

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, kurang lebih terdapat 17.500 pulau dan 81.000 km garis pantai (Pembangunan, 2021). Letak geografis Indonesia berada di pertemuan empat lempeng tektonik yaitu lempeng Benua Asia, Benua Australia, lempeng Samudera Hindia dan Samudera Pasifik (Slamet, 2018). Dengan demikian sebagian besar Negara Indonesia merupakan kawasan pesisir (Bolaang, 2022). Daerah pesisir merupakan daerah perbatasan antara laut dan daratan, sehingga mendapatkan pengaruh dari aktivitas dan fenomena yang terjadi di darat dan laut (Mulyah, Aminatun, Nasution, Hastomo, Sitepu, 2020). Definisi wilayah pesisir sebagai wilayah daratan dan perairan dapat dipengaruhi oleh proses biologis dan fisik dari perairan laut maupun dari daratan sehingga dapat diidentifikasi secara luas untuk kepentingan sumber daya alam (Adolph, 2016). Perbatasan wilayah pesisir berbeda-beda tergantung dari aspek administratif, ekologis dan perencanaan (Pembangunan, 2021).

Kabupaten Jepara merupakan salah satu daerah pesisir yang berpotensi terjadi abrasi (Sihotang, 2020). Berdasarkan Kajian Risiko Bencana Nasional Provinsi Jawa Tengah, telaah tersebut menunjukkan bahwa Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu daerah yang terdampak abrasi cukup parah sekitar 5.500 hektare yang tersebar di sepuluh Kabupaten, termasuk Kabupaten Jepara. Berdasarkan Peraturan Kepala BNPB No 7 Tahun 2012 menyebutkan bahwa abrasi merupakan suatu proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus yang bersifat merusak. Abrasi menjadi permasalahan lingkungan yang menyebabkan kerusakan ekosistem, infrastruktur serta perubahan ekonomi masyarakat pesisir (Dwipa, 2022). Penyebab terjadinya abrasi karena adanya kenaikan air laut dengan volume tinggi sehingga mengikis permukaan pantai (Mohamad & Algiffar, 2023). Akibat adanya abrasi maka kerusakan ekosistem pantai dapat terjadi secara alami, maka diperlukan adanya mangrove sebagai salah satu upaya mitigasi abrasi (Suteja, 2020). Dengan adanya tumbuhan mangrove dapat mencegah terjadinya abrasi. Mangrove merupakan vegetasi hutan yang tumbuh pada tanah di daerah pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut, sehingga tanaman mangrove memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem (Salsabela, 2023).

Kabupaten Jepara merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Tengah yang terdapat ekosistem mangrove (Sihotang, 2020). Kawasan vegetasi mangrove di Kabupaten Jepara merupakan kawasan mangrove yang terdampak dari permasalahan akibat aktivitas manusia, maupun alam (Effendy, 2009). Tentunya kerapatan vegetasi mangrove semakin tahun semakin berkurang sehingga mudah terkena abrasi (Sebaran, 2024). Ekosistem mangrove di Kabupaten Jepara menunjukkan adanya perubahan luasan mangrove pada periode 2004-2010 seluas 408 ha, yaitu dari 12.615 ha menjadi 12.157 ha (Lekatompessy & Maturbongs, 2021). Berdasarkan kondisi eksisting mangrove saat ini, maka diperlukan identifikasi tingkat persebaran dan kerapatan mangrove yang dapat dilakukan dengan analisis Penginderaan Jauh. Penginderaan jauh dapat merupakan ilmu, teknik, atau seni untuk mendapatkan informasi dari suatu objek atau fenomena tanpa kontak langsung dengan objek atau fenomena tersebut (Putra, 2022). Penginderaan Jauh mempunyai potensi yang baik dalam pemetaan persebaran dan kerapatan lahan mangrove dalam berbagai skala, dengan memanfaatkan citra satelit yang memiliki jangkauan luas dan dapat memberikan informasi untuk keperluan kajian persebaran dan kerapatan mangrove.

Pemetaan dan monitoring mangrove dapat dilakukan dengan menggunakan metode FCD (Fariz et al., 2021). Dengan memanfaatkan SIG dan penginderaan jauh (Fahmi et al., 2023). Metode FCD adalah metode yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kerapatan kanopi tumbuhan dengan mempertimbangkan faktor vegetasi, tanah terbuka, temperatur dan bayangan (Merbabu, 2019). Metode FCD dapat digunakan untuk mengatasi tingkat kelemahan dari beberapa indeks vegetasi dan memungkinkan untuk memperkirakan keunggulan dari beberapa macam kerapatan dari tegakan hutan yang membentuk wilayah hutan (Sitorus, 2019).

Analisis kerapatan mangrove berdasarkan tutupan kanopi merupakan proses untuk mengetahui tingkat kerapatan pohon mangrove berdasarkan tutupan kanopinya di suatu lokasi (Bolaang, 2022). Citra satelit yang digunakan untuk memetakan kerapatan mangrove lebih tepatnya menggunakan Sentinel 2A yang merupakan salah satu citra satelit yang beresolusi spasial tinggi dan memiliki instrumen *multispectral* 12 saluran spektral dengan memiliki nilai resolusi spasial 10x10 m²/piksel dimana resolusi tersebut lebih baik dari beberapa citra *open source* lainnya, transformasi citra satelit yang sering digunakan untuk pemetaan mangrove yaitu indeks vegetasi (Adolph, 2016). Identifikasi kerapatan dan persebaran vegetasi mangrove dapat di analisa sehingga dapat diketahui sebaran dan

kerapatan dari vegetasi mangrove sebagai bentuk upaya untuk pencegahan mitigasi abrasi (Bolaang, 2022).

Tumbuhan mangrove memiliki fungsi yang sangat penting sebagai upaya mitigasi abrasi, dikarenakan mangrove memiliki sistem akar tumbuhan yang kuat terutama sistem akar tunjang (*stilt roots*) dan akar napas (*pneumatophores*), membentuk jaringan yang sangat padat dan saling terhubung di dalam tanah dan air. Jaringan tanah ini berfungsi sebagai peredam energi gelombang karena struktur akar yang rapat dapat bertindak untuk mengurangi kekuatan gelombang dan arus, sehingga dampak pengikisan terhadap garis pantai menjadi berkurang. Dengan demikian, mangrove bukan hanya sekedar pohon di tepi laut, melainkan komponen vital dalam strategi mitigasi abrasi (Karminarsih, 2007).

1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Jepara tahun 2023, Kabupaten Jepara merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Tengah yang sering terdampak abrasi yang terus terjadi hingga saat ini khususnya daerah pesisir (Kecamatan Donorojo, Kecamatan Jepara, Kecamatan Kedung, Kecamatan Kembang, Kecamatan Mlonggo dan Kecamatan Tahunan). Berdasarkan data dari Badan Perencanaan, Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Jepara tahun 2024 menyebutkan bahwa abrasi terjadi sejak tahun 1961 dan terus berlanjut hingga saat ini, beberapa desa yang terdampak abrasi cukup parah antara lain (1). Desa Bondo, Kecamatan Bangsri terdapat 200 ha sawah rusak sepanjang 5,5 km, (2). Desa Balong, Kecamatan Kembang terdapat 1 ha area sawah dan wisata rusak sepanjang 1 km, (3). Desa Bumiharjo, Kecamatan Keling terdapat 31 rumah warga yang terdampak dan area sandaran perahu rusak sepanjang 0,75 km, (4). Desa Bandungharjo, Kecamatan Donorojo terdapat 16 Ha sawah rusak dan 180 rumah warga terdampak sepanjang 4,9 km, dan (5). Desa Jambu Kecamatan Mlonggo terdapat 39 ha sawah dan 79 rumah rusak sepanjang 4 km. Salah satu penyebab dari tingginya abrasi ini dikarenakan minimnya mangrove di beberapa titik wilayah pesisir Kabupaten Jepara. Sehingga perlu adanya identifikasi terkait kerapatan dan persebaran mangrove di daerah pesisir Kabupaten Jepara sebagai upaya untuk mitigasi.

Berdasarkan permasalahan abrasi yang sering terjadi di Kabupaten Jepara, maka pertanyaan dalam penelitian ini adalah bagaimana dinamika kerapatan dan persebaran mangrove di pesisir Kabupaten Jepara tahun 2017 dan 2024.

1.3 Tujuan dan Sasaran

Adapun tujuan dari disusunnya Tugas Akhir ini adalah menganalisis dinamika persebaran dan kerapatan mangrove dalam upaya mendukung mitigasi abrasi di pesisir Kabupaten Jepara. Berdasarkan tujuan tersebut, sasaran yang dilakukan untuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mengidentifikasi persebaran dan kerapatan mangrove di Pesisir Kabupaten Jepara tahun 2017 dan 2024
- 2) Menganalisis dinamika perubahan dan persebaran mangrove tahun 2017 dan 2024 di Pesisir Kabupaten Jepara
- 3) Mengidentifikasi perubahan garis pantai tahun 2017 dan 2024 di Pesisir Kabupaten Jepara
- 4) Mengidentifikasi tutupan lahan 2024 sebagai arahan mitigasi abrasi di Pesisir Kabupaten Jepara
- 5) Menentukan arahan persebaran mangrove dengan mempertimbangan tutupan lahan eksisting.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian terbagi menjadi dua bagian, yaitu ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup pembahasan yang dijabarkan sebagai berikut:

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

Wilayah studi yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah Kabupaten Jepara yang mana terletak pada posisi 110°9'48,02" sampai 110°58'37,40" Bujur Timur dan 5°43'20,67" sampai 6°47'25,83" Lintang Selatan. Secara administratif, Kabupaten Jepara memiliki total luasan wilayah sebesar 100.413,19 ha yang terdiri dari 16 Kecamatan, dengan pembagian batas administrasi sebagai berikut.



Sumber : Hasil Analisis, 2025.

Gambar 1.1 Peta Administrasi Kabupaten Jepara

Kabupaten Jepara memiliki luas daratan 106.201,14 Ha. Adapun batas-batas wilayah studi yang berlokasi di Kabupaten Jepara sebagai berikut.

- Batas Utara : Laut Jawa
- Batas Selatan : Kabupaten Demak
- Batas Barat : Laut Jawa
- Batas Timur : Kabupaten Kudus dan Kabupaten Pati

Wilayah pesisir Kabupaten Jepara dipilih menjadi daerah penelitian dikarenakan adanya ekosistem mangrove dan merupakan daerah pesisir yang sering terjadi abrasi, sehingga diperlukan analisis kepadatan dan persebaran mangrove, karena jika dibiarkan tumbuhan mangrove pada setiap tahunnya bisa jadi dapat berkurang maupun bertambah, tentunya dapat terjadi perubahan lahan dari vegetasi mangrove menjadi non vegetasi mangrove. Hal tersebut menjadi permasalahan yang serius di kawasan pesisir Kabupaten Jepara.

Penelitian tugas akhir ini memiliki batasan wilayah yang di harapkan tidak terlalu luas dan dapat fokus pada tujuan tertentu, wilayah studi kasus berada di daerah pesisir Kabupaten Jepara yang terbagi menjadi 8 Kecamatan diantaranya yaitu Kecamatan Kedung, Kecamatan Tahunan, Kecamatan Jepara, Kecamatan Mlonggo, Kecamatan Bangsri, Kecamatan Kembang, Kecamatan Keling dan Kecamatan Donorojo, dengan fokus penelitian kurang

lebih 3 Km (berdasarkan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jepara 2021, tingkat keparahan abrasi terjadi pada 2-3 km dari bibir pantai).

1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Penelitian ini mencakup beberapa ruang lingkup materi yang akan dibahas dan digunakan dalam menganalisis persebaran dan kerapatan mangrove sebagai arahan mitigasi abrasi di Kabupaten Jepara. Sehingga harapannya dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi pengembangan ilmu perencanaan mengenai mitigasi abrasi di Kabupaten Jepara. Berikut merupakan ruang lingkup materi pada penelitian ini :

a. Analisis kerapatan dan persebaran mangrove (FCD)

Analisis kerapatan vegetasi mangrove menggunakan Citra Sentinel 2A. Citra Sentinel-2A bersumber dari website resmi *Sentinel-Hub*. Pada analisis ini melihat perubahan mangrove yang dapat dilihat dari hasil pengolahan FCD pada tahun 2017 dan 2024.

b. Citra Sentinel 2A

Citra Sentinel 2A memiliki total 12 band, akan tetapi dalam mengidentifikasi kerapatan dan persebaran mangrove ini hanya dibutuhkan 2 band , yakni band 8 (*Nir*) dan band 4 (*Red*). Penggunaan 2 band ini dikarenakan kedua band memiliki nilai reflektansi yang tinggi terhadap sebuah kerapatan vegetasi terlebih terhadap kandungan klorofil pada vegetasi, sehingga dapat memberikan informasi yang akurat tentang kerapatan kanopi mangrove (Suteja, 2020).

1. Band 4

Kelebihan dalam mengidentifikasi kerapatan menggunakan citra Sentinel 2A Band 4 yakni:

- Deteksi spektral menggunakan Band 4 (*Red*) dikarenakan sangat efektif dalam mendeteksi vegetasi dan panjang gelombangnya yang sensitif terhadap klorofil sehingga mendapatkan hasil identifikasi yang akurat.
- Memiliki resolusi spasial tinggi yaitu 10 meter, sehingga hasil dari identifikasi tersebut detail berdasarkan pola vegetasinya.
- Sentinel 2A memiliki frekuensi pengambilan gambar yang tinggi, sehingga memungkinkan untuk pemantauan perubahan vegetasi secara konsisten dan memberikan data yang konsisten untuk analisis jangka panjang.

2. Band 8

Citra sentinel 2A khususnya Band 8 (*Near Infrared*) memiliki beberapa kelebihan dalam menganalisis kerapatan vegetasi, yaitu:

- Memiliki sensitivitas tinggi terhadap vegetasi, Band 8 sangat sensitif terhadap pantulan cahaya dari vegetasi, vegetasi yang tumbuh subur akan memantulkan banyak cahaya di spektrum inframerah, hal tersebut akan mendeteksi kerapatan vegetasi yang lebih akurat.
- Memiliki resolusi spasial 10 meter sehingga memungkinkan untuk menganalisis detail dari pola vegetasi pada beberapa skala (lokal hingga regional)
- Memiliki frekuensi pengambilan gambar yang tinggi, sehingga memungkinkan untuk pemantauan perubahan vegetasi secara berkala dan memberikan hasil data yang konsisten untuk analisis jangka panjang.

c. Garis Pantai

Identifikasi perubahan garis pantai dilakukan untuk mengidentifikasi dampak dari abrasi di pesisir Kabupaten Jepara. Identifikasi perubahan garis pantai dilakukan menggunakan Citra Sentinel 2A Band 3 (*Green*) dan Band 8 (*NIR*) dengan metode *Normalized Difference Water Index* (NDWI) pada tahun 2017 dan 2024.

1. Band 3

Band 3 (*Green*) pada Citra Sentinel 2A digunakan dalam mengidentifikasi garis pantai dengan metode NDWI karena memberikan kontras yang jelas antara air dan daratan. Air cenderung menyerap lebih banyak di spektrum NIR, memiliki reflektansi rendah, dan sensitif terhadap pantulan cahaya dari air, sehingga mampu mendeteksi badan air.

2. Band 8

Band 8 (*Near Infrared*) sangat sensitif terhadap pantulan cahaya dari vegetasi dan daratan, sebagian besar air menyerap pada cahaya spektrum tersebut dan mampu mengetahui secara spesifik antara daratan dan air. Tentunya dapat membantu dalam proses pemetaan garis pantai.

d. Tutupan lahan

Mengidentifikasi tutupan lahan tahun 2024 menggunakan metode *supervised*. identifikasi tersebut digunakan untuk membandingkan antara hasil kerapatan dengan tutupan lahan sehingga nantinya digunakan untuk arahan terkait mitigasi abrasi di Kabupaten Jepara.

1.5 Peneliti Sebelumnya

Berikut merupakan beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

Tabel 1.1 Penelitian Sebelumnya

Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi, Tahun Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Variabel Penelitian
Lois Alberto Sitohang	Analisis Sebaran dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel - 2A di Bandar Bakau Dumai.	Bandar Bakau Dumai, Tahun 2023	Memetakan sebaran, luasan dan kerapatan mangrove di Bandar Bakau Dumai, Riau menggunakan Sentinel-2A dan menganalisis hubungan antara nilai tutupan kanopi mangrove di lapangan.	Pengolahan Citra dan Analisis Overlay	- Pemetaan Mangrove (NDVI) - Menghitung titik sampling (Random Sampling) - Presentase tutupan mangrove (Hemispherical Photography). - Klasifikasi citra (Maximum Likelihood Standard)
Citra Jouhari Puspa Indah, Sava Putri Albeylia, Ahmad Nurdiansyah, Riki Ridwana	Analisis Sebaran dan Kerapatan Hutan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel 2A.	Kecamatan Ciemas, Kabupaten Sukabumi, Tahun 2024	Menganalisis luasan dan kerapatan mangrove di Pesisir Kecamatan Ciemas, Kabupaten Sukabumi menggunakan citra Sentinel 2A.	Pengolahan Citra dan Analisis Overlay	- Sebaran hutan mangrove (Supervised Classification Maximum Likelihood) - Kerapatan Mangrove (NDVI)
Citra Jouhari Puspa Indah, Sava Putri Albeylia, Ahmad Nurdiansyah, Riki Ridwana	Analisis Sebaran dan Kerapatan Hutan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel 2A.	Kecamatan Ciemas, Kabupaten Sukabumi, Tahun 2024	Menganalisis luasan dan kerapatan mangrove di Pesisir Kecamatan Ciemas, Kabupaten Sukabumi menggunakan citra Sentinel 2A.	Pengolahan Citra dan Analisis Overlay	- Sebaran hutan mangrove (Supervised Classification Maximum Likelihood) - Kerapatan Mangrove (NDVI)
Ananda Nauval Kautsar, Yulia Dewi Fazlina, Syakur Syakur	Analisis Kerapatan Vegetasi dan Sebaran	Kota Langa, Tahun 2023	Mengkaji sebaran dan kerapatan kanopi mangrove di	Pengolahan Citra dan Analisis Overlay	- Mengkaji sebaran dan kerapatan

Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi, Tahun Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Variabel Penelitian
	Mangrove di Kota Langsa		bagian pesisir Timur Aceh dengan menggunakan metode FCD		kanopi mangrove (FCD)
Yarva Asti Darajat	Analisis Dinamika Persebaran dan Kerapatan Mangrove Dalam Upaya Mendukung Mitigasi Terhadap Abrasi	Kabupaten Jepara, Tahun 2024	Mengkaji sebaran dan kerapatan mangrove di Kabupaten Jepara sebagai upaya mitigasi abrasi.	Pengolahan Citra dan Analisis Overlay	- Kerapatan dan sebaran mangrove (FCD) - Garis Pantai (Digitasi) - Kerawanan Abrasi

Sumber : Hasil Analisis, 2025.

1.6 Tahapan/Proses

Dalam melakukan penelitian ini terdapat beberapa tahapan atau proses yang dilakukan. Penjelasan mengenai tahapan atau proses sebagaimana dijabarkan sebagai berikut.

1. Persiapan

Tahapan persiapan merupakan tahapan awal proses pelaksanaan dalam melakukan penelitian. Tahapan ini diawali dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi di lokasi wilayah studi, perumusan masalah, menentukan tujuan, mencari referensi relevan terkait judul penelitian, membuat tabel kebutuhan data sesuai dengan metode yang dirancang dan membuat form observasi sesuai dengan kebutuhan data yang akan digunakan saat terjun ke lapangan. Melalui beberapa tahapan dan persiapan yang telah di rancang, maka penelitian akan memiliki landasan yang kuat untuk melaksanakan dengan efisien dan efektif. Proses persiapan yang baik dapat memastikan bahwa penelitian berjalan sesuai dengan rencana dan mencapai tujuan.

2. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data menjadi tahapan yang penting dalam proses penelitian yang tentunya melibatkan pengumpulan informasi dan fakta yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Tahapan pengumpulan data menjadi kunci dalam penelitian yang melibatkan pengambilan informasi dan fakta. Pengumpulan data ini meliputi data primer dan data sekunder. Pengumpulan data sekunder dilakukan

secara tidak langsung sehingga menggunakan data yang bersumber dari pihak terkait. Data yang dibutuhkan seperti data luas wilayah, Citra Satelit Sentinel yang bersumber dari website resmi Sentinel-Hub, sedangkan pengumpulan data primer dilakukan observasi lapangan terkait persebaran mangrove secara eksisting dan hasil wawancara dengan pihak yang bersangkutan.

3. Analisis

Peneliti melakukan beberapa tahapan proses analisis untuk mencapai output yang telah direncanakan. Tahapan berisikan urutan dan penjelasan kegiatan yang dilakukan, dimulai dari persiapan hingga output yang di hasilkan.

Penjabaran dari alur tahapan proses, sebagai berikut :

1. Tahapan Input atau Pengumpulan Data

Tahapan input data atau pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara yaitu mendownload citra Sentinel 2A pada web Sentinel-Hub, permohonan data kepada dinas terkait seperti Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Jepara dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Jepara. Permohonan data yang diajukan untuk penunjang data penelitian tugas akhir berupa data risiko bencana abrasi, data penggunaan lahan dan data sungai, tahapan pengumpulan data dilakukan dengan cara pengumpulan data secara primer dengan melakukan observasi lapangan untuk mengumpulkan data observasi serta validasi data.

2. Tahapan Analisis

Tahapan analisis yang dipakai dalam pengerjaan tugas akhir menggunakan metode digitasi dan metode pengolahan FCD untuk menganalisis kerapatan dan persebaran mangrove sebagai upaya mitigasi abrasi dan rekomendasi tata ruang di wilayah pesisir.

3. Uji Akurasi

Uji akurasi merupakan proses tahapan untuk menentukan tingkat akurasi dari hasil proses pengolahan data citra dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Proses tersebut dilakukan dengan membandingkan hasil dari oengolahan data citra penelitian pada analisis yang telah dilakukan dengan data yang sudah di tetapkan. Dalam penentuan kerapatan mangrove terdapat beberapa tahapan analisis untuk mencapai hasil yang diinginkan contohnya dalam menentukan luas

kerapatan mangrove dapat dilakukan uji akurasi dengan membandingkan hasil analisis dengan objek yang diuji di lapangan. Untuk uji akurasi kerapatan dan persebaran mangrove dilakukan dengan wawancara secara langsung dengan masyarakat setempat yang sudah tinggal di pesisir Kabupaten Jepara sejak tahun 2017 sampai dengan 2024. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan dapat mengetahui perbedaan kondisi pada tahun 2017 dan 2024. Uji akurasi dilakukan untuk memastikan kualitas penelitian dan meningkatkan kepercayaan terhadap hasil penelitian yang sudah dilakukan. Tentunya uji akurasi dilakukan untuk memastikan kualitas dan kredibilitas penelitian. Dengan melakukan uji akurasi yang tepat, peneliti dapat menghasilkan hasil penelitian yang akurat.

4. Luaran atau Output

Proses analisis yang dilakukan akan menghasilkan peta kerapatan dan persebaran mangrove sebagai upaya mitigasi abrasi dan memberikan rekomendasi perencanaan sebagai kawasan yang meminimalkan dari abrasi dengan hasil dari analisis tersebut.

1.7 Metode dan Hasil Akhir

1.7.1 Metode pengumpulan data

Tugas akhir disusun menggunakan beberapa data pendukung, diantaranya data sekunder, data tersebut didapatkan dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Kabupaten Jepara, data primer sebagai penunjang dari sebelumnya yang merupakan cara untuk validasi langsung dengan observasi lapangan. Berikut rincian data yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1.2 Data Yang Digunakan

No	Nama Data	Unit Data	Bentuk Data	Jenis Data	Tahun Data	Sumber
1	Kerapatan Kanopi	Kabupaten	Citra Sentinel 2-A	Sekunder	Perekaman tahun 2017 dan 2024	Sentinel-Hub
2	Lahan Terbangun	Kabupaten	SHP dan Peta	Primer	2024	DPUPR Kab. Jepara
3	Persebaran mangrove	Kabupaten	Deskriptif	Sekunder	2024	DLH Kab. Jepara
4	Persebaran Mangrove	Kabupaten	Citra Sentinel 2-A	Sekunder	Perekaman tahun 2017 dan 2024	Sentinel Hub

No	Nama Data	Unit Data	Bentuk Data	Jenis Data	Tahun Data	Sumber
5	Tutupan Lahan	Kabupaten	Citra Sentinel 2-A	Sekunder	2024	Sentinel Hub

Sumber : Hasil Analisis, 2025.

Proses pengerjaan tugas akhir juga disertai dengan metode analisis yang relevan sehingga dapat menghasilkan hasil akhir yang diinginkan. Analisis yang digunakan dalam proses pengerjaan tugas akhir bertujuan untuk mengetahui bahaya abrasi dan upaya mitigasi dengan membuat peta persebaran dan kerapatan mangrove yang berfungsi sebagai upaya mitigasi. Adapun teknik analisis dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Pra Pengolahan Data Citra

Proses pra pengolahan citra dimulai dengan pengoreksian geomerik dan radiomerik pada citra, koreksi geomerik dilakukan untuk memperbaiki geometri pada citra agar memiliki koordinat dan proyeksi yang sesuai. Koreksi radiomerik dilakukan untuk memperbaiki kualitas pixel pada citra. Pada tahapan ini, dilakukan pemotongan citra dengan batas administrasi.

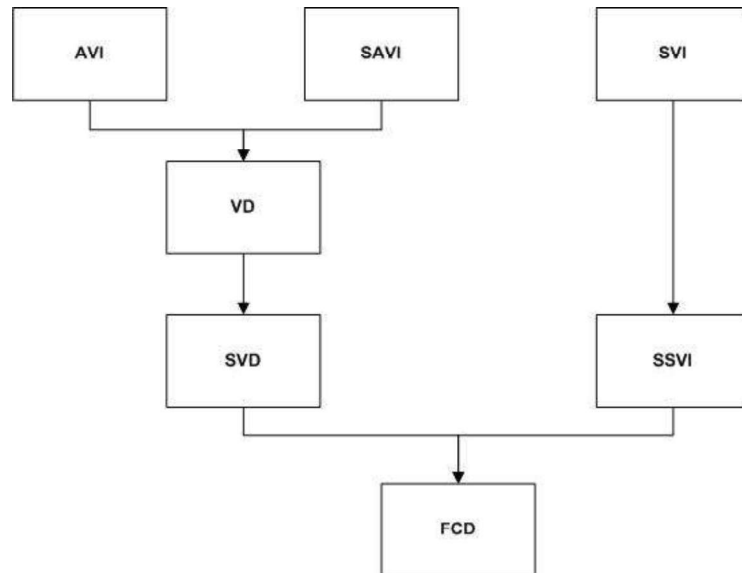
2. Analisis Persebaran Vegetasi Mangrove

Berdasarkan PP Nomor 27 Tahun 2025 Pasal 6 ayat 2, teknik analisis persebaran mangrove dapat menggunakan data Penginderaan Jauh. Penginderaan Jauh sangat efektif dalam menganalisis persebaran mangrove, dikarenakan mangrove tumbuh di wilayah pesisir yang sulit dijangkau secara langsung. Dengan penginderaan jauh, dapat diketahui luas, dan perubahan vegetasi mangrove secara berkala. Tahapan pengolahan analisis persebaran mangrove menggunakan data sekunder dan primer, dimana analisis tersebut dilakukan dengan tahapan awal survei lapangan untuk mengetahui titik persebaran mangrove, dilanjutkan dengan teknik digitasi menggunakan citra sentinel 2A untuk mendapatkan data sebaran mangrove dan bantuan google satellite untuk mengetahui persebaran mangrove tersebut.

3. Analisis Kerapatan Vegetasi Mangrove

Analisis pengolahan kerapatan vegetasi mangrove menggunakan metode *Forest Canopy Density* (FCD) *Analysis*. Dalam penelitian ini, analisis FCD terdiri dari lima komponen indeks yaitu *Advance Vegetation Density* (AVI), *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI), *Shady Vegetation Index* (SVI), *Vegetation Density* (VD) atau *Scale Vegetation Density* (SVD). Masing-masing indeks memiliki rumus perhitungan dengan menggunakan Band 4 (*Red*) dan Band 8 (NIR) pada citra Sentinel 2A. Proses analisis kerapatan vegetasi

mangrove dilakukan menggunakan *software* ArcGis. Berikut merupakan tahapan yang digunakan pada analisis FCD dalam penelitian ini.



Sumber : Analisis FCD metode Rikimaru

Gambar 1.2 Analisis FCD Metode Rikimaru

a. *Advanve Vegetation Index (AVI)*

Indeks tersebut digunakan untuk mengukur vegetasi hijau, dalam bidang penginderaan jauh, vegetasi yang sehat ditandai dengan penyerapan yang tinggi dan reflektansi yang rendah pada daerah tampak. Berikut tahapan untuk menentukan hasil avi.

$$AVI = (NIR * (1 - Red) * (NIR - Red))$$

Keterangan:

AVI = Indeks yang berhubungan dengan tutupan vegetasi

NIR = Band 8

Red = Band 4

Dari perhitungan rumus tersebut, diketahui tinggi nilai AVI maka akan menandakan wilayah tersebut objek vegetasi dan ditandai dengan rona ruang cerah. Nilai AVI yang tinggi menandakan nilai FCD yang tinggi. Sedangkan jika semakin rendah nilai AVI maka menandakan bahwa wilayah tersebut objek tanpa vegetasi (tanah terbuka ditandai dengan warna rona gelap).

b. *Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)*

Indeks tersebut digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan antara vegetasi pertanian dan non pertanian. Indeks SAVI merupakan indeks vegetasi tanah

yang disesuaikan, pengolahan indeks SAVI menekankan pada efek pixel tanah. Tujuan dari indeks SAVI untuk meminimalisir kesalahan dari variasi warna tanah dengan melibatkan faktor koreksi, Berikut tahapan untuk menentukan hasil SAVI.

$$SAVI = (NIR - Red) / (NIR + Red + L) 0,428$$

Keterangan :

SAVI = Indeks vegetasi tanah yang disesuaikan

NIR = Band 8

Red = Band 4

L = Karakteristik reflektansi tutupan vegetasi

L = 0,428

Setelah didapatkan hasil dari SAVI, dilanjutkan pengolahan SVI.

c. *Shady Vegetation Index (SVI)*

SVI Merupakan indeks bayangan yang digunakan untuk memperoleh karakteristik dari bayangan dengan memanfaatkan informasi spektral dari hasil bayangan dan informasi nilai temperatur hutan yang dipengaruhi oleh bayangan. SVI dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$SVI = (1/Red)$$

Keterangan :

Red = Band 4

d. *Scale Vegetation Density (SVD)*

SVD merupakan langkah untuk mensintesis hasil indeks vegetasi dan hasil indeks tanah terbuka. Pengolahan dilakukan menggunakan principal component analysis (PCA) karena pada hasil indeks vegetasi dan hasil indeks tanah terbuka memiliki hasil korelasi negatif, tahapan selanjutnya dilakukan penskalaan nilai indeks dari nol persen ke seratus persen sehingga menghasilkan nilai SVD.

e. *Forest Canopy Density (FCD)*

Indeks kepadatan tutupan hutan diperoleh dengan cara mengintegrasikan nilai kepadatan vegetasi dengan nilai kepadatan melalui nilai SVD dan juga SSI maupun SVI. Perumusan tersebut dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$FCD = (SVD * SVI + 1) * 0.5 - 1$$

Keterangan :

SVD = Nilai kepadatan vegetasi

SVI = Nilai kepadatan bayangan

1 = Rescale (1-1000)

Hasil analisis data yang dilakukan dengan metode FCD yaitu klasifikasi kerapatan vegetasi mangrove di pesisir Kabupaten Jepara. Dari hasil tersebut diketahui klasifikasi nilai kerapatannya berdasarkan Kementrian Lingkungan Hidup No 201 Tahun 2004 bahwa kriteria mangrove terbagi menjadi tiga yaitu sangat padat, sedang dan jarang.

4. Identifikasi Perubahan Garis Pantai

Identifikasi perubahan garis pantai bertujuan untuk mengetahui dampak dari abrasi di kawasan pesisir Kabupaten Jepara. Identifikasi perubahan garis pantai dapat dilakukan dengan menggunakan metode NDWI. Menurut (Prayogo, 2021) bahwa secara visual, metode NDWI menghasilkan tepi yang lebih baik. Berikut merupakan rumus dari metode tersebut.

$$NDWI = (Band\ 3 - Band\ 8) / (Band\ 3 + Band\ 8)$$

Keterangan :

Band 3 = *Green Band* (0,560)

Band 8 = *Near-infrared band* (0,842)

Menurut (Pasya Kusumawardani et al., 2018) rumus tersebut membantu membedakan antara air dan daratan. Nilai NDWI positif umumnya menunjukkan keberadaan air, sedangkan nilai negatif menunjukkan fitur non air, seperti vegetasi atau tanah (McFeeters, 2013). Kemudian dari hasil tersebut diketahui dampak dari abrasi untuk mengetahui perubahannya pada rentan waktu 2017 dan 2024.

5. Identifikasi Tutupan Lahan

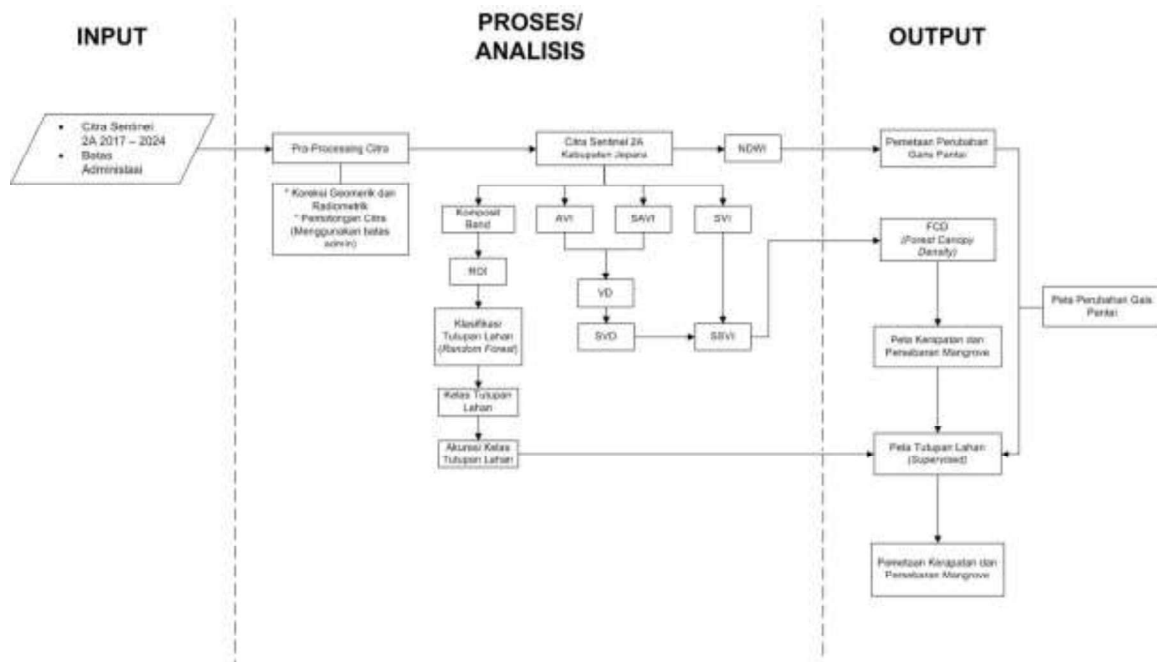
Identifikasi tutupan lahan menggunakan metode *supervised Maximum Likelihood Classification (MLC)* pada citra sentinel 2A *True Colour*, atau merupakan klasifikasi terbimbing. Berikut merupakan langkah-langkah dalam pengolahan tutupan lahan menggunakan metode *supervised*.



Sumber : Hasil Analisis 2025

Gambar 1 3 Pengolahan Tutupan Lahan

- Citra Sentinel 2A band 12 (*Red, Green, Blue*), perekaman 20 Agustus 2024.
Menentukan daerah atau pembuatan sample data (memilih daerah (*ROI: Region of Interest*) pada tutupan lahan yang akan diklasifikasikan. Pada pengolahan ini, klasifikasi tutupan lahan terbagi menjadi 5 klasifikasi sesuai dengan SNI Tutupan Lahan, yaitu Semak dan Belukar, Mangrove, Lahan Terbangun, Tambak dan Sawah.
- *Maximum Likelihood Classification* (MLC)
Pada penelitian ini digunakan klasifikasi terbimbing (supervised) yaitu (MLC). Metode ini dapat membandingkan dan memperhitungkan nilai rata-rata keragaman kelas dan band. MLC didasarkan pada nilai pixel yang sama dan tingkat ketelitian metode MLC cukup tinggi. Pada dasarnya metode MLC dilakukan dengan pembagian kelas atau kategori sehingga dapat menghasilkan hasil yang maksimum (Starozhilov, 2018). Hasil dari tutupan lahan eksisting akan digunakan sebagai arahan untuk mitigasi, dimana hasil dari kerapatan mangrove dibandingkan dengan hasil tutupan lahan tersebut, sehingga dapat diketahui daerah mana yang rentan terdampak abrasi.
Adapun teknik analisis lebih jelasnya terdapat pada gambar dibawah.



Sumber : Hasil Analisis, 2025.

Gambar 1.4 Kerangka Analisis Penelitian

1.7.2 Hasil Akhir

Tugas akhir ini memiliki luaran berupa peta kerapatan dan persebaran mangrove pada tahun 2017 dan 2024 menggunakan metode *Forest Canopy Density*. Tujuan dibuatnya peta tersebut untuk mengetahui tingkat kerapatan dan persebaran mangrove di Kabupaten Jepara dari tahun 2017 dan 2024 sebagai bentuk upaya mitigasi abrasi kawasan pesisir. Luaran dari tugas akhir ini dapat menjadi rekomendasi pertimbangan arahan pembangunan tata ruang di Kabupaten Jepara dengan meminimalisir terjadinya abrasi dan menjadi bahan evaluasi rencana tata ruang Kabupaten Jepara secara luas.

1.8 Sistematika Pembahasan

Berikut merupakan sistematika pembahasan yang dapat memberikan penjelasan dari pembahasan pada laporan tugas akhir.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab 1 berisikan tahapan awal pada penyusunan tugas akhir. Meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, sasaran, ruang lingkup dan metode penelitian.

BAB 2 KONSEP PERENCANAAN

Bab 2 berisikan konsep perencanaan yang didalamnya berisikan gambaran penelitian dilengkapi dengan teori yang relevan dengan beberapa penelitian ini seperti analisis kerapatan vegetasi mangrove, analisis perubahan garis pantai dan analisis tutupan lahan.

BAB 3 PROFIL KABUPATEN JEPARA

Bab 3 menjelaskan terkait gambaran umum wilayah studi terkait luas wilayah Kabupaten Jepara, risiko bencana abrasi, daerah aliran sungai.

BAB 4 ANALISIS DINAMIKA PERSEBARAN DAN KERAPATAN MANGROVE DALAM UPAYA Mendukung MITIGASI TERHADAP ABRASI DI PESISIR KABUPATEN JEPARA

Bab 4 menjelaskan proses dan hasil analisis yang dilakukan seperti analisis kerapatan vegetasi mangrove, analisis persebaran mangrove, analisis garis pantai dan analisis tutupan lahan.

BAB 5 PENUTUP

Bab 5 berisi kesimpulan dari tugas akhir ini dan juga rekomendasi untuk peneliti selanjutnya dan instansi terkait.