

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan/ Desain Penelitian

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Metode yang digunakan untuk menganalisis penelitian yang mencakup data berupa angka dan statistik adalah pendekatan kuantitatif (Wahidmurni, 2017). Dalam pemaparannya, penelitian kuantitatif lebih sering mengumpulkan dan menyajikan data dengan gambar, tabel, grafik dan tampilan lainnya (Machali, 2021).

B. Metode Penelitian

Sugiyono (2013) mendefinisikan metode penelitian adalah metode dalam pengumpulan data yang memiliki tujuan serta manfaat tertentu. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan dengan teknik survei. Penelitian deskriptif didefinisikan sebagai penelitian memiliki tujuan untuk menghasilkan deskripsi yang sistematis, faktual dan akurat tentang fakta-fakta dari topik tertentu (Syahza, 2021). Teknik survei dilakukan untuk memberikan gambaran umum tentang subyek yang diteliti.

C. Teknik Penelitian

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Data primer

Data primer meliputi data citra Sentinel-2A tahun 2023 yang diperoleh dari *website* Copernicus (<https://dataspace.copernicus.eu/>), survei lapangan, *ground check* dan wawancara.

b. Data sekunder

Data sekunder meliputi data peta RBI yang diperoleh dari *website* Badan Informasi Geospasial (BIG), data peta jenis tanah yang diperoleh

dari *website* FAO-UNESCO dan studi literatur dari jurnal, buku dan lembaga terkait dengan penelitian.

2. Teknik Analisis Data

Dalam menentukan lahan kritis mangrove menggunakan citra Sentinel-2A dilakukan dalam beberapa teknik diantaranya:

a. *Preprocessing*

Citra Sentinel-2A sebelum dilakukan pengolahan untuk klasifikasi, dilakukan *preprocessing* atau pra-premosesan yang terdiri dari koreksi radiometrik dan atmosferik, penggabungan *band* atau *layer stacking*, dan pemotongan atau *crop* citra. Koreksi radiometrik dilakukan untuk memastikan intensitas cahaya pada citra mencerminkan kondisi lapangan dengan tepat sedangkan koreksi atmosferik bertujuan mengurangi bias akibat efek atmosfer pada saat perekaman citra. Selanjutnya, citra dilakukan proses *layer stacking* atau penggabungan *band* yang digunakan oleh citra Sentinel-2A yakni *band* 8, 4 dan 3. Kemudian, hasil dari *layer stacking* dilakukan pemotongan atau *cropping* sesuai dengan daerah penelitian.

b. Jenis Penggunaan Lahan

Perhitungan kekritisian lahan memerlukan variabel jenis penggunaan lahan. Variabel ini merupakan hasil klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Variabel ini dibuat melalui proses analisis manual dan kemudian dibagi menjadi beberapa kategori jenis lahan: vegetasi hutan, tambak dan perkebunan serta area non-vegetasi hutan yang terdiri dari pemukiman, industri, sawah dan tanah kosong.

c. Kerapatan Tajuk

Proses dalam menentukan lahan kritis mangrove diperlukan variabel kerapatan tajuk (Departemen Kehutanan, 2005). Nilai kerapatan tajuk diperoleh dengan menggunakan metode NDVI (*Normalized*

Difference Vegetation Index) yang mengukur rasio pantulan *band* merah dan inframerah. *Band* 8 dan 4 pada citra Sentinel-2A dijadikan sebagai parameter untuk formula NDVI. Adapun algoritma NDVI (Pamungkas *et al.*, 2020; Rouse *et al.*, 1973) adalah sebagai berikut,

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}}$$

Keterangan :

NIR : Nilai *Spectral band Near Infrared*

RED : Nilai *Spectral band Red*

NDVI : Indeks Vegetasi

Langkah selanjutnya adalah mengklasifikasi berdasarkan nilai rentang yang dihasilkan dari metode NDVI. Menurut Departemen Kehutanan (2005) terdapat tiga kategori mengenai kerapatan tajuk yakni sebagai berikut:

- Kerapatan tajuk lebat dengan nilai $0,43 \leq \text{NDVI} \leq 1$
- Kerapatan tajuk sedang dengan nilai $0,33 \leq \text{NDVI} \leq 0,42$
- Kerapatan tajuk jarang dengan nilai $-1,0 \leq \text{NDVI} \leq 0,32$

d. Ketahanan Tanah Terhadap Abrasi/Erosi

Variabel ini didapatkan dari data jenis tanah yang kemudian diklasifikasikan sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.41/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budi Daya yang disajikan dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabel Jenis Tanah

Kelas Tanah	Jenis Tanah	Keterangan
1.	Aluvial, Tanah Glei Planosol Hidromorf Kelabu, Literita Air Tanah	Tidak Peka
2.	Latosol	Agak Peka
3.	Brown Forest Soil, Non Calcis Brown, Mediteran	Kurang Peka
4.	Andosol Laterit, Grumosol, Podsol, Podsolik	Peka

Kelas Tanah	Jenis Tanah	Keterangan
5.	Regosol, Litosol, Organosol, Renzima	Sangat Peka

Sumber: (PerMen PU, 2007)

e. *Ground Check*

Ground check dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kesesuaian klasifikasi citra dan kondisi lapangan dengan menggunakan alat GPS sehingga mengetahui tingkat akurasi dari hasil klasifikasi tersebut.

f. Uji Akurasi Interpretasi

Tujuan dari uji akurasi interpretasi adalah untuk menilai keakuratan hasil pengolahan citra dengan membandingkan dengan data lapang. Tingkat akurasi dicapai dengan menggunakan *confusion matrix*. Analisis *confusion matrix* berupa sebuah tabel yang digunakan untuk meningkatkan korelasi antara dua variabel kategori, dimana tabel tersebut menunjukkan frekuensi kemunculan berdasarkan pengamatan secara langsung pada setiap kategori dalam variabel (Wahrudin *et al.*, 2019). Berikut merupakan bentuk *confusion matrix* dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 *Confusion matrix*

Data Terklasifikasi	Data Lapangan			Total Baris	UA (%)
	A	B	C		
A	X_{ii}			X_{+i}	X_{ii}/X_{+i}
B		X_{ii}			
C			X_{ii}		
Total Kolom	X_{i+}			N	
PA(%)	X_{ii}/X_{+}				

Hasil uji akurasi pada *confusion matrix* berupa perhitungan *producer accuracy* (PA), *user accuracy* (UA), *overall accuracy* (OA), dan koefisien kappa. Menurut Congalton & Green (2019) *Producer*

accuracy (PA) adalah seberapa besar kemungkinan setiap *pixel* dalam kategori tersebut telah diklasifikasikan dengan benar. *User accuracy* (UA) adalah seberapa besar kemungkinan *pixel* pada citra yang telah terklasifikasi mewakili kelas tersebut. *Overall accuracy* adalah perhitungan proporsi *pixel* yang diklasifikasikan dengan benar, dihitung dengan membagi jumlah diagonal utama dengan jumlah total dari pengamatan. Perhitungan koefisien kappa dilakukan dengan memperhatikan *omision* dan *comision*. Elemen *off-diagonal* dimasukkan sebagai produk dari jumlah marginal baris dan kolom dalam analisis kappa. Perhitungan kappa menggunakan rumus sebagai berikut.

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r (X_{i+} \cdot X_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (X_{i+} \cdot X_{+i})}$$

Dimana K adalah koefisien kappa, r adalah jumlah baris dalam matriks, X_{ii} adalah jumlah pengamatan pada baris i dan kolom i, X_{i+} dan X_{+i} adalah total marginal masing-masing baris i dan kolom i, dan N adalah jumlah total pengamatan.

g. *Weighted Overlay Analysis*

Penilaian mengenai kerentanan dapat dilakukan dengan menggunakan *Weighted overlay analysis* (analisis *overlay* berbobot). Analisis tersebut merupakan analisis spasial yang berkaitan dengan teknik *overlay* beberapa peta (Wisnarini & Sukur, 2015). Metode terbaik untuk menentukan keunggulan paling signifikan dari satu variabel terhadap variabel lainnya adalah dengan menggunakan bobot dan skoring. Menurut Adininggar *et al.*, (2016) teknik ini menggunakan data raster sebagai data input dengan jumlah *pixel* yang tetap, artinya setiap *pixel* memiliki nilai yang unik yang dihasilkan dari skoring dan pembobotan. Nilai bobot dan skor telah ditetapkan dan dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Skor dan Bobot Variabel

No	Kriteria	Bobot	Skor Penilaian
1.	Jenis Penggunaan Lahan (JPL)	45	3: vegetasi hutan 2: tambak dan perkebunan 1: non vegetasi hutan (pemukiman, industri, sawah dan tanah kosong)
2.	Kerapatan Tajuk (KT)	35	3: kerapatan tajuk lebat ($0,43 \leq NDVI \leq 1,00$) 2: kerapatan tajuk sedang ($0,33 \leq NDVI \leq 0,42$) 1: kerapatan tajuk jarang ($-1,0 \leq NDVI \leq 0,32$)
3.	Ketahanan Tanah terhadap Abrasi (KTA)	20	3: tanah tidak peka erosi (tekstur lempung/liat) 2: tanah peka erosi (tekstur campuran) 1: tanah sangat peka erosi (tekstur pasir)

Sumber: Departemen Kehutanan (2005)

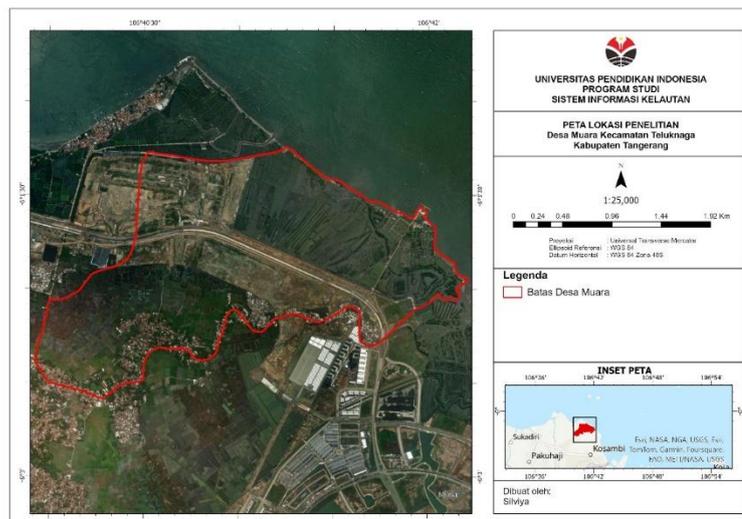
D. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama empat bulan, dimulai pada bulan Oktober 2023 dan berakhir pada bulan Januari 2024.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Desa Muara Kecamatan Teluknaga Kabupaten Tangerang yang disajikan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Silviya, 2024

Pemanfaatan Citra Sentinel-2A Dalam Mengidentifikasi Tingkat Kerentanan Lahan Kritis Mangrove Di Desa Muara Kabupaten Tangerang
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

SIK UPI Kampus Serang

E. Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah kawasan hutan mangrove di Desa Muara Kabupaten Tangerang.

F. Alat dan Bahan

1. Alat penelitian

- a. Perangkat keras
 - Seperangkat laptop berupa Asus VivoBook X415EA, *Operating System Windows 11 Pro 64-bit, Processor Intel(R) Core(TM) i3-1115G4 CPU, Memory 8.00 GB RAM*, berfungsi untuk menjalankan perangkat lunak.
 - *Global Positioning System (GPS)* berfungsi sebagai penentuan titik sampel.
 - *Smartphone Samsung A22* berfungsi untuk dokumentasi pada saat validasi lapangan.
 - Seperangkat alat tulis untuk mencatat hasil dan temuan penelitian.
- b. Perangkat lunak
 - Arcgis Pro 3.0 berfungsi untuk pengolahan data.
 - Microsoft Word 2021 berfungsi untuk menyusun laporan penelitian.
 - Microsoft Excel 2021 berfungsi untuk perhitungan data luasan hutan mangrove, jenis penggunaan lahan, kerapatan tajuk, dan lahan kritis mangrove.

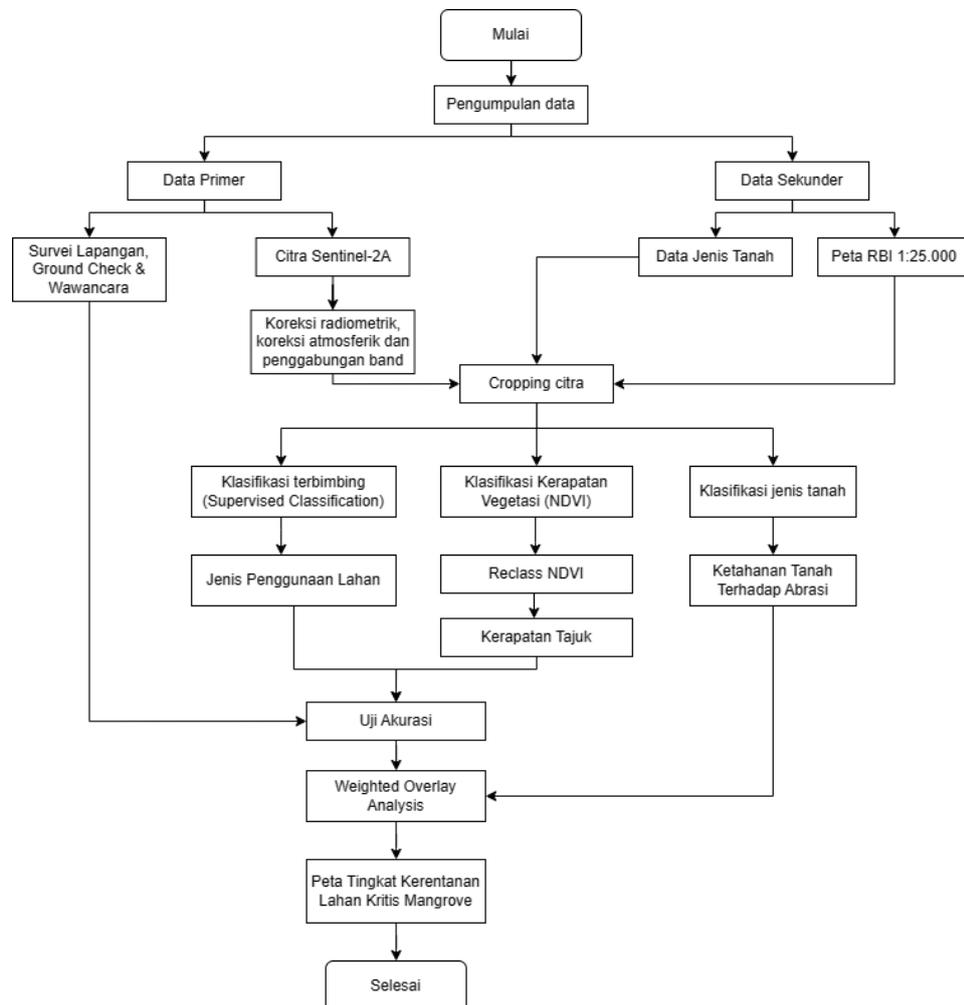
2. Bahan penelitian

- a. Citra satelit Sentinel-2A Desa Muara Kabupaten Tangerang dari *website Copernicus* (<https://dataspace.copernicus.eu/>) dengan waktu perekaman 23 Juli 2023 ID S2A_MSIL2A_20230723T025531_N0509_R032_T48MXU_2023072

3T080153 berfungsi untuk menghasilkan informasi sebaran mangrove, penggunaan lahan, NDVI, dan kerapatan tajuk lokasi penelitian.

- b. Peta jenis tanah dari *website* FAO-UNESCO berfungsi untuk mengetahui jenis tanah lokasi penelitian.
- c. Batas administrasi skala 1:25.000 dari *website* Badan Informasi Geospasial (BIG) berfungsi sebagai rujukan daerah penelitian.

G. Prosedur Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian

Prosedur penelitian ditunjukkan pada gambar 3.2. Data primer yang digunakan adalah data citra Sentinel-2A tahun 2023, survei lapangan, *ground check* dan wawancara untuk validasi hasil klasifikasi citra. Sedangkan, data sekunder meliputi data jenis tanah dan peta RBI skala 1:25.000. Proses pengolahan citra dimulai dari *preprocessing* citra berupa koreksi radiometrik, koreksi atmosferik, penggabungan *band* dan pemotongan citra sesuai dengan lokasi penelitian. Setelah dilakukan *preprocessing*, dilakukan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) untuk menghasilkan peta penggunaan lahan kemudian dilakukan analisis NDVI untuk menghasilkan peta kerapatan vegetasi.

Setelah itu, dilakukan proses *clip* antara peta sebaran mangrove dengan peta kerapatan vegetasi (NDVI) untuk menghasilkan peta kerapatan tajuk yang hanya terdiri vegetasi mangrove saja. Peta jenis tanah dilakukan *cropping* sesuai dengan lokasi penelitian kemudian dilakukan klasifikasi mengenai jenis tanah untuk menghasilkan peta ketahanan tanah terhadap abrasi. Sebelum tahapan terakhir, selanjutnya hasil peta penggunaan lahan dilakukan uji akurasi dengan membandingkan hasil klasifikasi citra dengan kondisi lapangan. Terakhir, dilakukan *weighted overlay analysis* antara peta penggunaan lahan, peta kerapatan tajuk dan peta ketahanan tanah terhadap abrasi sehingga menghasilkan peta tingkat kerentanan lahan kritis mangrove.