

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN.....                             | ii   |
| HALAMAN PERNYATAAN .....                            | iii  |
| INTISARI.....                                       | iv   |
| ABSTRACT.....                                       | v    |
| KATA PENGANTAR .....                                | vi   |
| DAFTAR ISI.....                                     | viii |
| DAFTAR TABEL.....                                   | xii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                 | xiv  |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                             | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                            | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                         | 5    |
| 1.3 Pertanyaan Penelitian .....                     | 6    |
| 1.4 Tujuan .....                                    | 7    |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                        | 7    |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....                        | 8    |
| 2.1 Mangrove .....                                  | 8    |
| 2.2 Distribusi Vegetasi Mangrove .....              | 9    |
| 2.3 Struktur dan Klasifikasi Mangrove .....         | 11   |
| 2.3.1 Fitososiologi.....                            | 11   |
| 2.3.2 Atribut Struktural .....                      | 12   |
| 2.3.3 Aspek Geomorfologi.....                       | 13   |
| 2.3.4 Fisiografi dan Atribut Struktural.....        | 14   |
| 2.3.5 Klasifikasi Struktur yang Digunakan .....     | 15   |
| 2.4 Penginderaan Jauh untuk Vegetasi Mangrove ..... | 15   |
| 2.5 Karakteristik Citra PlanetScope .....           | 19   |
| 2.6 <i>Machine Learning</i> .....                   | 21   |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2.6.1 | Arsitektur <i>Random Forest</i> .....   | 22 |
| 2.6.2 | Arsitektur <i>Deep Forest</i> .....   | 23 |
| 2.6.3 | <i>Hyperparameter</i> Algoritma <i>Random Forest</i> dan <i>Deep Forest</i> ..... | 24 |
| 2.7   | Telaah Penelitian Sebelumnya .....  | 26 |
| 2.8   | Kerangka Pemikiran.....   | 39 |
| 2.9   | Batasan Operasional.....  | 41 |
| BAB 3 | METODE PENELITIAN.....  | 42 |
| 3.1   | Deskripsi Wilayah Kajian .....  | 42 |
| 3.2   | Alat dan Bahan Penelitian.....  | 43 |
| 3.2.1 | Alat Penelitian.....  | 43 |
| 3.2.2 | Bahan Penelitian.....   | 44 |
| 3.3   | Persiapan Citra PlanetScope SuperDove .....                                       | 44 |
| 3.4   | Ekstraksi Variabel Struktur Vegetasi Mangrove.....                                | 44 |
| 3.4.1 | Ekstraksi Variabel Spektral.....  | 44 |
| 3.4.2 | Transformasi Indeks.....  | 45 |
| 3.4.3 | <i>Gray-Level Co-Occurrence Matrix</i> (GLCM) .....                               | 46 |
| 3.5   | Pembangunan Algoritma <i>Random Forest</i> dan <i>Deep Forest</i> .....           | 46 |
| 3.6   | Pemilihan Variabel dalam Pembangunan Model.....                                   | 48 |
| 3.7   | Pengaturan <i>Hyperparameter</i> untuk Peningkatan Akurasi Model .....            | 48 |
| 3.8   | Tahapan Lapangan .....  | 49 |
| 3.8.1 | Penentuan Sampel Lapangan .....   | 49 |
| 3.8.2 | Pengambilan Data Sampel Lapangan.....   | 50 |
| 3.9   | Skema Klasifikasi Vegetasi Mangrove .....   | 51 |
| 3.10  | Uji Akurasi.....  | 56 |
| 3.11  | Uji Performa Citra PlanetScope .....  | 57 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 3.12  | Diagram Alir Penelitian .....   | 59  |
| BAB 4 | HASIL DAN PEMBAHASAN.....   | 62  |
| 4.1   | Hasil Akuisisi dan Pengolahan Data Lapangan .....                     | 62  |
| 4.1.1 | Proses Akuisisi Data dan Survei Lapangan .....                        | 62  |
| 4.1.2 | Pengolahan data koordinat spesies.....                                | 64  |
| 4.1.3 | Pengolahan foto udara.....  | 65  |
| 4.1.4 | Pengolahan persentase kerapatan kanopi .....                          | 66  |
| 4.2   | Pengolahan data citra .....   | 69  |
| 4.2.1 | Citra PlanetScope SuperDove <i>Surface Reflectance</i> .....          | 69  |
| 4.2.2 | Transformasi indeks .....   | 70  |
| 4.2.3 | Pengolahan tekstur GLCM.....  | 72  |
| 4.3   | Pengolahan Data Model dan Validasi .....                              | 74  |
| 4.4   | Mekanisme Algoritma <i>Random Forest</i> dan <i>Deep Forest</i> ..... | 79  |
| 4.5   | Uji Pengaturan Parameter .....  | 82  |
| 4.5.1 | Uji pengaturan parameter Klasifikasi 1.....                           | 82  |
| 4.5.2 | Uji pengaturan parameter Klasifikasi 2.....                           | 83  |
| 4.5.3 | Uji pengaturan parameter Klasifikasi 3.....                           | 86  |
| 4.5.4 | Uji pengaturan parameter Klasifikasi 4.....                           | 88  |
| 4.5.5 | Uji pengaturan parameter Klasifikasi 5.....                           | 90  |
| 4.5.6 | Perbandingan hasil uji parameter dan <i>variable importance</i> ..... | 95  |
| 4.6   | Uji Pengaruh Variabel Input .....                                     | 100 |
| 4.6.1 | Uji pengaruh variabel input Klasifikasi 1 .....                       | 101 |
| 4.6.2 | Uji pengaruh variabel input Klasifikasi 2 .....                       | 102 |
| 4.6.3 | Uji pengaruh variabel input Klasifikasi 3 .....                       | 104 |
| 4.6.4 | Uji pengaruh variabel input Klasifikasi 4 .....                       | 106 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 4.6.5 | Uji pengaruh variabel input Klasifikasi 5 .....                               | 107 |
| 4.6.6 | Uji pengaruh variabel input.....  | 112 |
| 4.7   | Hasil Klasifikasi .....   | 113 |
| 4.7.1 | Hasil klasifikasi skema Klasifikasi 1 .....                                   | 113 |
| 4.7.2 | Hasil klasifikasi skema Klasifikasi 2 .....                                   | 115 |
| 4.7.3 | Hasil klasifikasi skema Klasifikasi 3 .....                                   | 122 |
| 4.7.4 | Hasil klasifikasi skema Klasifikasi 4 .....                                   | 129 |
| 4.7.5 | Hasil klasifikasi skema Klasifikasi 5 .....                                   | 133 |
| 4.7.6 | Analisis Faktor Spektral dan Ekologis Aspek Floristik .....                   | 144 |
| 4.7.7 | Analisis Distribusi Spasial Hasil Klasifikasi .....                           | 152 |
| 4.8   | Uji Akurasi .....   | 155 |
| 4.8.1 | Uji akurasi skema Klasifikasi 1.....  | 155 |
| 4.8.2 | Uji akurasi skema Klasifikasi 2.....  | 156 |
| 4.8.3 | Uji akurasi skema Klasifikasi 3.....  | 158 |
| 4.8.4 | Uji akurasi skema Klasifikasi 4.....  | 159 |
| 4.8.5 | Uji akurasi skema Klasifikasi 5.....  | 161 |
| 4.9   | Analisis Performa Citra PlanetScope untuk Pemetaan Mangrove .....             | 166 |
| 4.10  | Matriks Rekomendasi Algoritma <i>Random Forest</i> dan <i>Deep Forest</i> ... | 175 |
| BAB 5 | KESIMPULAN DAN SARAN.....   | 180 |
| 5.1   | Kesimpulan .....  | 180 |
| 5.2   | Saran.....  | 181 |
|       | DAFTAR PUSTAKA .....  | 182 |
|       | LAMPIRAN.....   | 196 |