

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
<i>TITTLE PAGE</i> .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	vi
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Lingkup Kegiatan .....	2
I.3. Tujuan Penelitian .....	2
I.4. Manfaat Penelitian .....	3
I.5. Landasan Teori .....	3
I.5.1. Fotogrametri.....	3
I.5.2. <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV).....	3
I.5.3. <i>Drone Real-Time Kinematic</i> (RTK) .....	4
I.5.4. <i>External Orientation Parameters</i> (EOP) .....	5
I.5.5. Desain Jalur Terbang .....	7
I.5.6. Foto Udara .....	10
I.5.7. Pengolahan Foto Udara.....	11
I.5.8. Perhitungan Volume Metode <i>Cut and Fill</i> .....	13
I.5.9. <i>Tin Slag</i> .....	14
I.5.10. Uji Statistik <i>T-test</i> .....	15
BAB II PELAKSANAAN .....	17
II.1. Persiapan .....	17
II.1.1. Bahan Penelitian.....	17
II.1.2. Peralatan Penelitian .....	17

II.2. Pelaksanaan .....	18
II.2.1. Tahap Persiapan.....	19
II.2.2. Tahap Akuisisi Data .....	20
II.2.3. Tahap Pengolahan Data .....	22
II.2.4. Tahap Pelaporan .....	25
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
III.1. Data Foto Udara .....	26
III.2. Pengolahan Data Foto Udara .....	28
III.3. Perhitungan Volume Tumpukan <i>Tin Slag</i> .....	31
III.3.1. Perbandingan dari Variasi Tinggi Terbang .....	33
III.3.2. Perbandingan dari Metode Pengukuran .....	35
BAB IV PENUTUP .....	40
IV.1. Kesimpulan .....	40
IV.2. Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN.....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1. Jenis sistem UAV .....	4
Gambar I. 2. DJI Phantom 4 RTK dan perlengkapannya .....	5
Gambar I. 3. Sumbu <i>roll</i> , <i>pitch</i> , dan <i>yaw</i> .....	6
Gambar I. 4. . Pola jalur terbang .....	7
Gambar I. 5. AOI pada aplikasi DJI Phantom 4 RTK .....	8
Gambar I. 6. Tinggi terbang.....	8
Gambar I. 7. <i>Side lap</i> .....	9
Gambar I. 8. <i>End lap</i> .....	9
Gambar I. 9. Posisi sumbu kamera .....	10
Gambar I. 10. <i>Ground lines grid</i> foto udara .....	10
Gambar I. 11. DTM dan DSM.....	12
Gambar I. 12. <i>Surface</i> yang dihasilkan dari TIN .....	13
Gambar I. 13. Visualisasi perhitungan volume satu geometri prisma .....	14
Gambar II. 1. Diagram alir pelaksanaan penelitian .....	19
Gambar II. 2. Diagram alir akuisisi data.....	20
Gambar II. 3. Skema pemotretan foto udara menggunakan <i>drone</i> RTK.....	22
Gambar II. 4. Diagram alir pengolahan data .....	23
Gambar III. 1. Pertampalan foto udara dengan tinggi terbang 50 meter .....	26
Gambar III. 2. Pertampalan foto udara dengan tinggi terbang 100 meter .....	27
Gambar III. 3. Pertampalan foto udara dengan tinggi terbang 150 meter .....	27
Gambar III. 4. Ortofoto dengan tinggi terbang 50 meter.....	28
Gambar III. 5. Ortofoto dengan tinggi terbang 100 meter.....	29
Gambar III. 6. Ortofoto dengan tinggi terbang 150 meter.....	29
Gambar III. 7. <i>Point clouds</i> dari data dengan tinggi terbang 50 meter.....	31
Gambar III. 8. Tumpukan <i>tin slag</i> yang dijadikan sampel penelitian.....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel I. 1. Tingkat hubungan korelasi sampel.....	15
Tabel II. 1. Bahan penelitian.....	17
Tabel II. 2. Peralatan penelitian .....	18
Tabel III. 1. RMSE pengolahan data foto udara .....	30
Tabel III. 2. Hasil perhitungan volume dari data pengukuran <i>drone</i> RTK.....	32
Tabel III. 3. Hasil perhitungan volume dari data pengukuran <i>total station</i> .....	32
Tabel III. 4. Hasil perhitungan volume dengan variasi tinggi terbang .....	33
Tabel III. 5. Tabel uji statistik <i>t-test</i> variasi tinggi terbang.....	34
Tabel III. 6. Hasil perhitungan volume dari metode pengukuran yang berbeda .....	35
Tabel III. 7. Model 3D tumpukan <i>tin slag</i> .....	36
Tabel III. 8. Beda elevasi tumpukan .....	37
Tabel III. 9. Tabel uji statistik <i>t-test</i> metode pengukuran .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. <i>Quality Report</i> Pengolahan Foto Udara .....	44
Lampiran B. Uji Ketelitian Ortofoto.....	67
Lampiran C. <i>Report</i> Perhitungan Volume <i>Tin Slag</i> .....	69
Lampiran D. Tabel Uji Statistik.....	72
Lampiran E. Spesifikasi DJI Phantom 4 RTK.....	74