Bias .....	18
2.4.4	Karakteristik Baseline .....	19
2.4.5	Konfigurasi Jaringan .....	22
2.5	Strategi Pengolahan Data GPS .....	23
2.5.1	Pengolahan Baseline .....	24
2.5.2	Perataan Jaringan ( <i>Adjustment</i> ).....	26
2.6	Perangkat Lunak GPS.....	28
2.6.1	Topcon Tools.....	28
2.7	Transformasi Datum Dan Koordinat .....	39

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1	Lokasi Penelitian .....	30
3.2	Alat Dan Bahan.....	31
3.2.1	Alat.....	31
A.	Perangkat keras ( <i>hardware</i> ) .....	31
B.	Perangkat Lunak ( <i>software</i> ).....	32
3.2.2	Bahan.....	33
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	34
3.4	Pengumpulan Data.....	36
3.5	Orientasi Lapangan.....	36
3.6	Penguuran Titik Dasar Teknik.....	37
3.7	Pengolahan Data .....	39
3.7.1	Proses Pengolahan <i>Baseline</i> .....	39
3.7.2	Perataan Jaring ( <i>Network Adjustment</i> ) .....	40
3.7.3	Transformasi Koordinat .....	41

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Perhitungan Koordinat Titik Ikat Orde-3 BPN.....	42
4.2	Hasil Pengolahan Baseline .....	43
4.3	Hasil Perataan Jaring ( <i>Network Adjustment</i> ) .....	44
4.4	Transformasi Koordinat Geografis ke TM-3 .....	45

4.5	Analisa Selisih Perbandingan Koordinat Hasil Pengukuran Dengan Koordinat BPN .....	46
4.6	Hasil Analisa Selisih Perbandingan Koordinat Orde – 4 BPN dengan Koordinat Hasil Pengukuran .....	46

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	49
5.2	Saran .....	49

### **DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN A** Data List Koordinat Orde-3 dan Orde-4 BPN

**LAMPIRAN B** Dokumentasi Lapangan

**LAMPIRAN C** Report Hasil Pengolahan Data

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Utama Ellipsoid WGS 84 (NIMA, 2000).....	7
Tabel 2.2 Kerangka referensi koordinat.....	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Teknis Kerangka Referensi Koordinat .....	9
Tabel 2.4 Metode Pengamatan Jaring Titik Kontrol.....	9
Tabel 3.1 Data <i>list</i> koordinat Orde-3 BPN Kab.Malang.....	38
Tabel 3.2 Data <i>list</i> koordinat Orde-4-BPN Kab.Malang .....	38
Tabel 4.1 Hasil Report Proses Pengolahan Baseline .....	43
Tabel 4.2 Koordinat Hasil Pengukuran GPS (UTM).....	44
Tabel 4.3 Hasil Transformasi Koordinat TM-3 .....	45
Tabel 4.4 Koordinat Hasil Pengukuran dan Koordinat BPN (TM-3).....	46
Tabel 4.5 Selisih X,Y Koordinat BPN dengan Koordinat Hasil Pengukuran.	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Penentuan Posisi Global, GPS .....	10
Gambar 2.2 Metode Penentuan Posisi .....	11
Gambar 2.3 Sistem Defferensial GPS .....	13
Gambar 2.4 Karakteristik Penentuan Posisi GPS .....	17
Gambar 2.5 Alur Perhitungan Koordinat Titik-Titik Jarring GPS.....	18
Gambar 2.6 Kesalahan dan Bias .....	18
Gambar 2.7 Kombinasi Baseline Trivial Dan Non-Trivial.....	20
Gambar 2.8 Metode Jaring Dan Metode Radial.....	20
Gambar 2.9 Besarnya loop dalam suatu jaringan GPS .....	21
Gambar 2.10 Contoh pergerakan 3 receiver GPS .....	21
Gambar 2.11 Contoh Konfigurasi Jaringan .....	22
Gambar 2.12 Aspek Pengolahan Data GPS .....	24
Gambar 2.13 Proses Pengolahan Baseline .....	24
Gambar 2.14 Tahapan Perhitungan Suatu (Vektor) Baseline .....	25
Gambar 2.15 Perataan Jaringan GPS .....	27
Gambar 2.16 Software Topcon Tools .....	28
Gambar 2.17 Transformasi koordinat titik GPS .....	29
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Receiver GPS Hi Target V60.....	31
Gambar 3.3 Statif dan Tribach.....	31
Gambar 3.4 Meteran.....	31
Gambar 3.5 Laptop Acer Apire E-15.....	32
Gambar 3.6 <i>Ms. Ofice word 2010</i> .....	32
Gambar 3.7 <i>Ms. Ofice Excel 2010</i> .....	32
Gambar 3.8 Tampilan <i>Notpad</i> .....	33
Gambar 3.9 Tampilan <i>Software Topcon Tools 8.2.3</i> .....	33
Gambar 3.10 Diagram Alir .....	34
Gambar 3.11 Pengumpulan data – BPN Kab. Malang.....	36
Gambar 3.12 Sebaran Koordinat.....	37



Gambar 3.13 Survei Patok/Tugu.....	37
Gambar 3.14 Disain Jaring.....	38
Gambar 3.15 Proses Pengamatan GPS.....	39
Gambar 3.16 Konversi <i>Raw Data</i> ke Format <i>Rinex</i> .....	39
Gambar 3.17 Proses <i>Import File Rinex</i> .....	40
Gambar 3.18 Bentuk <i>Baseline</i> dan Tampilan Proses <i>Baseline</i> .....	40
Gambar 3.19 Proses <i>Adjustment</i> .....	41
Gambar 3.20 Tampilan <i>Software TransKoord</i> .....	41
Gambar 4.1 Hasil Pengolahan <i>Baseline</i> .....	43
Gambar 4.2 Grafik Selisih Nilai Koordinat BPN dengan Koordinat Hasil Pengukuran.....	47