

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	1
<i>ABSTRACT</i>	2
BAB I PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang.....	3
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan dan Manfaat	10
1.3.1 Tujuan.....	10
1.3.2 Manfaat.....	10
1.4 Pembatasan Masalah.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Wilayah Perkotaan	13
2.2 Penginderaan Jauh	16
2.3 Citra Landsat 8.....	18
2.4 <i>Urban Heat Island</i>	21
2.4.1 Faktor terjadinya UHI	22
2.4.2 Karakteristik Pulau Panas/Pulau Bahang	25
2.5 <i>Land Surface Temperature (LST)</i>	27
2.6 <i>Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)</i>	28
2.7 Metode <i>Split Window Algorithm (SWA)</i>	28
2.8 Sistem Informasi Berbasis Web.....	30
2.9 <i>Google Earth Engine</i>	31
2.10 Penelitian Sebelumnya.....	32

BAB III METODE PENELITIAN.....	42
3.1 Deskripsi Wilayah.....	42
3.2 Alat dan Bahan.....	46
3.2.1 Alat.....	46
3.2.2 Bahan.....	47
3.3 Data dan Sumber Data	47
3.4 Tahapan Penelitian.....	48
3.4.1 Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data	48
3.4.2 Tahap Pra Pengolahan Data	51
3.4.2.1 Impor Data	51
3.4.2.2 Koreksi Radiometrik (<i>Top of Atmospheric Spectral Radiance</i> (TOA)).....	53
3.4.2.3 Perhitungan (<i>Brightness Temperature</i> (BT)).....	58
3.4.2.4 Perhitungan NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>)	58
3.4.2.5 Perhitungan FVC (<i>Fractional Vegetation Cover</i>)	60
3.4.2.6 Perhitungan LSE (<i>Land Surface Emisivity</i>)	61
3.4.2.7 Perhitungan LST (<i>Land Surface Temperature</i>)	64
3.4.2.8 Perhitungan Indeks Vegetasi (SAVI)	67
3.4.3 Tahap Pengolahan Data.....	68
3.4.3.1 Analisis Regresi LST dan SAVI.....	68
3.4.3.2 Visualisasi Tampilan Peta.....	74
3.4.3.3 Visualisasi <i>Split Panel</i>	76
3.4.3.4 Visualisasi <i>Time Series</i>	77
3.4.4 Tahap Publikasi Peta <i>Online</i>	80
3.4.4.1 Publikasi <i>Google Earth Engine Application</i>	80
3.4.4.2 Publikasi <i>Landing Page Github</i>	80
3.4.5 Tahap Usabilitas Hasil	82
3.5 Diagram Alir	84
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	85
4.1 Pengaplikasian <i>Cloud Computing Images Processing</i>	86

4.1.1 Pemetaan Indeks Vegetasi	86
4.1.2 Pemetaan Suhu Permukaan Tanah	91
4.1.3 Fenomena Pulau Bahang (<i>Urban Heat Island</i>) D.I. Yogyakarta 2013 – 2021	103
4.2 Hubungan antara indeks vegetasi terhadap suhu permukaan di Kota Yogyakarta dan Sekitarnya terhadap fenomena <i>Urban Heat Island</i> (UHI)...	106
4.3 Diseminasi visual data dari distribusi spasial suhu permukaan tanah dan indeks vegetasi terhadap fenomena <i>Urban Heat Island</i> (UHI) dalam bentuk WebGIS.	111
4.3.1 <i>Landing Page</i>	111
4.3.1.1 <i>Home</i>	111
4.3.1.2 <i>About</i>	113
4.3.1.3 <i>Overview</i>	115
4.3.1.4 <i>Maps</i>	116
4.3.1.5 <i>Contact</i>	117
4.3.2 <i>Split Panel</i> Peta LST	118
4.3.3 <i>Split Panel</i> Peta SAVI	119
4.3.4 <i>Split Panel</i> Gabungan Peta LST dan SAVI	120
4.3.5 <i>Time Series Inspector</i> LST	121
4.3.6 <i>Time Series Inspector</i> SAVI	122
4.3.7 Uji Usabilitas	123
4.3.7.1 Aspek Efektivitas	124
4.3.7.2 Aspek Efisiensi	126
4.3.7.3 Aspek Kepuasan	128
4.3.7.4 Hasil Evaluasi Usabilitas	130
BAB V KESIMPULAN	132
5.1 Kesimpulan	132
5.2 Saran	133
DAFTAR PUSTAKA	134
LAMPIRAN	140

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilustrasi Efek Rumah Kaca.....	4
Gambar 1.2 Angka Pertumbuhan Penduduk di D.I. Yogyakarta Tahun 2010-2022	4
Gambar 1.3 Grafik Jumlah Penduduk Pertumbuhan Penduduk di D.I. Yogyakarta5	
Gambar 2.1 Kepadatan Bangunan di Kota Yogyakarta Berdasarkan perhitungan NDBI Tahun 2013 (kiri) dan Tahun 2021 (kanan)	13
Gambar 2.2 Tampilan <i>single pixel sampling</i> pada Peta NDVI tahun 2021 (kiri) dengan kenampakan aslinya di lapangan dengan Basemap aerial (kanan).....	14
Gambar 2.3 Teknik Penerimaan Sensor Satelit.....	16
Gambar 2.4 Satelit Landsat 8 OLI/TIRS Sumber: USGS, 2013.....	18
Gambar 2.5 Perbandingan Panjang Gelombang Landsat 8 OLI/TIRS dengan Landsat 7 ETM+	20
Gambar 2.6 Urban Heat Island.....	21
Gambar 2.7 Diagram Efek Pulau Bahang	26
Gambar 2.8 Arsitektur WebGIS.....	30
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	44
Gambar 3.2 Peta <i>Hillshade</i> Area Kajian	45
Gambar 3.3 Peta Kemiringan Lereng Area Kajian	45
Gambar 3.4 Grafik Rata-rata Curah Hujan Bulanan di Provinsi Yogyakarta dari tahun 1960 – 2018.....	49
Gambar 3.5 Grafik Rata-rata Jumlah Curah Hujan (mm) D.I. Yogyakarta (mm) 2018 – 2021.....	50
Gambar 3.6 Tampilan cara impor aset (area kajian) pada <i>Google Earth Engine</i> .	51
Gambar 3.7 Hasil impor aset Data <i>Shapefile</i> pada <i>Google Earth Engine</i>	51
Gambar 3.8 Skrip kode impor data dan menampilkan <i>shapefile</i> kedalam peta di <i>Google Earth Engine</i>	52
Gambar 3.9 Tampilan area kajian penelitian pada map di <i>Google Earth Engine</i> .	53
Gambar 3.10 Skip pemanggil <i>dataset</i> Landsat 8 pada <i>Google Earth Engine</i>	55

Gambar 3.11 Skrip kode pemanggil seluruh <i>dataset</i> Landsat 8 pada <i>Google Earth Engine</i>	55
Gambar 3.12 Tampilan Citra Landsat 8 Komposit Band 753 yang digunakan untuk penelitian tahun 2013, 2015, 2017, 2019, dan 2021	57
Gambar 3.13 Skrip kode perhitungan NDVI	59
Gambar 3.14 Tampilan hasil perhitungan NDVI Citra Landsat 8 Tahun 2013	59
Gambar 3.15 Skrip kode perhitungan NDVI	61
Gambar 3.16 Tampilan hasil perhitungan FVC Citra Landsat 8 Tahun 2013	61
Gambar 3.17 Skrip kode perhitungan LSE	63
Gambar 3.18 Tampilan hasil perhitungan LSE pada Band 10 (kiri) dan Band 11 (kanan) Citra Landsat 8 Perekaman Tahun 2013	63
Gambar 3.19 Nilai <i>min</i> dan <i>max</i> pada perhitungan LSE Band 10, Band 11 serta rerata LSE Citra Landsat 8 Perekaman Tahun 2013	63
Gambar 3.20 Skrip kode perhitungan LST	65
Gambar 3.21 Tampilan perhitungan LST Citra Landsat 8 Perekaman Tahun 2013	66
Gambar 3.22 Skrip kode perhitungan LSA	66
Gambar 3.23 Tampilan perhitungan LST Validasi Citra Landsat 8 Perekaman Tahun 2013	67
Gambar 3.24 Perbandingan nilai <i>min</i> dan <i>max</i> antara LST dengan LSA	67
Gambar 3.25 Skrip kode perhitungan SAVI	68
Gambar 3.26 Tampilan perhitungan SAVI Citra Landsat 8 Perekaman Tahun 2013	68
Gambar 3.27 Skrip kode pembuatan titik sampel berdasarkan area	69
Gambar 3.28 Tampilan hasil pembuatan titik sampel	70
Gambar 3.29 Impor Data LST 2021, SAVI 2021, serta Shapefile Area Kajian ...	70
Gambar 3.30 Skrip kode untuk ekstraksi nilai piksel sesuai dengan titik sampel	70
Gambar 3.31 Skrip kode Variabel <i>linear Regression</i>	71
Gambar 3.32 Skrip kode menampilkan nilai regresi linear	72
Gambar 3.33 Skrip kode menampilkan grafik uji regresi	73
Gambar 3.34 Grafik Regresi Linear LST dan SAVI D.I. Yogyakarta	74

Gambar 3.35 Contoh Skrip kode visualisasi LST	75
Gambar 3.36 Contoh tampilan pengaturan simbologi LST pada GEE.....	75
Gambar 3.37 Contoh tampilan distribusi spasial LST Analisis Data	75
Gambar 3.38 Contoh Skrip kode visualisasi SAVI.....	75
Gambar 3.39 Contoh tampilan <i>setting</i> simbologi SAVI pada GEE.....	76
Gambar 3.40 Contoh tampilan distribusi spasial SAVI Analisis Data	76
Gambar 3.41 Skrip kode untuk visualisasi <i>split panel</i>	77
Gambar 3.42 Skrip kode untuk visualisasi <i>time series</i>	79
Gambar 3.43 Contoh cara publikasi pada <i>Earth Engine Application</i>	80
Gambar 3.44 Contoh tampilan publikasi <i>Landing Page</i> Github.....	81
Gambar 3.45 Tampilan <i>Landing Page WebGIS</i>	82
Gambar 4.1 Skrip kode impor data area kajian.....	86
Gambar 4.2 Tampilan impor data area kajian pada GEE.....	86
Gambar 4.3 Skrip kode impor data raster dan perhitungan SAVI	87
Gambar 4.4 Legenda peta indeks vegetasi dengan transformasi index vegetasi SAVI	87
Gambar 4.5 Tampilan Peta SAVI Tahun 2013, 2015, 2017, 2019, dan 2021	88
Gambar 4.6 Skrip kode mendapatkan nilai <i>min</i> dan <i>max</i> dari SAVI.....	89
Gambar 4.7 Nilai min dan max SAVI tiap periode tahun analisis.....	90
Gambar 4.8 Grafik nilai indeks vegetasi SAVI 2013 – 2021	91
Gambar 4.9 Legenda peta suhu permukaan tanah LST	92
Gambar 4.10 Tampilan peta LST tahun 2013, 2015, 2017, 2019, dan 2021	93
Gambar 4.11 Analisis Grafik Profil pada Peta LST.....	94
Gambar 4.12 Grafik Profiling Suhu Permukaan Tanah 2013, 2015, 2017, 2019, dan 2021	95
Gambar 4.13 Skrip kode mendapatkan nilai <i>min</i> dan <i>max</i> dari LST	96
Gambar 4.14 Nilai min dan max LST tiap periode tahun analisis	97
Gambar 4.15 Skrip kode mendapatkan nilai median dari LST	98
Gambar 4.16 Tampilan hasil nilai median LST	98
Gambar 4.17 Grafik Suhu Permukaan Tanah LST 2013 – 2021	98

Gambar 4.18 Grafik Pengamatan Suhu Udara di Stasiun Pengamatan BMKG D.I. Yogyakarta 2018 – 2021	99
Gambar 4.19 Peta Rerata LST Tiap Kecamatan di Area Kajian.....	100
Gambar 4.20 Perhitungan ambang batas UHI.....	103
Gambar 4.21 Peta <i>Urban Heat Island</i> (UHI) D.I. Yogyakarta Tahun 2013	104
Gambar 4.22 Perhitungan ambang batas UHI.....	105
Gambar 4.23 Peta <i>Urban Heat Island</i> (UHI) D.I. Yogyakarta Tahun 2021	105
Gambar 4.24 Grafik regresi linear antara LST dengan SAVI tahun 2021	107
Gambar 4.25 Tampilan halaman depan <i>landing page</i>	111
Gambar 4.26 Tampilan <i>navigation bar collapse</i> pada <i>landing page</i>	113
Gambar 4.27 Tampilan halaman menu <i>about</i> pada <i>landing page</i>	113
Gambar 4.28 Tampilan halaman menu <i>about</i> bagian <i>card</i> pada <i>landing page</i> ..	114
Gambar 4.29 Tampilan halaman menu <i>about</i> bagian informasi dan metode penelitian	114
Gambar 4.30 Tampilan halaman <i>overview</i> bagian jenis visualisasi peta pada <i>landing page</i>	115
Gambar 4.31 Tampilan halaman <i>overview</i> bagian petunjuk penggunaan pada <i>landing page</i>	116
Gambar 4.32 Tampilan halaman utama <i>maps</i> pada <i>landing page</i>	116
Gambar 4.33 Tampilan halaman <i>maps</i> bagian regresi linear pada <i>landing page</i> ..	117
Gambar 4.34 Tampilan halaman <i>contact</i> pada <i>landing page</i>	118
Gambar 4.35 Tampilan peta akhir <i>split panel</i> LST.....	118
Gambar 4.36 Tampilan akhir <i>split panel</i> SAVI	119
Gambar 4.37 Tampilan akhir gabungan <i>split panel</i> LST dan SAVI.....	121
Gambar 4.38 Tampilan hasil akhir <i>time series inspector</i> LST.....	121
Gambar 4.39 Tampilan hasil akhir <i>time series inspector</i> SAVI	123
Gambar 4.40 Grafik kelas kategori pekerjaan responden	124
Gambar 4.41 Rata-rata nilai aspek efektivitas	126
Gambar 4.42 Rata-rata nilai aspek efisiensi.....	128
Gambar 4.43 Rata-rata nilai aspek kepuasan	130
Gambar 4.44 Rata-rata evaluasi usabilitas setiap aspek.....	131

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Luas Penggunaan Lahan Pertanian dan Bukan Pertanian di D.I. Yogyakarta (Hektar).....	5
Tabel 2.1 Parameter - parameter Orbit Satelit Landsat 8 OLI/TIRS	18
Tabel 2.2 Spesifikasi band beserta contoh pengaplikasiannya (Landsat 8 OLI/TIRS)	19
Tabel 2.3 Tabel Jenis-Jenis Produk Landsat 8 OLI	20
Tabel 2.4 Tabel Penelitian Sebelumnya.....	36
Tabel 3.1 Daftar alat yang digunakan untuk penelitian proyek akhir	46
Tabel 3.2 Daftar bahan yang digunakan untuk penelitian proyek akhir	47
Tabel 3.3 Data citra beserta tahun perekaman dan persentase tutupan awan yang digunakan untuk <i>split panel</i>	49
Tabel 3.4 Periode Waktu Perekaman Citra Landsat untuk Pengolahan Data	56
Tabel 3.5 Nilai Emisivitas Band 10 dan Band 11 Citra Landsat 8	62
Tabel 3.6 Nilai Koefisien <i>Split Window</i>	65
Tabel 4.1 Rerata Suhu Permukaan Tanah (LST) setiap Kecamatan di Area Kajian	102
Tabel 4.2 Deskriptif Analisis dari kedua variabel menggunakan excel.....	108
Tabel 4.3 Hasil tabel <i>summary output</i> dari hasil analisis regresi menggunakan excel	109
Tabel 4.4 Hasil perhitungan korelasi antar kedua variabel menggunakan Excel	109
Tabel 4.5 Tabel rentang nilai korelasi beserta keterangannya	110
Tabel 4.6 Tabel selisih LST dengan Pengukuran Lapangan.....	110
Tabel 4.7 Hasil evaluasi usabilitas aspek efektivitas	124
Tabel 4.8 Hasil evaluasi usabilitas aspek efisiensi.....	126
Tabel 4.9 Hasil evaluasi usabilitas aspek kepuasan	128