

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Konsep Ekologi dalam Penginderaan Jauh.....	6
2.2 Indeks Ekologi Berbasis Penginderaan Jauh	6
2.2.1 <i>Remote Sensing Ecological Index (RSEI)</i>	8
2.2.2 Komponen Penyusun RSEI.....	8
2.3 Faktor Pendorong.....	10
2.3.1 Faktor Alami	11
2.3.2 Faktor Antropogenik.....	11
2.4 Autokorelasi Spasial	12
2.4.1 Indeks Moran's	12
2.4.2 <i>Local Indicators of Spatial Association (LISA)</i>	13
2.5 Pemodelan Spasial	13
2.5.1 <i>Extreme Gradient Boosting (XGBoost)</i>	13
2.5.2 <i>Ordinary Least Squares (OLS)</i>	14

2.5.3 <i>Multiscale Geographically Weighted Regression</i> (MGWR)	14
2.6 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	15
2.7 <i>Decoupling</i>	16
2.8 <i>Cloud Computing</i>	17
2.9 Telaah penelitian sebelumnya.....	18
2.10 Kerangka Pemikiran.....	23
2.11 Batasan Istilah	25
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Lokasi Penelitian.....	28
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.2.1 Alat Penelitian.....	31
3.2.2 Bahan Penelitian	33
3.3 Variabel Penelitian.....	34
3.4 Tahapan Pengolahan Data	35
3.4.1 Pengolahan RSEI	35
3.4.2 Pengolahan Data untuk Faktor Pendorong	39
3.5 Tahapan Analisis RSEI.....	43
3.5.1 Metode Klasifikasi RSEI	43
3.5.2 Metode Analisis Tren RSEI	44
3.5.3 Pendekatan <i>Change Detection</i>	44
3.5.4 Metode Analisis Kluster	44
3.6 Metode Pemodelan Spasial Faktor Pendorong	46
3.6.1 Pemodelan XGBoost.....	46
3.6.2 Pemodelan Regresi OLS	47
3.6.3 Pemodelan Regresi MGWR.....	47
3.7 Metode Analisis <i>Decoupling</i>	48
3.8 Diagram Alir Penelitian	49
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Karakteristik Komponen Pembentuk RSEI	51
4.1.1 Indikator Penyusun RSEI.....	51
4.1.2 Korelasi Antar Indikator	57
4.1.3 Hasil PCA	58

4.1.4 Nilai <i>Loading</i> Indikator terhadap Komponen Utama	59
4.2 Analisis Spasial Temporal RSEI.....	61
4.2.1 Regresi Linear Komponen Penyusun RSEI.....	61
4.2.2 Dinamika Nilai RSEI	63
4.2.3 Perubahan Komposisi Niali RSEI.....	65
4.2.4 Perubahan Nilai RSEI	67
4.2.5 Analisis Tren RSEI	68
4.2.6 Analisis Autokorelasi Spasial	70
4.2.7 Analisis RSEI Berdasarkan Pola Ruang Wilayah.....	74
4.3 Evaluasi Faktor Pendorong Perubahan RSEI	77
4.3.1 Identifikasi Faktor Pendorong Berdasarkan Model XGBoost	77
4.3.2 Analisis Faktor Pendorong Menggunakan Regresi Linier OLS	82
4.3.3 Analisis Faktor Pendorong Menggunakan MGWR	85
4.4 Analisis <i>Decoupling</i>	93
4.4.1 Konsistensi <i>Decoupling</i>	93
4.4.2 Evaluasi <i>Decoupling</i> antar Kabupaten/Kota	96
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	103
5.1 Kesimpulan	103
5.2 Saran... ..	103
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN.....	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Indeks Ekologi.....	7
Tabel 2. 2 Penelitian Sebelumnya yang Relevan	20
Tabel 3. 1 Luas Wilayah Administratif Provinsi DIY.....	28
Tabel 3. 2 Klasifikasi Satuan Geomorfologi Provinsi DIY.....	30
Tabel 3. 3 Jumlah, Kepadatan, dan Pertumbuhan Penduduk di Provinsi DIY.....	31
Tabel 3. 4 Perpustakaan Python dalam Penelitian	32
Tabel 3. 5 Variabel dan Peran dalam Analisis	34
Tabel 3. 6 Kategori Kelas RSEI	43
Tabel 3. 7 Klasifikasi Perubahan RSEI.....	44
Tabel 3. 8 Kategori Kluster LISA	45
Tabel 3. 9 Konfigurasi Parameter Model XGBoost	46
Tabel 3. 10 Kategori dan Interpretasi Status <i>Decoupling</i>	49
Tabel 4. 1 <i>Eigenvalue</i> PCA Tahun 2014-2024.....	59
Tabel 4. 2 Hasil Regresi Linier Berganda Indikator RSEI.....	63
Tabel 4. 3 Distribusi Kelas RSEI Tahun 2014-2024.....	66
Tabel 4. 4 Hasil Statistik Global Moran's I terhadap Nilai RSEI.....	71
Tabel 4. 5 Evaluasi hasil XGBoost	77
Tabel 4. 6 Nilai VIF Statistik Model OLS	82
Tabel 4. 7 Koefisien Regresi dan Signifikansi OLS.....	83
Tabel 4. 8 Perbandingan Performa Model OLS dan MGWR terhadap Nilai RSEI	86
Tabel 4. 9 Perbandingan <i>Bandwidth</i> Optimal Variabel MGWR.....	87
Tabel 4. 10 Ringkasan Statistik Koefisien MGWR	88
Tabel 4. 11 Tabel Jumlah Tahun Tren <i>Decoupling</i>	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep RSEI	8
Gambar 2. 2 Arsitektur XGBoost	14
Gambar 2. 3 Perbedaan GWR dan MGWR.....	15
Gambar 2. 4 Konsep <i>Decoupling</i>	16
Gambar 2. 5 Konsep <i>Cloud Computing</i>	17
Gambar 2. 6 Skema Kerangka Pemikiran Penelitian	24
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian Provinsi DIY	29
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	50
Gambar 4. 1 Distribusi Nilai NDVI Tahun 2014-2024.....	51
Gambar 4. 2 Peta Sebaran NDVI Tahun 2014-2024	52
Gambar 4. 3 Distribusi Nilai <i>Wetness Index</i> Tahun 2014-2024.....	53
Gambar 4. 4 Peta Distribusi Nilai <i>Wetness Index</i> Tahun 2014-2024	54
Gambar 4. 5 Distribusi Nilai NDBSI Tahun 2014-2024	55
Gambar 4. 6 Peta Distribusi Nilai NDBSI Tahun 2014-2024	55
Gambar 4. 7 Peta Distribusi Nilai LST Tahun 2014-2024.....	56
Gambar 4. 8 Distribusi Nilai LST Tahun 2014-2024.....	57
Gambar 4. 9 Matriks Korelasi antara Variabel Penyusun RSEI Tahun 2014-2024	57
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Varians PCA tahun 2014-2024	58
Gambar 4. 11 Grafik <i>Loading</i> Indikator RSEI terhadap Komponen Utama.....	60
Gambar 4. 12 Nilai Beban Komponen Terhadap PC1 Tahun 2014-2024.....	61
Gambar 4. 13 <i>Scatterplot</i> Hubungan RSEI terhadap <i>Wetness</i> & NDVI (kiri) dan LST & NDBSI (kanan)	62
Gambar 4. 14 Peta distribusi spasial RSEI Provinsi DIY Tahun 2014-2024.....	64
Gambar 4. 15 <i>Boxplot</i> Nilai Rata-rata RSEI Tahun 2014-2024.....	65
Gambar 4. 16 Grafik Distribusi Kelas RSEI Tahun 2014-2024.....	66
Gambar 4. 17 Grafik Distribusi Perubahan RSEI tahun 2014-2024	67
Gambar 4. 18 Grafik Analisis Tren Nilai Rata-rata RSEI Tahun 2014-2024	68
Gambar 4. 19 Peta Nilai Awal RSEI (Sen's Intercept) Tahun 2014-2024.....	69
Gambar 4. 20 Peta Laju Perubahan RSEI (Sen's <i>Slope</i>) Tahun 2014-2024.....	70
Gambar 4. 21 Peta Hasi Kluster LISA Tahun 2014	71

Gambar 4. 22 Peta Hasi Kluster LISA Tahun 2024	74
Gambar 4. 23 Peta Pola Ruang Provinsi DIY Berdasarkan RTRW	75
Gambar 4. 24 Distribusi nilai RSEI pada Berbagai Kategori Pola Ruang	76
Gambar 4. 25 Perbandingan tingkat kepentingan faktor pendorong RSEI	79
Gambar 4. 26 <i>Partial Dependence Plot</i> Tahun 2014	79
Gambar 4. 27 <i>Partial Dependence Plot</i> Tahun 2024	81
Gambar 4. 28 Distribusi spasial koefisien lokal MGWR tahun 2014	90
Gambar 4. 29 Distribusi spasial koefisien lokal MGWR tahun 2024	92
Gambar 4. 30 <i>Heatmap Pola Decoupling</i>	94
Gambar 4. 31 Peta Tingkat Konsistensi <i>Decoupling</i>	96
Gambar 4. 32 Tren Pertumbuhan PDRB dan RSEI Kabupaten Kulon Progo.....	97
Gambar 4. 33 Tren Pertumbuhan PDRB dan RSEI Kabupaten Bantul.....	98
Gambar 4. 34 Tren Pertumbuhan PDRB dan RSEI Kabupaten Gunungkidul	99
Gambar 4. 35 Tren Pertumbuhan PDRB dan RSEI Kabupaten Sleman	101
Gambar 4. 36 Tren Pertumbuhan PDRB dan RSEI Kota Yogyakarta	102

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Uji Akurasi dan Validasi Klasifikasi Tutupan Lahan.....	117
Lampiran 2. Hasil Analisis Klaster LISA Berdasarkan Nilai RSEI.....	131
Lampiran 3. Data Tahunan PDRB dan RSEI Tahun 2014–2024.....	135
Lampiran 4. Hasil Statistik Regresi OLS	137
Lampiran 5. Hasil Statistik Regresi MGWR.....	138
Lampiran 6. Skrip GEE Komponen Penyusun RSEI.....	146
Lampiran 7. Skrip GEE Untuk Ekspor Variabel Pendorong RSEI.....	147
Lampiran 8. Skrip GEE untuk Klasifikasi Tutupan Lahan	147
Lampiran 9. Skrip Python untuk Konstruksi RSEI	148
Lampiran 10. Skrip Python untuk Analisis Tren RSEI (2014–2024)	150
Lampiran 11. Skrip Python untuk Analisis Autokorelasi Spasial	151
Lampiran 12. Skrip Python untuk Analisis Decoupling	152
Lampiran 13. Skrip Python untuk Analisis Regresi Faktor Pendorong	154