

**ANALISIS MULTITEMPORAL TUTUPAN KANOPI MANGROVE  
DENGAN CITRA LANDSAT MENGGUNAKAN *GOOGLE EARTH*  
*ENGINE* DI PULAU PANJANG, KABUPATEN LINGGA**

**SKRIPSI**



**SITI MASHAWA NANDA MIRZA**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI  
TANJUNGPINANG  
2025**

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul *Analisis Multitemporal Tutupan Kanopi Mangrove Dengan Citra Landsat Menggunakan Google Earth Engine di Pulau Panjang, Kabupaten Lingga* 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 2025



*Siti Mashawa Nanda Mirza*  
NIM 2002010055

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Multitemporal Tutupan Kanopi Mangrove Dengan Citra Landsat Menggunakan *Google Earth Engine* di Pulau Panjang, Kabupaten Lingga  
Nama : Siti Mashawa Nanda Mirza  
NIM : 2002010055  
Program Studi : Ilmu Kelautan

Disetujui oleh

**Ketua Pembimbing**

**Anggota Pembimbing**



**Esty Kurniawati, S.Pi., M.Si**  
NIP 199312262020122004



**Falmi Yandri, S.Pi., M.Si**  
NIPPPK 197705022021211009

Mengetahui

**Dekan**

**Koordinator Program Studi**



**Dr. Donny Apdillah, S.Pi., M.Si**  
NIPPPK 197602222021211004



**Jelita Rahma Hidayati, S.Kel., M.Si**  
NIP 199508252020122008

Tanggal Ujian: 14 Juli 2025

Tanggal Lulus: 08 - 08 - 25

## PRAKATA

Segala puji bagi Allah Swt. yang telah memberi saya kemudahan sehingga saya dapat menyelesaikan laporan usulan penelitian ini dengan tepat waktu. Tidak lupa pula, saya sebagai penulis merasa bersyukur kepada Allah Swt. atas limpahan nikmat untuk sehat secara fisik maupun pikiran, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan usulan penelitian yang berjudul “Analisis Multitemporal Tutupan Kanopi Mangrove Dengan Citra Landsat Menggunakan *Google Earth Engine* di Pulau Panjang, Kabupaten Lingga”. Selain itu, terselesaikannya laporan usulan penelitian ini tentu dibantu dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya merasa berterima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Keluarga terutama kedua orang tua saya yaitu bapak Iskandar Mirza dan ibu Masdiah serta saudara kandung saya yaitu Iqazzu Hikam Mirza yang selalu memberikan nasihat, saran, doa, serta dukungan kepada saya.
2. Ibu Esty Kurniawati, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing penelitian yang telah memberikan saran dan arahan dalam penelitian saya.
3. Bapak Falmi Yandri, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing penelitian yang telah memberikan saran dan arahan dalam penelitian saya.
4. Bapak Asep Ma'mun S.Pi., M.Si. selaku ketua penguji, Ibu Indah Kartika S.Kel., M.Si. dan Bapak Try Febrianto S.Pi., M.Si. selaku anggota penguji yang memberikan saran dan arahan dalam penelitian saya.
5. Bapak Dr. Andi Zulfikar S.Pi., MP. yang telah memberikan pendapat dan saran dalam pengolahan data penelitian saya.
6. Hajar Shafira, Alya Hafizhatul Husini, dan Reski Putri Nasution selaku sahabat kecil saya yang senantiasa memberikan saya saran dan semangat.
7. Rekan-rekan penelitian saya yaitu Widya, Rahma Diyanti, Rio Triatma negara, Muhammad Alwi Nasution, dan Atha Nabil Zulfahmi yang telah meluangkan waktunya untuk membantu di lokasi penelitian.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan saya selama masa perkuliahan yaitu Widya Rahma Diyanti, Sitti Paizah, Jumi Safitri, Masliawati, Syarfnurah Wulandari, Intan Suraya, Evi Aunika Br Tambun, dan Windi Nur Aini yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan penelitian.

Saya menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan dan kata yang kurang baik pada laporan penelitian ini. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang berguna dari semua pihak. Semoga laporan saya dapat memberikan manfaat yang berguna bagi pembaca.

Tanjungpinang, 14 Juli 2025



*Siti Mashawa Nanda Mirza*



## DAFTAR ISI

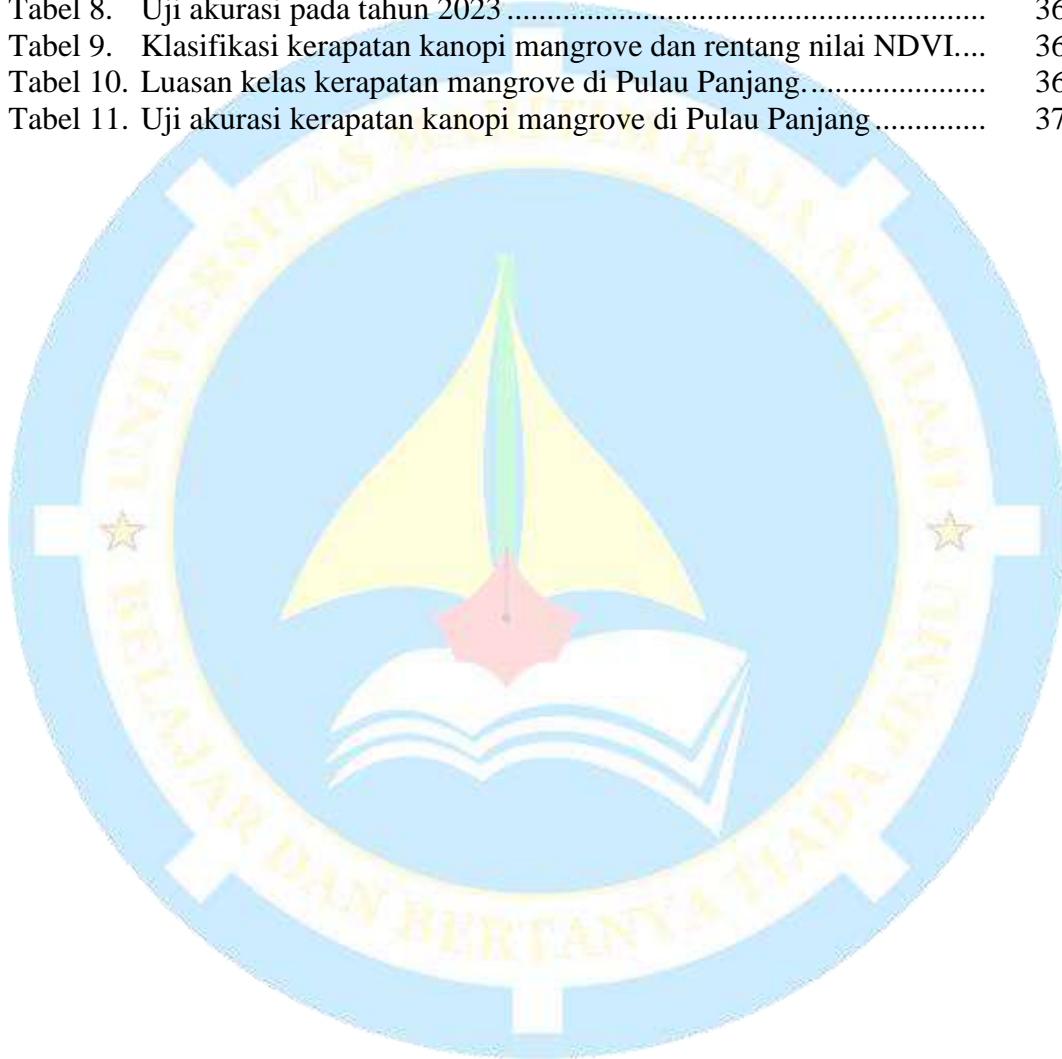
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. <i>Google Earth Engine</i> .....	4
2.2. <i>Machine Learning</i> .....	4
2.3. Penginderaan Jauh.....	6
2.3.1. Sumber energi.....	7
2.3.2. Atmosfer.....	8
2.3.3. Objek.....	8
2.3.4. Sensor.....	8
2.4. Citra Landsat 7 ETM+ dan Landsat 8 OLI/TIRS.....	8
2.5. Mangrove.....	10
2.6. Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III. METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Waktu dan Tempat.....	16
3.2. Alat dan Bahan.....	16
3.3. Metode dan Prosedur Penelitian.....	17
3.3.1. Pengambilan Data Lapangan.....	19
3.3.2. <i>Google Earth Engine</i> .....	20
3.4. Analisis data.....	22
3.4.1. Indeks Vegetasi.....	22
3.4.2. Persentase Tutupan Kanopi Mangrove.....	24
3.4.3. Uji Akurasi.....	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Hasil.....	28
4.1.1. Kondisi Umum Wilayah.....	28
4.1.2. Persentase Tutupan Kanopi Mangrove.....	29
4.1.3. Penampakan Visual Mangrove.....	29
4.1.4. Proses <i>Filtering</i> .....	30
4.1.5. Klasifikasi Tutupan Lahan.....	31
4.1.6. Perubahan Luasan Tutupan Mangrove.....	33
4.1.7. Validasi Perubahan Tutupan Mangrove.....	35
4.1.8. Peta Kerapatan Kanopi Mangrove.....	36
4.2. Pembahasan.....	37
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA ..... 42  
LAMPIRAN ..... 47



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Citra Landsat 7 ETM+.....	9
Tabel 2. Spesifikasi Citra Landsat 8 OLI/TIRS.....	10
Tabel 3. Penelitian terdahulu .....	13
Tabel 4. Alat dan bahan penelitian .....	16
Tabel 5. Tutupan kanopi mangrove .....	25
Tabel 6. Uji akurasi pada tahun 2003 .....	35
Tabel 7. Uji Akurasi pada tahun 2013 .....	35
Tabel 8. Uji akurasi pada tahun 2023 .....	36
Tabel 9. Klasifikasi kerapatan kanopi mangrove dan rentang nilai NDVI....	36
Tabel 10. Luasan kelas kerapatan mangrove di Pulau Panjang.....	36
Tabel 11. Uji akurasi kerapatan kanopi mangrove di Pulau Panjang .....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Konsep <i>Random Forest</i> (Sumber: Zulfajri, 2021) .....	5
Gambar 2.	Komponen-komponen penginderaan jauh (Sumber: Kusumowidagdo et al., 2007) .....	7
Gambar 3.	Tipe bentuk kanopi tegakan mangrove antara lain: a. Bentuk Kerucut pada <i>Rhizophora</i> , b. tipe tabung pada <i>Brugueira</i> , <i>Ceriops</i> , dan <i>Lumnitzera</i> ; c. tipe kanopi tersebar pada <i>Sonneratia</i> ; d. tipe kanopi bulat pada <i>Avicennia</i> . Ilustrasi: Dharmawan, IWE .....	11
Gambar 4.	Peta Lokasi Penelitian .....	16
Gambar 5.	Diagram Alir Penelitian .....	18
Gambar 6.	Lokasi pengambilan foto dalam tiap kuadran. Keterangan: a dan b, lokasi pengambilan foto yang berdekatan dengan pusat diagonal kuadran, yang merupakan titik resultan dari tegakan yang ada di pusat kuadran; c; lokasi pengambilan foto yang kurang tepat karena berhimpitan dengan salah satu batang tegakan (Sumber: Dharmawan, 2020). .....	20
Gambar 7.	Pencarian Citra Landsat .....	21
Gambar 8.	Contoh perhitungan <i>confusion matrix</i> (Congalton & Green 2009) .....	27
Gambar 9.	Pengamatan lingkungan mangrove di Pulau Panjang .....	28
Gambar 10.	(a) Data foto sebelum diolah dengan <i>software ImageJ</i> , dan (b) Data foto setelah diolah dengan <i>software ImageJ</i> . .....	29
Gambar 11.	Tampilan komposit untuk RGB <i>false color</i> (NIR, SWIR, Red). Kotak putih menunjukkan objek mangrove, sedangkan kotak merah menunjukkan bukan mangrove. ....	30
Gambar 12.	(a) Hasil Klasifikasi mangrove 2013 sebelum diterapkan <i>filter</i> , dan (b) hasil klasifikasi mangrove 2013 setelah diterapkan <i>filter</i> . Kotak merah menunjukkan perubahan area yang dipengaruhi proses <i>filtering</i> . ....	31
Gambar 13.	Klasifikasi tutupan lahan tahun 2003 di Pulau Panjang .....	31
Gambar 14.	Klasifikasi tutupan lahan tahun 2013 di Pulau Panjang .....	32
Gambar 15.	Klasifikasi tutupan lahan tahun 2023 di Pulau Panjang .....	32
Gambar 16.	Peta <i>overlay</i> tutupan lahan tahun 2003, 2013, dan 2023 di Pulau Panjang, Kabupaten Lingga .....	33
Gambar 17.	(a) Peta luasan mangrove tahun 2003, (b) Peta luasan mangrove tahun 2013, dan (c) Peta luasan mangrove tahun 2023. ....	34
Gambar 18.	Peta kerapatan kanopi mangrove di Pulau Panjang .....	37