

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN .....	xviii
INTISARI .....	xix
ABSTRACT .....	xx
BAB I .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Cakupan Penelitian .....	3
I.4 Tujuan Penelitian .....	3
I.5 Manfaat Penelitian .....	3
I.6 Tinjauan Pustaka.....	3
I.7 Landasan Teori .....	5
1.7.1. UAV ( <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> ) .....	5
1.7.2. Foto Udara .....	6
1.7.3. <i>Ground control point</i> (GCP) dan <i>Independent check point</i> (ICP).....	7
1.7.4. IOP ( <i>Interior Orientation Parameter</i> ).....	7
1.7.5. Orthofoto .....	7
1.7.6. Penentuan Posisi GPS dengan Metode Relatif <i>Post Processing Kinematic</i> .....	8
1.7.7. Penentuan Posisi dengan Metode <i>Real Time Kinematic</i> (RTK).....	11
1.7.8. Geotagging .....	11
1.7.9. Uji Ketelitian horizontal dan vertikal .....	12
1.7.10. Uji T Sampel Berpasangan .....	14
I.8 Hipotesis .....	15

BAB II	16
II.1. Persiapan	16
II.1.1. Studi Literatur	16
II.1.2. Lokasi Penelitian	16
II.1.3. Persiapan Alat	17
II.1.4. Bahan Penelitian	18
II.2. Pelaksanaan	19
II.2.1. Diagram Alir Penelitian	19
II.2.2. Pengumpulan Data Penelitian Foto Udara dan GPS	20
II.2.3. Tahap Pengolahan Data UAV Metode PPK	23
II.2.4. Tahap Pengolahan Data UAV Menggunakan GCP	30
II.2.5. Uji Ketelitian Posisi Horizontal Dan Posisi Vertikal	31
II.2.5. Uji t Sampel Berpasangan	31
BAB III	33
III.1. Hasil Akuisisi Data	33
III.1.1. Hasil Pemotretan Foto Udara	33
III.1.2. Hasil Pengukuran GCP dan ICP	34
III.2. Hasil Pengolahan GPS PPK	35
III.3. Hasil Pengolahan Data Geotagging	37
III.4. Hasil Pengolahan Data Foto	38
III.4.1. Hasil Align	38
III.4.2. Hasil <i>Dense Clouds</i>	40
III.4.3. Hasil Orthofoto (UAV dengan metode PPK)	40
III.4.4. Hasil Orthofoto (UAV dengan menggunakan GCP)	41
III.5. Uji Ketelitian Horizontal dan Vertikal	42
III.5.1. Hasil Uji Ketelitian Orthofoto Metode PPK	42
III.5.2. Hasil Uji ketelitian Orthofoto Menggunakan GCP	49
III.6. Uji-t Sampel Berpasangan	55
III.7. Analisis Ketelitian Posisi Horizontal dan Vertikal	57
BAB IV	58
IV.1. Kesimpulan	58



IV.2. Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Jenis foto udara (Wolf P. R, 1993) .....	7
Gambar 1.2. Prinsip penentuan posisi metode relative (El-Rabbany, 2002) .....	9
Gambar 2.1. Kenampakan lokasi penelitian pada Google Earth .....	16
Gambar 2.2. Diagram alir tahapan pelaksanaan penelitian .....	19
Gambar 2.3. Wahana UAV fix wings berjenis flying wing plane .....	20
Gambar 2.4. Receiver GPS U-blox yang digunakan di stasiun basis .....	21
Gambar 2.5. Bentuk Premark .....	22
Gambar 2.6. Akuisisi data ICP .....	23
Gambar 2.7. (a) Konversi data format u-blox (b) Konversi data format skytraq (c) Hasil konversi data ke RINEX .....	24
Gambar 2.8. Pengolahan data secara PPK .....	25
Gambar 2.9. Pengaturan sinkronisasi dengan data GPS di GPicSyn .....	26
Gambar 2.10. Cara input foto hasil ukuran .....	27
Gambar 2.11. Parameter align photo .....	28
Gambar 2.12. Pengaturan tahapan dense cloud .....	28
Gambar 2.13. Parameter Klasifikasi point cloud .....	29
Gambar 2.14. Parameter build mesh .....	30
Gambar 3.1. Hasil pemotretan foto udara .....	34
Gambar 3.2. Hasil konversi data dan hasil olah data PPK .....	36
Gambar 3.3. Hasil Tracking GPS pada UAV .....	36
Gambar 3.4. Hasil Geotagging foto udara .....	38
Gambar 3.5. Bentuk sparse point cloud hasil Align Photo .....	39
Gambar 3.6. Hasil point cloud .....	40
Gambar 3.7. Hasil orthofoto (UAV dengan metode PPK) .....	41
Gambar 3.8. Hasil Orthofoto ( UAV menggunakan GCP ) .....	42
Gambar 3.9. Persebaran titik ICP pada orthofoto .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kelas ketelitian peta rupa bumi oleh BIG.....	12
Tabel 1. 2 Ketentuan ketelitian geometri berdasarkan kelas .....	12
Tabel 3.1. Koordinat GCP horizontal dan vertikal .....	35
Tabel 3.2. Koordinat ICP horizontal dan vertikal.....	35
Tabel 3.3. Tabel nilai standar deviasi di sebagian titik.....	37
Tabel 3.4. Hasil tahapan Align photo .....	39
Tabel 3.5. Selisih Kesalahan antara XY Orthofoto Metode PPK dengan ICP .....	44
Tabel 3.6. Selisih kesalahan H DTM hasil UAV metode PPK dan H hasil ukuran GPS (ICP).....	47
Tabel 3.7. Hasil Hitungan ketelitian Horizontal pada UAV Metode PPK .....	48
Tabel 3.8. Hasil Hitungan Uji Ketelitian Vertikal Pada UAV Metode PPK .....	49
Tabel 3.9. Selisih kesalahan antara XY orthofoto metode GCP dengan XY ICP .....	50
Tabel 3.10. Selisih kesalahan antara H DTM dengan H ICP .....	53
Tabel 3.11. Hasil Hitungan Uji Ketelitian Horizontal Pada UAV Menggunakan GCP .....	54
Tabel 3.12. Hasil Hitungan ketelitian Vertikal Pada UAV Menggunakan GCP .....	55
Tabel 3.13. Hasil Hitungan Uji T Sampel Berpasangan.....	56

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A Spesifikasi UAV dan Kamera .....	63
LAMPIRAN B Report Agisoft.....	66
LAMPIRAN C Hasil pengukuran GCP dan ICP .....	71
LAMPIRAN D Screenshot hasil pengukuran GCP dan ICP .....	72
LAMPIRAN E Report pengolahan GPS metode PPK .....	77