

Daftar Isi

Pernyataan Bebas Plagiasi	iv
Halaman Persembahan	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Lampiran	xii
Intisari.....	xiii
Abstract.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah	2
I.3. Tujuan Penelitian.....	3
I.4. Ruang Lingkup Penelitian	4
I.5. Manfaat Penelitian.....	4
I.6. Tinjauan Pustaka	5
BAB II DASAR TEORI.....	8
II.1. <i>Verticality</i> dan <i>Ovality</i> Tangki	8
II.2. UAV Fotogrametri	9
II.3. <i>Structure from Motion</i> (SfM) dan <i>Multi-View Stereo</i> (MVS).....	9
II.4. Pemodelan 3D	12
II.5. Uji Akurasi	13
II.5.1. <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE)	13
II.5.2. Uji <i>Verticality</i> Berdasarkan API 653.....	14
II.5.3. Uji <i>Ovality</i> Berdasarkan API 653	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
III.1. Lokasi Penelitian.....	19
III.2. Peralatan dan Bahan.....	20
III.2.1. Peralatan Penelitian	20
III.2.2. Bahan Penelitian.....	20
III.3. Tahapan Penelitian.....	21
III.3.1. Proses Akuisisi Data Foto Udara dan Data Ukur Di Lapangan	22
III.3.2. Pengolahan Data Foto Udara.....	25

III.3.3. Pengolahan Data untuk Analisis <i>Verticality</i> dan <i>Ovality</i> Tangki.....	28
III.3.4. Proses Pengolahan dan Pembuatan Model 3D.....	31
III.3.5. Pengujian Hasil Pengolahan Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
IV.1. Hasil Pemotretan.....	37
IV.1.1. Foto Udara dan Titik GCP ICP	37
IV.1.2. Hasil Pengolahan Foto Udara	39
IV.1.3. Hasil <i>Point Cloud</i>	40
IV.1.4. Hasil Ortofoto	42
IV. 2. Hasil Analisis <i>Verticality</i> dan <i>Ovality</i>	42
IV.2.1. Hasil Analisis <i>Verticality</i>	45
IV.2.2. Hasil Analisis <i>Ovality</i>	56
IV.2.3. Analisis Kerataan Atap Tangki	65
IV.2.4. Evaluasi Kesesuaian Terhadap Standar	67
IV.3. Pemodelan 3D Bangunan Menggunakan Revit.....	70
IV.3.1. Hasil Model 3D Bangunan LoD 2	70
IV.3.2. Hasil Uji Akurasi dan Ketelitian Model	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	80
V.1. KESIMPULAN.....	80
V.2. SARAN.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81

Daftar Gambar

Gambar II. 1 Pengecekan <i>verticality</i> dan <i>ovality</i>	8
Gambar II. 2 Posisi kamera dan teknik SfM	10
Gambar II. 3 Teknik dari MVS.....	11
Gambar II. 4 Tingkatan LOD	13
Gambar II. 5 Ilustrasi perhitungan <i>verticality</i>	15
Gambar II. 6 Proses metode interpolasi <i>ovality</i> tangki.....	17
Gambar III. 1 Lokasi pelaksanaan	19
Gambar III. 2 Diagram alir pelaksanaan.	21
Gambar III. 3 Persebaran titik GCP dan ICP.....	23
Gambar III. 4 Jalur terbang.....	24
Gambar III. 5 Tampilan setting (a) <i>Buliding dense cloud</i> dan (b) <i>Build mesh</i>	27
Gambar III. 6 Tampilan <i>Build</i> Ortofoto.....	28
Gambar III. 7 Tampilan (a) <i>create tank project</i> dan (b) <i>best cylinder</i>	29
Gambar III. 8 Perpotongan dinding tangki analisis <i>verticality</i>	30
Gambar III. 9 Proses pembuatan model 3D	32
Gambar III. 10 Tampilan model 3D di Autodesk Viewer.....	33
Gambar III. 11 Proses akuisisi data uji akurasi	34
Gambar III. 12 Data laporan inspeksi tangki timbun	35
Gambar IV. 1 Foto udara kilang minyak	38
Gambar IV. 2 Hasil <i>point cloud</i>	41
Gambar IV. 3 Hasil data <i>point cloud</i> (a) Dinding berlubang dan (b) Tangki Berlubang.....	41
Gambar IV. 4 Hasil pembuatan ortofoto.....	42
Gambar IV. 5 Hasil <i>color map</i> dan <i>unroll map</i> (a) tangki 101 dan (b) tangki 102.....	44
Gambar IV. 6 Grafik hasil analisis <i>verticality</i> tangki 101	50
Gambar IV. 7 Grafik hasil analisis <i>verticality</i> tangki 102	56
Gambar IV. 8 Visualisasi perpotongan dan Grafik hasil analisis <i>ovality</i> tangki 101.....	60
Gambar IV. 9 Visualisasi perpotongan dan (b) Grafik hasil analisis <i>ovality</i> tangki 102....	64
Gambar IV. 10 Hasil atap tangki 101 atau <i>Roof Flatness Analysis</i>	65
Gambar IV. 11 Hasil analisis atap tangki 102 atau <i>roof flatness analysis</i>	66
Gambar IV. 12 Hasil visualisasi (a) Autodesk Viewer dan (b) Autodesk Revit	72
Gambar IV. 13 Visualisasi pohon di (a) Autodesk Viewer dan (b) Revit	73

Daftar Tabel

Tabel II. 1 Toleransi <i>verticality</i> dan <i>ovality</i> API 650 dan API 653	14
Tabel III. 1 Parameter dan pengaturan dalam proses pengolahan foto udara	25
Tabel III. 2 Parameter dan pengaturan tahapan analisis <i>verticality</i> dan <i>ovality</i>	30
Tabel III. 3 Batas toleransi <i>ovality</i> dan <i>verticality</i>	35
Tabel IV. 1 Persebaran koordinat titik GCP	38
Tabel IV. 2 Persebaran koordinat titik ICP	38
Tabel IV. 3 Hasil <i>align</i> photos untuk foto udara	39
Tabel IV. 4 Hasil dari <i>georeferencing</i>	39
Tabel IV. 5 Hasil analisis <i>verticality</i> tangki 101	45
Tabel IV. 6 Hasil analisis <i>verticality</i> tangki 102	51
Tabel IV. 7 Hasil analisis <i>ovality</i> tangki 101	57
Tabel IV. 8 Hasil analisis <i>ovality</i> tangki 102	61
Tabel IV. 9 Analisis data pengukuran dan data inspeksi tangki 101	68
Tabel IV. 10 Analisis data pengukuran dan data inspeksi tangki 102	69
Tabel IV. 11 Hasil pembuatan model 3D di revit	71
Tabel IV. 12 Uji ketelitian dimensi panjang	74



Daftar Lampiran

Lampiran A Pengolahan Data Foto Udara.....	85
Lampiran B Analisis Ovality dan Verticality	87
Lampiran C Pembuatan Model 3D Kilang Minyak	88