

**APLIKASI ALGORITMA *MACHINE LEARNING* UNTUK
PEMETAAN DISTRIBUSI SPASIAL EKOSISTEM MANGROVE
DAN KARANG DI DESA PENGUDANG**

SKRIPSI



FRISKY ALFISANDI

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2024**

**APLIKASI ALGORITMA *MACHINE LEARNING* UNTUK
PEMETAAN DISTRIBUSI SPASIAL EKOSISTEM MANGROVE
DAN KARANG DI DESA PENGUDANG**

SKRIPSI



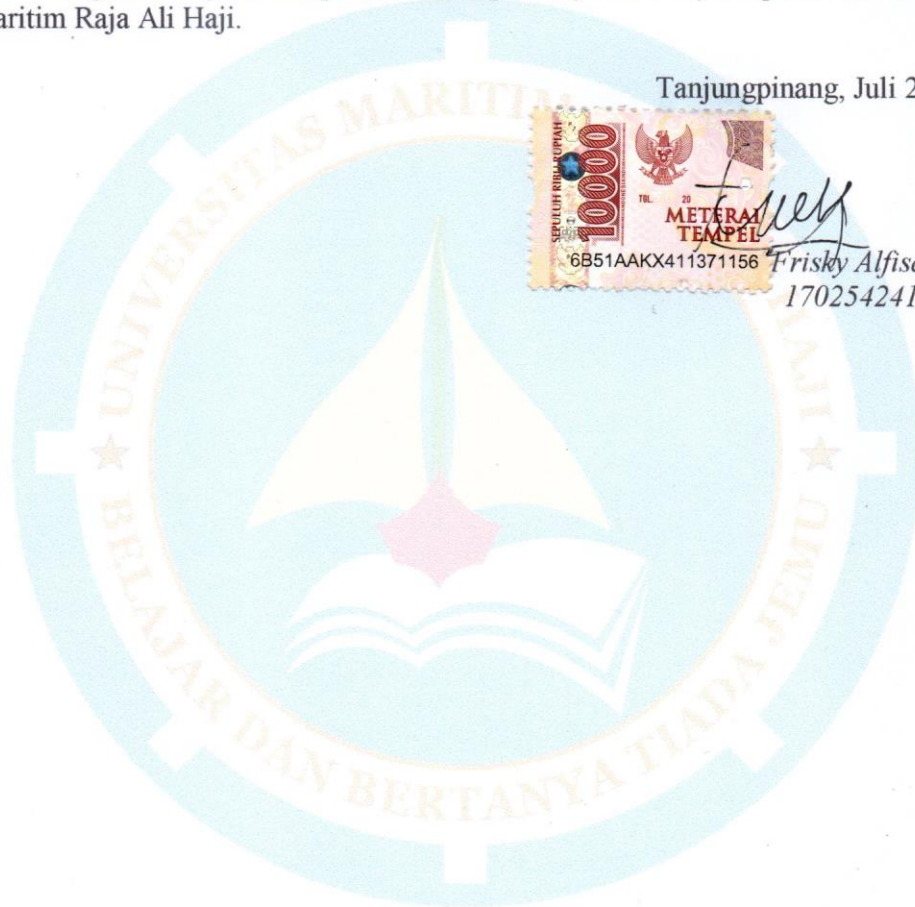
**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2024**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul Aplikasi Algoritma *Machine Learning* untuk Pemetaan Distribusi Spasial Ekosistem Mangrove dan Karang di Desa Pengudang adalah benar karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka pada bagian akhir dari Skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, Juli 2024





© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2024
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

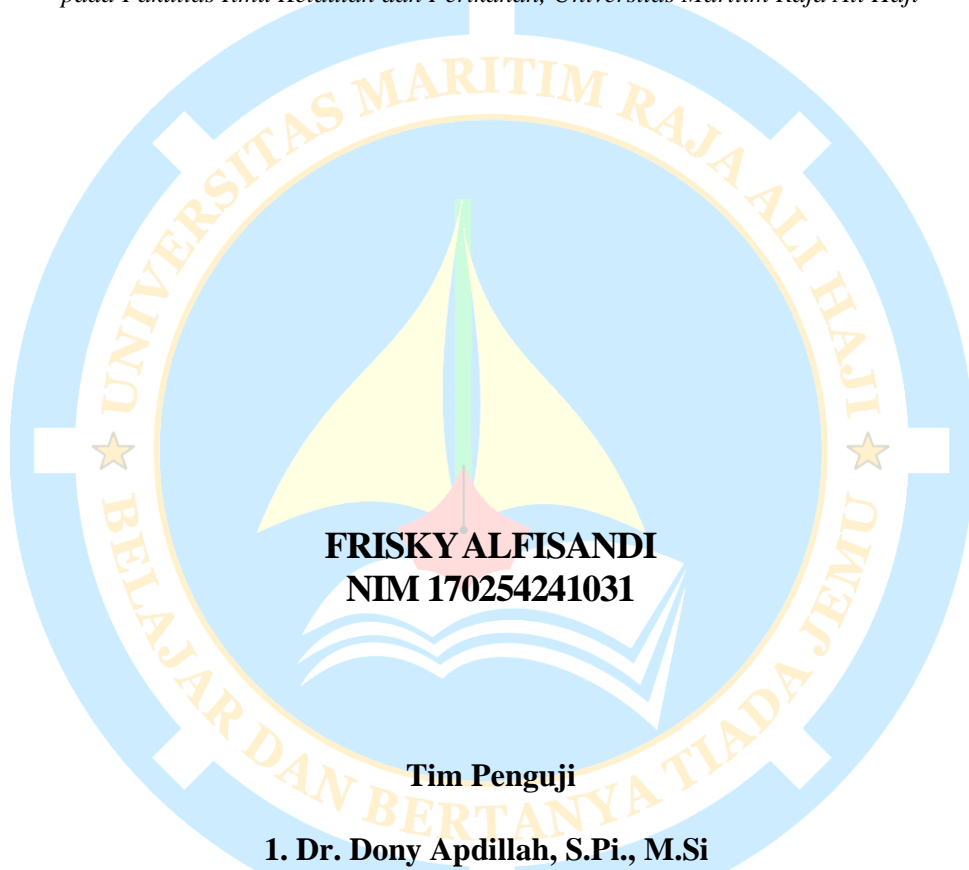
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

**APLIKASI ALGORITMA *MACHINE LEARNING* UNTUK
PEMETAAN DISTRIBUSI SPASIAL EKOSISTEM MANGROVE
DAN KARANG DI DESA PENGUDANG**

**SKRIPSI
DALAM BIDANG ILMU KELAUTAN**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji*



**FRISKY ALFISANDI
NIM 170254241031**

Tim Penguji

- 1. Dr. Dony Apdillah, S.Pi., M.Si**
- 2. Try Febrianto, S.Pi., M.Si**
- 3. Dr. Andi Zulfikar, S.Pi., MP**
- 4. Fadhliyah Idris, S.Pi., M.Si**
- 5. Rika Angraini, S.Pi., M.Si**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2024**

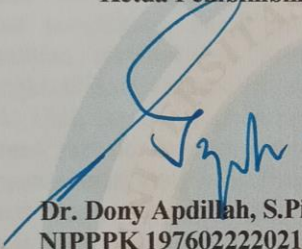
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Aplikasi Algoritma *Machine Learning* untuk Pemetaan Distribusi Spasial Ekosistem Mangrove dan Karang di Desa Pengudang
Nama : Frisky Alfisandi
NIM : 170254241031
Program Studi : Ilmu Kelautan

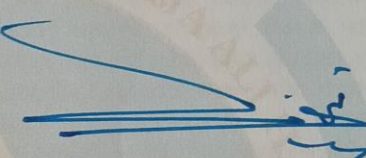
Disetujui oleh

Ketua Pembimbing

Anggota Pembimbing



Dr. Dony Apdillah, S.Pi., M.Si
NIPPPK 197602222021211004

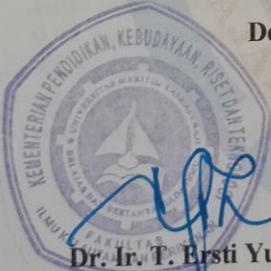



Try Febrianto, S.Pi., M.Si
NIP 198702172019031005


Mengetahui

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Ir. T. Ersti Yulika Sari, S.Pi, M.Si
NIP 197107141998022001



Fadhliyah Idris, S.Pi, M.Si
NIP 198701292015042004

Tanggal Ujian: 29 Juli 2024

Tanggal Lulus:

31-07-24

RINGKASAN

FRISKY ALFISANDI. Aplikasi Algoritma *Machine Learning* untuk Pemetaan Distribusi Spasial Ekosistem Mangrove dan Karang di Desa Pengudang. Dibimbing oleh DONY APDILLAH dan TRY FEBRIANTO.

Pengumpulan informasi spasial dapat dilakukan dengan teknologi penginderaan jauh, karena penginderaan jauh merupakan teknologi terbaru yang dapat mengumpulkan data wilayah kajian yang sulit untuk diakses secara langsung. Proses klasifikasi citra untuk menghasilkan informasi spasial dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma *machine learning*, *machine learning* mempelajari dan mengklasifikasi hingga kemudian dapat memprediksi suatu data. Pemanfaatan algoritma *machine learning* dalam teknologi penginderaan jauh secara efektif mampu menghasilkan informasi spasial dan temporal yang mana dapat mendukung untuk pembangunan dan pengelolaan pesisir. Beberapa penelitian membuktikan bahwa penggunaan metode *random forest* untuk mengklasifikasi vegetasi lahan dapat dilakukan dan menghasilkan akurasi yang baik. Oleh karena itu pada penelitian ini mengkaji algoritma *machine learning* dengan metode *random forest* sehingga dapat menghasilkan informasi spasial dengan akurasi yang baik. Pengumpulan data penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga Mei 2022 di desa pengudang dengan metode klasifikasi *random forest*, dan *confusion matrix* untuk melakukan uji akurasi. Hasil klasifikasi *random forest* menggunakan citra satelit Sentinel-2 Desa Pengudang mendapatkan mangrove dengan luasan 45,60 ha dan karang dengan luasan 229,94 ha. Hasil uji akurasi pada bagian darat mendapatkan hasil yang baik yaitu 90% dengan nilai kappa 0.87, begitu juga dengan habitat bantik yang mendapatkan akurasi 88% dengan nilai kappa 0.85. Tingkat kerapatan mangrove yang didapatkan untuk kelas rapat seluas 39,14 ha, kelas sedang seluas 6,42 ha dan kelas jarang seluas 0,04 ha. Validasi tingkat kerapatan mangrove antara data lapangan dan hasil NDVI juga mendapatkan tingkat kesamaan yang baik yaitu 97.30%. Berdasarkan uji akurasi yang didapatkan, dapat dikatakan bahwa hasil klasifikasi pada penelitian ini sudah baik.

SUMMARY

FRISKY ALFISANDI. Application of *Machine learning* Algorithms for Mapping the Spatial Distribution of Mangrove and Coral Ecosystems in Pengudang Village. Supervised by DONY APDILLAH and TRY FEBRIANTO.

Spatial information collection can be done using remote sensing technology, as remote sensing is an advanced technology that can gather data from study areas that are difficult to access directly. The image classification process to produce spatial information can be carried out using machine learning algorithms. Machine learning learns and classifies data to then make predictions. The application of machine learning algorithms in remote sensing technology effectively produces spatial and temporal information that can support coastal development and management. Several studies have demonstrated that using the random forest method to classify land vegetation is feasible and produces good accuracy. Therefore, this study examines machine learning algorithms using the random forest method to generate spatial information with high accuracy. Data collection for this research was carried out from March to May 2022 in Pengudang Village using the random forest classification method and confusion matrix to test accuracy. The random forest classification results using Sentinel-2 satellite imagery for Pengudang Village identified mangroves covering 45.60 ha and coral reefs covering 229.94 ha. The accuracy test for terrestrial areas yielded good results, with 90% accuracy and a kappa value of 0.87, while benthic habitat accuracy was 88% with a kappa value of 0.85. The mangrove density levels found were: dense class with 39.14 ha, medium class with 6.42 ha, and sparse class with 0.04 ha. The validation of mangrove density between field data and NDVI results showed a good similarity of 97.30%. Based on the accuracy tests, it can be said that the classification results in this study are good.

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis dilahirkan di Kota Tanjungpinang, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau pada tanggal 15 Februari 2000 dari Pasangan Syahrudin dan Harma Yenni yang merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis menamatkan pendidikan SDN 004 Binaan Tanjungpinang Timur, kemudian melanjutkan pendidikan SMPN 4 Tanjungpinang dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2017 menamatkan pendidikan SMKN 1 Tanjungpinang, Setelah lulus dari jenjang SMA/SMK, penulis melanjutkan pendidikan tinggi dan diterima pada jenjang strata (S1) di Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji melalui ujian bersama jalur SBMPTN ditahun 2017. Pada tahun 2020 penulis pernah melaksanakan Praktik Kerja/Magang di Distrik Navigasi Kelas I Tanjungpinang dengan judul laporan "Perbandingan Tipe Pasang Surut dengan Prediksi Pushidrosal di Pelabuhan Ro-Ro Tanjung Uban" yang menjadi sumber referensi untuk melanjutkan penelitian tugas akhir skripsi. Pada tahun yang sama penulis pernah melakukan KKN di Dinas Kesehatan, Pengendalian Penduduk dan Keluarga Berencana. Penulis telah menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul skripsi dengan judul "Aplikasi Algoritma *Machine Learning* untuk Pemetaan Distribusi Spasial Ekosistem Mangrove dan Karang di Desa Pengudang".

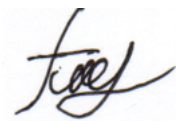
PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi dengan judul “Aplikasi Algoritma *Machine Learning* untuk Pemetaan Distribusi Spasial Ekosistem Mangrove dan Karang di Desa Pengudang” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji. Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu memberi saran, bantuan dan dorongan hingga penulisan laporan ini dapat selesai. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Kepada Kedua Orang Tua, Bapak Syahrudin dan Ibu Harma Yenni yang telah memberikan semangat serta mendoakan penulis tiada henti untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada Bapak Dr. Dony Apdillah, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Try Febrianto, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing pendamping yang telah membimbing memberikan arahan serta masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
3. Kepada para dosen penguji Bapak Dr. Andi Zulfikar, S.Pi., MP, Ibu Fadhliah Idris, S.Pi., M.Si dan ibu Rika Anggraini, S.Pi., M.Si yang telah memberi saran agar terselesaikannya skripsi
4. Kepada Bapak Try Febrianto, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing akademik.
5. Seluruh Dosen dan Staf FIKP UMRAH yang telah memberi ilmu pengetahuan dan telah membantu dalam pengurusan berkas.
6. Kepada keluarga Ilmu Kelautan 2017 yang telah berjuang bersama.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari skripsi ini baik dari materi maupun dari penyajiannya. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca guna perbaikan penulisan dimasa yang akan datang.

Tanjungpinang, 26 Juli 2024



Frisky Alfisandi

DAFTAR ISI

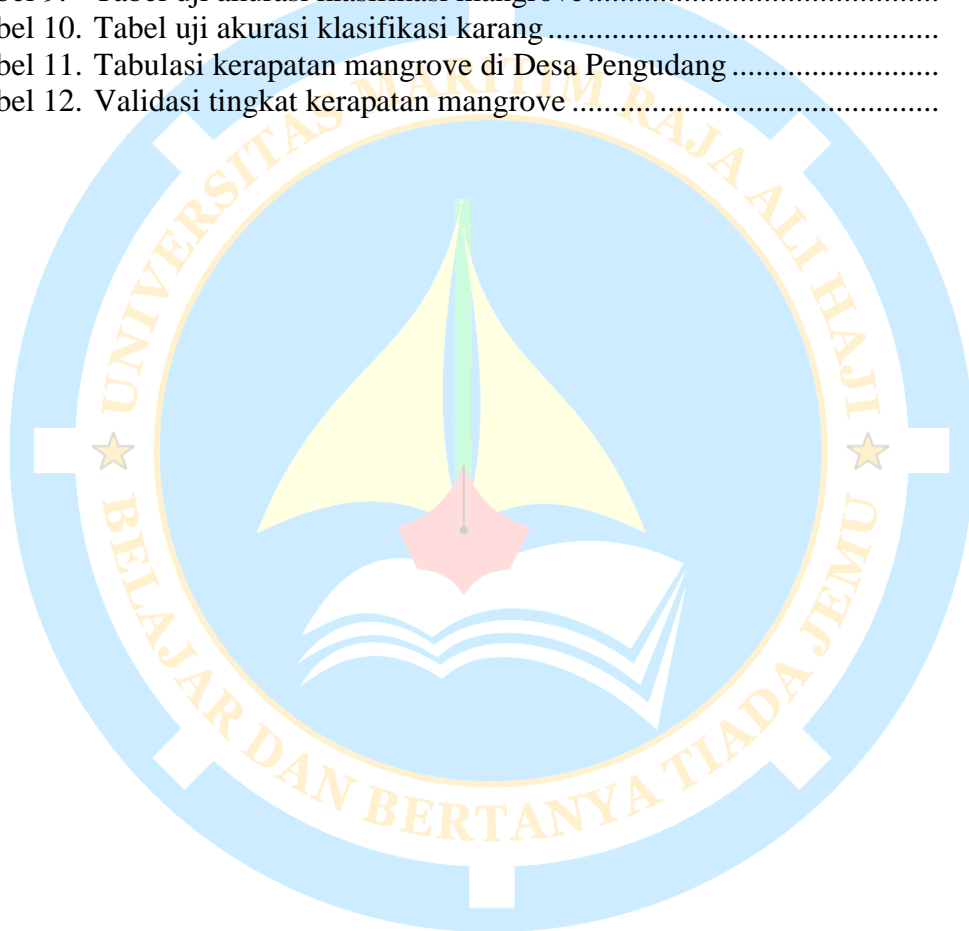
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMIRAN	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ekosistem Pesisir	4
2.2. <i>Remote Sensing</i> / Penginderaan Jauh	5
2.3. Citra Satelit	6
2.4. <i>Geographical Information System</i> / Sistem Informasi Geografi (SIG)	7
2.5. <i>Machine learning</i>	8
BAB III. METODE PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat	11
3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Metode dan Prosedur Penelitian	12
3.3.1. Metode Perolehan Data	12
3.3.2. Pengumpulan Data Lapangan	12
3.3.2.1. Mangrove	12
3.3.2.2. Karang	13
3.3.3. Prosedur Pengolahan Citra Satelit	14
3.3.3.1. Sumber Data Citra	14
3.3.3.2. Koreksi Atmosferik	15
3.3.3.3. Cropping	15
3.3.3.4. Penerapan Algoritma <i>Random forest</i>	15
3.3.3.5. Penerapan Algoritma NDVI	16
3.4. Analisis Data	18
3.4.1. <i>Random forest</i>	18
3.4.2. <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i>	19
3.4.3. Uji Akurasi	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Hasil	21
4.1.1. Pengamatan Kondisi Ekosistem Mangrove dan Karang	21
4.1.2. Pre-processing citra	21
4.1.3. Distribusi Spasial Mangrove dan Karang	24
4.1.4. Uji Akurasi	28
4.1.5. Kerapatan Mangrove di Lapangan	29
4.1.6. Validasi Tingkat Kerapatan Mangrove	30
4.2. Pembahasan	31
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	33

DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38



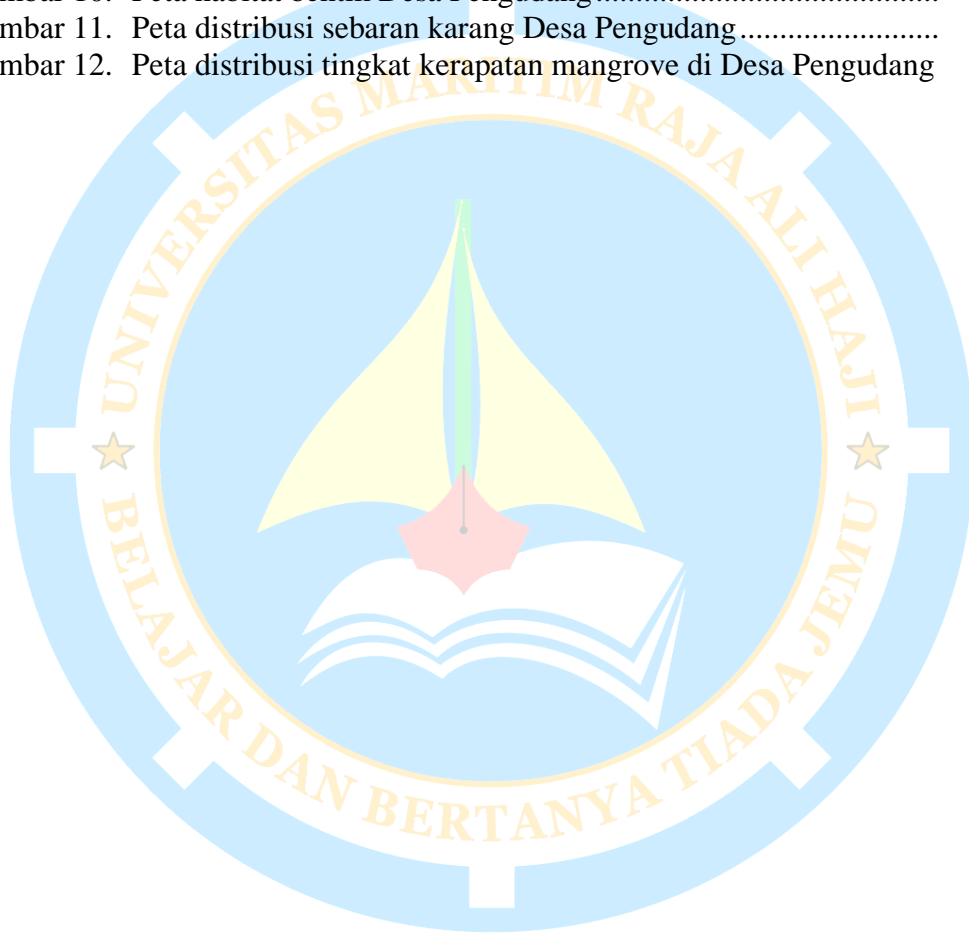
DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Tipe data penginderaan jauh.....	5
Tabel 2.	Resolusi spasial kanal citra sentinel-2.....	6
Tabel 3.	Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian.....	11
Tabel 4.	Kriteria tingkat kerapatan mangrove berdasarkan nilai NDVI.....	15
Tabel 5.	Kriteria tingkat kerapatan mangrove berdasarkan nilai kerapatan pohon	15
Tabel 6.	Luas wilayah tiap kelas di Desa Pengudang bagian darat.....	23
Tabel 7.	Luas wilayah tiap kelas di habitat bentik Desa Pengudang.....	25
Tabel 8.	Luas mangrove Desa Pengudang.....	26
Tabel 9.	Tabel uji akurasi klasifikasi mangrove.....	26
Tabel 10.	Tabel uji akurasi klasifikasi karang.....	27
Tabel 11.	Tabulasi kerapatan mangrove di Desa Pengudang	27
Tabel 12.	Validasi tingkat kerapatan mangrove	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Peta lokasi penelitian	11
Gambar 2.	Sebaran titik <i>sampling</i> pengamatan data mangrove.....	13
Gambar 3.	Sebaran titik <i>sampling</i> pengamatan data karang.....	13
Gambar 4.	Diagram alir penelitian	16
Gambar 5.	Konsep kerja <i>random forest</i>	17
Gambar 6.	Nilai piksel citra sentinel-2 sebelum koreksi	21
Gambar 7.	Nilai piksel citra sentinel-2 setelah koreksi	21
Gambar 8.	Peta tutupan lahan bagian darat Pengudang	22
Gambar 9.	Peta distribusi mangrove Desa Pengudang.....	23
Gambar 10.	Peta habitat bentik Desa Pengudang	24
Gambar 11.	Peta distribusi sebaran karang Desa Pengudang.....	24
Gambar 12.	Peta distribusi tingkat kerapatan mangrove di Desa Pengudang	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kondisi lapangan, dan pengambilan data	38
Lampiran 2. Kelas tutupan	39
Lampiran 3. Jenis mangrove desa pengudang.....	41
Lampiran 4. Karang desa pengudang.....	42

