



DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME..... | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | x |
| INTISARI | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan masalah | 3 |
| 1.3. Tujuan penelitian | 3 |
| 1.4. Manfaat penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Status topik penelitian saat ini | 4 |
| 2.1.1. Pengelolaan dan Pengembangan Hutan Rakyat Berbasis Data Spasial | 4 |
| 2.1.2. Klasifikasi Tutupan Lahan dengan Algoritma Random Forest..... | 5 |
| 2.1.3. Hasil Penelitian Terdahulu..... | 6 |
| 2.2. <i>State of the art</i> penelitian ini | 7 |
| 2.2.1. <i>Google Earth Engine</i> untuk Perolehan Data Geospasial Skala Besar dan Pengolahan yang Cepat..... | 7 |
| 2.2.2. <i>Random Forest</i> untuk Klasifikasi Tutupan Lahan dan Kerapatan Hutan dalam Strategi Pengembangan Hutan Rakyat..... | 8 |
| a) Validasi Model <i>Random Forest</i> | 12 |
| b) Uji Akurasi Pemetaan | 15 |
| 2.2.3. Integrasi Sistem Informasi Geografis dalam Pengembangan Hutan Rakyat 16 | |
| BAB III METODE PENELITIAN | 18 |
| 3.1. Deskripsi lokasi dan waktu penelitian | 18 |
| 3.2. Alat dan bahan penelitian..... | 19 |
| 3.3. Prosedur dan desain penelitian..... | 21 |
| 3.4. Tahapan analisis dan pengolahan citra..... | 22 |
| 3.4.1. <i>Image Pre-processing</i> | Error! Bookmark not defined. |



| | | |
|---|---|-----------|
| 3.4.2. | Penentuan Sampel Dataset Model..... | 23 |
| 3.4.3. | Komposisi Dataset | 25 |
| 3.4.4. | Pemodelan Klasifikasi <i>Random Forest</i> | 26 |
| a) | Model Klasifikasi <i>Tile Model and a Multiple Probabilistic Classification Model Based on RF</i> | 26 |
| b) | Model <i>Space-Spectrum Array</i> | 26 |
| c) | Model <i>Tile Based</i> pada Algoritma <i>Random Forest</i> | 27 |
| d) | Pemodelan Klasifikasi Tutupan Lahan dan Kerapatan Hutan dengan <i>Supervised Classification: Algoritma Random Forest (RF)</i> | 27 |
| e) | Model Klasifikasi <i>Multiple Probabilistic</i> | 28 |
| f) | Validasi dan Evaluasi Model Klasifikasi Tutupan Lahan dan Kerapatan Hutan .. | 30 |
| 3.4.5. | Uji Akurasi Pemetaan | 30 |
| 3.4.6. | Wilayah Identifikasi Hutan Rakyat dan Ketersediaan Lahan | 31 |
| 3.4.7. | Analisis Scoring Kerapatan Hutan Rakyat, Ketersediaan Lahan Potensial, dan Kelerengan Agregasi Desa untuk Arahan Pengelolaan..... | 32 |
| 3.4.8. | Arahan Pengembangan Hutan Rakyat Per Desa | 33 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | | 35 |
| 4.1. | Distribusi Spasial Tutupan Lahan dan Tingkat Kerapatan Hutan Rakyat Kabupaten Bangkalan | 35 |
| 4.1.1. | Hutan Rakyat Indikatif Kabupaten Bangkalan berdasarkan Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan | 37 |
| 4.2. | Ketersediaan Lahan untuk Pengembangan Hutan Rakyat Kabupaten Bangkalan | 38 |
| 4.3. | Arahan Pengelolaan dan Pengembangan Hutan Rakyat Kabupaten Bangkalan Agregasi Desa | 38 |
| 4.3.1. | Arahan Strategi Pengembangan Hutan Rakyat Kabupaten Bangkalan..... | 40 |
| a) | Strategi Pengembangan Hutan Rakyat: Ekstensifikasi | 42 |
| b) | Strategi Pengembangan Hutan Rakyat: Intensifikasi..... | 43 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 46 |
| 5.1 | Kesimpulan | 46 |
| 5.2 | Saran | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 48 |



DAFTAR TABEL

Halaman

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Klasifikasi Nilai <i>Kappa</i> | 14 |
| Tabel 2. Matriks Kesalahan (<i>Confusion matrix</i>)..... | 15 |
| Tabel 3. Alat Penelitian | 19 |
| Tabel 4. Bahan Penelitian | 20 |
| Tabel 5. Kelas Klasifikasi Tutupan Lahan dan Kerapatan Hutan..... | 23 |
| Tabel 6. Jumlah Sampel Dataset: Pelatihan dan Uji Klasifikasi Tutupan Lahan dan Tingkat Kerapatan Hutan..... | 25 |
| Tabel 7. Arahan Pengelolaan dan Pengembangan Hutan Rakyat Agregasi Desa..... | 34 |
| Tabel 8. Luasan Klasifikasi tutupan Lahan dan Jumlah Sampel Uji Akurasi Peta..... | 36 |
| Tabel 9. Luasan Hutan Rakyat Indikatif Kabupaten Bangkalan Tahun 2024..... | 37 |
| Tabel 10. Pola Arahan Pengelolaan dan Pengembangan Hutan Rakyat Kabupaten Bangkalan | 41 |



DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kabupaten Bangkalan..... | 18 |
| Gambar 2. Alur Penelitian | 21 |
| Gambar 3. Pertimbangan SSA (piksel tetangga ukuran 3x3 pixel) dengan RF | 27 |
| Gambar 4. Klasifikasi Tutupan Lahan SSA-TPRF | 29 |
| Gambar 5. Peta Wilayah Identifikasi Hutan Rakyat dan Ketersediaan Lahan..... | 31 |
| Gambar 6. Peta Tutupan Lahan dan Tingkat Kerapatan Hutan Kabupaten Bangkalan Tahun 2024 | 35 |
| Gambar 7. Arahan Strategi Pengelolaan dan Pengembangan Hutan Rakyat Agregasi Desa | 40 |



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Script Klasifikasi Tutupan Lahan menggunakan Algoritma Random Forest (SSA-TPRF)..... | 53 |
| Lampiran 2. Visualisasi RGB dari Citra Sentinel-2A, Planet Scope, Groundcheck..... | 56 |
| Lampiran 3. Contoh Analisis Tutupan Tajuk..... | 57 |
| Lampiran 4. Groundcheck Lapangan..... | 58 |
| Lampiran 5. Uji Akurasi dengan Confusion Matriks Peta Tutupan Lahan dan Tingkat Kerapatan Hutan | 60 |
| Lampiran 6. Validasi Model Klasifikasi Tutupan Lahan dengan Random Forest..... | 61 |
| Lampiran 7. Kerapatan Hutan Rakyat dalam Agregasi Desa | 61 |
| Lampiran 8. Contoh <i>Scoring</i> Kerapatan Hutan Rakyat | 62 |
| Lampiran 9. Ketersediaan Lahan Potensial dalam Agregasi Desa | 63 |
| Lampiran 10. Contoh Scoring Ketersediaan Lahan Potensial Hutan Rakyat | 63 |
| Lampiran 11. Ketersediaan Lahan Potensial dalam Agregasi Desa | 64 |
| Lampiran 12. Desa Pola Pengelolaan dan Pengembangan Hutan Rakyat | 64 |
| Lampiran 13. Contoh Scoring Kelerengan | 66 |