

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT | iii |
| INTISARI | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xx |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 11 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 19 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 20 |
| 1.5. Kedudukan Penelitian dan Kebaharuan Pengetahuan | 20 |
| 1.6. Keaslian Penelitian..... | 38 |
| 1.7. Lingkup Penelitian..... | 48 |
| 1.7.1. Lokasi Penelitian | 48 |
| 1.7.2. Waktu Penelitian | 49 |
| 1.7.3. Lingkup Substansi Penelitian..... | 51 |
| 1.8. Sistematika Penelitian..... | 52 |
| 1.9. Daftar Istilah dan Batasan Operasional | 53 |
| BAB II STUDI PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN..... | 58 |
| 2.1. Studi Pustaka..... | 58 |
| 2.1.1. Penginderaan Jauh untuk Studi Ekologi Perkotaan..... | 58 |
| 2.1.2. Klasifikasi Penutup/ Penggunaan Lahan Perkotaan | 66 |
| 2.1.3. Sistem Informasi Geografis | 71 |
| 2.1.4. Ekologi Perkotaan | 76 |
| 2.1.5. Konsep wilayah perkotaan | 85 |
| 2.1.6. Konsep Keamanan ekologis Perkotaan | 86 |

| | |
|---|------------|
| 2.1.7. Kerangka Kerja <i>PSR (Pressure-State-Response)</i> | 92 |
| 2.1.8. Indikator Keamanan ekologis Perkotaan | 95 |
| 2.1.9. Metode Penilaian Keamanan Ekologi | 111 |
| 2.1.9. Validasi | 115 |
| 2.2. Kerangka Pemikiran | 119 |
| 2.3. Hipotesis dan Pertanyaan Penelitian..... | 131 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 134 |
| 3.1. Persiapan Data untuk Menyusun Indikator Keamanan Ekologis Perkotaan 134 | |
| 3.1.1. Studi Pustaka | 134 |
| 3.1.2. Observasi lapangan | 135 |
| 3.1.3. Tahap penentuan Indikator | 136 |
| 3.1.4. Tahapan Pra-pemrosesan Citra Penginderaan Jauh..... | 137 |
| 3.1.5. Pemilihan citra hasil perekaman terbaik | 143 |
| 3.2. Tahap Persiapan Layer Indikator | 143 |
| 3.2.1. Peta Lereng | 145 |
| 3.2.2. Peta Elevasi | 145 |
| 3.2.3. Peta Bentuklahan dan Peta Ekoregion..... | 146 |
| 3.2.4. Peta Curah Hujan | 148 |
| 3.3. Tahapan Ekstraksi Data Penginderaan Jauh | 149 |
| 3.3.1. Peta penutup lahan dan penggunaan lahan..... | 149 |
| 3.3.2. Transformasi Citra Penginderaan Jauh | 152 |
| 3.3.3. <i>Land Surface Temperature (LST)</i> | 153 |
| 3.4. Tahap Penyusunan Indikator Keamanan Ekologis Perkotaan | 155 |
| 3.4.1. Kriteria Tekanan (<i>Pressure</i>)..... | 157 |
| 3.4.2. Kriteria Status (<i>State</i>) | 163 |
| 3.4.3. Kriteria Tanggapan (<i>Response</i>) | 179 |
| 3.5. Tahap penyusunan Indikator | 180 |
| 3.5.1. Cek Multikolinearitas | 181 |
| 3.5.2. Uji Heteroskedastisitas..... | 182 |
| 3.5.3. Analisis Autokorelasi Spasial | 183 |
| 3.5.4. Uji korelasi antar variabel..... | 183 |
| 3.5.5. Analisis Faktor..... | 184 |
| 3.6. Tahap Pembobotan Layer dan Pemodelan Keamanan Ekologis Perkotaan 186 | |

| | |
|---|------------|
| 3.6.1. Model Principal Component Analysis (PCA) | 186 |
| 3.6.2. Penilaian Estimasi Indeks Keamanan Ekologis Perkotaan (<i>Urban Ecological Security Index (UESI)</i>) Metode PCA | 188 |
| 3.6.3. Model <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> | 189 |
| 3.6.4. Metode Entrophy..... | 190 |
| 3.6.5. Bobot Metode <i>AHP-Entrophy</i> | 192 |
| 3.6.6. Metode GWR | 193 |
| 3.7. Akurasi dan Validasi Hasil Pemodelan..... | 195 |
| 3.7.1. Kerja Lapangan..... | 197 |
| 3.7.2. Uji Akurasi Peta Penggunaan Lahan | 197 |
| 3.7.3. Validasi Hasil Pemodelan Keamanan Ekologis Perkotaan | 198 |
| 3.8. Tahap Analisis Data dan Penyusunan Kerangka Kerja (<i>Framework</i>)..... | 201 |
| 3.8.1. Analisis Detektor Geografis..... | 201 |
| 3.8.2. Penyusunan Kerangka Kerja (<i>Framework</i>) Pemodelan | 202 |
| BAB IV DESKRIPSI WILAYAH PENELITIAN..... | 204 |
| 4.1. Kota Semarang..... | 204 |
| 4.1.1. Kondisi Fisiografis Kota Semarang | 204 |
| 4.1.2. Bentuklahan..... | 205 |
| 4.1.3. Kondisi Iklim dan Perubahan Iklim di Kota Semarang..... | 208 |
| 4.1.4. Populasi dan Pertumbuhan Perkotaan Semarang | 209 |
| 4.1.5. Ekonomi dan Industri | 210 |
| 4.1.6. Bencana di Semarang..... | 211 |
| 4.2. Perkotaan Yogyakarta..... | 212 |
| 4.2.1. Kondisi Fisiografi Perkotaan Yogyakarta | 212 |
| 4.2.2. Kondisi Iklim | 213 |
| 4.2.3. Jumlah Penduduk dan Perkembangan Perkotaan Yogyakarta | 214 |
| 4.2.4. Perekonomian | 215 |
| BAB V HASIL PROSES PENENTUAN INDIKATOR KEAMANAN EKOLOGIS PERKOTAAN..... | 217 |
| 5.1. Hasil pemilihan awal indikator penelitian..... | 219 |
| 5.2. Pemilihan citra berdasarkan waktu perekaman..... | 221 |
| 5.3. Hasil Pre-pemrosesan Citra Digital..... | 222 |
| 5.3.1. Koreksi radiometrik..... | 222 |
| 5.3.2. Koreksi geometrik | 223 |
| 5.4. Penyusunan Peta Penutup/ Penggunaan Lahan..... | 224 |

| | |
|---|------------|
| 5.4.1. Hasil klasifikasi penutup lahan dengan metode SVM (<i>Support Vector Machine</i>)..... | 224 |
| 5.4.2. Integrasi hasil klasifikasi dan data spasial..... | 227 |
| 5.4.3. Uji Akurasi Peta Penggunaan Lahan Daerah Penelitian | 230 |
| 5.5. Hasil Pemetaan Tiap-tiap Indikator | 235 |
| 5.5.1. Peta Indikator Kepadatan Penduduk..... | 235 |
| 5.5.2. Peta Indikator Indeks Intensitas Ekspansi Perkotaan..... | 236 |
| 5.5.3. Peta Indikator Indeks Intensitas Pembangunan Kota..... | 240 |
| 5.5.4. Peta Indikator Tipe Perkembangan Kota..... | 243 |
| 5.5.5. Peta Indikator Risiko Ekologis | 247 |
| 5.5.6. Peta Indikator Sensitivitas Ekologis | 250 |
| 5.5.7. Peta Indikator Status Ekologis..... | 250 |
| 5.5.8. Peta Indikator Jasa Ekosistem..... | 255 |
| 5.5.9. Peta Indikator Kualitas Habitat | 255 |
| 5.5.10. Peta Indikator Degradasi Kualitas Habitat..... | 255 |
| 5.5.11. Peta Indikator Proporsi Vegetasi | 260 |
| 5.5.12. Peta Indikator Indeks evaluasi lingkungan termal berdasarkan <i>Urban Thermal Field Variance Index (UTFVI)</i> | 261 |
| 5.6. Hasil uji statistik setiap indikator..... | 265 |
| 5.6.1. Hasil korelasi antar variabel | 265 |
| 5.6.2. Hasil analisis faktor..... | 266 |
| 5.6.3. Hasil Cek Multikolinearitas | 269 |
| 5.6.4. Hasil Uji Heteroskedastisitas..... | 271 |
| 5.7. Akurasi dan Susunan setiap indikator..... | 272 |
| 5.7.1. Akurasi data Penginderaan Jauh dalam menyadap informasi terkait indikator keamanan ekologis perkotaan | 272 |
| 5.7.2. Susunan indikator keamanan ekologis perkotaan dalam kerangka kerja <i>PSR</i> | 276 |
| 5.7.3. Diskusi terkait akurasi dan susunan indikator..... | 307 |
| BAB VI PEMODELAN KEAMANAN EKOLOGIS PERKOTAAN DAN PENYUSUNAN KERANGKA KERJA | 313 |
| 6.1. Pemodelan menggunakan berbagai metode terpilih | 314 |
| 6.1.1. Metode <i>PCA (Principal Component Analysis)</i> | 314 |
| 6.1.2. Metode <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> | 315 |
| 6.1.3. Metode <i>Entropy</i> | 317 |
| 6.1.4. Metode <i>AHP -Entropy</i> | 319 |

| | |
|---|------------|
| 6.1.5. Metode <i>GWPCA (Geographically Weighted Principal Component Analysis)</i> | 321 |
| 6.2. Uji Model, Klasifikasi Indeks dan Validasi Model | 324 |
| 6.2.1. Uji Kinerja Model | 324 |
| 6.2.2. Klasifikasi Indeks | 330 |
| 6.2.3. Validasi Model Estimasi Tingkat Keamanan Ekologis Perkotaan | 341 |
| 6.2.4. Identifikasi Pengaruh setiap Indikator | 343 |
| 6.3. Diskusi Hasil Penelitian | 346 |
| 6.3.1. Perbandingan metode penilaian keamanan ekologis perkotaan..... | 348 |
| 6.3.2. Pengaruh setiap indikator terhadap tingkat keamanan ekologis perkotaan | 358 |
| 6.3.3. Pengaruh Data Penginderaan Jauh terhadap Penerapan Model Keamanan Ekologis Perkotaan..... | 362 |
| 6.3.4. Peran Data Penginderaan Jauh dalam Penyusunan Indikator Keamanan Ekologis Perkotaan..... | 364 |
| 6.3.5. Hubungan Antara Konsep Multiresolusi dalam Penginderaan Jauh dan Konsep Ekologi Perkotaan..... | 366 |
| 6.4. Sebaran spasial pemodelan keamanan ekologis perkotaan di wilayah penelitian | 371 |
| 6.4.1. Kota Semarang | 373 |
| 6.4.2. Perkotaan Yogyakarta | 377 |
| 6.5. Penyusunan kerangka kerja pemodelan keamanan ekologis perkotaan. | 380 |
| 6.6. Kontribusi Penelitian Bagi Pemangku Kepentingan | 388 |
| 6.7. Keterbatasan penelitian dan peluang penelitian selanjutnya | 391 |
| 6.8. Ringkasan Temuan Penelitian | 394 |
| BAB VII PENUTUP..... | 398 |
| 7.1. Kesimpulan..... | 398 |
| 7.2. Saran | 400 |
| DAFTAR PUSTAKA | 402 |
| LAMPIRAN..... | 1 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------------|--|------------|
| <i>Gambar 1. 1</i> | <i>Kedudukan Penelitian.....</i> | <i>39</i> |
| <i>Gambar 1. 2</i> | <i>Diagram Keaslian Penelitian</i> | <i>50</i> |
| <i>Gambar 2. 1</i> | <i>Perbandingan generasi satelit dalam hal detail, pengenalan fitur, dan persyaratan perencanaan (Kadhim et al, 2016).....</i> | <i>63</i> |
| <i>Gambar 2. 2</i> | <i>Klasifikasi sensor penginderaan jauh berdasarkan karakteristiknya (Kadhim et al, 2016)</i> | <i>63</i> |
| <i>Gambar 2. 3</i> | <i>Perbandingan konsep ekosistem biologi dan manusia. Konsep biologi mencakup kompleks biotik dan fisik, sedangkan konsep ekosistem manusia secara eksplisit menambahkan kompleks sosial dan binaan. Sementara bangunan, infrastruktur, dan modifikasi lahan tentu saja merupakan entitas fisik, istilah "binaan" di sini untuk secara eksplisit menangani komponen antropogenik dari sistem ini. Semua kompleks adalah komponen ekosistem perkotaan, mencakup kota, suburbs, dan exurbs (cities, suburbs, and exurbs). (sumber: Pickett et al. (2011)).....</i> | <i>81</i> |
| <i>Gambar 2. 4</i> | <i>Konsep dan terminology wilayah perkotaan (Geddes & Sanders, 2014).....</i> | <i>86</i> |
| <i>Gambar 2. 5</i> | <i>Data menjadi informasi (Segnestam, 2002)</i> | <i>96</i> |
| <i>Gambar 2. 6</i> | <i>Kerangka PSR untuk membangun indikator dalam keamanan ekologis perkotaan.....</i> | <i>125</i> |
| <i>Gambar 2. 7</i> | <i>Diagram Kerangka Pemikiran</i> | <i>133</i> |
| <i>Gambar 3. 1</i> | <i>Skema rantai sebab-akibat setiap indikator pada kerangka kerja PSR keamanan ekologis perkotaan.....</i> | <i>156</i> |
| <i>Gambar 3. 2</i> | <i>Diagram alir penyusunan indikator Indeks Intensitas Pembangunan Kota (Kepadatan Bangunan).....</i> | <i>160</i> |
| <i>Gambar 3. 3</i> | <i>Diagram alir penyusunan Peta Indikator Status Ekologis.....</i> | <i>173</i> |
| <i>Gambar 3. 4</i> | <i>Diagram alir Pemetaan Jasa Ekosistem.....</i> | <i>178</i> |
| <i>Gambar 3. 5</i> | <i>Diagram alir penyusunan Peta Keamanan Ekologis Perkotaan dengan metode GWR.....</i> | <i>195</i> |
| <i>Gambar 3. 6</i> | <i>Diagram alir penelitian</i> | <i>203</i> |
| <i>Gambar 3. 7</i> | <i>Diagram Alir Penelitian</i> | <i>203</i> |
| <i>Gambar 4. 1</i> | <i>Lokasi penelitian Kota Semarang.....</i> | <i>205</i> |
| <i>Gambar 4. 2</i> | <i>Lokasi penelitian di Perkotaan Yogyakarta</i> | <i>213</i> |
| <i>Gambar 5. 1</i> | <i>Kerangka Kerja Tujuan 1</i> | <i>219</i> |

| | |
|--|-----|
| <i>Gambar 5. 2 Kondisi ekologis permukaan lahan pada indeks ekologis terintegrasi (IEI) pada musim hujan (a) dan musim kemarau (b) (Sumber: Indrawati et al, 2020)</i> | 221 |
| <i>Gambar 5. 3 Titik sampel GCP pada proses rektifikasi image to image ((a) citra Landsat tahun 2011 (base image) dan (b) citra tahun 2019 (warp image))</i> | 223 |
| <i>Gambar 5. 4 Kurva nilai spektral rata-rata ROI pada setiap saluran untuk wilayah penelitian Kota Semarang (Sumber: Hasil analisis tahun 2020)</i> | 225 |
| <i>Gambar 5. 5 Hasil uji akurasi produsen dan akurasi pengguna untuk masing-masing kelas penggunaan lahan di daerah penelitian (Sumber: hasil analisis tahun 2020)</i> | 232 |
| <i>Gambar 5. 6 Peta Penutup Lahan tahun 2019 (a) dan Peta Penggunaan Lahan hasil klasifikasi SVM yang diintegrasikan dengan Peta Bentuklahan di Kota Semarang tahun 2019 (Sumber: hasil analisis tahun 2020)</i> | 233 |
| <i>Gambar 5. 7 Peta Penutup Lahan tahun 2019 (a) dan Peta Penggunaan Lahan tahun 2019 hasil klasifikasi SVM yang diintegrasikan dengan Peta Bentuklahan di Perkotaan Yogyakarta (Sumber: Hasil analisis tahun 2020)</i> | 234 |
| <i>Gambar 5. 8 Perbedaan kepadatan penduduk metode Choropleth dan Dasimetrik (contoh: Kota Semarang) (sumber: analisis tahun 2022)</i> | 236 |
| <i>Gambar 5. 9 Sebaran kepadatan penduduk di Kota Semarang (a) dan Perkotaan Yogyakarta (b) (Sumber: data statistik penduduk tahun 2019 dan Hasil analisis tahun 2021)</i> | 236 |
| <i>Gambar 5. 10 Peta sebaran indeks intensitas ekspansi perkotaan dan contoh perubahan penggunaan lahan yang terjadi di Kota Semarang periode tahun 2011 sampai dengan 2019 (Sumber: hasil analisis tahun 2021, citra Google Earth perekaman tanggal 27 Juni 2010 dan tanggal 17 Agustus 2019)</i> | 239 |
| <i>Gambar 5. 11 Peta sebaran indeks intensitas ekspansi perkotaan dan contoh perubahan penggunaan lahan yang terjadi di Perkotaan Yogyakarta periode tahun 2011 sampai dengan 2019 (Sumber: hasil analisis tahun 2021, citra Google Earth perekaman tanggal 7 September 2012 dan tanggal 7 Oktober 2019)</i> | 240 |
| <i>Gambar 5. 12 Sebaran indeks intensitas pembangunan perkotaan Kota Semarang (Kiri); Perkotaan Yogyakarta (kanan) tahun 2019</i> | 242 |
| <i>Gambar 5. 13 Sebaran tipe perkembangan perkotaan (atas) dan sebaran skor dari tiap tipe perkotaan (bawah) di Kota Semarang tahun 2011-2019 (Sumber: hasil analisis tahun 2021)</i> | 245 |
| <i>Gambar 5. 14 Sebaran tipe perkembangan perkotaan (atas) dan sebaran skor dari tiap tipe perkembangan perkotaan (bawah) di Yogyakarta dan sekitarnya tahun 2011-2019 (Sumber: hasil analisis tahun 2021)</i> | 246 |

| | |
|--|------------|
| <i>Gambar 5. 15 Contoh cek kebenaran hasil interpretasi tipe perkembangan perkotaan dengan citra multi-temporal (contoh: pola meloncat (leap frog)) (Lokasi Perkotaan Yogyakarta).....</i> | <i>247</i> |
| <i>Gambar 5. 16 Sebaran risiko ekologis di Kota Semarang (Sumber: hasil analisis tahun 2021 dan Peta bencana oleh BPBD).....</i> | <i>249</i> |
| <i>Gambar 5. 17 Peta tingkat sensitivitas ekologis Kota Semarang (kiri); Perkotaan Yogyakarta (kanan) dan indikator yang membentuk peta (dari atas ke bawah: Peta Lereng, Peta Elevasi, Peta Curah Hujan, Peta Penggunaan Lahan) (Sumber: hasil analisis 2021)</i> | <i>251</i> |
| <i>Gambar 5. 18 Peta Komposit Jasa Ekosistem di Kota Semarang (kiri); Perkotaan Yogyakarta (kanan) tahun 2019 (atas-bawah: peta jasa ekosistem penyedia air, peta jasa ekosistem penyedia pangan, peta jasa ekosistem pengatur air, peta jasa ekosistem pengatur iklim) (sumber: hasil analisis 2021).....</i> | <i>257</i> |
| <i>Gambar 5. 19 Sebaran kualitas habitat di Kota Semarang (kiri); Perkotaan Yogyakarta (kanan)(tahun 2019) (Sumber: hasil analisis tahun 2021. 258</i> | |
| <i>Gambar 5. 20 Sebaran degradasi kualitas habitat di Kota Semarang (kiri); Perkotaan Yogyakarta (kanan)(tahun 2019) (Sumber: hasil analisis tahun 2021).....</i> | <i>259</i> |
| <i>Gambar 5. 21 Grafik proporsi luas masing-masing tingkat indeks evaluasi lingkungan termal (Kenyamanan termal/ UTFVI) di daerah penelitian (sumber: hasil analisis 2022) (1= baik; 2=normal; 3=agak buruk; 4=buruk; dan 5=sangat buruk).....</i> | <i>261</i> |
| <i>Gambar 5. 22 Sebaran proporsi vegetasi di Kota Semarang (kiri); Perkotaan Yogyakarta (kiri) tahun 2019 (Sumber: hasil analisis tahun 2021).....</i> | <i>263</i> |
| | |
| <i>Gambar 6. 1 Kerangka kerja tujuan 2 dan tujuan 3.....</i> | <i>314</i> |
| <i>Gambar 6. 2 Distribusi spasial PC1, PC2, dan PC3 hasil analisis GWPCA (a) Kota Semarang; (b) Perkotaan Yogyakarta (sumber: hasil analisis tahun 2022).....</i> | <i>323</i> |
| <i>Gambar 6. 3 Hasil kuisioner responden terkait dengan ketidakamanan ekologis di wilayah tempat tinggal responden (a) Kota Semarang dan (b) Perkotaan Yogyakarta (Sumber: hasil analisis 2022).....</i> | <i>326</i> |
| <i>Gambar 6. 4 Kurva ROC untuk model Keamanan ekologis Perkotaan dengan metode PCA, AHP, Entropy, AHP-Entropy dan GWPCA; (a) Kota Semarang dan (b) Perkotaan Yogyakarta (Sumber: hasil analisis tahun 2022).....</i> | <i>329</i> |
| <i>Gambar 6. 5 Sebaran Tingkat Keamanan Ekologis Perkotaan dengan metode PCA Kota Semarang dan Perkotaan Yogyakarta (Sumber: hasil analisis 2022).....</i> | <i>332</i> |
| <i>Gambar 6. 6 Sebaran Tingkat Keamanan Ekologis Perkotaan dengan metode AHP Kota Semarang dan Perkotaan Yogyakarta (Sumber: hasil analisis 2022).....</i> | <i>334</i> |

| | |
|--|-----|
| <i>Gambar 6. 7 Sebaran Tingkat Keamanan Ekologis Perkotaan dengan metode Entropy Kota Semarang dan Perkotaan Yogyakarta (Sumber: hasil analisis 2022)</i> | 336 |
| <i>Gambar 6. 8 Sebaran Tingkat Keamanan Ekologis Perkotaan dengan metode AHP-Entropy Kota Semarang dan Perkotaan Yogyakarta (Sumber: hasil analisis 2022)</i> | 338 |
| <i>Gambar 6. 9 Sebaran Tingkat Keamanan Ekologis Perkotaan dengan metode GWPCA Kota Semarang dan Perkotaan Yogyakarta (Sumber: hasil analisis 2022)</i> | 340 |
| <i>Gambar 6. 10 Grafik perbandingan pengaruh masing-masing indikator terhadap tingkat keamanan ekologis perkotaan di wilayah penelitian berdasarkan nilai statistik q (Sumber: hasil analisis 2022)</i> | 345 |
| <i>Gambar 6. 11. Perbandingan antara metode penilaian keamanan ekologis perkotaan A: metode PCA; B: metode AHP; C: metode Entropy; D: metode AHP-Entropy; dan E; metode GWPCA dan proporsi luas masing-masing tingkat keamanan ekologis perkotaan (atas: Kota Semarang; bawah: Perkotaan Yogyakarta)</i> | 357 |
| <i>Gambar 6. 12 Sebaran zona keamanan ekologis perkotaan di Kota Semarang (atas (a): batas administrasi kelurahan dengan metode GWPCA; bawah (b): metode PCA (Sumber: hasil analisis 2022)</i> | 376 |
| <i>Gambar 6. 13 Sebaran zona keamanan ekologis perkotaan di Perkotaan Yogyakarta (atas (a): batas administrasi kelurahan dengan metode GWPCA; bawah (b): metode PCA; masing-masing dengan sistem klasifikasi equal interval)</i> | 379 |
| <i>Gambar 6. 14 Desain Framework untuk penilaian keamanan ekologis perkotaan</i> | 386 |
| <i>Gambar 6. 15 Kerangka kerja Pemodelan Keamanan Ekologis Perkotaan</i> | 387 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| <i>Tabel 1. 1 Pengelompokan penelitian empiri keamanan ekologi</i> | 36 |
| <i>Tabel 1. 2 Perbedaan Konsep MLCI (Most Livable City Index) , IKLH (Indeks Kualitas Lingkungan Hidup), dan THI (Temperature Humidity Index)</i> | 40 |
| <i>Tabel 1. 3 Penelitian Sebelumnya.....</i> | 41 |
| | |
| <i>Tabel 2. 1 Berbagai Definisi Keamanan ekologis dalam Studi sebelumnya</i> | 91 |
| <i>Tabel 2. 2. Metode penentuan indikator keamanan ekologis perkotaan.....</i> | 93 |
| <i>Tabel 2. 3 Metode Penilaian Keamanan Ekologi.....</i> | 113 |
| <i>Tabel 2. 4 Hipotesisi dan pertanyaan penelitian, serta Tujuan penelitian.....</i> | 132 |
| | |
| <i>Tabel 3. 1 Adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah.....</i> | 135 |
| <i>Tabel 3. 2 Ketersediaan data dan spesifikasi.....</i> | 137 |
| <i>Tabel 3. 3 Metadata TIR Landsat 8.....</i> | 140 |
| <i>Tabel 3. 4 Klasifikasi Relief (Van Zuidam, 1983).....</i> | 146 |
| <i>Tabel 3. 5 Deskripsi kelas penutup/penggunaan lahan</i> | 152 |
| <i>Tabel 3. 6 Indeks dan formula indeks yang digunakan dalam penelitian.....</i> | 153 |
| <i>Tabel 3. 7 Indeks Bobot Risiko.....</i> | 163 |
| <i>Tabel 3. 8 Faktor evaluasi sensitivitas ekologis</i> | 164 |
| <i>Tabel 3. 9 Bobot masing-masing parameter di daerah penelitian</i> | 165 |
| <i>Tabel 3. 10 Jarak maksimum, bobot, dan jenis peluruhan spasial dari faktor ancaman yang mempengaruhi kualitas habitat di daerah penelitian.....</i> | 177 |
| <i>Tabel 3. 11 Sensitivitas tipe penggunaan lahan terhadap faktor ancaman habitat</i> | 178 |
| <i>Tabel 3. 12 Ambang batas indeks evaluasi ekologi (UTFVI)</i> | 180 |
| <i>Tabel 3. 13 Metode pengambilan sampel uji akurasi</i> | 196 |
| <i>Tabel 3. 14 Matrik Konfusi</i> | 198 |
| | |
| <i>Tabel 4 1 Kepadatan penduduk di Daerah Istimewa Yogyakarta dari tahun 2016 sampai dengan 2020</i> | 215 |
| | |
| <i>Tabel 5. 1 Luas dan proporsi penggunaan lahan di daerah penelitian.....</i> | 230 |
| <i>Tabel 5. 2 Uji Akurasi penutup lahan bangunan di daerah penelitian tahun 2011 dan tahun 2019.....</i> | 237 |
| <i>Tabel 5. 3 Nilai indeks Moran I untuk uji autokorelasi indeks intensitas ekspansi perkotaan di daerah penelitian</i> | 237 |
| <i>Tabel 5. 4 Luas area terbangun, luas ekspansi, tingkat pertumbuhan dan indeks intensitas ekspansi perkotaan di daerah penelitian antara tahun 2011 – 2019.</i> | 238 |

| | |
|---|-----|
| <i>Tabel 5. 5 Hasil korelasi antara NDBI dan kepadatan atap bangunan dan akurasi yang diperoleh di daerah penelitian.....</i> | 241 |
| <i>Tabel 5. 6 Luas tingkat kepadatan permukiman di daerah penelitian.....</i> | 241 |
| <i>Tabel 5. 7 Penilaian tipe perkembangan perkotaan.....</i> | 243 |
| <i>Tabel 5. 8 Nilai indeks Moran I untuk uji autokorelasi tipe perkembangan perkotaan di daerah penelitian.....</i> | 244 |
| <i>Tabel 5. 9 Luas masing-masing tipe perkembangan perkotaan di daerah penelitian tahun 2011 hingga 2019.....</i> | 244 |
| <i>Tabel 5. 10 Luas tiap-tiap tingkat sensitivitas ekologis di Kota Semarang dan Perkotaan Yogyakarta.....</i> | 250 |
| <i>Tabel 5. 11 Hasil analisis faktor dalam pembentukan RSEI di wilayah penelitian.....</i> | 252 |
| <i>Tabel 5. 12 Nilai rata-rata indeks pembentuk RSEI untuk Kota Semarang dan Perkotaan Yogyakarta.....</i> | 252 |
| <i>Tabel 5. 13 Hasil analisis faktor di daerah penelitian.....</i> | 269 |
| <i>Tabel 5. 14 Koefisien regresi (Kota Semarang).....</i> | 270 |
| <i>Tabel 5. 15 Koefisien regresi (Perkotaan Yogyakarta).....</i> | 270 |
| <i>Tabel 5. 16 Hasil uji Breusch-Pagan pada masing-masing wilayah penelitian.....</i> | 271 |
| <i>Tabel 5. 17 Hasil uji akurasi masing-masing peta indikator.....</i> | 276 |
| <i>Tabel 5. 18 Susunan indikator yang digunakan dalam penilaian UESI di wilayah penelitian.....</i> | 311 |
| | |
| <i>Tabel 6. 1 Skor koefisien komponen di wilayah penelitian.....</i> | 315 |
| <i>Tabel 6. 2 Nilai bobot kriteria dan indikator pada metode AHP untuk wiayah penelitian.....</i> | 316 |
| <i>Tabel 6. 3 Urutan kontribusi setiap indikator untuk model AHP.....</i> | 317 |
| <i>Tabel 6. 4 Bobot kriteria dan indikator dengan metode entropy untuk Kota Semarang.....</i> | 318 |
| <i>Tabel 6. 5 Bobot kriteria dan indikator dengan metode entropy untuk Perkotaan Yogyakarta.....</i> | 318 |
| <i>Tabel 6. 6 Urutan kontribusi setiap indikator untuk model Entropy.....</i> | 319 |
| <i>Tabel 6. 7 Bobot kriteria dan indikator dengan metode AHP-entropy untuk Kota Semarang.....</i> | 320 |
| <i>Tabel 6. 8 Bobot kriteria dan indikator dengan metode AHP-entropy untuk Perkotaan Yogyakarta.....</i> | 320 |
| <i>Tabel 6. 9 Urutan kontribusi setiap indikator untuk model AHP-Entropy.....</i> | 321 |
| <i>Tabel 6. 10 Perbandingan model PCA dan GWPCA.....</i> | 324 |
| <i>Tabel 6. 11 Nilai cut-off di daerah penelitian.....</i> | 328 |
| <i>Tabel 6. 12 Perbandingan luas area di bawah kurva ROC (AUC= area under the curve).....</i> | 330 |
| <i>Tabel 6. 13 Nilai minimum, maksimum dan rata-rata pada daerah penelitian..</i> | 331 |

| | |
|--|-----|
| <i>Tabel 6. 14 Julat nilai tiap kelas keamanan ekologis perkotaan dengan metode PCA</i> | 331 |
| <i>Tabel 6. 15 Nilai minimum, maksimum dan rata-rata pada daerah penelitian</i> | 333 |
| <i>Tabel 6. 16 Julat nilai tiap kelas keamanan ekologis perkotaan dengan metode AHP</i> | 333 |
| <i>Tabel 6. 17 Nilai minimum, maksimum dan rata-rata pada daerah penelitian.</i> | 335 |
| <i>Tabel 6. 18 Julat nilai tiap kelas keamanan ekologis perkotaan dengan metode Entropy</i> | 335 |
| <i>Tabel 6. 19 Nilai minimum, maksimum dan rata-rata metode gabungan AHP - Entropy pada daerah penelitian</i> | 337 |
| <i>Tabel 6. 20 Julat nilai tiap kelas keamanan ekologis perkotaan dengan metode gabungan AHP - Entropy</i> | 337 |
| <i>Tabel 6. 21 Nilai minimum, maksimum dan rata-rata pada daerah penelitian</i> | 339 |
| <i>Tabel 6. 22 Julat nilai tiap kelas keamanan ekologis perkotaan dengan metode GWPCA</i> | 339 |
| <i>Tabel 6. 23 Akurasi keseluruhan, sensitivity dan specificity</i> | 342 |
| <i>Tabel 6. 24 Koefisien Cohen's Kappa</i> | 343 |
| <i>Tabel 6. 25 Pengaruh indikator terhadap tingkat keamanan ekologis perkotaan di wilayah penelitian</i> | 345 |
| <i>Tabel 6. 26 Perbandingan nilai bobot indikator untuk setiap metode penilaian keamanan ekologis perkotaan di kedua wilayah kasus penelitian</i> | 349 |
| <i>Tabel 6. 27 Perbandingan karakter metode penilaian keamanan ekologis perkotaan</i> | 354 |
| <i>Tabel 6. 28 Julat nilai masing-masing tingkat UESI untuk metode PCA, AHP, Entropy, AHP-entropy, dan GWPCA</i> | 356 |
| <i>Tabel 6. 29 Definisi setiap tingkat keamanan ekologis perkotaan</i> | 356 |
| <i>Tabel 6. 30 Luas masing-masing tingkat keamanan ekologis pada model yang berbeda di daerah penelitian</i> | 372 |
| <i>Tabel 6. 31 Kawasan Keamanan ekologis Perkotaan dan Rekomendasi</i> | 389 |
| <i>Tabel 6. 32 Rincian temuan dan kontribusi penelitian</i> | 394 |
| <i>Tabel 6. 33 Deskripsi Indikator yang digunakan dalam pemodelan Keamanan Ekologis Perkotaan, Resolusi, Data Citra Satelit, Cara Ekstraksi dan Model, dan Kondisi Kota/ Perkotaan</i> | 396 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--------------------|---|
| <i>Lampiran 1</i> | <i>Hasil Cek Lapangan Penggunaan Lahan Kota Semarang I</i> |
| <i>Lampiran 2</i> | <i>Hasil Cek Lapangan Penggunaan Lahan Perkotaan Yogyakarta IV</i> |
| <i>Lampiran 3</i> | <i>Peta Indeks Jasa Ekosistem Pengatur Air Kota Semarang..... VI</i> |
| <i>Lampiran 4</i> | <i>Peta Indeks Jasa Ekosistem Pengatur Iklim Kota Semarang..... VII</i> |
| <i>Lampiran 5</i> | <i>Peta Jasa Ekosistem Penyedia Air Kota Semarang VIII</i> |
| <i>Lampiran 6</i> | <i>Peta Jasa Ekosistem Penyedia Pangan Kota Semarang..... IX</i> |
| <i>Lampiran 7</i> | <i>Peta Sensitivitas Lereng Kota Semarang X</i> |
| <i>Lampiran 8</i> | <i>Peta Sensitivitas Elevasi Kota Semarang..... XI</i> |
| <i>Lampiran 9</i> | <i>Peta Sensitivitas Curah Hujan Kota Semarang XII</i> |
| <i>Lampiran 10</i> | <i>Peta Sensitivitas Penggunaan Lahan Kota Semarang XIII</i> |
| <i>Lampiran 11</i> | <i>Peta Indeks Jasa Ekosistem Pengatur Air Perkotaan Yogyakarta XIV</i> |
| <i>Lampiran 12</i> | <i>Peta Indeks Jasa Ekosistem Pengatur Iklim Perkotaan Yogyakarta XV</i> |
| <i>Lampiran 13</i> | <i>Peta Indeks Jasa Ekosistem Penyedia Air Perkotaan Yogyakarta XVI</i> |
| <i>Lampiran 14</i> | <i>Peta Indeks Jasa Ekosistem Penyedia Pangan Perkotaan Yogyakarta XVII</i> |
| <i>Lampiran 15</i> | <i>Peta Sensitivitas Lereng Perkotaan Yogyakarta XVIII</i> |
| <i>Lampiran 16</i> | <i>Peta Sensitivitas Elevasi Perkotaan Yogyakarta..... XIX</i> |
| <i>Lampiran 17</i> | <i>Peta Sensitivitas Curah Hujan Perkotaan Yogyakarta XX</i> |
| <i>Lampiran 18</i> | <i>Peta Sensitivitas Penggunaan Lahan Perkotaan Yogyakarta.. XXII</i> |
| <i>Lampiran 19</i> | <i>Uji akurasi kepadatan bangunan XXII</i> |
| <i>Lampiran 20</i> | <i>Uji akurasi Proporsi Vegetasi..... XXIII</i> |
| <i>Lampiran 21</i> | <i>Uji akurasi Tipe Perkembangan Perkotaan..... XXIV</i> |
| <i>Lampiran 22</i> | <i>Hasil OLS XXV</i> |