

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>INTISARI</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	 1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Kegunaan Penelitian .....	8
1.5 Keaslian Penelitian .....	8
1.6 Kebaharuan Penelitian .....	9
 <b>BAB II TELAAH PUSTAKA</b> .....	 13
2.1 Dasar Teori Perkotaan dan Penelitian Sebelumnya .....	13
2.1.1 Perkembangan Kota .....	13
2.1.2 Faktor-faktor Iklim Kota .....	14
2.1.3 Kota dan Skala Atmosfer .....	17
2.1.4 Pulau Bahang Kota ( <i>Urban Heat Island</i> ) .....	17
2.1.5 Pengaruh Liputan Vegetasi terhadap Iklim Perkotaan .....	18
2.1.6 Suhu Udara dan Suhu Permukaan .....	19
2.1.7 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Suhu Perkotaan .....	19
2.1.8 Efek-efek Peningkatan Suhu terhadap Manusia dan Lingkungan .....	20
2.2 Penelitian Sebelumnya tentang Pengaruh Penggunaan Lahan terhadap Suhu .....	21
2.3 Teknik Penelitian dan Pengukuran Iklim Perkotaan .....	21
2.4 Pemanfaatan Data Digital Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi .....	22
2.5 Penginderaan Jauh Termal untuk Perkotaan .....	23
2.6 Penginderaan Jauh Sistem Termal .....	26
2.6.1 Suhu Permukaan .....	27
2.6.2 Estimasi Emisivitas .....	28
2.6.3 Karakteristik Spektral Vegetasi .....	31

2.6.4	Penginderaan Jauh Sistem Termal pada Landsat-8 .....	35
2.6.5	Karakteristik Dan Keunggulan Citra Landsat-8 .....	35
2.6.6	Ekstraksi Suhu Permukaan .....	39
2.6.7	Koreksi Radiometrik Pada Citra Landsat-8.....	39
2.6.8	Penurunan Suhu Permukaan dengan <i>Split Window Algorithm</i> .....	40
2.6.9	Suhu Permukaan Darat ( <i>Land Surface Temperature</i> ) .....	43
2.6.10	Transformasi Indeks Vegetasi (NDVI).....	44
2.6.11	Transformasi Indeks Kota ( <i>Urban Index</i> ).....	45
2.7	Beberapa Pertanyaan yang perlu diperhatikan secara teknis .....	45
2.8	Kerangka Pemikiran Penelitian .....	46
2.9	Hipotesis .....	51
2.10	Batasan Istilah.....	51
2.11	Batasan Operasional .....	53
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>55</b>
3.1	Bahan Penelitian .....	55
3.2	Alat Penelitian .....	56
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	57
3.3.1	Pengumpulan Data Sekunder .....	57
3.3.2	Pengumpulan Data Primer.....	57
3.3.2.1	Perolehan Data Persebaran Suhu Permukaan .....	57
3.3.2.2	Perolehan Distribusi dan Data Morfologi Daerah Pulau Bahang .....	57
3.3.2.3	Perolehan Data Parameter Iklim.....	58
3.4	Metode Analisis.....	62
3.4.1	Analisis Keruangan .....	62
3.4.2	Analisis Grafis dan Statistik .....	63
3.5	Tahap Penelitian Teknis .....	67
3.5.1	Tahap Persiapan.....	67
3.5.2	Tahap Pelaksanaan .....	67
3.5.3	Tahap Analisa Data Lapangan.....	67
3.5.4	Tahap Penyajian Data.....	67
3.6	Tahap Pra-Lapangan.....	68
3.6.1	Koreksi Geometrik dan Koreksi Radiometrik.....	68
3.6.2	Transformasi Indeks Vegetasi .....	68
3.6.3	Ekstraksi Suhu Permukaan .....	69
3.6.4	Penentuan Sampel Cek Lapangan .....	70
3.7	Pengumpulan Data Lapangan .....	70
3.8	Tahap Pasca Lapangan .....	71
3.9	Perolehan Informasi Mengenai <i>Urban Heat Island</i> .....	73
3.10	Pemetaan <i>Urban Heat Island</i> .....	75

<b>BAB IV DESKRIPSI DAERAH PENELITIAN .....</b>	<b>81</b>
4.1 Letak Dan Luas Daerah Penelitian .....	81
4.2 Topografi .....	81
4.3 Iklim Perkotaan.....	81
4.3.1 Hujan.....	83
4.3.2.Suhu dan Kelembaban .....	86
4.3.3 Angin .....	88
4.3.4 Tipe Iklim .....	91
4.4 Penutup Lahan dan Penggunaan Lahan .....	93
4.5 Penduduk .....	95
 <b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	 <b>97</b>
5.1 Pra Lapangan .....	97
5.1.1 Koreksi Geometrik.....	97
5.1.2 Pemotongan Citra.....	100
5.1.3 Pembuatan Citra Komposit Warna .....	100
5.1.4 Koreksi Radiometrik dan Pembuatan Citra LST .....	103
5.1.5 Pembuatan Citra Transformasi Indeks Vegetasi (NDVI) .....	109
5.1.6 Pembuatan Citra Klasifikasi .....	114
5.1.7 Pembuatan Citra <i>Urban Index</i> .....	117
5.1.8 Pembuatan Citra Suhu Permukaan Lahan (LST) SWA .....	120
5.1.8.1. Validasi data LST .....	125
5.2 Kerja Lapangan.....	126
5.2.1 Pengukuran Suhu .....	127
5.3 Perhitungan Emisi.....	128
5.4 Perhitungan Regresi.....	128
5.5 Perhitungan Validasi (Pengukuran Langsung/ <i>Real Time</i> ).....	133
5.6 Hubungan antara penutup lahan Terhadap Temperatur Permukaan .....	134
5.7 Pengaruh komponen Penutup Lahan terhadap Temperatur Permukaan .....	136
5.8 Iklim Mikro Hipotetik Perkotaan Yogyakarta .....	138
5.9 Ekstraksi Citra <i>Urban Heat Island</i> pada Citra Landsat-8.....	140
5.10 Penyusunan Citra <i>Urban Heat Island</i> .....	141
5.11 Uji Hipotesis .....	143
5.12 Temuan Utama Penelitian.....	146
5.12.1 Model Visualisasi Spasial untuk Data Temporal.....	146
5.12.2 Perolehan Data Ekstraksi Suhu Permukaan.....	147
5.12.3 Akurasi Perolehan dan Pengolahan Data.....	147
5.12.3 Kemanfaatan Penelitian .....	148

<b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>	<b>150</b>
6.1 Kesimpulan .....	150
6.2 Saran .....	150
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 <b>151</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Dampak perubahan iklim perkotaan.....	2
Gambar 2.1 Kurva radiasi spektral untuk benda hitam sempurna pada berbagai suhu.....	29
Gambar 2.2 Spektrum Inframerah Termal dan Jendela Atmosfer.....	29
Gambar 2.3 Variasi Suhu Harian Beberapa Benda .....	30
Gambar 2.4 Kurva Karakteristik Pantulan Spektral Vegetasi .....	31
Gambar 2.5 Satelit Landsat 8 .....	36
Gambar 2.6 Perbandingan Band Landsat 7 dan Landsat 8.....	38
Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran .....	50
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	73
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	80
Gambar 4.1 Parameter yang Berpengaruh terhadap Iklim Perkotaan .....	82
Gambar 4.2 Peta Lokasi Stasiun Hujan .....	85
Gambar 4.3 <i>Windrose</i> Perkotaan Yogyakarta .....	90
Gambar 4.3 Grafik Klasifikasi Iklim Koppen Untuk Yogyakarta .....	92
Gambar 5.1 Citra Sebelum Koreksi Geometrik .....	98
Gambar 5.2 Posisi Titik Kontrol Pada Citra Komposit Landsat-8.....	99
Gambar 5.3 Nilai RMS Error .....	100
Gambar 5.4.Citra Komposit Warna (a) 417, (b) 147.....	102
Gambar 5.5.Citra <i>Brightness Temperature</i> band 10 Bulan Juni 2013 .....	104
Gambar 5.6.Citra <i>Brightness Temperature</i> band 10 Bulan September 2013 ...	104
Gambar 5.7.Citra <i>Brightness Temperature</i> band 10 Bulan Maret 2014.....	105
Gambar 5.8.Citra <i>Brightness Temperature</i> band 10 Bulan Mei 2014.....	105
Gambar 5.9.Citra <i>Brightness Temperature</i> band 11 Bulan Juni 2013 .....	106
Gambar 5.10.Citra <i>Brightness Temperature</i> band 11 Bulan September 2013 .	106
Gambar 5.11.Citra <i>Brightness Temperature</i> band 11 Bulan Maret 2014.....	107
Gambar 5.12.Citra <i>Brightness Temperature</i> band 11 Bulan Mei 2014.....	107
Gambar 5.13. Citra NDVI Bulan Juni 2013 .....	110
Gambar 5.14. Citra NDVI Bulan September 2013.....	110
Gambar 5.15. Citra NDVI Bulan Maret 2014 .....	111
Gambar 5.16. Citra NDVI Bulan Mei 2014 .....	111
Gambar 5.17 Diagram Pencar Klasifikasi .....	114
Gambar 5.18. Citra Klasifikasi Penutup Lahan Bulan Juni 2013.....	116
Gambar 5.19. Citra Klasifikasi Penutup Lahan Bulan September 2013 .....	117
Gambar 5.20. Citra Klasifikasi Penutup Lahan Maret 2014 .....	117
Gambar 5.21. Citra Klasifikasi Penutup Lahan Mei 2014 .....	118
Gambar 5.22. Citra <i>Urban Index</i> Bulan Juni 2013.....	119
Gambar 5.23. Citra <i>Urban Index</i> Bulan September 2013 .....	119
Gambar 5.24. Citra <i>Urban Index</i> Bulan Maret 2014.....	120
Gambar 5.25. Citra <i>Urban Index</i> Bulan Mei 2014.....	120
Gambar 5.26 Peta Suhu Permukaan SWA bulan Juni 2013.....	122
Gambar 5.27 Peta Suhu Permukaan SWA bulan September 2013 .....	122

Gambar 5.28 Peta Suhu Permukaan SWA bulan Maret 2014.....	123
Gambar 5.29 Peta Suhu Permukaan SWA bulan Mei 2014.....	123
Gambar 5.30 LST bulan Juni 2013 .....	124
Gambar 5.31 LST bulan September 2013 .....	125
Gambar 5.32 LST bulan Maret 2014 .....	125
Gambar 5.33 LST bulan Mei 2014.....	126
Gambar 5.34 Grafik regresi antara suhu di band 10 dan band 11 .....	131
Gambar 5.35 Grafik regresi antara suhu di band 10 dan suhu di SWA .....	131
Gambar 5.36 Grafik regresi antara suhu di band 11 dan suhu di SWA .....	131
Gambar 5.37 Grafik Temperatur Permukaan pada berbagai penutup lahan ...	135
Gambar 5.38 Penampang Melintang wilayah Penelitian .....	139
Gambar 5.39 Penampang Barat-Timur .....	140
Gambar 5.40 Penampang Utara Selatan .....	141
Gambar 5.41 Citra <i>Urban Heat Island</i> Bulan Juni 2013.....	143
Gambar 5.42 Citra <i>Urban Heat Island</i> Bulan September 2013 .....	143
Gambar 5.43 Spasio-temporal Tren Perubahan NDVI 2013-2014 .....	146
Gambar 5.44 Spasio-temporal Tren Perubahan Urban Indeks 2013-2014.....	147
Gambar 5.45 Spasio-temporal Tren Perubahan LST 2013-2014 .....	148
Gambar 5.46 Spasio-temporal Tren Perubahan UHI 2013-2014 .....	149

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data kependudukan daerah Perkotaan Yogyakarta tahun 2010-2014 .....	6
Tabel 1.2 Perbandingan penelitian sebelumnya .....	10
Tabel 2.1 Nilai-Nilai Faktor Atmosferik Lokal.....	33
Tabel 2.2 Nilai Pancaran Benda Suhu 27 <sup>0</sup> C pada Panjang Gelombang 8—12 $\mu\text{m}$ .....	35
Tabel 2.3 Hubungan Antara Transmisi Atmosferik dan Kandungan Uap Air dalam Julat Kandungan Uap Air 0,5—3 $\text{g.cm}^{-2}$ .....	42
Tabel 3.1 Material Penutup Tanah .....	60
Tabel 3.2 Liputan Bangunan .....	60
Tabel 3.3 Liputan Vegetasi.....	60
Tabel 3.4 Informasi <i>Header</i> Citra Landsat 8 (Mei 2013).....	69
Tabel 4.1 Jumlah dan Rerata Bulan Basah dan Kering Tahun 2004-2013 ....	84
Tabel 4.2 Data Suhu Stasiun Adisutjipto .....	87
Tabel 4.3 Kelembaban Relatif .....	88
Tabel 4.4 Kelas Beaufort .....	89
Tabel 4.5 Data Angin Stasiun Adisutjipto.....	90
Tabel 4.6 Data Curah Hujan Rerata Tahunan .....	92
Tabel 4.7 Tipe Iklim Schmidt-Fergusson Berdasarkan Nilai Q .....	93
Tabel 4.8 Tipe Iklim di Sekitar Stasiun Hujan .....	93
Tabel 4.9 Luas Penggunaan Lahan Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DIY Tahun 2012 (hektar) .....	95
Tabel 4.10 Kepadatan Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di DIY .....	96
Tabel 5.1 Titik-Titik Kontrol Medan untuk Koreksi Geometri.....	99
Tabel 5.2 Nilai <i>OIF</i> Tertinggi pada Citra Landsat Daerah Penelitian.....	101
Tabel 5.3 Nilai <i>SWA Coefficient</i> .....	110
Tabel 5.4 Alokasi Sampel untuk liputan Vegetasi .....	109
Tabel 5.5 Data Cuaca Harian DIY 24 Juni 2013 .....	122
Tabel 5.6 Perbandingan Data Suhu BMKG dengan LST.....	124
Tabel 5.7 Nilai Suhu Permukaan Mei 2013 .....	130
Tabel 5.8 Hasil Perhitungan dan Pengukuran Bulan Mei 2013 .....	132
Tabel 5.9 Hasil Perhitungan dan Pengukuran Bulan Juni 2014 .....	132
Tabel 5.10 Hasil Perhitungan dan Pengukuran Bulan September 2014.....	132
Tabel 5.11 Hasil pengukuran September 2014.....	133
Tabel 5.12 Hasil Pengukuran Oktober 2014 .....	133

Tabel 5.13 Hasil Penghitungan suhu permukaan lahan dan udara .....	134
Tabel 5.14 Nilai Koefisien Korelasi antara Emisivitas dan suhu .....	136
Tabel 5.15 Korelasi Antara Temperatur Permukaan dengan Komponen Penutup Lahan .....	138
Tabel 5.16 Tren Perubahan Parameter Penyusun UHI 2013-2014 .....	145



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Citra Suhu Permukaan Kota Yogyakarta Skala Regional.....	L-2
Lampiran 1.A. Peta Citra Suhu Permukaan Lahan	
Kota Yogyakarta Band 10 .....	L-2
Lampiran 1.B. Peta Citra Suhu Permukaan Lahan	
Kota Yogyakarta Band 11 .....	L-4
Lampiran 1.C. Peta Citra Suhu Permukaan Lahan	
Kota Yogyakarta SWA.....	L-6
Lampiran 2. Peta Citra NDVI Kota Yogyakarta .....	L-8
Lampiran 3. Peta Penutup Lahan Kota Yogyakarta .....	L-9
Lampiran 4. Peta Citra Urban Index Kota Yogyakarta .....	L-11
Lampiran 5. Peta Citra Urban Heat Islands Kota Yogyakarta .....	L-13
Lampiran 6. Uji Regresi NDVI dengan Kerapatan Vegetasi di Lapangan .....	L-14
Lampiran 7. Perbandingan Suhu Permukaan Lahan Tiap Obyek .....	L-15
Lampiran 8. Perhitungan Untuk Koreksi Geometri Citra .....	L-21
Lampiran 9. Algoritma Perhitungan.....	L-23
Lampiran 10. Data Meterorologis Wilayah Penelitian.....	L-26