

**KAJIAN KETELITIAN TITIK GCP (*GROUND CONTROL POINT*)
MENGUNAKAN APLIKASI *ONLINE POST-PROCESSING* INA-CORS
UNTUK ORTHOREKTIFIKASI CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI**

(Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur)

SKRIPSI



Disusun Oleh :

Muhammad Rofi'uddin Pratama

18.25.045

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

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**KAJIAN KETELITIAN TITIK GCP (*GROUND CONTROL POINT*)
MENGUNAKAN APLIKASI *ONLINE POST-PROCESSING* INA-CORS
UNTUK ORTHOREKTIFIKASI CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI
(*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 :

MUHAMMAD ROFI'UDDIN PRATAMA

18.25.045

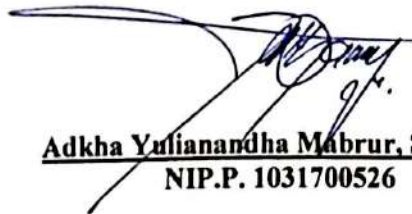
Menyetujui,

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



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

Nama : MUHAMMAD ROFI'UDDIN PRATAMA
Nim : 18.25.045
Jurusan : TEKNIK GEODESI S-1
**Judul : KAJIAN KETELITIAN TITIK GCP (*GROUND CONTROL POINT*) MENGGUNAKAN APLIKASI *ONLINE POST-PROCESSING* INA-CORS UNTUK ORTHOREKTIFIKASI CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI
(*Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur*)**

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

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

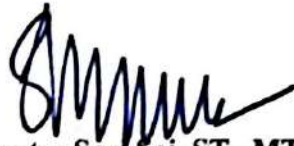
Ketua Penguji


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

**KAJIAN KETELITIAN TITIK GCP (*GROUND CONTROL POINT*)
MENGUNAKAN APLIKASI *ONLINE POST-PROCESSING* INa-CORS
UNTUK ORTHOREKTIFIKASI CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI
(Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur)**

Muhammad Rofi'uddin Pratama (1825045)
Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, ST., MT
Dosen Pembimbing II : Adkha Yuliananda M, ST., MT

Abstrak

Post-processing online adalah jawaban untuk penentuan posisi yang cepat, praktis, dan tetap memperhatikan aspek keakuratan hasil perhitungannya. Kekurangan layanan *online post-processing* InaCORS adalah pengguna tidak bisa mengunggah file koreksi tambahan. Kemudian untuk beberapa wilayah yang terbatas terdapat *blind spot area* tidak bisa terjangkau oleh layanan *online post-processing* inaCORS. Titik kontrol tanah atau GCP (*Ground Control Point*) memiliki peran penting untuk mengkoreksi data dan memperbaiki keseluruhan citra. Orthorektifikasi merupakan proses memposisikan kembali citra sesuai lokasi sebenarnya, dikarenakan pada saat pengambilan data terjadi pergeseran yang diakibatkan posisi miring pada satelit dan variasi topografi. Orthorektifikasi selain digunakan untuk mengkoreksikan citra secara geometrik, juga mengkoreksi citra berdasarkan ketinggian geografisnya.

Pelaksanaan penelitian meliputi, tahap persiapan, pengumpulan data, pengolahan data GCP dan ICP, uji statistik, pengolahan data citra, dan uji akurasi. Proses orthorektifikasi citra satelit resolusi tinggi menggunakan titik GCP hasil pengolahan *post-processing online* InaCORS menghasilkan ketelitian RMS pada *scene* 1 sebesar 0,78 piksel dan *scene* 2 sebesar 1,43 piksel, sedangkan *post-processing* manual menghasilkan ketelitian RMS pada *scene* 1 sebesar 0,70 piksel dan *scene* 2 sebesar 1,40 piksel. Maka dapat di simpulkan bahwa *post-processing* manual dapat menghasilkan ketelitian rms yang sedikit lebih baik karena nilai rms lebih kecil di bandingkan *post-processing online* InaCORS. Hasil uji akurasi horisontal kedua citra satelit resolusi tinggi mendapatkan nilai uji akurasi sebesar 1,263 m untuk pengolahan *post-processing* InaCORS dan 1,250 m untuk pengolahan *post-processing* manual. Hasil uji akurasi citra satelit resolusi tinggi tersebut sedikit dominan kepada pengolahan *post-processing* manual dikarenakan mempunyai RMS yang lebih kecil.

Kata kunci : *Post-Processing*, InaCORS, Orthorektifikasi, GCP

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rofi'uddin Pratama
NIM : 18.25.045
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

**“ KAJIAN KETELITIAN TITIK GCP (*GROUND CONTROL POINT*)
MENGUNAKAN APLIKASI *ONLINE POST-PROCESSING* INA-CORS
UNTUK ORTHOREKTIFIKASI CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI ”**

(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

Yang,



Munammad Rofi'uddin .P

18.25.045



LEMBAR PERSEMBAHAN

- Kula sanjanganen matur nuwun engkang kathah dhateng Bapak ibu kula lan sadherek-sadherek sedayanipun ingkang sampun ngrencangi lebeting proses penyusunan skripsi puniki lan pandongane panjenengan saben dina damel kulo saget nyerat skripsi puniki kuwawi kerampungaken.
- Kula sanjanganen matur nuwun kagem Bapak Silvester Sari Sai, S.T., M.T lan Bapak Adkha Yuliananda S.T., M.T. ingkang mbimbing lebeting proses penyeratan skripsi puniki kalih panggali ingkang kantos lan tabah nalika mbimbing kula.
- Kulo aturaken ugi matur nuwun kangge kanca-kanca kula "CS FAILED, Keluarga besar pahandut, Kumpulan para dokter lan Keluarga besar teknik geodesi angkatan 2018 ingkang ngrencangi menyemangati lebeting proses penyeratan skripsi puniki.
- Matur nuwun kathah damel PT. Rekanusa Pracipta Konsultindo sampun ngampili kulo alat damel penelitian skripsi puniki
- Matur nuwun ugi kagem Dimas Ayu Puji Saputri ingkang sampun mbantu lan ngrencangi kanti sabar ikhlas lebeting proses penyeratan skripsi puniki.

Semanten mawon persembahan ingkang kajeng kula sanjanganen, nyuwun pangapunten bilih wonten kelepatan lebeting penyeratan nami utawi gelar lebeting skripsi niki.

"MATUR NUWUN SEDOYO"

"Sepiro Gedhening Sengsoro Yen Tinompo Amung Dadi Coba"

KATA PENGANTAR

Dengan Mengucap Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kemudahan, dan nikmat serta limpahan rahmat karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul "Kajian Ketelitian Titik GCP (*Ground Control Point*) Menggunakan Aplikasi *Online Post-Processing* Ina-CORS Untuk Orthorektifikasi Citra Satelit Resolusi Tinggi (Studi Kasus: Kota Malang)" dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Ungkapan terima kasih dari penulis disampaikan kepada :

1. Kedua orang tua serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan materi, moril serta do'a yang berlimpah.
2. Bapak Silvester Sari Sai, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi dan dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran baik penulisan maupun teknis pengerjaan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Adkha Yulianandha M., ST.,MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Geodesi dan dosen pembimbing pendamping, yang telah memberikan bimbingan penulisan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Seluruh Bapak/Ibu dosen beserta staf karyawan Program Studi Teknik Geodesi atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
5. Seluruh Mahasiswa/i Teknik Geodesi Angkatan 2018 yang selalu bersama, support saling membantu satu sama lain, terimakasih untuk kebersamaannya.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penyusunan skripsi. Maka dari itu, penulis memohon kritik dan masukan yang membangun demi perbaikan penelitian ini. Demikian yang dapat penulis sampaikan dalam laporan ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk banyak pihak. Terima kasih atas perhatiannya.

Malang, 6 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA	iii
ABSTRAK.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 GNSS (<i>Global Navigation Satellite System</i>)	5
2.2 Metode Penentuan Posisi.....	6
2.2.1 Metode Penentuan Posisi <i>Absolut</i>	6
2.2.2 Metode Penentuan Posisi <i>Differential</i>	8
2.2.3 Pengamatan Metode <i>Rapid</i> Statik dan Statik.....	9
2.2.4 Metode Pengolahan Data GNSS.....	10
2.3 <i>Ground Control Point</i> (GCP).....	11
2.4 <i>Independent Check Point</i> (ICP).....	11
2.5 InaCORS	12
2.6 Uji Statistik.....	13
2.6.1 Uji Normalitas.....	14
2.6.2 Uji Global <i>Chi Square</i>	15
2.6.3 Uji Distribusi F	15
2.7 Citra Satelit.....	16

2.7.1	Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) <i>Worldview</i> – 2.....	16
2.8	DEMNAS (<i>Digital Elevation Model</i> Nasional)	18
2.9	Orthorektifikasi	19
2.10	<i>PCI Geomatica</i>	19
2.11	Standar Ketelitian Peraturan Kepala BIG No.6 Th. 2018	21
2.11.1	<i>Root Mean Square Error</i> (RMSE).....	22
2.11.2	Ketelitian Horizontal.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Lokasi Penelitian	24
3.2	Alat dan Data.....	24
3.2.1	Alat.....	24
3.2.2	Data.....	25
3.3	Diagram Alir.....	26
3.4	Penjelasan Diagram Alir	27
3.5	Pelaksanaan Penelitian	29
3.5.1	Tahap Persiapan.....	29
3.5.2	Pengumpulan Data.....	30
3.5.3	Pengolahan Data GCP dan ICP	32
3.5.4	Uji Statistik	39
3.5.5	Pengolahan Data Citra	47
3.5.6	Uji Akurasi.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		55
4.1.	Hasil dan Analisa Uji Normalitas.....	55
4.2.	Hasil dan Analisa Uji Global <i>Chi-Square</i>	58
4.3.	Hasil dan Analisa Uji Distribusi F	60
4.4.	Orthorektifikasi Citra Menggunakan Titik GCP InaCORS	61
4.5.	Orthorektifikasi Citra Menggunakan Titik GCP TBC	64
4.6.	Analisa Hasil Uji Akurasi.....	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Penentuan Posisi <i>Absolut</i> (Abidin,2006).....	7
Gambar 2.2 Metode Penentuan Posisi <i>Differential</i> (Abidin 2007).....	8
Gambar 2.3 Hasil Data <i>Real Time</i> (dokumentasi, BIG 2015).....	10
Gambar 2.4 Ilustrasi Sebaran Titik GCP dan ICP	12
Gambar 2.5 Situs Web InaCORS	13
Gambar 2.6 Satelit <i>WorldView-2</i> (Digital Globe, 2013)	17
Gambar 2.7 DEMNAS (<i>Digital Elevation Model</i> Nasional).....	19
Gambar 2.8 Sebelum Orthorektifikasi (Setiaji & Nashiha, 2016).....	20
Gambar 2.9 Setelah Orthorektifikasi (Setiaji & Nashiha, 2016).....	20
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Kota Malang.....	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.3 Desain Distribusi Sebaran Titik GCP	29
Gambar 3.4 Desain Distribusi Sebaran Titik ICP.....	30
Gambar 3.5 Persiapan Alat GPS.....	30
Gambar 3.6 Proses Pengamatan GCP.....	31
Gambar 3. 7 Proses Pengukuran ICP.....	31
Gambar 3.8 Halaman Awal <i>Compas Receiver Utility</i>	32
Gambar 3.9 Tampilan <i>Modify File</i>	32
Gambar 3.10 Tampilan <i>Convert Rinex</i>	33
Gambar 3.11 Halaman Awal InaCORS.....	33
Gambar 3.12 Tampilan <i>Menu Computation</i>	33
Gambar 3.13 Sesuaikan <i>Target System</i> dan <i>Rover</i>	34
Gambar 3.14 Tampilan <i>Result</i> InaCORS.....	34
Gambar 3.15 Tampilan <i>Full Report</i> InaCORS	35
Gambar 3.16 Halaman Awal <i>Trimble business center</i>	35
Gambar 3.17 Sesuaikan Sistem Koordinat	36
Gambar 3.18 Sesuaikan Sistem Koordinat	36
Gambar 3.19 <i>Import Data Rinex</i>	37
Gambar 3.20 <i>Import Data Rinex</i>	37
Gambar 3.21 Tampilan <i>Baseline</i>	37

Gambar 3.22 Sesuaikan Koordinat <i>Base</i>	38
Gambar 3.23 Tampilan Perintah Proses <i>Baseline</i>	38
Gambar 3.24 Tampilan Hasil Proses <i>Baseline</i>	38
Gambar 3.25 Perintah <i>Report</i> Proses <i>Baseline</i>	39
Gambar 3.26 Tampilan <i>Export Pdf</i> Hasil Proses <i>Baseline</i>	39
Gambar 3.27 Perintah Mencari Nilai Rata-Rata (<i>average</i>)	40
Gambar 3.28 Tampilan <i>Menu Population Mean</i>	40
Gambar 3.29 <i>Input Data Population Mean</i>	41
Gambar 3.30 Tampilan Nilai <i>Upper</i> dan <i>Lower Average</i> InaCORS.....	41
Gambar 3.31 Tampilan Nilai <i>Upper</i> dan <i>Lower Average</i> TBC.....	41
Gambar 3.32 Tampilan <i>Menu Population Variance</i>	42
Gambar 3.33 <i>Input Data Population Variance</i>	42
Gambar 3.34 Tampilan Hasil Nilai <i>Upper</i> dan <i>Lower Varians</i> InaCORS ..	42
Gambar 3.35 Tampilan Hasil Nilai <i>Upper</i> dan <i>Lower Varians</i> TBC	43
Gambar 3.36 Tampilan <i>Menu Ratio Two</i>	43
Gambar 3.37 <i>Input Data Ratio Two</i>	43
Gambar 3.38 Tampilan Hasil Nilai <i>Upper</i> dan <i>Lower Ratio Two</i>	44
Gambar 3.39 Tampilan <i>Menu Chi-Squared</i>	44
Gambar 3.40 <i>Input Data Variance</i>	45
Gambar 3.41 Tampilan Hasil <i>Chi-Squared</i> InaCORS.....	45
Gambar 3.42 Tampilan Hasil <i>Chi-Squared</i> TBC	45
Gambar 3.43 Tampilan <i>Menu F Test</i>	46
Gambar 3.44 <i>Input Data F Test</i>	46
Gambar 3.45 Tampilan Hasil Nilai <i>F Test</i>	47
Gambar 3.46 Halaman Awal <i>PCI Geomatica 2015</i>	47
Gambar 3.47 Tampilan <i>Menu Informasi Project</i>	48
Gambar 3.48 Sesuaikan Sistem Koordinat	48
Gambar 3.49 <i>Menu Merge Pansharp</i>	48
Gambar 3.50 Tampilan <i>Import Citra</i>	49
Gambar 3.51 Tampilan Hasil <i>Pansharp</i>	49
Gambar 3.52 Tampilan <i>Menu Manual GCP</i>	50
Gambar 3.53 Menyesuaikan GCP pada Citra.....	50

Gambar 3.54 Tampilan <i>Menu Import DEM</i>	50
Gambar 3.55 Tampilan Menyimpan DEM.....	51
Gambar 3.56 <i>Menu Orthorektifikasi</i>	51
Gambar 3.57 Proses Orthorektifikasi	51
Gambar 3.58 Tampilan <i>Menu Mosaic</i>	52
Gambar 3.59 Proses <i>Mosaic</i>	52
Gambar 3.60 Tampilan <i>Menu Reports</i>	52
Gambar 3.61 Nilai <i>Residual Error</i>	53
Gambar 4.1 Hasil Nilai <i>Lower</i> dan <i>Upper</i> Uji Distribusi F.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Metode dan Lama Waktu Pengamatan terhadap Panjang <i>Baseline</i>	9
Tabel 2.2 Spesifikasi sensor <i>WorldView-2</i>	17
Tabel 2.3 Hubungan Skala Horizontal dengan Toleransi Akurasi Horizontal.....	23
Tabel 2.4 Ketentuan yang diubah.....	23
Tabel 3.1 Koordinat ICP Hasil Pengolahan <i>post-processing</i>	53
Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas rata-rata <i>post-processing</i> InaCORS.....	55
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas rata-rata <i>post-processing</i> TBC.....	56
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Varian <i>post-processing</i> InaCORS.....	57
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Varian <i>post-processing</i> TBC	57
Tabel 4.5 Hasil Selisih Nilai InaCORS dan <i>Trimble business center</i>	59
Tabel 4.6 Hasil Uji Chi-Square InaCORS dan <i>Trimble business center</i>	59
Tabel 4.7 Nilai <i>Residual</i> Satuan <i>Image</i> Piksel.....	61
Tabel 4.8 Nilai <i>Residual</i> Satuan Meter	62
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Uji Akurasi Citra InaCORS.....	63
Tabel 4.10 Nilai <i>Residual</i> satuan <i>image</i> piksel	65
Tabel 4.11 Nilai <i>Residual</i> satuan meter	66
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Uji Akurasi Citra <i>Trimble business center</i>	67
Tabel 4.13 Hasil Uji Akurasi Penelitian	68