

**UJI AKURASI KETELITIAN POSISI HASIL PENGAMATAN SATELIT  
GNSS BERDASARKAN VARIASI OBSTRUKSI TITIK PENGAMATAN  
GUNA ORTHOREKTIFIKASI CITRA**

**(Studi Kasus : Kota Malang)**

**SKRIPSI**



**Disusun oleh:**

**Daniel Adhista Pratama**

**(1825046)**

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

**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**UJI AKURASI KETELITIAN POSISI HASIL PENGAMATAN SATELIT  
GNSS BERDASARKAN VARIASI OBSTRUKSI TITIK PENGAMATAN  
GUNA ORTHOREKTIFIKASI CITRA (Studi Kasus : Kota Malang, Jawa  
Timur))**

### SKRIPSI

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

Oleh :

**DANIEL ADHISTA PRATAMA**

**18.25.046**

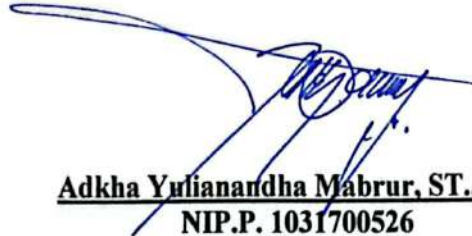
Menyetujui,

**Dosen Pembimbing Utama**



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

**Dosen Pembimbing Pendamping**



**Adkha Yulianandha Maburr, ST., MT.**  
**NIP.P. 1031700526**

Mengetahui,

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



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



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

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK**

PT BNI PERSERO MALANG  
BANK NIAGA INDONESIA

Kampus 1 : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus 2 : Jl. Raya Karanglo, Km 2. Telp (0341) 417636 Malang

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

**Nama : DANIEL ADHISTA PRATAMA**  
**Nim : 18.25.046**  
**Jurusan : TEKNIK GEODESI S-1**  
**Judul : UJI AKURASI KETELITIAN POSISI HASIL  
PENGAMATAN SATELIT GNSS BERDASARKAN VARIASI  
OBSTRUKSI TITIK PENGAMATAN GUNA  
ORTHOREKTIFIKASI CITRA (Studi Kasus : Kota Malang,  
Jawa Timur)**

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

**Pada Hari : Selasa**  
**Tanggal : 14 Februari 2023**  
**Dengan Nilai :**

**Ketua Penguji**

  
**M. Edwin Tjahjadi, ST., M. Geom. Sc., Ph.D.**  
**NIP. Y. 1039800320**

**Dosen Penguji I**

**Ir. Jasmani, M. Kom**  
**NIP. Y. 1039500284**

**Dosen Pembimbing**

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

**Dosen Penguji II**

  
**Alifah Noraini, ST., MT**  
**NIP. P. 1031500478**

**UJI AKURASI KETELITIAN POSISI HASIL PENGAMATAN SATELIT GNSS  
BERDASARKAN VARIASI OBSTRUKSI TITIK PENGAMATAN GUNA  
ORTHOREKTIFIKASI CITRA.**

(Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur)

Daniel Adhista Pratama

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, ST., MT

Dosen Pembimbing II : Adkha Yuliananda M, ST., MT

**ABSTRAK**

Proses orthorektifikasi dilakukan agar citra yang belum terkoreksi dapat disatukan dengan menggabungkan titik – titik GCP yang telah dilakukan proses pengamatan pada titik asli di dalam citra, baik citra menggunakan GCP tanpa obstruksi atau menggunakan GCP dengan obstruksi. Lalu fungsi titik ICP digunakan sebagai uji akurasi apakah hasil orthorektifikasi citra kita sudah sesuai dengan acuan ketelitian peta dasar.

Metode yang digunakan dalam proses orthorektifikasi adalah metode *Nearest Neighbour*. *Nearest neighbour* atau yang bisa disebut sebagai *GCP/TP Manual Collection* yaitu penentuan titik GCP secara manual berdasarkan hasil titik di lapangan. Metode yang digunakan dalam pengambilan titik GCP obstruksi dan non obstruksi juga ICP adalah metode radial yang menggunakan titik koordinat CORS sebagai acuan dalam pengambilan titik. Metode radial memiliki prinsip yang sama dengan metode jaringan, yaitu menentukan posisi koordinat relatif terhadap titik-titik lain yang telah diketahui koordinatnya. Namun, tidak ada koneksi di antara *baseline*.

Dari kedua medan tersebut citra menggunakan GCP dengan Obstruksi memiliki RMS sebesar 0.98 lalu untuk CE 90 memiliki ketelitian sebesar 1.408. Sedangkan citra menggunakan GCP tanpa obstruksi memiliki RMS sebesar 0.776 dan CE 90 sebesar 1.177 yang mana dapat dikatakan bahwa citra menggunakan GCP tanpa obstruksi lebih teliti dibandingkan citra menggunakan GCP dengan obstruksi, dan citra dari kedua medan tersebut masih masuk dalam acuan PERKA BIG No.6 Tahun 2018 yang mengatur tentang ketelitian peta dasar.

**Kata kunci :** GCP, ICP, Orthorektifikasi, Obstruksi

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Daniel Adhista Pratama  
NIM : 18.25.046  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

**“ UJI AKURASI KETELITIAN POSISI HASIL PENGAMATAN SATELIT  
GNSS BERDASARKAN VARIASI OBSTRUKSI TITIK PENGAMATAN  
GUNA ORTHOREKTIFIKASI CITRA”**  
(Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur)

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

Malang, 6 Maret 2023

Yan taan  
  
  
Daniel Adhista .P

18.25.046

## LEMBAR PERSEMBAHAN

1. Saya haturkan terimakasih pertama kepada Tuhan Yesus Kristus yang sampai sekarang masih menjaga dan membimbing saya, terimakasih Tuhan.
2. Terimakasih juga kepada ayah dan ibu juga saudara saudara yang telah membantu dan mendukung saya dalam masa perkuliahan hingga selesai ini, baik dukungan moriil maupun materiil.
3. Kepada bapak Silvester Sari Sai, ST., MT. selaku dosen pembimbing 1 dan juga bapak Adkha Yulianandha M, ST., MT., selaku dosen pembimbing 2, saya ucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya karena telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini, mulai dari membimbing dari nol hingga selesai.
4. Lalu kepada PT Rekanusa, terimakasih dikarenakan telah sukarela meminjamkan alat untuk kami melaksanakan penelitian skripsi ini.
5. Terimakasih juga kepada teman – teman geodesi Angkatan 18, terkhususnya CS Failed dan Keluarga Besar Pahandut, yang telah mau menerima saya dalam kondisi apapun dan selalu mendukung sampai skripsi ini terselesaikan.
6. Terimakasih juga kepada teman – teman kampung khususnya David Setyoadi dan Jefri Two Ando, yang selalu membantu pengaktualan waktu healing hingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Cukup Sekian persembahan saya, maaf jika ada salah kata dan penulisan.

TERIMAKASIH

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, karena berkat kasih-Nya penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul “Uji Akurasi Ketelitian Posisi Hasil Pengamatan Satelit *GNSS* Berdasarkan Variasi Obstruksi Titik Pengamatan Guna Orthorektifikasi Citra” Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur

Laporan ini disusun untuk melengkapi syarat-syarat dalam menyelesaikan kegiatan skripsi jenjang S-1 pada Program Studi Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan laporan ini tentunya tidak terlepas dari kesulitan – kesulitan yang dihadapi oleh penyusun, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak maka kesulitan – kesulitan tersebut dapat teratasi.

Untuk itu pada kesempatan kali ini penyusun menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus, yang telah memberkati dan memberi kasihnya kepada penyusun dalam penyelesaian laporan akhir.
2. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I dan Kepala Program Studi Teknik Geodesi.
3. Bapak Adkha Yulianandha M, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II dan penyusunan laporan.
4. Seluruh dosen prodi Teknik Geodesi ITN Malang yang selama ini telah membantu memberikan saran dan masukan.
5. Bapak Heri dan bapak Tono selaku staf yang selalu sigap memberi pengumuman..
6. PT Rekanusa terlebih mas Ghilman yang telah mensupport dalam hal peminjaman alat GPS RTK untuk melaksanakan penelitian ini.
7. Orang tua yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil dalam empat setengah tahun ini.
8. Teman teman angkatan 18, M. Rofi’uddin Pratama, Surya Utomo H.P, Zidan Ihsanul M.A, Albert Febriandinoso, Ahmad Ubaidillah M, Dimas Hafid A, dan teman – teman Angkatan 18 lain - lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
9. Serta Jefri Two Ando, David Setyoadi W dan rekan – rekan lainnya

selaku pengatur *healing* dalam penyusunan laporan akhir.

Sangat disadari dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan pengetahuan, pengalaman dan waktu penyusunan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan karya tulis ini. Akhir kata semoga laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 08 Februari 2023

Penyusun

Daniel Adhista Pratama



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	i
BERITA ACARA .....	ii
ABSTRAK.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABLE.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4    Batasan Masalah .....	3
1.5    Sitematika penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 <i>GNSS (Global Navigation Satelite System)</i> .....	5
2.2 <i>Ground Control Point (GCP)</i> .....	5
2.3 <i>Independent Check Point (ICP)</i> .....	6
2.4    Distribusi Titik Kontrol Tanah dan Titik Uji Lapangan .....	6
2.5    Variasi Obstruksi .....	8
2.6    Metode Pengukuran <i>GNSS</i> .....	10
2.7    Uji Statistik .....	12
2.7.1 <i>Confidence Level</i> .....	12
2.7.2    Uji Distribusi F .....	13
2.8    Ortorektifikasi .....	13
2.9    Citra Satelit <i>Worldview 2</i> .....	14
2.10    DEMNAS (Digital Elevation Model Nasional) .....	15
2.11    Standar Ketelitian Peraturan Kepala BIG No.6 Tahun 2018 .....	16
2.11.1 <i>Root Mean Square Error</i> .....	17
2.11.2    Ketelitian Horizontal.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	19

3.1	Lokasi Penelitian.....	19
3.2	Alat dan Bahan.....	19
3.3	Diagram Alir .....	20
3.4	Penjelasan Diagram Alir .....	21
3.5	Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.5.1	Tahapan Pengukuran.....	23
3.5.2	Convert RAW data TO <i>RINEX</i> .....	24
3.5.3	Pengolahan data <i>RINEX GNSS</i> menjadi koordinat .....	24
3.5.4	Uji Statistik .....	27
3.5.5	Orthorektifikasi Citra .....	32
3.5.6	Uji Akurasi.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		37
4.1	Analisis Persebaran Titik .....	37
4.2	Hasil dan Analisis Uji Normalitas .....	38
4.3	Hasil dan Analisa <i>F Test</i> .....	43
4.4	Hasil Orthorektifikasi Citra menggunakan GCP tanpa Obstruksi .....	43
4.5	Hasil Orthorektifikasi citra menggunakan GCP dengan Obstruksi .....	44
4.6	Hasil Uji Akurasi Citra menggunakan GCP Tanpa Obstruksi .....	45
4.7	Hasil Uji Akurasi Citra menggunakan GCP dengan Obstruksi .....	46
4.8	Analisis Hasil Uji Akurasi .....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Kesimpulan .....	48
5.2	Saran .....	48
DAFTAR PUSTAKA .....		50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Distribusi GCP ICP (Perka No. 15 Tahun 2014) .....	7
Gambar 2. 2 Daerah Tanpa Obstruksi (Sumber: Dokumentasi pribadi, 2022) .....	9
Gambar 2. 3 Daerah Dengan Obstruksi (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022) ....	9
Gambar 2. 4 Konektivitas Jaring (Nugroho, 2012).....	10
Gambar 2. 5 Metode Jaring (Sumber : Nugroho,2011) .....	11
Gambar 2. 6 Metode Radial (Sumber : Nugroho,2011).....	11
Gambar 2. 7 Sebelum Ortho (Sumber : Setiaji & Nashiha, 2016).....	13
Gambar 2. 8 Setelah Ortho (Sumber: Setiaji & Nashiha, 2016) .....	14
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Diagram Alir .....	20
Gambar 3. 3 Persiapan Alat .....	23
Gambar 3. 4 Pengukuran GCP dan ICP .....	23
Gambar 3. 5 Pengukuran GCP dan ICP .....	24
Gambar 3. 6 Buka CRU ( <i>Compass Receiver Utility</i> ).....	24
Gambar 3. 7 <i>CONVERT TO RINEX</i> .....	24
Gambar 3. 8 Referensi Koordinat .....	25
Gambar 3. 9 <i>Import Files</i> .....	25
Gambar 3. 10 <i>Process Baselines</i> .....	25
Gambar 3. 11 <i>Software Stats</i> .....	27
Gambar 3. 12 <i>Population Means</i> .....	27
Gambar 3. 13 <i>Population Means</i> .....	27
Gambar 3. 14 Hasil <i>Population Means</i> .....	28
Gambar 3. 15 Hasil <i>Population Means</i> .....	28
Gambar 3. 16 <i>Population Variance</i> .....	28
Gambar 3. 17 <i>Population Variance</i> .....	28
Gambar 3. 18 Hasil <i>Population Variance</i> .....	29
Gambar 3. 19 Hasil <i>Population Variance</i> .....	29
Gambar 3. 20 <i>Ratio of Population Variance</i> .....	29
Gambar 3. 21 <i>Ratio of Population Variance</i> .....	29
Gambar 3. 22 Hasil <i>Ratio of Population Variance</i> .....	30

Gambar 3. 23 Hasil <i>Ratio of Population Variance</i> .....	30
Gambar 3. 24 <i>F Test</i> .....	30
Gambar 3. 25 <i>F Test</i> .....	31
Gambar 3. 26 Hasil <i>F Test</i> .....	31
Gambar 3. 27 Hasil <i>F Test</i> .....	31
Gambar 3. 28 <i>PCI Geomatica</i> .....	32
Gambar 3. 29 <i>Project Information</i> .....	32
Gambar 3. 30 <i>Set Projection</i> .....	32
Gambar 3. 31 Proses <i>Pansharpening</i> .....	33
Gambar 3. 32 Proses Manual <i>Input GCP</i> .....	33
Gambar 3. 33 <i>Import DEM</i> .....	33
Gambar 3. 34 <i>Import DEM</i> .....	34
Gambar 3. 35 <i>Import DEM</i> .....	34
Gambar 3. 36 Proses <i>Orthorektifikasi</i> .....	35
Gambar 3. 37 Proses <i>Mosaic</i> .....	35
Gambar 3. 38 Proses <i>Reports</i> .....	36
Gambar 4. 1 Sebaran <i>GCP</i> .....	37
Gambar 4. 2 Persebaran Titik <i>ICP</i> .....	38

## DAFTAR TABLE

Tabel 2. 1 Resolusi Spasial Citra <i>Worldview 2</i> .....	14
Tabel 2. 2 Hubungan Skala Horizontal dengan Toleransi Akurasi Horizontal (PERKA BESAR No. 6, 2018) .....	17
Tabel 2. 3 Ketentuan yang diubah (PERKA BIG No 6, 2018) .....	18
Tabel 3. 1 Koordinat GCP Tanpa Obstruksi.....	26
Tabel 3. 2 Koordinat GCP Obstruksi .....	26
Tabel 3. 3 Koordinat ICP .....	36
Tabel 4. 1 Hasil Uji Normalitas.....	39
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Uji Normalitas. ....	39
Tabel 4. 3 Hasil <i>F Test</i> .....	43
Tabel 4. 4 Tabel hasil nilai <i>Residual Reports</i> .....	43
Tabel 4. 5 Tabel hasil nilai <i>Residual Reports</i> .....	45
Tabel 4. 6 Tabel hasil uji akurasi citra menggunakan GCP tanpa obstruksi.....	46
Tabel 4. 7 Tabel hasil uji akurasi citra menggunakan GCP dengan obstruksi.....	46
Tabel 4. 8 Tabel uji akurasi penelitian .....	47