

**KAJIAN PENGGUNAAN *GROUND CONTROL POINT* (GCP) PADA UAV RTK
UNTUK MENINGKATKAN KETELITIAN PETA DASAR PERTANAHAN
(Studi Kasus: Desa Rayunggumuk, Kecamatan Glagah, Kabupaten lamongan)**

SKRIPSI



**Disusun Oleh:
Muhammad Zidan
NIM. 1925073**

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

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**KAJIAN PENGGUNAAN *GROUND CONTROL POINT* (GCP) PADA UAV
RTK UNTUK MENINGKATKAN KETELITIAN PETA DASAR
PERTANAHAN**

(Studi Kasus: Desa Rayunggumuk, Kecamatan Glagah, Kabupaten lamongan)

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

Muhammad Zidan

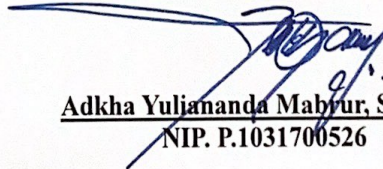
NIM. 1925073

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing Pendamping**



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



Adkha Yuljananda Mahfur, ST., MT
NIP. P.1031700526

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



Dedy Kurmia Sunarvo, ST., MT
NIP. Y.1039500280



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 : MUHAMMAD ZIDAN
NIM : 1925073
JURUSAN : TEKNIK GEODESI
JUDUL : KAJIAN PENGGUNAAN GROUD CONTROL POINT (GCP) PADA UAV RTK UNTUK MENINGKATKAN KETELITIAN PETA DASAR PERTANAHAN (STUDI KASUS : DESA RAYUNGGUMUK, KECAMATAN GLAGAH, KABUPATEN LAMONGAN)

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

Pada Hari : Senin
Tanggal : 29 Januari 2024
Dengan Nilai :

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Heri Purwanto, ST., M.Sc
NIP. Y.1030000345

Dosen Penguji 1

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

Dosen Pendamping

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

Dosen Penguji 2

Feny Arafah, ST, MT
NIP. P.1031500516

KAJIAN PENGGUNAAN *GROUND CONTROL POINT* (GCP) PADA UAV RTK UNTUK MENINGKATKAN KETELITIAN PETA DASAR PERTANAHAN

(Studi Kasus: Desa Rayunggumuk, Kecamatan Glagah, Kabupaten lamongan)

Muhammad Zidan 1925073

Dosen Pembimbing 1 : Silvester Sari Sai, ST., MT

Dosen Pembimbing 2 : Adkha Yuliananda Maburr, ST., MT

ABSTRAK

Peningkatan ketelitian pemetaan pertanahan menjadi prioritas utama dalam pengelolaan lahan. Berdasarkan nomor 03/JUKNIS-HK.02/III/2023 tentang peta foto penggunaan GCP minimal pada area datar sebanyak 5 titik menggunakan UAV RTK dengan pengolahan PPK. Penelitian ini mengevaluasi penggunaan *Ground Control Point* (GCP) dan tanpa GCP pada *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) *Real-Time Kinematic* (RTK) dengan pengolahan *Post-Processing Kinematic* (PPK) untuk meningkatkan ketelitian peta dasar pertanahan. Pada penelitian ini metode *indirect georeferencing* merupakan proses pembuatan orthophoto dengan GCP sedangkan metode *direct georeferencing* merupakan proses pembuatan orthophoto menggunakan UAV PPK tanpa harus melakukan pengukuran GCP. Sedangkan hasil penggunaan 5 dan 3 GCP telah memenuhi standar teknis yang ditetapkan oleh BPN dan penggunaan 5 dan 3 GCP efektif digunakan di daerah tersebut karena memiliki ketelitian horizontal dibawah standar teknis dari BPN. penggunaan 5 GCP dan menggunakan 3 GCP yang menghasilkan nilai RMSE 0,13562 dan 0,235 untuk nilai CE90 mendapatkan nilai 0,206 dan 0,379

Kata Kunci : Banjir, GCP, UAV, Ortofoto, Ketelitian.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Zidan

NIM : 1925073

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

**KAJIAN PENGGUNAAN *GROUND CONTROL POINT (GCP)* PADA UAV
RTK UNTUK MENINGKATKAN KETELITIAN PETA DASAR
PERTANAHAN**

**(Studi Kasus: Desa Rayunggumuk, Kecamatan Glagah, Kabupaten
lamongan)**

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

Malang, 21 Februari 2024

Yang membuat pernyataan



Muhammad Zidan

NIM : 1925073

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil Aalamin, sujud serta syukur kepada Allah SWT. Terimakasih atas karunia-Mu yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini persembahkan kepada:

1. Keluarga tercinta selalu membimbing, memberi dukungan moril dan materil, mendoakan, serta memberikan cinta dan kasih sayang yang tak terhingga yang tidak mungkin dapat saya balas dengan hanya selembar kertas yang bertuliskan lembar persembahan.
2. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Adkha Yuliananda Maburr, ST., MT. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Keluarga besar PKK RT 05 yang selalu memberi dukungan dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman – teman Teknik Geodesi Angkatan 2019 yang selalu kompak dan mendukung satu sama lain untuk menyelesaikan Skripsi ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Peta Dasar Pertanahan.....	5
2.2 Petunjuk Teknis No. 3/Juknis-HK.02/III/2023 Kementerian ATR/BPN...6	
2.3 <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i>	8
2.4 Fotogrametri.....	9
2.5 Foto Udara.....	11
2.6 Ortofoto	11
2.7 <i>Georeferencing</i>	13
2.8 <i>GNSS (Global Navigasi Satelit System)</i>	14
2.9 <i>Ground Control Point (GCP)</i>	17
2.10 <i>Independent Control Point (ICP)</i>	17
2.11 <i>Post Prosesing Kinematic (PPK)</i>	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Lokasi Penelitian.....	20
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian.....	20
3.2 Diagram Alir.....	21

3.3	Pengumpulan Data	25
3.4	Pengolahan Data.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Hasil <i>Geotagging</i>	42
4.2	Hasil dan Analisa Ortofoto.....	43
4.3	Analisa Ketelitian Horizontal.....	50
4.4	Analisis Ketelitian Berdasarkan Topografi Desa Rayunggumuk.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA		59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta dasar pertanahan	6
Gambar 2. 2 UAV Vtol.....	9
Gambar 2. 3 Fotogrametri.....	10
Gambar 2. 4 Ortofoto	12
Gambar 2. 5 Metode georeferensi langsung	14
Gambar 2. 6 Sistem Penentuan Posisi Global GPS	15
Gambar 2. 7 GCP (<i>Ground Control Point</i>)	17
Gambar 2. 8 ICP (<i>Independent Control Point</i>)	18
Gambar 2. 9 Proses PPK (<i>Post Processing Kinematic</i>).....	19
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	20
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian.....	22
Gambar 3. 3 Batas desa (AOI)	25
Gambar 3. 4 Data foto udara yang digunakan.....	26
Gambar 3. 5 Data <i>rinex base station</i>	26
Gambar 3. 6 Emlid Studio.....	28
Gambar 3. 7 Proses <i>Geotagging</i>	28
Gambar 3. 8 Pemilihan <i>receiver</i> PPK	28
Gambar 3. 9 Pengisian data koordinat <i>base station</i>	29
Gambar 3. 10 Mengganti <i>format</i> menjadi <i>latitude longtitude</i>	29
Gambar 3. 11 Proses <i>geotaging</i>	29
Gambar 3. 12 Hasil <i>geotaging</i> sesuai dengan jalur UAV.....	30
Gambar 3. 13 Pilih folder penyimpanan foto	30
Gambar 3. 14 Proses PPK atau <i>geotaging</i>	30
Gambar 3. 15 Hasil pengolahan <i>geotaging</i>	31
Gambar 3. 16 Buka aplikasi <i>agisoft photoscan</i>	31
Gambar 3. 17 <i>Add photo</i>	31
Gambar 3. 18 Folder hasil foto udara.....	32
Gambar 3. 19 Tampilan hasil <i>add</i> foto.....	32
Gambar 3. 20 Proses <i>masking foto</i>	33
Gambar 3. 21 Hasil <i>masking foto</i>	33

Gambar 3. 22 Pengaturan mengubah koordiant.....	33
Gambar 3. 23 Proses <i>align photos</i>	34
Gambar 3. 24 Hasil <i>align photos</i>	34
Gambar 3. 25 Proses memasukan <i>file GCP</i>	34
Gambar 3. 26 Proses <i>marker foto</i>	35
Gambar 3. 27 Proses <i>optimize camera</i>	35
Gambar 3. 28 Proses <i>dense cloud</i>	35
Gambar 3. 29 Proses <i>general quality</i>	36
Gambar 3. 30 Hasil dari proses <i>dense cloud</i>	36
Gambar 3. 31 Proses <i>build mesh</i>	36
Gambar 3. 32 Hasil <i>build mesh</i>	37
Gambar 3. 33 Proses <i>build texture</i>	37
Gambar 3. 34 Hasil <i>build texture</i>	37
Gambar 3. 35 Proses <i>build dem</i>	38
Gambar 3. 36 Hasil <i>build dem</i>	38
Gambar 3. 37 Proses <i>ortho mosaic</i>	38
Gambar 3. 38 Hasil <i>ortho mosaic</i>	39
Gambar 3. 39 Buka aplikasi <i>Autocad</i>	39
Gambar 3. 40 Memasukan Ortofoto.....	40
Gambar 3. 41 Hasil ortofoto.....	40
Gambar 3. 42 <i>Add point</i>	40
Gambar 4. 1 Hasil <i>geotaging</i>	42
Gambar 4.2 Sebelah kiri sebelum <i>geotaging</i> (a) dan sebelah kanan sesudah <i>geotaging</i> (b)	43
Gambar 4. 3 Ortofoto menggunakan 5 GCP	44
Gambar 4. 4 Ortofoto menggunakan 3 GCP	45
Gambar 4. 5 Ortofoto menggunakan 1 GCP	46
Gambar 4. 6 pertampalan tidak sempurna pada ortofoto menggunakan 1 GCP	46
Gambar 4. 7 Ortofoto tanpa menggunakan GCP	47
Gambar 4. 8 Distorsi pada ortofoto tanpa GCP	47
Gambar 4. 9 ortofoto sebaran sampel titik analisa ketelitian	48
Gambar 4. 10 Grafik ketelitian horizontal	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketelitian Peta Dasar	7
Tabel 2. 2 Jumlah Titik Uji.....	8
Tabel 2. 3 spesifikasi ketelitian ortofoto	8
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan (<i>hardware</i>).....	20
Tabel 3. 2 Alat yang digunakan (<i>software</i>).....	21
Tabel 3. 3 Koordinat titik GCP	26
Tabel 3. 4 Koordinat titik ICP	27
Tabel 3. 5 Data Koordinat pada ortofoto.....	41
Tabel 4. 1 analisa ketelitian ortofoto	49
Tabel 4. 2 Ketelitian horizontal 5 GCP	51
Tabel 4. 3 Ketelitian horizontal 3 GCP	52
Tabel 4. 4 Ketelitian horizontal 1 GCP	53
Tabel 4. 5 Ketelitian horizontal tanpa menggunakan GCP	54