

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian memberikan gambaran menyeluruh terkait alur kegiatan yang dilakukan dalam suatu penelitian dimulai dari merumuskan masalah yang akan diteliti sampai pada tahap penarikan kesimpulan. Maka dari itu, dalam penelitian ini dilakukan dengan menerapkan pendekatan penelitian campuran (*mixed method*). Menurut Samsu (2021), penelitian campuran (*mixed method*) merupakan jenis, pendekatan, atau suatu paradigma dalam penelitian yang menggabungkan dua metode yakni metode kuantitatif dan kualitatif. Adapun desain penelitian yang digunakan yaitu *Sequential Explanatory Design*. Menurut Creswell (2009) *Sequential Explanatory* merupakan desain penelitian yang dilakukan dengan dua fase secara terurut baik dalam pengumpulan maupun analisis datanya, diawali dengan pengumpulan data dan analisis data secara kuantitatif dan dilanjutkan dengan data kualitatif sebagai pendukung serta menjelaskan data kuantitatif secara lebih mendalam.

B. Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2017) metode penelitian didefinisikan sebagai suatu cara ilmiah yang digunakan dalam memperoleh data dengan tujuan dan fungsi tertentu. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *mixed method* atau metode penelitian campuran dengan menerapkan penggabungan antara metode kuantitatif dan kualitatif. Hal ini didasari oleh perlunya kedua teknik tersebut dalam memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan guna menganalisis kondisi perubahan garis pantai di wilayah pesisir timur Kabupaten Lebak.

Analisis Kuantitatif dalam penelitian ini menggunakan add-in *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) untuk memperoleh nilai perubahan laju, jarak, luasan, serta prediksi perubahan garis pantai di masa depan menggunakan parameter perhitungan statistik *Net Shoreline Movement* (NSM), *End Point rate* (EPR), *Linear Regression Rate* (LRR), dan Kalman filter. Adapun metode kualitatif digunakan untuk memperoleh informasi pendukung dalam memperkuat

hasil analisis melalui validasi data yang telah diperoleh antara hasil analisis statistik kuantitatif dengan data sebenarnya di lapangan. Data kualitatif ini digunakan untuk memberikan pemahaman terkait pola adaptasi yang telah dilakukan masyarakat dalam menghadapi dampak perubahan garis pantai melalui kegiatan observasi dan wawancara.

C. Instrumen Penelitian

Proses penelitian mengenai Analisis Perubahan Garis Pantai Jangka Panjang Berbasis Sistem Informasi Geografis di Pesisir Timur Kabupaten Lebak membutuhkan beberapa alat dan bahan dalam pengolahan datanya. Alat yang digunakan yaitu tersaji pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3. 1 Alat yang Digunakan

No	Alat	Kagunaan
1.	Laptop HP 14-cm0xxx	Digunakan untuk menjalankan software dalam mengolah data penelitian
2.	Smartphone	Digunakan untuk mendokumentasikan lokasi penelitian saat observasi dan validasi lapangan
3.	Envi 5.3	Digunakan untuk mengoreksi radiometrik dan mosaic data citra satelit
4.	Arcmap 10.4	Digunakan untuk layout hasil peta perubahan garis pantai dan peta lokasi penelitian serta mengoperasikan <i>add-in</i> DSAS
5.	Digital Shoreline Analysis system (DSAS) 5.0	Digunakan untuk perhitungan statistik perubahan jarak, laju garis pantai, dan prediksi garis pantai
6.	Mike Zero 21	Digunakan untuk melakukan pemodelan data pasang surut air laut
7.	GPS	Digunakan untuk validasi hasil klasifikasi delineasi darat dan laut.
8.	Lembar Observasi	Digunakan sebagai instrumen dalam melakukan validasi lapangan sebagai data dukung
9.	Microsoft Excel	Digunakan untuk mengolah hasil statistik perubahan garis pantai, data pasut, dan kemiringan pantai
10.	Microsoft Word	Digunakan untuk menyusun laporan penelitian
11.	Alat Tulis	Digunakan untuk mencatat hasil observasi dan wawancara lapangan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini tersaji pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 Bahan yang Digunakan

No	Bahan	Sumber	Kagunaan
1.	Citra satelit Landsat 5 TM tahun 2008	Earthexplorer. usgs.gov	Digunakan untuk data koreksi radiometrik dan perolehan data garis pantai
2.	Citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2013, 2016, 2019 dan 2022		
3.	Citra satelit Landsat 9 OLI/TIRS tahun 2024		
4.	Peta RBI Batas Administrasi Kabupaten Lebak Tahun 2022	BIG	Digunakan untuk membuat peta batas administrasi wilayah pengamatan
5.	Data Batimetri Nasional (BATNAS)	BIG	Digunakan untuk memperoleh data kedalaman dan kemiringan pantai
6.	Data Pasang Surut	MIKE Zero 21	Digunakan untuk mengoreksi posisi garis pantai

D. Teknik Penelitian

Teknik penelitian menjadi hal yang mendasar dan penting dalam melakukan penelitian, dimana dalam penelitian ini terdapat dua teknik yang dilakukan yakni teknik pengumpulan data dan teknik analisis data.

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data berdasarkan sumbernya dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Menurut Priandana *et al.*, (2021) data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui sumbernya dengan melakukan pengukuran, perhitungan mandiri dalam bentuk angket, observasi, wawancara dan sebagainya. Adapun data sekunder merupakan data yang diperoleh dengan tidak langsung melalui perantara orang lain, data laporan, profil, buku pedoman, atau studi pustaka. Tahap pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder terlebih dahulu dan kemudian dilanjutkan dengan perolehan data secara primer. Adapun teknik pengumpulan data dipaparkan sebagai berikut:

a. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini terdiri dari jurnal, buku, atau publikasi ilmiah dan dokumen lainnya yang mendukung serta selaras dengan topik

penelitian, data batas administrasi Kabupaten Lebak dalam format SHP, data batimetri nasional milik Badan Informasi Geospasial (BIG), dan data pasang surut hasil peramalan menggunakan MIKE 21. Adapun data sekunder lainnya meliputi data citra satelit multitemporal yang terdiri dari Landsat 5 TM untuk tahun 2008, Landsat 8 OLI/TIRS untuk tahun 2013, 2016, 2019, dan 2022, serta Landsat 9 OLI/TIRS untuk tahun 2024 diperoleh melalui website USGS *Earth Explorer*.

b. Data Primer

Perolehan data primer pada penelitian ini didapat dari kegiatan observasi dan wawancara. Kedua teknik tersebut dilakukan sebagai bentuk validasi atau *ground check* kebenaran data kondisi perubahan garis pantai di wilayah pesisir bagian timur Kabupaten Lebak serta menghimpun informasi mengenai bentuk adaptasi masyarakat dalam menghadapi dampak perubahan garis pantai.

- Observasi

Observasi dilakukan guna memperoleh data kondisi sebenarnya di lapangan dengan pengambilan dokumentasi pada area yang mengalami perubahan berdasarkan hasil perhitungan statistik pada *software Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) untuk membuktikan kondisi sebenarnya di lapangan. Adapun pengambilan dokumentasi dalam penelitian ini berfokus pada wilayah yang mengalami perubahan abrasi dan akresi dominan/tertinggi serta fenomena atau kegiatan yang ada di sekitar wilayah pesisir.

- Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan secara terstruktur. Menurut (Sugiyono, 2013) teknik wawancara terstruktur merupakan teknik wawancara yang dilakukan dengan menggunakan instrumen pertanyaan yang telah tersusun sebelumnya secara sistematis dan lengkap terkait permasalahan yang akan ditanyakan sebagai pedoman wawancara. Kegiatan wawancara dilakukan pada responden yang memiliki pengetahuan mengenai kondisi perubahan garis pantai dan upaya yang dilakukan serta mengetahui lokasi yang paling terdampak perubahan garis pantai di pesisir bagian timur Kabupaten Lebak.

Adapun dalam penentuan sampel responden dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dengan total responden berjumlah 8 orang meliputi staf

kecamatan masing-masing wilayah penelitian, ketua komunitas Gugus Mitigasi Lebak Selatan (GMLS), dan masyarakat pesisir dengan kriteria berdasarkan lama tinggal minimal 10 tahun serta dinilai memiliki pemahaman terhadap perubahan garis pantai dan keterkaitan dengan kawasan pesisir.

2. Teknik Analisis Data

Penelitian mengenai analisis perubahan garis pantai jangka panjang berbasis sistem informasi geografis di pesisir timur Kabupaten Lebak meliputi beberapa tahap diantaranya:

a. Pra-processing Citra

Sebelum melakukan proses perhitungan dan analisis perubahan garis pantai lebih lanjut, data citra yang digunakan perlu melalui tahap pra-pengolahan citra meliputi koreksi radiometrik, mosaic, dan pemotongan citra. Ketiga tahapan awal tersebut dilakukan dengan cara berikut:

- Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik merupakan proses yang dilakukan guna memperbaiki kualitas nilai piksel pada citra akibat gangguan atmosfer atau tutupan awan saat perekaman (Setianingsih *et al.*, 2023). Koreksi radiometrik dilakukan dengan merubah nilai radian ke reflektan menggunakan metode *Fast Line of Sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercubes* (FLAASH) yang terdapat dalam *software* ENVI 5.3.

- Mosaic dan pemotongan citra

Mosaic merupakan proses penggabungan dua atau lebih citra melalui teknik *overlay* hingga menghasilkan data citra dengan representatif dan utuh (Xu, 2006). Tahap mosaic citra dalam penelitian ini dilakukan karena wilayah penelitian berada pada dua *scan* citra yang terpisah, yaitu pada *path* 122 *row* 065 dan *path* 123 *row* 065. Proses mosaic dilakukan menggunakan fitur *Seamless Mosaic* yang ada pada *software* ENVI 5.3.

Setelah melewati proses mosaic, data citra satelit selanjutnya dilakukan pemotongan guna membatasi area pengamatan agar proses analisis terfokus pada lokasi penelitian. Proses pemotongan citra mengacu pada Peta RBI batas

administrasi Kecamatan Bayah sampai Kecamatan Cihara dengan bantuan *tools Image Analysis* pada *software* Arcmap 10.4.

b. Delineasi dan Ekstraksi Garis Pantai

Tahap delineasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta memisahkan batas antara wilayah darat dan perairan dengan lebih jelas sehingga diperoleh posisi garis pantai berdasarkan data citra yang digunakan (Setianingsih *et al.*, 2023). Delineasi batas darat dan perairan dilakukan melalui penerapan metode klasifikasi *Modified Normalized Difference Water Index* (MNDWI) yang terbukti efektif dalam memisahkan wilayah darat dan perairan dengan nilai akurasi mencapai 99,85% (Xu, 2006; Fuad, *et al.*, 2019). Proses delineasi pada citra landsat 5 TM tahun 2008 dilakukan dengan menggunakan persamaan (Xu, 2006) berikut:

$$MNDWI = \frac{GREEN - MIR}{GREEN + MIR} \quad (1)$$

Adapun proses delineasi untuk citra landsat 8 dan landsat 9 OLI/ TIRS menggunakan persamaan (Ko *et al.*, 2015) berikut:

$$MNDWI = \frac{GREEN - SWIR 1}{GREEN + SWIR 1} \quad (2)$$

Proses komposit band yang digunakan untuk masing-masing citra tersebut meliputi:

Tabel 3. 3 Komponen Band MNDWI

Jenis Citra Satelit	Band	Panjang gelombang (μ m)	Resolusi (m)
Landsat 5 TM	Band 2 (GREEN)	0,52-0,60	30
	Band 5 (MIR)	1,55-1,75	
Landsat 8 & 9	Band 3 (GREEN)	0.53 - 0.59	
OLI/TIRS	Band 6 (SWIR 1)	1.57 - 1.65	

Tahap selanjutnya setelah proses delineasi selesai ialah melakukan ekstraksi untuk memperoleh garis pantai dengan metode *threshold*, tahap ini menghasilkan data garis pantai dalam bentuk vektor garis dengan mengkonversi raster hasil MNDWI.

c. Analisis Kedalaman dan Kemiringan Pantai

Koreksi posisi garis pantai terhadap pasang surut laut menggunakan beberapa parameter salah satunya yaitu kemiringan pantai. Sebelum melakukan proses koreksi posisi garis pantai, tingkat kemiringan pantai ditentukan terlebih dahulu berdasarkan data batimetri nasional (BATNAS) dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Data kemiringan pantai diperoleh dengan mengamati nilai kedalaman pantai pada jarak 1000 meter dari garis pantai tahun 2008, dilanjutkan dengan menganalisis data melalui *Microsoft Excel* untuk memperoleh nilai kemiringan pantai dengan persamaan berikut (Kalay *et al.*, 2018):

$$\tan \beta = \frac{y}{x} \quad (3)$$

Dimana:

$\tan \beta$ = nilai kemiringan pantai ($^{\circ}$)

y = nilai kedalaman pantai yang diperoleh (m)

x = jarak titik pengukuran kedalaman (m)

Nilai kemiringan pantai memiliki kondisi yang dapat diklasifikasikan kedalam tujuh kelas kemiringan sebagaimana yang dikemukakan oleh Van Zuidam (1989) dalam Kalay *et al.*, (2018). Adapun nilai masing-masing kategori kemiringan pantai tersaji pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Klasifikasi Kemiringan Pantai

Nilai kemiringan (%)	Keterangan
>140	Terjal
56-140	Sangat Curam
21-56	Curam
14-21	Sangat Miring
8-14	Miring
3-8	Landai
0-3	Datar

d. Analisis Kondisi Pasang Surut Pantai

Data pasang surut pada penelitian ini diperoleh melalui peramalan menggunakan toolbox MIKE 21 selama satu bulan di tiap periode data citra satelit yang digunakan, dengan titik lokasi pengamatan pasang surut mengacu pada referensi stasiun pasang surut BIG di wilayah Binuangeun pada koordinat 6°50'07.72" Lintang Selatan (LS) dan 105°53'46.670" Bujur Timur (BT). Hasil

peramalan pasang surut didapatkan data berupa nilai elevasi dalam satuan meter pada setiap jamnya selama satu bulan yang selanjutnya diolah menggunakan *Microsoft Excel* untuk mendapatkan nilai permukaan laut rata-rata (MSL) beserta tipe dan kondisi pasutnya.

Penentuan tipe pasang surut menggunakan peramalan dengan toolbox MIKE 21 menghasilkan tujuh komponen konstanta harmonik meliputi M2, S2, K1, O1, N2, P1, K2. Ketujuh komponen konstanta harmonik tersebut digunakan dalam menentukan tipe pasang surut suatu perairan menggunakan persamaan bilangan Formzahl (Pugh, 1987) berikut:

$$F = \frac{AK_1 + AO_1}{AM_2 + AS_2} \quad (4)$$

Nilai formzahl dikategorikan kedalam empat jenis tipe pasang surut (Pugh 1987; Supriyadi *et al.*, 2019) meliputi:

Tabel 3. 5 Tipe pasang surut berdasarkan nilai Formzahl

Rentang Bilangan Formzahl	Tipe Pasang Surut
$0.00 < F < 0.25$	Pasang surut
$0.25 < F < 1.5$	Pasang surut campuran, condong harian ganda
$1.5 < F < 3$	Pasang surut campuran, condong harian tunggal
$F > 3$	Pasang surut harian tunggal

e. Koreksi Posisi Garis Pantai Terhadap Pasang surut

Koreksi posisi garis pantai terhadap pasang surut air laut menjadi tahapan penting yang perlu dilakukan dalam mengamati perubahan garis pantai. Proses tersebut bertujuan untuk meminimalisir tingkat kesalahan kedudukan garis pantai ketika proses perekaman citra satelit akibat adanya genangan air laut pada penarikan garis pantai yang dihasilkan saat delineasi (Setianingsih, *et al.*, 2023).

Koreksi kedudukan garis pantai terhadap nilai pasang surut air laut dilakukan dengan melihat nilai selisih muka air (η) saat perekaman citra terhadap nilai *Mean Sea Level* (MSL) yang diperoleh dari hasil peramalan menggunakan MIKE 21, sehingga perhitungan jarak pergeseran garis pantai sebagai hasil koreksi dapat dilakukan dengan persamaan berikut (Darmiati *et al.*, 2020) :

$$r = \frac{\eta}{\tan \beta} \quad (5)$$

Dimana:

r = pergeseran akibat pasang surut (m)

η = posisi muka air saat perekaman citra dan MSL (m)

$\tan \beta$ = Sudut kemiringan pantai ($^{\circ}$)

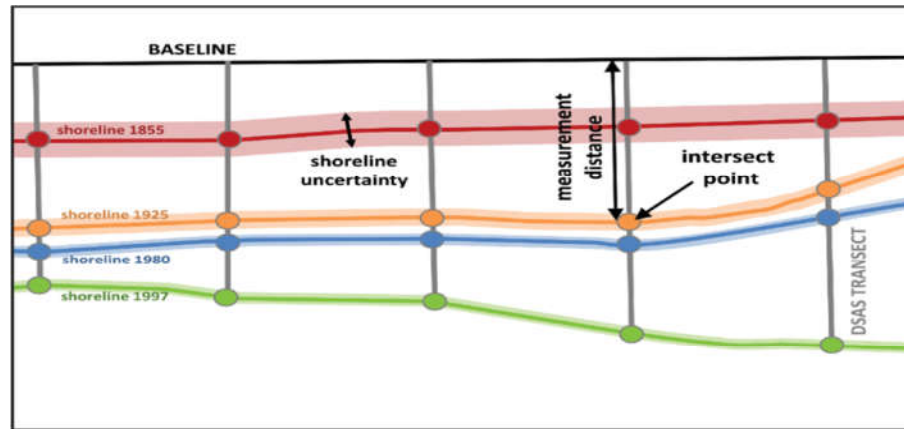
Tahap koreksi posisi garis pantai dilakukan dengan menyesuaikan kondisi pasang surut yang terekam oleh citra satelit, jika kondisi pasang surut air laut yang terekam dalam keadaan pasang, maka kedudukan garis pantai digeser sejauh r ke arah laut. Begitupun sebaliknya, apabila kondisi pasang surut air laut yang terekam dalam keadaan surut maka kedudukan garis pantai digeser sejauh r ke arah darat (Darmiati *et al.*, 2020).

f. Digital Shoreline Analysis System (DSAS)

Analisis perubahan garis pantai dengan DSAS dilakukan ketika vektor garis pantai keseluruhan tahun pengamatan telah didapat dan dilakukan koreksi posisi. Analisis perubahan garis pantai menggunakan DSAS memerlukan tiga parameter utama yaitu *shoreline*, *baseline*, dan garis transek yang disimpan pada *personal geodatabase*. *Shoreline* merupakan gabungan dari beberapa garis pantai yang akan di analisis, *baseline* merupakan garis yang dijadikan sebagai acuan atau titik awal dalam penarikan garis transek, sedangkan garis transek merupakan garis yang ditarik dari baseline secara tegak lurus dan membagi serta saling berpotongan dengan garis pantai yang dilalui kedalam beberapa bagian (Setiabudi & Maryanto, 2020; Fuad *et al.*, 2019; Darmiati *et al.*, 2020). Ketiga parameter tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Shoreline pada penelitian ini terdiri dari penggabungan garis pantai tahun 2008, 2013, 2016, 2019, 2022, dan 2024. Adapun *baseline* diperoleh melalui hasil *buffer* garis pantai tahun 2008 sejauh 1000 meter ke arah laut karena wilayah penelitian memiliki bentuk profil pantai yang berlekuk-lekuk di beberapa wilayahnya, sehingga baseline pada penelitian ini ditempatkan di laut (*offshore*). Sementara transek dibuat dengan menarik garis sepanjang 5 Km atau 5000 meter

dari baseline ke arah darat dan memotong seluruh garis pantai yang diamati dengan jarak antar transek adalah 25 meter.



Gambar 3. 1 Parameter Digital Shoreline Analysis System (DSAS)
(Sumber: Himmelstoss *et al.*, 2021)

Perhitungan perubahan garis pantai dilakukan dengan beberapa metode perhitungan statistik DSAS meliputi *Net Shoreline Movement* (NSM), *End Point Rate* (EPR) dan *Linear Regression Rate* (LRR) dengan menghasilkan dua kriteria tingkat perubahan garis pantai yakni negatif (-) untuk garis pantai yang mengalami abrasi dan positif (+) untuk garis pantai yang mengalami akresi. NSM digunakan sebagai metode dalam memperoleh nilai jarak perubahan garis pantai, sedangkan EPR digunakan untuk menghitung nilai laju perubahan garis pantai (Hasan *et al.*, 2019). Perhitungan dari kedua metode tersebut dapat dilihat pada persamaan berikut (Himmelstoss *et al.*, 2021):

$$NSM = \text{garis pantai terlama} - \text{garis pantai terbaru} \quad (6)$$

$$EPR = \frac{(\text{garis pantai terlama} - \text{garis pantai terbaru})}{(\text{lama waktu pengamatan})} \quad (7)$$

Adapun LRR digunakan sebagai pendekatan dasar dalam melakukan prediksi perubahan garis pantai di 10 tahun mendatang yakni tahun 2034 dengan melihat tren nilai regresi linear yang dihasilkan. Nilai perubahan garis pantai pada penelitian ini berdasarkan hasil perhitungan EPR dan LRR di kategorikan kedalam tujuh kelas perubahan sebagaimana yang dikemukakan oleh Eman & Soliman (2020) yang dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut:

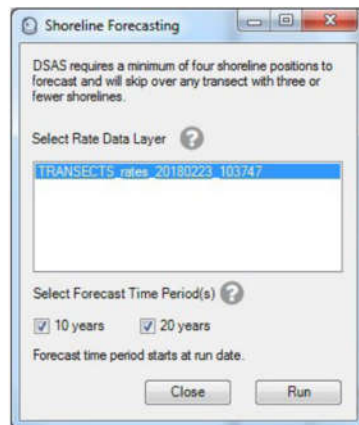
Tabel 3. 6 Kelas Kategori EPR/LRR

Klasifikasi perubahan Garis pantai	EPR & LRR (m/tahun)
Abrasi sangat tinggi	$EPR/LRR < -2$
Abrasi tinggi	$-2 \leq EPR/LRR < -1$
Abrasi sedang	$-1 \leq EPR/LRR < 0$
Stabil	$EPR/LRR = 0$
Akresi sedang	$0 < EPR/LRR \leq 1$
Akresi tinggi	$1 < EPR/LRR \leq 2$
Akresi Sangat tinggi	$EPR/LRR > 2$

g. Prediksi Garis pantai 2034

Proses prediksi garis pantai dilakukan dengan teknik peramalan otomatis yang terdapat pada DSAS sebagai fitur baru versi beta dengan menyediakan pilihan waktu prediksi garis pantai untuk 10 dan 20 tahun mendatang dengan penerapan cara kerja berdasarkan Kalman *filter* (Chrisben Sam & Gurugnanam, 2022). Terdapat ketentuan yang perlu diperhatikan sebelum melakukan prediksi garis pantai otomatis pada DSAS ini yaitu jumlah garis pantai yang diinputkan sedikitnya 4 data garis pantai, karena Kalman *filter* tidak dapat menjalankan prediksi garis pantai apabila data garis pantai yang diinputkan kurang dari ketentuan tersebut. Hal lain yang diperhatikan dalam melakukan prediksi garis pantai ialah wilayah yang akan diprediksi belum terdapat bangunan pelindung pantai atau bangunan lainnya yang bersifat permanen sebab hal tersebut memiliki kecenderungan tingkat perubahan yang tidak terlalu signifikan (Fuad *et al.*, 2019).

Hasil prediksi perubahan garis pantai dilihat berdasarkan nilai korelasi regresi mendekati 1 ($LR^2 > 0.9$), dimana menurut Setianingsih *et al.*, (2023) prediksi perubahan garis pantai dengan nilai regresi linear (LR^2) mendekati 1 menunjukkan pertimbangan kondisi garis pantai di masa mendatang berpotensi mengalami perubahan dengan korelasi yang sangat tinggi. Adapun tampilan proses perhitungan prediksi perubahan garis pantai otomatis menggunakan Kalman filter pada add-in DSAS disajikan pada Gambar 3.2 Berikut.



Gambar 3. 2 Tampilan Tools Prediksi Kalman Filter
(Sumber : Himmelstoss et al., 2021)

h. Validasi Lapangan dan Uji Akurasi

Proses validasi lapangan dalam penelitian ini dilakukan dengan dua tahap yakni wawancara dan observasi langsung untuk melihat kondisi perubahan garis pantai serta keakuratan hasil klasifikasi MNDWI. Kegiatan wawancara dilakukan guna mengetahui kebenaran kondisi perubahan garis pantai yang terjadi berdasarkan hasil interpretasi citra, faktor penyebab perubahan, serta bentuk adaptasi dan upaya penanggulangan yang dilakukan masyarakat dalam mengatasi dampak dari perubahan garis pantai. Observasi lapangan dilakukan guna melihat kebenaran antara hasil interpretasi citra dari perhitungan statistik DSAS dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Observasi dilakukan pada titik koordinat yang telah ditentukan dengan bantuan *GPS* di lengkapi dengan dokumentasi pada tiap titik pengamatan menggunakan kamera *smartphone*.

Kegiatan uji akurasi dilakukan guna melihat seberapa akurat data yang ditunjukkan antara hasil klasifikasi MNDWI dengan kebenaran kondisi dilapangan. Adapun tahapan uji akurasi MNDWI dilakukan dengan membandingkan antara hasil klasifikasi MNDWI dengan data citra referensi yang berasal dari Google Earth Pro sesuai tahun pengamatan. Uji akurasi dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *confusion matrix* atau matriks kesalahan yang terdiri dari beberapa tahap perhitungan akurasi mulai dari *user accuracy*, *producer accuracy*, *overall accuracy*, dan *Kappa Coefficient*. Masing-

masing perhitungan uji akurasi menggunakan *confusion matrix* dapat dilakukan melalui persamaan Jaya (2007) dalam Wahyu *et al.*, (2022) berikut.

$$User Accuracy = \frac{X_{ii}}{X_b} \times 100\% \quad (8)$$

$$Producer Accuracy = \frac{X_{ii}}{X_k} \times 100\% \quad (9)$$

$$Overall Accuracy = \frac{\sum D}{\sum N} \times 100\% \quad (10)$$

$$Kappa Coefficient = \frac{\sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r (X_b \times X_k)}{\sum N^2 - \sum_{i=1}^r (X_b \times X_k)} \times 100\% \quad (11)$$

Keterangan:

- X_{ii} = Jumlah sampel yang bernilai benar
- X_b = Jumlah keseluruhan sampel pada baris
- X_k = Jumlah keseluruhan sampel pada kolom
- ∑D = Jumlah keseluruhan sampel yang bernilai benar pada diagonal matriks
- ∑N = Jumlah keseluruhan sampel

Hasil uji akurasi kappa dikelompokkan kedalam beberapa kategori tingkat keakuratan mengenai hasil interpretasi yang telah dilakukan. Adapun kelas kategori uji akurasi menggunakan *Kappa Coefficient* mengacu pada Landis & Koch (1977) dalam Susanti *et al.*, (2020) dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut

Tabel 3. 7 Kelas Kategori Akurasi <i>Kappa Coefficient</i>	
Nilai Indeks Kappa	Keterangan
< 0	Buruk
0.01 – 0.20	Rendah
0.21 – 0.40	Cukup
0.41 – 0.60	Sedang
0.61 – 0.80	Baik
0.81 – 1	Sangat Baik

i. Analisis Kualitatif Bentuk Adaptasi Masyarakat

Penelitian ini proses analisis kualitatif dilakukan secara deskriptif terhadap hasil wawancara yang diperoleh dari beberapa informan di lapangan. Aktivitas

dalam kegiatan analisis data kuantitatif deskriptif dilakukan dengan mereduksi data hasil temuan yang didapat, dimana menurut Sugiono (2013) mereduksi data berarti merangkum, memilih informasi-informasi pokok dan berfokus pada hal-hal yang dianggap penting serta mencari tema beserta polanya sehingga data yang didapat berupa gambaran informasi yang jelas serta memberikan kemudahan bagi peneliti untuk mengumpulkan data berikutnya.

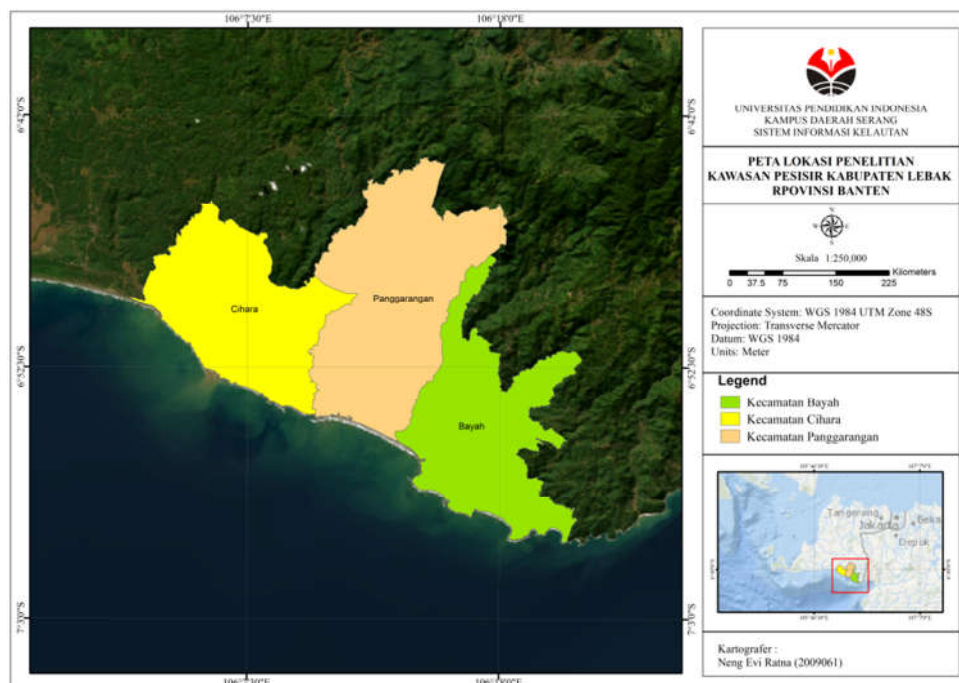
E. Latar Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan dalam rentang waktu Maret – Desember 2024 dimulai dari pengumpulan data, pemrosesan/pengolahan data garis pantai, sampai dengan penyusunan laporan akhir penelitian.

2. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian berfokus pada kawasan pesisir di tiga kecamatan meliputi Kecamatan Bayah, Kecamatan Panggarangan dan Kecamatan Cihara Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.3 Berikut.



Gambar 3. 3 Peta Lokasi Penelitian

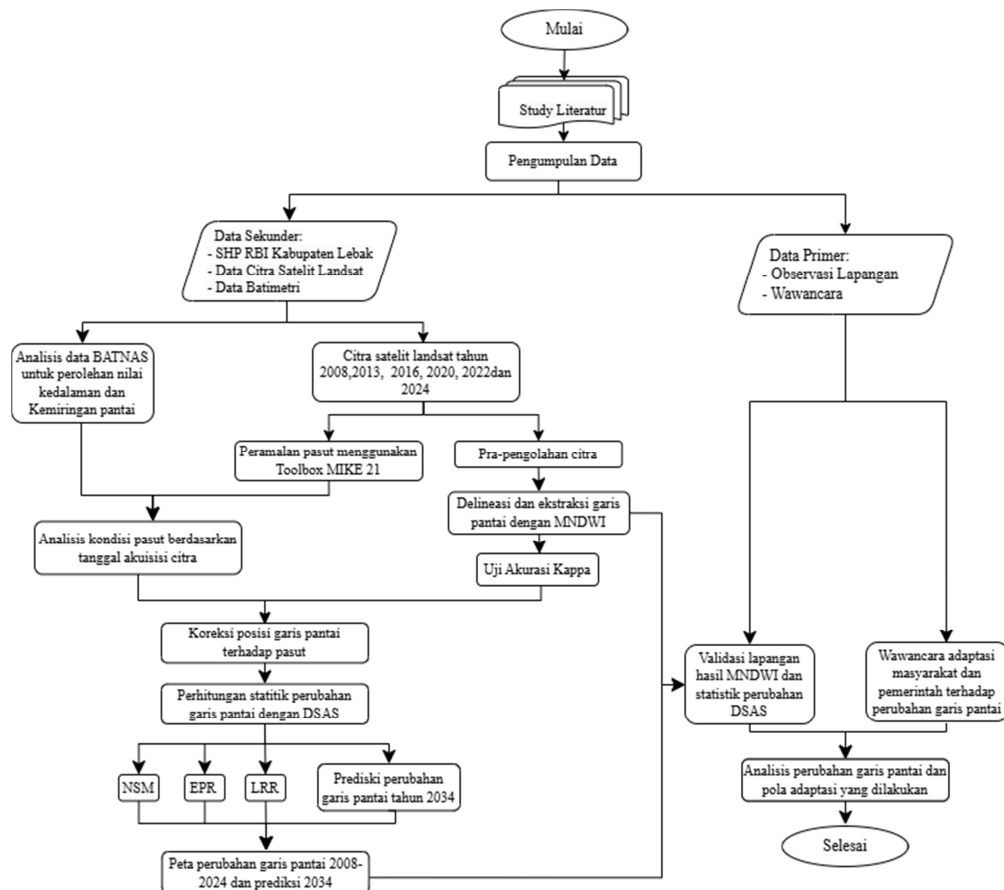
Neng Evi Ratna, 2025

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI JANGKA PANJANG BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI PESISIR BAGIAN TIMUR KABUPATEN LEBAK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

F. Prosedur Penelitian

Terdapat beberapa tahap yang dilakukan dalam penelitian mengenai analisis perubahan garis pantai di wilayah pesisir bagian timur Kabupaten Lebak, tahap pertama dimulai dengan melakukan studi literatur untuk menghimpun informasi awal mengenai permasalahan yang akan diteliti, melakukan pengumpulan data-data sekunder dengan pengolahan data yang didapat berupa citra landsat 5 TM, Landsat 8 dan Landsat 9 OLI TIRS, SHP batas administrasi wilayah kajian, data BATNAS dan peramalan pasang surut. Proses selanjutnya melakukan pengumpulan data primer untuk memvalidasi kondisi perubahan garis pantai berdasarkan hasil perhitungan statistik DSAS serta melakukan wawancara secara terstruktur kepada responden yang dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling*. Adapun alur penelitian tersaji pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Diagram Alur Penelitian

Tahap pengolahan data dimulai pada pengolahan data sekunder yang meliputi pra-pengolahan data citra, Delineasi dan Ekstraksi garis pantai menggunakan MNDWI, peramalan data pasang surut, kemiringan pantai, dan koreksi posisi. Perhitungan statistik perubahan dan prediksi garis pantai menggunakan *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS). Tahap pengolahan data primer melalui kegiatan observasi langsung dan wawancara guna melihat kebenaran data dari perhitungan statistik DSAS dengan kondisi di lapangan dan berfokus pada area yang mengalami tingkat perubahan paling tinggi, serta memperoleh data dukung terkait kondisi garis pantai dan pola adaptasi yang dilakukan oleh pemerintah setempat maupun masyarakat terhadap dampak perubahan garis pantai yang terjadi, sehingga diperoleh hasil akhir berupa peta perubahan garis pantai tahun 2008-2024 serta peta prediksi garis pantai tahun 2034 beserta informasi bentuk adaptasi yang telah dilakukan masyarakat terhadap dampak perubahan garis pantai.