

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	16
1.1. Latar Belakang	16
1.2. Perumusan Masalah	20
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	22
1.4. Tujuan Penelitian	22
1.5. Manfaat Penelitian	23
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	24
2.1. Penginderaan Jauh	24
2.2. <i>Light Detection and Ranging</i> (LiDAR)	26
2.3. Citra Foto Udara Orthorektifikasi	28
2.4. Interpretasi Citra Visual	29
2.5. Iklim Mikro	30
2.5.1. Suhu (°C).....	32
2.5.2. Kelembapan Relatif (%).....	33
2.5.3. Kecepatan Angin (m/s).....	34
2.6. Geometri Bangunan	34
2.7. Model Bangunan 3 Dimensi	36
2.8. Telaah Penelitian Sebelumnya	38
2.9. Kerangka Pemikiran.....	44
2.10. Batasan Operasional.....	46
BAB III METODE PENELITIAN	48
3.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	48
3.1.1. Alat Penelitian	48

3.1.2. Bahan Penelitian.....	48
3.2. Lokasi Penelitian.....	48
3.3. Pengolahan Data Pra Lapangan	50
3.3.1. Pengolahan Data LiDAR.....	50
3.3.2. Ekstraksi Data Geometri Bangunan	50
3.3.3. Pembuatan Sampel Lapangan	55
3.4. Kegiatan Lapangan	56
3.4.1. Uji Lapangan	56
3.4.2. Akuisisi Data Iklim Mikro	58
3.5. Pengolahan Data Pasca Lapangan	59
3.5.1. Uji Akurasi	59
3.5.2. Analisis Statistik Hubungan dan Pengaruh Geometri Bangunan terhadap Suhu, Kelembapan Relatif, dan Kecepatan Angin	60
3.5.3. Pembuatan Peta dan Model 3 Dimensi	61
3.6. Diagram Alir Penelitian	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	63
4.1. Pengolahan Data	63
4.1.1. Pengolahan Data LiDAR.....	63
4.1.2. Ekstraksi Data Geometri Bangunan	71
4.2. Kondisi Suhu di Kecamatan Setiabudi	97
4.3. Kondisi Kelembapan Relatif di Kecamatan Setiabudi.....	101
4.4. Kondisi Kecepatan Angin di Kecamatan Setiabudi.....	104
4.5. Analisis Statistik Hubungan Geometri Bangunan dan Iklim Mikro.....	107
4.5.1. Hubungan dan Pengaruh Geometri Bangunan terhadap Suhu Udara	112
4.5.2. Hubungan dan Pengaruh Geometri Bangunan terhadap Kelembapan Relatif.....	114
4.5.3. Hubungan dan Pengaruh Geometri Bangunan terhadap Kecepatan Angin.....	116
4.5.4. Perbandingan Parameter Hasil Pemodelan dan Hasil Lapangan	117
4.5.5. Uji Autokorelasi Spasial Residual.....	118
4.6. Visualisasi Model Geometri Bangunan dan Iklim Mikro.....	120
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	124
5.1. Kesimpulan	124
5.2. Saran	125

DAFTAR PUSTAKA	127
LAMPIRAN	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penginderaan jauh sistem aktif dan pasif (Campbell & Wynne, 2011)	25
Gambar 2. 2 Sistem LiDAR (Dong & Chen, 2018)	26
Gambar 2. 3 Komponen pemindaian udara pada sistem LiDAR	27
Gambar 2. 4 Ilustrasi penyebab pergeseran relief (<i>relief displacement</i>) (Nielsen, 2004)	29
Gambar 2. 5 Ilustrasi LOD berdasarkan standar CityGML (Malhotra et al., 2022)	38
Gambar 2. 6 Skema Kerangka Pemikiran Penelitian	45
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian di Kecamatan Setiabudi	49
Gambar 3. 2 Peta Sebaran Sampel Validasi Lapangan	57
Gambar 3. 3 Peta Sebaran Titik Sampel Pengukuran Suhu, Kelembapan Udara, dan Kecepatan Angin	59
Gambar 3. 4 Diagram Alir Penelitian	62
Gambar 4. 1 Peta hasil pengolahan data point clouds LiDAR menjadi <i>Digital Surface Model</i> (DSM)	65
Gambar 4. 2 Peta visualisasi DSM dalam bentuk <i>hillshade</i>	66
Gambar 4. 3 Peta hasil pengolahan data <i>point clouds</i> LiDAR menjadi <i>Digital Terrain Model</i> (DTM)	67
Gambar 4. 4 Peta hasil pengolahan <i>Normalized Digital Surface Model</i> (nDSM)	69
Gambar 4. 5 Peta hasil normalisasi pengolahan nDSM	70
Gambar 4. 6 Batas bangunan yang sulit diidentifikasi langsung melalui foto udara	71
Gambar 4. 7 Peta hasil digitasi bangunan di Kecamatan Setiabudi	72
Gambar 4. 8 Visualisasi tiga dimensi hasil klasifikasi ketinggian bangunan	73
Gambar 4. 9 Peta kelas ketinggian bangunan di Kecamatan Setiabudi	74
Gambar 4. 10 Peta sebaran tutupan vegetasi di Kecamatan Setiabudi	79
Gambar 4. 11 Peta kelas kerapatan RTH di Kecamatan Setiabudi	80
Gambar 4. 12 Peta kelas pola/tata letak bangunan di Kecamatan Setiabudi	85
Gambar 4. 13 Peta kelas kepadatan bangunan di Kecamatan Setiabudi	91
Gambar 4. 14 Peta visualisasi kelas blok bangunan di Kecamatan Setiabudi	95

Gambar 4. 15 Peta distribusi hasil pengukuran suhu harian di Kecamatan Setiabudi	98
Gambar 4. 16 Kondisi lingkungan area pengukuran suhu udara.....	100
Gambar 4. 17 Peta distribusi hasil pengukuran RH harian di Kecamatan Setiabudi	103
Gambar 4. 18 Kondisi lingkungan area pengukuran kelembapan udara.....	104
Gambar 4. 19 Peta titik distribusi kecepatan angin di Kecamatan Setiabudi	106
Gambar 4. 20 Hasil pengolahan <i>calculate distance band from neighbor count</i>	119
Gambar 4. 21 Peta visualisasi model tiga dimensi pada bangunan dan distribusi suhu udara di Kecamatan Setiabudi	122
Gambar 4. 22 Contoh visualisasi tiga dimensi hasil pengukuran suhu di titik 53	122
Gambar 4. 23 Peta visualisasi model tiga dimensi pada bangunan dan distribusi kelembapan udara di Kecamatan Setiabudi	123
Gambar 4. 24 Peta visualisasi model tiga dimensi pada bangunan dan distribusi kecepatan angin di Kecamatan Setiabudi.....	123

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi kedetailan geometri dan objek visual yang akan dimodelkan	37
Tabel 2. 2 Penelitian sebelumnya yang relevan	42
Tabel 3. 1 Karakteristik Gedung Bertingkat Menurut Stewart & Oke (2012)	51
Tabel 3. 2 Klasifikasi Kerapatan RTH	52
Tabel 3. 3 Klasifikasi Pola/Tata Letak Bangunan	53
Tabel 3. 4 Klasifikasi Kepadatan Bangunan	53
Tabel 3. 5 Klasifikasi morfologi blok bangunan berbasis <i>local climate zone</i>	54
Tabel 4. 1 Kenampakan ketinggian bangunan pada foto udara dan di lapangan .	75
Tabel 4. 2 Hasil uji ketelitian data ketinggian bangunan berdasarkan data LiDAR	77
Tabel 4. 3 Jumlah blok bangunan hasil pengolahan persentase ketersediaan tutupan RTH.....	81
Tabel 4. 4 Kenampakan persentase tutupan RTH pada foto udara dan di lapangan	81
Tabel 4. 5 Confusion matrix hasil uji akurasi data persentase tutupan RTH	84
Tabel 4. 6 Jumlah blok bangunan hasil pengolahan pola/tata letak bangunan.....	86
Tabel 4. 7 Kenampakan pola/tata letak bangunan pada foto udara dan di lapangan	87
Tabel 4. 8 <i>Confusion matrix</i> hasil uji akurasi data pola/tata letak bangunan	89
Tabel 4. 9 Jumlah blok bangunan hasil pengolahan kepadatan bangunan	90
Tabel 4. 10 Kenampakan kepadatan bangunan pada foto udara dan di lapangan	92
Tabel 4. 11 <i>Confusion matrix</i> hasil uji akurasi data kepadatan bangunan	94
Tabel 4. 12 Jumlah blok bangunan hasil klasifikasi morfologi blok bangunan berbasis <i>local climate zone</i>	96
Tabel 4. 13 Hasil rata-rata pengukuran suhu harian di Kecamatan Setiabudi.....	99
Tabel 4. 14 Hasil rata-rata pengukuran kelembapan harian di Kecamatan Setiabudi	101
Tabel 4. 15 Hasil rata-rata pengukuran kecepatan angin harian di Kecamatan Setiabudi.....	105

Tabel 4. 16 Hasil korelasi Spearman parameter geometri bangunan dengan iklim mikro	109
Tabel 4. 17 Korelasi antarparameter geometri bangunan.....	109
Tabel 4. 18 Hasil regresi linear berganda pada parameter hasil pemodelan spasial	110
Tabel 4. 19 Hasil regresi linear berganda pada model lapangan.....	110
Tabel 4. 20 Hasil uji autokorelasi spasial residual (<i>Global Moran's I</i> , $n = 42$)..	111