

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	v
<i>SUMMARY</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB	
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.5.1. Studi Literatur	3
1.5.2. Pengamatan Lapangan	3
1.5.3. Pengambilan Data	4
1.5.4. Pengolahan Data.....	4
1.5.5. Analisis Data	4
1.5.6. Kesimpulan	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN UMUM	6
2.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	6
2.2. Iklim dan Curah Hujan.....	7
2.3. Keadaan Geologi.....	8
2.3.1. Fisiografi	8
2.3.2. Stratigrafi.....	9
2.3.3. Struktur Geologi.....	12
2.4. Genesa Batugamping	12
2.4.1. Proses Sedimentasi.....	13
2.4.2. Proses Pelapukan.....	13
2.5. Sifat Fisik, Mekanik dan Kimia Batugamping	13

2.6. Kegiatan Penambangan Batugamping	15
2.6.1. Pembersihan Lahan	15
2.6.2. Pengupasan Tanah Penutup.....	15
2.6.3. Pembongkaran, Pemuatan, Pengangkutan Tanah Penutup dan Batugamping	16
III. DASAR TEORI.....	17
3.1. Pemetaan dan Ukur Tanah	17
3.1.1. Pemetaan Terestris	17
3.1.2. Pemetaan Non-Terestris	18
3.2. Skala.....	18
3.3. <i>Ground Control Point</i>	20
3.4. Fotogrametri.....	21
3.4.1. Digital Sensor CMOS (<i>Complementary Metal Oxide Semiconductor</i>)	23
3.4.2. Kalibrasi Kamera	24
3.4.3. Foto Stereo	25
3.4.4. Jalur Terbang.....	26
3.4.5. Orthorektifikasi	27
3.4.6. <i>Root Mean Square Error</i>	31
3.4.7. Uji Ketelitian Geometri.....	28
3.5. <i>Triangular Irregular Network</i>	30
3.6. Model Terain Digital.....	31
3.7. Uji Statistik	32
IV. HASIL PENELITIAN	34
4.1. Lokasi Penelitian.....	34
4.2. Pengukuran GCP (<i>Ground Control Point</i>)	35
4.3. Pemotretan Udara Metode Fotogrametri UAV	38
4.3.1. Pemotretan Udara Blok XY7	40
4.3.2. Pemotretan Udara Blok J12/13	41
4.3.3. Pemotretan Udara Blok BB8.....	42
4.4. Pengolahan Data Fotogrametri UAV	43
4.4.1. <i>Root Mean Square Error</i>	45
4.4.2. Hasil Uji Ketelitian Geometri	46
4.4.3. Pembentukan <i>Dense Cloud</i>	47
4.4.3. <i>Model Orthophoto</i>	49
4.4.4. <i>Digital Elevation Model</i>	53
4.4.5. Kontur	56
4.4.6. <i>Digital Terrain Model</i>	59
4.5. Pengukuran Hasil Produksi dari Metode Fotogrametri	62
4.5.1. Pengukuran Blok XY7	62
4.5.2. Pengukuran Blok J12/13	64
4.5.3. Pengukuran Blok BB8	66
4.6. Pengukuran Hasil Produksi Melalui Timbangan	68
V. PEMBAHASAN.....	71

5.1. Tingkat Ketelitian Geometri	71
5.2. Perbandingan Tonase Metode Fotogrametri UAV dan Timbangan ...	73
5.3. Analisis Tingkat Kepercayaan Metode Fotogrametri UAV	74
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	76
6.1. Kesimpulan	76
6.2. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Peta Kesampaian Daerah Penelitian	7
2.2 Grafik Curah Hujan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk	8
2.3 Morfologi Daerah Penelitian	9
2.4 Peta Geologi Daerah Tuban.....	12
2.5 Pengupasan Lapisan <i>Top Soil</i>	15
2.6 Pemuatan Batugamping	16
3.1 Bagan Pemetaan Terestris.....	17
3.2 Skala Rata-Rata Foto Udara	19
3.3 <i>Ground Control Point</i>	20
3.4 Tahapan Pemetaan Teknik Fotogrametri.....	21
3.5 Konsep Akuisisi Data Fotogrametri UAV.....	22
3.6 Geometri Akuisisi Data Fotogrametri UAV.....	23
3.7 Sensor CMOS	24
3.8 Distorsi Radial	25
3.9 Prinsip Foto Stereo	26
3.10 Geometri Jalur Terbang	27
3.11 Segitiga TIN.....	30
3.12 Tahapan Pemodelan Terain Digital	31
3.13 Model Terain Digital	32
4.1 1 Set GPS Geodetik Sokkia GRX2.....	36
4.2 Pemasangan <i>Premark</i>	36
4.3 Pemasangan GPS Geodetik di BM3 sebagai <i>Base Station</i>	37
4.4 Pengukuran GCP di Blok Penambangan Batu Gamping.....	38
4.5 Jalur Terbang Wahana UAV	39
4.6 Proses Pemotretan Udara.....	39
4.7 Posisi Kamera Terhadap Obyek	40
4.8 <i>Sparse Cloud</i> Hasil Tahap Mozaik Foto.....	43

Gambar	Halaman
4.9 Tahapan <i>Import</i> Titik Kontrol	44
4.10 Posisi Pointer	44
4.11 Tahapan Pemilihan Parameter Kalibrasi Pada Optimasi Kamera	45
4.12 Tahapan Pembersihan <i>Spike</i> Hasil dari <i>Align Photos</i>	48
4.13 Hasil Proses Pembentukan <i>Dense Cloud</i> (Tampak Atas).....	48
4.14 Hasil Proses Pembentukan <i>Dense Cloud</i> (Tampak Selatan)	49
4.15 Hasil Proses Pembentukan <i>Dense Cloud</i> (Tampak Barat)	49
4.16 <i>Orthophoto</i> Blok XY7	50
4.17 <i>Orthophoto</i> Blok J12/13	51
4.18 <i>Orthophoto</i> Blok BB8	52
4.19 <i>Digital Elevation Model</i> Blok XY7	53
4.20 <i>Digital Elevation Model</i> Blok J12/13	54
4.21 <i>Digital Elevation Model</i> Blok BB8	55
4.21 Kontur Blok XY7	56
4.22 Kontur Blok J12/13	57
4.23 Kontur Blok BB8.....	58
4.24 <i>Digital Terrain Model</i> Blok XY7	59
4.25 <i>Digital Terrain Model</i> Blok J12/13	60
4.26 <i>Digital Terrain Model</i> Blok BB8	61
4.27 Pertampalan DTM Blok XY7 Sebelum dan Setelah Peledakan.....	62
4.28 <i>Boundary</i> DTM Blok XY7 Pertampalan Sebelum dan Setelah Peledakan.....	63
4.29 Hasil Perpotongan DTM Blok XY7	63
4.30 Pertampalan DTM Blok J12/13 Sebelum dan Setelah Peledakan	64
4.31 <i>Boundary</i> DTM Blok J12/13 Pertampalan Sebelum dan Setelah Peledakan.....	65
4.32 Hasil Perpotongan DTM Blok J12/13	65
4.33 Pertampalan DTM Blok BB8 Sebelum dan Setelah Peledakan	66
4.34 <i>Boundary</i> DTM Blok BB8 Pertampalan Sebelum dan Setelah Peledakan.....	67
4.35 Hasil Perpotongan DTM Blok BB8.....	67
4.36 Tahapan Penimbangan Batugamping	68

Gambar	Halaman
4.37 <i>Dump Truck</i> Scania P360	69
5.1 Grafik Ketelitian Geometri Blok XY7	71
5.2 Grafik Ketelitian Geometri Blok J12/13.....	74
5.3 Grafik Ketelitian Geometri Blok BB8.....	73
5.4 Grafik Perbandingan UAV dan Timbangan	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Stratigrafi Regional Daerah Penyelidikan	11
3.1 Klasifikasi Ketelitian Geometri Peta RBI.....	29
3.2 Ketentuan Ketelitian Geometri Peta RBI Berdasarkan Kelas	29
4.1 Titik Koordinat Lokasi Pengukuran	35
4.2 Koordinat <i>Ground Control Point</i>	38
4.3 Nilai RMSE dan Tingkat Akurasi Pengukuran XY7.....	45
4.4 Ketelitian Geometri Peta RBI Berdasarkan Kelas pada Blok XY7.....	45
4.5 Nilai RMSE dan Tingkat Akurasi Pengukuran J12/13.....	46
4.6 Ketelitian Geometri Peta RBI Berdasarkan Kelas pada Blok J12/13.....	46
4.7 Nilai RMSE dan Tingkat Akurasi Pengukuran BB8	46
4.8 Ketelitian Geometri Peta RBI Berdasarkan Kelas pada Blok BB8	46
4.9 Hasil Uji Ketelitian Geometri.....	47
5.1 Perbandingan Hasil Pengukuran Fotogrametri UAV dan Timbangan	74
5.2 Hipotesis Pengukuran Fotogrametri UAV dan Timbangan	75

DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
3.1 $S_{rata-rata}$	19
3.2 $RMSE_{horizontal}$	28
3.3 $RMSE_{vertikal}$	28
3.4 CE90	29
3.5 LE90	29
3.6 Harga Fungsi Normal Baku	33

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

A	SPESIFIKASI DRONE DJI PHANTOM 4 PROFESSIONAL	80
B	SPESIFIKASI GPS GEODETIK SOKKIA GRX2.....	85
C	SPESIFIKASI <i>DUMP TRUCK</i> SCANIA P360CB 6X4	86
D	PETA SITUASI KUARI BATUGAMPING TEMANDANG.....	88
E	DATA CURAH HUJAN TAHUN 2007 – 2016	89
F	PERATURAN KEPALA BIG NOMOR 15 TAHUN 2014.....	90
G	PERHITUNGAN <i>ROOT MEAN SQUARE ERROR</i>	97
H	PERHITUNGAN KETELITIAN GEOMETRI.....	100
I	REKAP PERHITUNGAN VOLUME WAHANA UAV.....	101
J	REKAP LAPORAN OPERASI MARET 2018.....	104
K	PERHITUNGAN TINGKAT KEPERCAYAAN PENGUKURAN.....	105
L	TABEL <i>T-STUDENT</i>	106