

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
INTISARI	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Lingkup Kegiatan	3
I.3. Tujuan Kegiatan	3
I.4. Manfaat Kegiatan	4
I.5. Landasan Teori	4
I.5.1. <i>Light Detection and Ranging</i> (LiDAR)	4
I.5.2. <i>Orthophoto</i>	6
I.5.3. Sistem Tinggi	7
I.5.4. Representasi Permukaan	9
I.5.5. Model Kota Tiga Dimensi.....	11
I.5.6. Metode Semi Automatis.....	13
I.5.7. <i>Semantic Rule</i>	14
I.5.8. <i>Level of Detail</i> (LOD)	16
I.5.9. Uji Akurasi dan Uji Statistik.....	17
BAB II PELAKSANAAN	20
II.1. Persiapan	20
II.1.1. Lokasi Kegiatan	20
II.1.2. Peralatan	21

II.1.3. Bahan	21
II.2. Pelaksanaan	22
II.2.1. Pengumpulan Data	23
II.2.2. Pembuatan nDSM	25
II.2.3. Eliminasi dan Klasifikasi Bangunan	26
II.2.4. Segmentasi dan Konversi Data	28
II.2.5. Penerapan <i>Roof Rule</i>	31
II.2.6. Modifikasi <i>Roof Rule</i>	31
II.2.7. Digitasi	32
II.2.8. Visualisasi Model	33
II.2.9. Uji Akurasi dan Uji Statistik	34
II.2.10. Evaluasi Hasil Pemodelan	35
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	37
III.1. Ekstraksi Data Ketinggian	37
III.1.1. Hasil Pembuatan nDSM	37
III.1.2. Ekstraksi Data Ketinggian Bangunan dan Pohon	38
III.2. Hasil Klasifikasi Bangunan	40
III.3. Hasil Penerapan dan Modifikasi <i>Roof Rule</i>	41
III.4. Visualisasi Model Kota Tiga Dimensi	42
III.5. Uji Akurasi dan Uji Statistik	46
III.5.1. Uji Akurasi Geometri	46
III.5.2. Uji Statistik	47
III.6. Uji Akurasi LOD	49
III.7. Evaluasi Hasil Pemodelan	51
III.7.1. Kendala	52
III.7.2. Kesalahan dan Tingkat Kesulitan Pemodelan	53
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	56
IV.1. Kesimpulan	56
IV.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	xviii

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Skema Pengukuran <i>Airborne</i> LiDAR.....	5
Gambar I.2 Ilustrasi Efek Pergeseran Relief	7
Gambar I.3 Geometri Bidang Referensi Elipsoid, Geoid, dan Permukaan Bumi	8
Gambar I.4 Sistem Tinggi Elipsoid	8
Gambar I.5 Sistem Tinggi Orthometrik.....	9
Gambar I.6 Contoh DTM dan DSM <i>Laserscanner</i>	11
Gambar I.7 Tipe Atap	12
Gambar I.8 Model Kota Tiga Dimensi Menggunakan Data Foto Udara dan Peta Kadaster	12
Gambar I.9 Model Kota Tiga Dimensi Menggunakan Pendekatan Sistem Informasi Geografis	13
Gambar I.10 Model Kota Tiga Dimensi Hasil Rekonstruksi Menggunakan <i>Car Image Sequences</i>	13
Gambar I.11 Pemodelan 3D ITU Ayazağa Campus.....	14
Gambar I.12 Contoh Penerapan <i>Semantic Rule</i> pada CityEngine	15
Gambar I.13 Tingkat LOD.....	16
Gambar II.1 Foto Udara Kawasan Ekonomi Khusus Sei Mangkei	20
Gambar II.2 Diagram Alir Kegiatan	22
Gambar II.3 Diagram Alir Kegiatan (Lanjutan)	23
Gambar II.4 Data Raster KEK Sei Mangkei (a) DSM (b) DTM (c) Foto Udara	24
Gambar II.5 Data <i>Shapefile</i> Jaringan Jalan, Area Perairan, dan <i>Footprint</i> Bangunan	24
Gambar II.6 Perhitungan nDSM	25
Gambar II.7 Hasil pembuatan nDSM (a) DSM, (b) DTM, dan (c) nDSM.....	26
Gambar II.8 Eliminasi Bangunan (a) Bangunan dengan luas kurang dari 36 m ² , (b) Bangunan terpotong area studi	27
Gambar II.9 Parameter Segmentasi Bentuk Atap	28
Gambar II.10 Contoh Hasil Perhitungan Ketinggian Bangunan Menggunakan <i>Zonal Statistics as Table</i>	29
Gambar II.11 <i>Tasks</i> pada <i>3DBasemap Solution</i>	30

Gambar II.12 Konversi data 2D ke 3D	30
Gambar II.13 Proses Penerapan <i>Roof Rule</i>	31
Gambar II.14 <i>Roof Rule</i> ArcGIS Pro	32
Gambar II.15 <i>Rule</i> Pohon dan Lampu Jalan	32
Gambar II.16 Pendefinisian <i>Surface</i> Model Kota 3D KEK Sei Mangkei	33
Gambar II.17 Visualisasi Model Kota 3D KEK Sei Mangkei.....	33
Gambar II.18 Contoh Perhitungan Nilai TP, FP, dan FN.....	35
Gambar III.1 nDSM Hasil Pendekatan DTM dan DSM.....	37
Gambar III.2 Hasil Ekstrak Ketinggian Bangunan dan Pohon dari nDSM	38
Gambar III.3 Distribusi Ketinggian Bangunan.....	39
Gambar III.4 Distribusi Ketinggian Pohon.....	39
Gambar III.5 Contoh Persebaran Bangunan Hasil Klasifikasi	40
Gambar III.6 Hasil Penerapan Tipe atap a) <i>Flat</i> , b) <i>Gable</i> , c) <i>Hip</i> , dan d) <i>Mansard</i>	41
Gambar III.7 Peta 3D KEK Sei Mangkei	42
Gambar III.8 Lembar 8 Peta 3D KEK Sei Mangkei.....	43
Gambar III.9 Objek dalam Peta 3D KEK Sei Mangkei a) Lampu Jalan, b) Pohon, c) Jalan, d) Bangunan, dan e) Area Perairan	44
Gambar III.10 Perhitungan Nilai TP, FP, dan FN Bangunan OID 260.....	49
Gambar III.11 Perhitungan Nilai TP, FP, dan FN Bangunan OID 350.....	50
Gambar III.12 Hasil <i>Extract Roof Form</i> Sebelum Modifikasi	52
Gambar III.13 Hasil <i>Extract Roof Form</i> Setelah Modifikasi.....	52
Gambar III.14 Contoh Bangunan <i>Over-Segmentation</i> (OID 411).....	53
Gambar III.15 Contoh Bangunan <i>Under-Segmentation</i> (OID 393)	53
Gambar III.16 Model 3D Area Pabrik Unilever KEK Sei Mangkei	54
Gambar III.17 Pemodelan 3D Permukiman	55
Gambar III.18 Pemodelan 3D Perumahan	55
Gambar III.19 Pemodelan 3D Gedung Tinggi.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Statistika Bangunan Sebelum dan Sesudah Eliminasi	27
Tabel II.2 Contoh Perhitungan Uji Akurasi Geometri Keliling dan Luas	34
Tabel III.1 Statistika Bangunan Hasil Klasifikasi	40
Tabel III.2 Simbologi Tiap Jenis Objek 3D	44
Tabel III.3 Jumlah Objek Model Kota 3D KEK Sei Mangkei	46
Tabel III.4 Hasil Uji Akurasi Beda Keliling	47
Tabel III.5 Hasil Uji Akurasi Beda Luas	47
Tabel III.6 Statistik Keliling Tiap Tipe atap	48
Tabel III.7 Statistik Luas Tiap Tipe atap	48
Tabel III.8 Hasil Uji Statistik Keliling Tiap Tipe atap	48
Tabel III.9 Hasil Uji Statistik Luas Tiap Tipe atap	48
Tabel III.10 Perhitungan Uji Akurasi LOD	50

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Langkah Kerja Pemodelan Kota Tiga Dimensi	xix
LAMPIRAN B Uji Akurasi Geometri Keliling dan Luas Tiap Tipe Atap	xii
LAMPIRAN C Peta 3D KEK Sei Lembar 1 - 28	xxix
LAMPIRAN D Peta 3D KEK Sei Mangkei Lengkap	xl