

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Menurut Subagyo (dalam Syamsul Bahry dan Fakhry Zamzam, 2015), metode penelitian adalah cara atau jalan untuk menemukan solusi terhadap berbagai permasalahan yang diajukan. Priyono (2016) menambahkan bahwa metode penelitian adalah cara melakukan sesuatu dengan pemikiran yang cermat untuk mencapai tujuan tertentu. Dengan demikian, metode penelitian berfungsi sebagai cara untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam suatu penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis. Pendekatan ini melibatkan proses pengumpulan, pemrosesan, analisis, klasifikasi, dan uji signifikansi untuk menentukan tingkat hubungan penting antara berbagai variabel geografis. Definisi dan konsep SIG menunjukkan bahwa SIG adalah metode penelitian geografi yang diperlukan karena SIG memenuhi syarat untuk menjadi suatu metode. Menurut Institut Penelitian Sistem Lingkungan (ESRI), SIG adalah sistem yang dapat membuat, mengelola, menganalisis, dan memetakan berbagai jenis data geografis, baik spasial maupun non-spasial (Dr. Hermawan, Sigit SE. & Amirullah, SE., 2021; Pramitha, 2023).

Tujuan dari metode ini adalah untuk mengidentifikasi tingkat bahaya tsunami di pesisir Kabupaten Cilacap dengan memanfaatkan analisis spasial SIG. Selain itu, penelitian ini memodelkan jalur evakuasi dan *shelter* evakuasi menggunakan indikator-indikator penting seperti fungsi bangunan, jumlah lantai, kapasitas bangunan, dan kedekatan dengan akses jalan untuk peta *shelter*. Peta jalur evakuasi disusun berdasarkan jaringan jalan, waktu tempuh, dan standar lebar jalan, dengan metode *Network Analysis - Closest Facility* yang diterapkan untuk menentukan rute evakuasi terpendek dan paling aman.

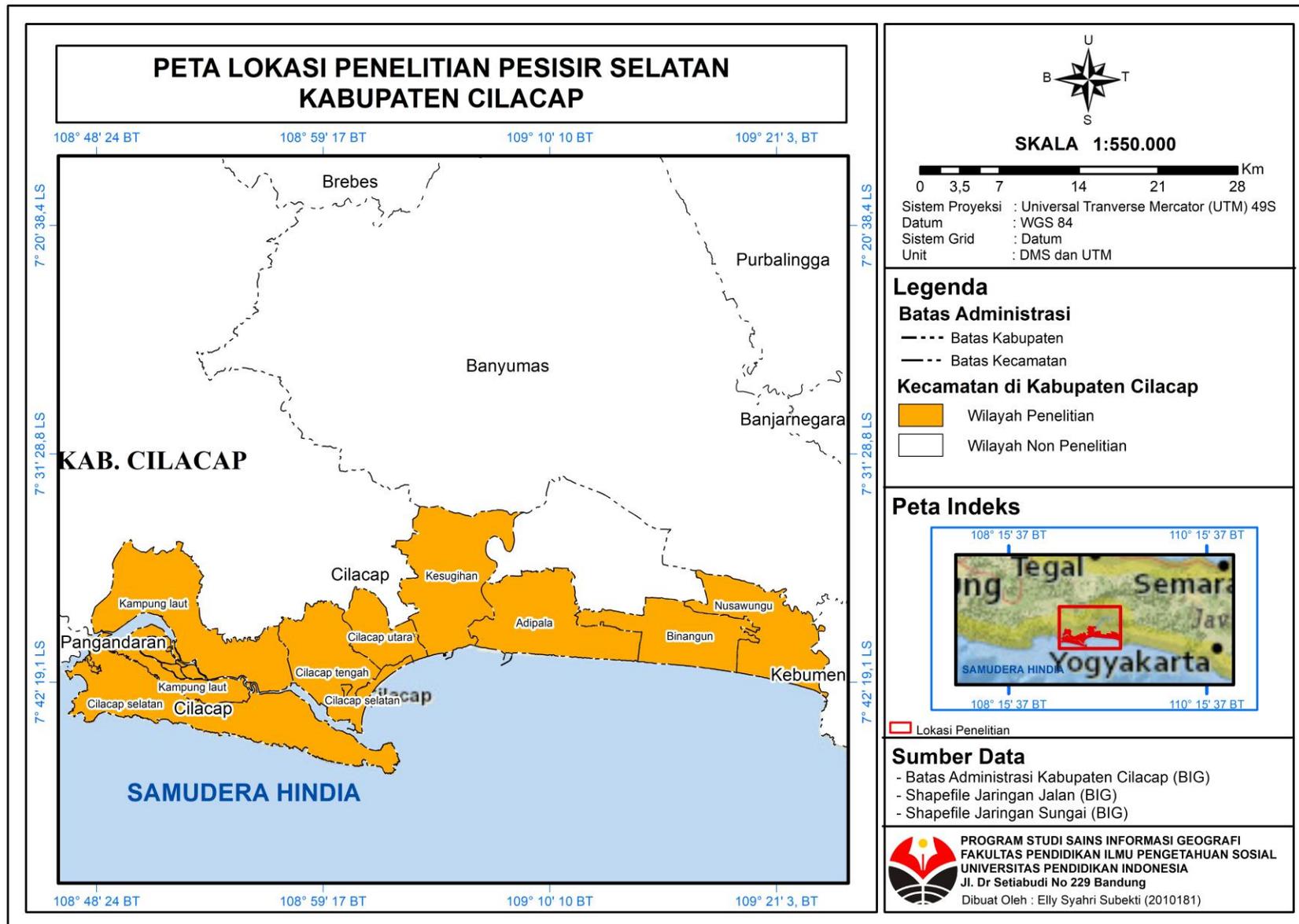
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini tentang pembuatan peta tingkat bahaya tsunami dilakukan di sebagian wilayah Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Kabupaten Cilacap terletak di pesisir selatan Provinsi Jawa Tengah dan berbatasan dengan

Kabupaten Brebes dan Kabupaten Kuningan di utara, Samudera Hindia di selatan, Kabupaten Ciamis dan Kota Banjar di barat, serta Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Kebumen di timur (Akbar, 2018). Kabupaten ini berada pada koordinat $108^{\circ} 4' 30''$ - $109^{\circ} 22' 30''$ BT dan $7^{\circ} 30' 20''$ LS. Pada tahun 2011, luas wilayah Kabupaten Cilacap tercatat sebesar 234.732,729 hektar, termasuk Pulau Nusa Kambangan seluas 11.511 hektar, yang mencakup sekitar 6,94 persen dari luas Provinsi Jawa Tengah. Wilayah ini terdiri dari 269 desa dan 15 kelurahan, dengan 11 kecamatan (72 desa/kelurahan) yang memiliki wilayah pesisir di selatan Jawa Tengah (Pemerintah Kabupaten Cilacap, 2019).

Penelitian difokuskan pada sebagian wilayah pesisir Kabupaten Cilacap, khususnya di kecamatan-kecamatan paling selatan, yaitu Kecamatan Nusawungu, Adipala, Binangun, Cilacap Selatan, Cilacap Tengah, Cilacap Utara, Kampung Laut, dan Kesugihan. Lokasi penelitian ditampilkan dalam peta berikut.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian Pesisir Selatan Kab. Cilacap

Elly Syahri Subekti, 2024

PEMETAAN TINGKAT BAHAYA TSUNAMI UNTUK MENENTUKAN JALUR DAN SHELTER EVAKUASI DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN CILACAP MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

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

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama tujuh bulan, dari Juli 2023 hingga Januari 2024 dengan rincian kegiatan penelitian sebagai berikut.

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

Kegiatan	Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Pra Pengolahan																												
Menentukan Permasalahan dan Judul Penelitian																												
Mengumpulkan Sumber Literatur																												
Menyusun Proposal Penelitian																												
Menyusun Instrumen Penelitian																												
Pengumpulan Data																												
2. Pelaksanaan																												
Pengolahan Data																												
Validasi Lapangan																												
Pembuatan Peta dan Analisis																												
3. Pasca Pelaksanaan																												
Penyusunan Laporan Akhir																												

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan berbagai alat dan bahan dengan spesifikasi yang memadai untuk analisis pembuatan peta tingkat bahaya tsunami di wilayah pesisir selatan Kabupaten Cilacap. Ketiadaan salah satu alat atau bahan tersebut dapat menghambat kelancaran penelitian ini. Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini.

Elly Syahri Subekti, 2024

PEMETAAN TINGKAT BAHAYA TSUNAMI UNTUK MENENTUKAN JALUR DAN SHELTER EVAKUASI DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN CILACAP MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

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

3.3.1 Alat

Berikut adalah tabel yang menjelaskan alat yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 3.2 Alat Penelitian

No	Alat	Fungsi
1	Laptop Lenovo Ideapad Gaming 3 <i>Memory RAM 8 GB</i> <i>Intel Core i5 10TH GEN</i> <i>System Type: 64-bit</i> <i>Operating System: Windows 11</i>	sebagai perangkat utama untuk pengolahan data sekunder dan primer, pembuatan peta, analisis, serta pembuatan laporan.
2	Microsoft Word	untuk menyusun proposal, membuat surat, dan kegiatan pengetikan lainnya.
3	Microsoft Excel	memfasilitasi pengolahan data dalam bentuk statistik sederhana
4	Software ArcMap 10.8	digunakan untuk mengolah data yang sudah dikumpulkan
5	Google Earth Pro	sebagai software penunjang dalam penentuan sampel dan penunjuk titik di lapangan.
6	Avenza Maps	membantu dalam validasi data dengan aplikasi <i>tracking</i> dan penyimpanan data
7	Instrumen Penelitian	digunakan sebagai pedoman atau acuan pada saat melakukan penelitian
8	Alat Tulis	digunakan untuk mencatat hasil survei lapangan
9	<i>Smartphone</i>	digunakan untuk mendokumentasikan selama kegiatan survei lapangan berlangsung

3.3.2 Bahan

Berikut adalah tabel yang menjelaskan bahan atau data yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 3. 3 Bahan Penelitian

No	Bahan	Sumber	Jenis Data	Fungsi	Perolehan Data
1	<i>Digital Elevation Model (DEM)</i>	Badan Informasi Geospasial (BIG)	Raster	Untuk membuat peta ketinggian dan kemiringan lereng	Sekunder

No	Bahan	Sumber	Jenis Data	Fungsi	Perolehan Data
2	Data Batas Administrasi Kabupaten Cilacap	Badan Informasi Geospasial (BIG)	Vektor	Untuk membuat peta lokasi kajian penelitian	Sekunder
3	Data jaringan jalan Kabupaten Cilacap	Badan Informasi Geospasial (BIG) dan Hasil digitasi on screen	Vektor	Sebagai acuan dalam pembuatan jalur evakuasi	Primer
4	Data shapefile sungai	Badan Informasi Geospasial (BIG) dan Hasil digitasi on screen	Vektor	Sebagai acuan untuk pembuatan peta dari jarak sungai	Primer
5	Data fasilitas umum dan sosial	Badan Informasi Geospasial (BIG) dan Hasil digitasi on screen	Vektor	Sebagai acuan untuk penentuan lokasi <i>shelter</i>	Primer
6	Data shapefile garis pantai	Badan Informasi Geospasial (BIG)	Vektor	Membuat peta jarak dari garis pantai	Sekunder
7	Citra Spot 7	Badan Riset dan Inovasi Nasional	Raster	Digunakan untuk pembuatan Peta Penggunaan Lahan	Primer

3.4 Langkah Penelitian

3.4.1 Pra Penelitian

Tahapan pada pra penelitian merupakan langkah awal saat akan melakukan penelitian. Pada tahapan ini mencakup beberapa Langkah sebagai berikut.

1) Menentukan Permasalahan dan Judul Penelitian

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi masalah yang sedang berlangsung atau yang berpotensi muncul di masa depan. Selain itu, peneliti juga mempelajari peristiwa masa lalu serta fakta dan indikasi masalah saat ini

untuk mengantisipasi isu yang mungkin timbul. Masalah yang telah diidentifikasi kemudian dirangkum dalam bentuk judul penelitian yang mencerminkan inti dari penelitian yang akan dilakukan.

2) Mengumpulkan Studi Literatur

Peneliti mengumpulkan sumber-sumber literatur yang relevan dengan judul atau masalah yang telah ditetapkan. Literatur ini akan digunakan sebagai referensi dan bahan bacaan dalam penyusunan laporan penelitian.

3) Menyusun Proposal Penelitian

Proposal penelitian disusun untuk menjelaskan berbagai aspek terkait penelitian yang akan dilakukan, berdasarkan studi literatur yang telah dikumpulkan. Proposal mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, definisi operasional, tinjauan pustaka, penelitian terdahulu, dan metode penelitian.

4) Menyusun instrumen penelitian

Instrumen penelitian terdiri dari serangkaian pertanyaan yang akan digunakan sebagai panduan dalam penulisan laporan pembuatan peta tingkat bahaya tsunami.

5) Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data primer yang relevan dengan variabel penelitian. Data ini akan menjadi dasar untuk pengambilan keputusan dan kebijakan selanjutnya.

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

1) Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan, proses pengolahan dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcMap 10.8. Dalam software SIG ini, data diproses dan dianalisis melalui fitur *Arctoolbox*, khususnya dengan sub *Overlay Intersect*. Selain itu, teknik union digunakan untuk menggabungkan peta parameter yang berbeda selama proses *overlay*.

2) Validasi Lapangan

Data yang telah diproses kemudian divalidasi melalui pemeriksaan lapangan, atau dikenal juga sebagai *Ground Check*. Validasi ini bertujuan untuk

memverifikasi data dengan kondisi nyata di lapangan dan memastikan kesesuaian antara model yang dibuat dan keadaan aktual di lokasi penelitian.

3) Analisis data

Pada tahap analisis data, pemodelan spasial dilakukan menggunakan software ArcGIS 10.8. Setelah model peta selesai, dilakukan analisis deskriptif dan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil pemodelan tersebut.

3.4.3 Pasca Penelitian

Setelah proses penelitian dan pelaksanaan selesai, tahap berikutnya adalah penyusunan laporan akhir. Laporan ini akan menjadi referensi penting bagi pemerintah dan masyarakat lokal dalam merumuskan strategi mitigasi bencana yang efektif untuk mengurangi dampak tsunami di daerah tersebut.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Populasi merujuk pada keseluruhan subjek atau objek yang menjadi fokus penelitian. Menurut Arikunto Suharsimi (1998), populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang ingin dikaji. Dalam konteks penelitian ini, populasi mencakup seluruh area pesisir selatan Kabupaten Cilacap, meliputi Kecamatan Nusawungu, Adipala, Binangun, Cilacap Selatan, Cilacap Tengah, Cilacap Utara, Kampung Laut, dan Kesugihan. Populasi ini mendefinisikan batasan data yang akan diteliti, sesuai dengan konsep bahwa populasi adalah keseluruhan objek yang relevan dengan studi yang dilakukan (Syafnidawaty, 2020).

3.5.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang mewakili karakteristik populasi secara keseluruhan. Dalam penelitian ini, sampel diambil untuk menyempurnakan lokasi kajian dan mempermudah proses validasi lapangan (Unaradjan, 2019). Sampel yang dipilih adalah kecamatan-kecamatan yang berada di pesisir selatan Kabupaten Cilacap. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *stratified random sampling*, atau dikenal dengan teknik sampel acak berstrata. Sampel yang divalidasi mencakup zona dengan tingkat bahaya yang berbeda, yaitu bahaya tinggi, sedang, dan rendah.

3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan atribut, objek, atau kegiatan yang dianalisis untuk menarik kesimpulan dalam sebuah studi. Secara umum, variabel dibagi menjadi dua kategori: variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen adalah faktor yang mempengaruhi atau menjelaskan variabel lain, sementara variabel dependen adalah faktor yang dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel lain. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Variabel Penelitian

Rumusan Masalah	Variabel	Sumber Data
Tingkat Bahaya Bencana Tsunami	Kemiringan Lereng	DEMNAS
	Jarak dari Garis Pantai	BIG
	Ketinggian Daratan	DEMNAS
	Jarak dari sungai	BIG
	Penggunaan Lahan	BRIN
Jalur Evakuasi	Jaringan Jalan	BIG
	Zona Bahaya Tsunami	Hasil Penelitian
<i>Shelter</i> Evakuasi	Tempat Pengungsian Sementara	BIG
	Zona Bahaya Tsunami	Hasil Penelitian

Sumber: Faiqoh dkk., (2013), Andik dkk., (2021), dan Sea Defence Consultants (2007)

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dan informasi yang relevan dengan tujuan penelitian, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu studi literatur, observasi, dan dokumentasi. Teknik-teknik ini dirancang untuk memahami teori yang mendasari penelitian serta mendukung pelaksanaan penelitian secara efektif. Berikut adalah rincian teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini:

3.7.1 Analisis Spasial

Analisis spasial merupakan proses yang melibatkan berbagai fungsi perhitungan dan evaluasi logika matematis pada data spasial. Tujuannya adalah untuk mengolah dan mengekstraksi informasi baru dengan mempertimbangkan

dimensi spasial yang relevan (Ika, 2019). Dalam penelitian ini, analisis spasial memiliki beberapa aplikasi penting. Pertama, teknik ini digunakan untuk mengklasifikasikan peta parameter yang dihasilkan, yang memungkinkan identifikasi pola atau kelompok dalam data. Kedua, analisis spasial diterapkan dalam pembobotan, yaitu pemberian nilai bobot pada atribut atau fitur tertentu berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Ketiga, skoring merupakan aplikasi lain di mana entitas spasial dinilai berdasarkan sejumlah kriteria, mendukung prioritas dan pengambilan keputusan yang lebih efektif. Terakhir, *overlay* melibatkan penggabungan beberapa lapisan data spasial untuk menghasilkan informasi baru yang berguna. Dengan penerapan analisis spasial yang efektif, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang pola spasial dalam data, yang akan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam konteks yang relevan.

3.7.2 Survei

Survei lapangan adalah metode untuk mengumpulkan informasi dengan cara sistematis melalui observasi dan pencatatan fenomena yang menjadi objek penelitian (Dachliyani, 2019). Dalam penelitian ini, penulis menggunakan survei primer untuk memperoleh data secara langsung melalui observasi lapangan dan dokumentasi. Survei ini mencakup penilaian kondisi eksisting seperti penggunaan lahan, keadaan jalan, kondisi permukiman, serta pengukuran ketinggian dan kemiringan lereng di lokasi penelitian.

3.7.3 Dokumentasi

Studi dokumentasi adalah metode pengumpulan data dari sumber sekunder seperti surat kabar, pernyataan resmi, notulen pertemuan, kebijakan, dan media tulis lainnya (Nilamsari, 2014). Penulis menggunakan teknik ini untuk mengumpulkan referensi atau literatur penelitian serta data sekunder yang mencakup peta dasar rupa bumi Indonesia (RBI), *digital elevation models* (DEM), peraturan BNPB Nomor 2 Tahun 2012, profil kelurahan, dan undang-undang mengenai kebencanaan Nomor 27 Tahun 2007.

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Pembuatan Peta Parameter Tingkat Bahaya Tsunami

Penentuan tingkat bahaya tsunami di suatu wilayah memerlukan metode bobot dan skoring terhadap beberapa parameter penting. Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan untuk analisis tingkat bahaya tsunami meliputi penggunaan lahan, ketinggian, kemiringan lereng, serta jarak dari sungai dan pantai ke unit analisis wilayah di pesisir Kabupaten Cilacap. Masing-masing parameter mempengaruhi tingkat bahaya tsunami secara berbeda, tergantung pada kondisi fisik wilayah tersebut (Febriana, 2017). Berikut adalah penjelasan mengenai keempat parameter yang digunakan dalam penilaian bahaya tsunami:

1. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng digunakan untuk menganalisis *run-up* tsunami dengan menggambarkan ketinggian permukaan objek penelitian. Kemiringan lereng berpengaruh pada ketinggian gelombang tsunami; lereng yang lebih curam akan mengurangi dampak tinggi gelombang tsunami. Data kemiringan lereng diperoleh dari pengolahan data *Digital Elevation Model Nasional* (DEMNAS) Badan Informasi Geospasial menggunakan *software* ArcGIS untuk menghasilkan *slope* (kemiringan) yang kemudian dikelompokkan (Santosa et al., 2021). Klasifikasi bahaya tsunami berdasarkan kemiringan lereng adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Klasifikasi Bahaya Tsunami Berdasarkan Kemiringan Lereng

No	Kemiringan Lereng (%)	Skor	Bobot	Nilai (S X B)	Klasifikasi
1	0 - 2%	5		75	Datar
2	2 - 6%	4		60	Landai
3	6 - 13%	3	15	45	Agak Curam
4	13 - 20%	2		30	Curam
5	>20 %	1		15	Sangat Curam

Sumber: Faiqoh dkk., (2013), Andik dkk., (2021)

2. Ketinggian Daratan (*Elevasi*)

Elevasi adalah parameter penting dalam menentukan bahaya tsunami. Semakin rendah elevasi suatu wilayah, semakin besar kemungkinan wilayah tersebut terkena dampak tsunami. Sebaliknya, wilayah dengan elevasi tinggi memiliki risiko yang lebih rendah. Data ketinggian diperoleh dari pengolahan data

DEM dengan membagi wilayah berdasarkan ketinggian. Klasifikasi bahaya tsunami berdasarkan ketinggian adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Klasifikasi Bahaya Tsunami Berdasarkan Ketinggian Permukaan Tanah

No	Ketinggian (m)	Skor	Bobot	Nilai (S X B)	Klasifikasi
1	0 – 5	5		75	Sangat Tinggi
2	5 – 10	4		60	Tinggi
3	10 – 15	3	15	45	Sedang
4	15 – 20	2		30	Rendah
5	>20	1		15	Sangat Rendah

Sumber: Faiqoh dkk., (2013), Andik dkk., (2021)

3. Jarak dari Garis Pantai

Jarak dari garis pantai mempengaruhi tingkat bahaya tsunami karena pantai adalah tempat pecahnya gelombang tsunami. Wilayah yang lebih dekat dengan garis pantai memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan dengan yang berada lebih jauh. Analisis ini dilakukan dengan model *multiring buffering* pada *shapefile* wilayah kajian untuk menghitung jarak dari garis pantai ke daratan. Klasifikasi bahaya tsunami berdasarkan jarak dari garis pantai adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Klasifikasi Bahaya Tsunami Berdasarkan Jarak dari Garis Pantai

No	Jarak Garis Pantai (m)	Skor	Bobot	Nilai (S X B)	Klasifikasi
1	0 – 281	5		150	Sangat Tinggi
2	281 – 556	4		120	Tinggi
3	556 – 870	3	30	90	Sedang
4	870 – 1217	2		60	Rendah
5	>1217	1		30	Sangat Rendah

Sumber: Faiqoh dkk., (2013), Andik dkk., (2021)

4. Jarak Dari Sungai

Jarak dari sungai juga berperan dalam penilaian bahaya tsunami karena sungai dapat menjadi saluran bagi gelombang tsunami yang meluap. Analisis dilakukan dengan menggunakan *multiring buffering* untuk menghitung jarak dari sungai ke daratan. Klasifikasi bahaya tsunami berdasarkan jarak dari sungai adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8 Klasifikasi Bahaya Tsunami Berdasarkan Jarak dari Garis Sungai

No	Jarak Sungai (m)	Skor	Bobot	Nilai (S X B)	Klasifikasi
1	0 – 100	3		30	Dekat
2	100 – 200	2	10	20	Sedang
3	>200	1		10	Jauh

Sumber: Faiqoh dkk., (2013), Andik dkk., (2021)

5. Penggunaan Lahan

Pembuatan Peta Penggunaan Lahan menggunakan data sekunder bersumber dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Jawa Barat sehingga dapat diketahui jenis penggunaan lahan pada daerah penelitian, yang selanjutnya dilakukan klasifikasi pemberian skor yang bersumber dari penelitian terdahulu. Klasifikasi bahaya tsunami berdasarkan jarak dari sungai adalah sebagai berikut:

Tabel 3.9 Klasifikasi Bahaya Tsunami Berdasarkan Penggunaan Lahan

No	Jenis Tutupan Lahan	Skor	Bobot	Nilai (S X B)	Klasifikasi
1	Pemukiman/Lahan Terbangun, Pasir	5		150	Sangat Tinggi
2	Sawah, Rawa, Badan Air	4		120	Tinggi
3	Kebun, Pertanian, Tegalan/Ladang	3	30	90	Sedang
4	Padang Rumput, Semak Belukar	2		60	Rendah
5	Hutan, Mangrove	1		30	Sangat Rendah

Sumber: Faiqoh dkk., (2013), Andik dkk., (2021)

Perbedaan bobot dalam tabel-tabel di atas ditentukan oleh peneliti berdasarkan referensi dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan. Bobot ini diberikan sesuai dengan tingkat kepentingan atau pengaruh masing-masing parameter terhadap potensi bahaya tsunami di wilayah kajian. Setiap parameter, seperti penggunaan lahan, kemiringan lereng, ketinggian daratan, jarak dari garis pantai, dan jarak dari sungai, memiliki dampak yang berbeda terhadap tingkat risiko tsunami, sehingga bobot digunakan untuk mencerminkan seberapa besar pengaruh masing-masing parameter terhadap keseluruhan analisis bahaya tsunami.

Bobot yang lebih tinggi diberikan kepada parameter yang dianggap lebih signifikan, seperti penggunaan lahan, ketinggian daratan dan jarak dari garis pantai,

karena parameter ini secara langsung mempengaruhi seberapa besar dampak tsunami terhadap wilayah tersebut. Sebaliknya, bobot yang lebih rendah diberikan kepada parameter seperti kemiringan lereng dan jarak dari sungai, karena pengaruhnya terhadap bahaya tsunami, meskipun tetap penting, tidak sebesar parameter lainnya. Penentuan bobot ini mengacu pada penelitian terdahulu (Faiqoh et al., 2013; Febriana, 2017) yang telah membahas pentingnya setiap parameter dalam analisis bahaya tsunami, sehingga penilaian yang dihasilkan lebih akurat dan proporsional.

3.8.2 Penentuan Jalur Evakuasi Tsunami

Penentuan jalur evakuasi tsunami dilakukan dengan menggunakan data spasial, seperti peta tingkat bahaya tsunami, peta jaringan jalan, dan peta persebaran fasilitas umum. Data tersebut digunakan untuk menganalisis jalur evakuasi yang efektif dalam menghadapi bencana tsunami di pesisir Kabupaten Cilacap. Proses pembuatan peta jalur evakuasi menggunakan alat *Network analyst* pada software ArcGIS, yang memungkinkan analisis hubungan antara objek-objek di sekitarnya. Dengan metode *closest facility* pada *Network Analyst*, jalur terdekat menuju *shelter* dari titik awal evakuasi korban dapat ditentukan.

Titik awal evakuasi ditentukan berdasarkan beberapa kriteria penting yang berkaitan dengan kondisi lapangan dan data spasial yang tersedia. Pertama, lokasi populasi rentan, seperti daerah dengan penduduk padat, permukiman pesisir, atau fasilitas umum yang dekat dengan pantai, menjadi prioritas. Kedua, data persebaran penduduk digunakan untuk mengidentifikasi area dengan potensi evakuasi massal. Ketiga, faktor topografi dan elevasi juga diperhitungkan, di mana area yang lebih rendah dan datar yang rentan terhadap tsunami dijadikan titik awal. Keempat, peta tingkat bahaya tsunami membantu menentukan area berisiko tinggi, sehingga titik awal evakuasi lebih diprioritaskan di area tersebut. Kelima, aksesibilitas jaringan jalan dipertimbangkan, dengan lokasi yang memiliki akses langsung ke jalan utama atau jalur evakuasi yang aman menjadi pilihan utama. Terakhir, fasilitas umum seperti sekolah, rumah sakit, dan pasar sering dijadikan titik awal evakuasi karena banyaknya orang yang berkumpul di sana.

Setelah titik awal evakuasi dipilih, metode *closest facility* pada ArcGIS digunakan untuk merancang rute evakuasi terbaik menuju *shelter* terdekat. Hal ini bertujuan untuk memastikan proses evakuasi dapat dilakukan dengan cepat dan aman dari area berisiko tinggi ke tempat yang lebih aman. Jalur evakuasi yang ditemukan kemudian diuji efektivitasnya melalui simulasi menggunakan moda transportasi, seperti sepeda motor, guna menilai kelayakan dan kecepatan jalur tersebut dalam situasi nyata.

Tahap awal analisis jaringan melibatkan persiapan data yang akan digunakan dalam proses ini. Data GIS yang awalnya berbentuk *shapefile* perlu dikonversi ke format *Geodatabase* agar dapat dioperasikan dalam *Network Analysis* di ArcGIS. Setelah proses konversi selesai, langkah selanjutnya adalah membuat *Network Dataset*, yang memungkinkan pengaturan data dan parameter untuk analisis yang lebih mendalam. Analisis *closest facility* kemudian digunakan untuk menentukan *shelter* terdekat dan merancang rute evakuasi terbaik menuju *shelter* tersebut. Hasil analisis ini akan menghasilkan rute evakuasi yang optimal dari area berpotensi terkena tsunami menuju *shelter* yang aman, sehingga proses evakuasi dapat dilakukan secara efektif dan korban bisa dengan cepat mencapai tempat yang aman.

3.8.3 Penentuan *Shelter* Evakuasi Sementara

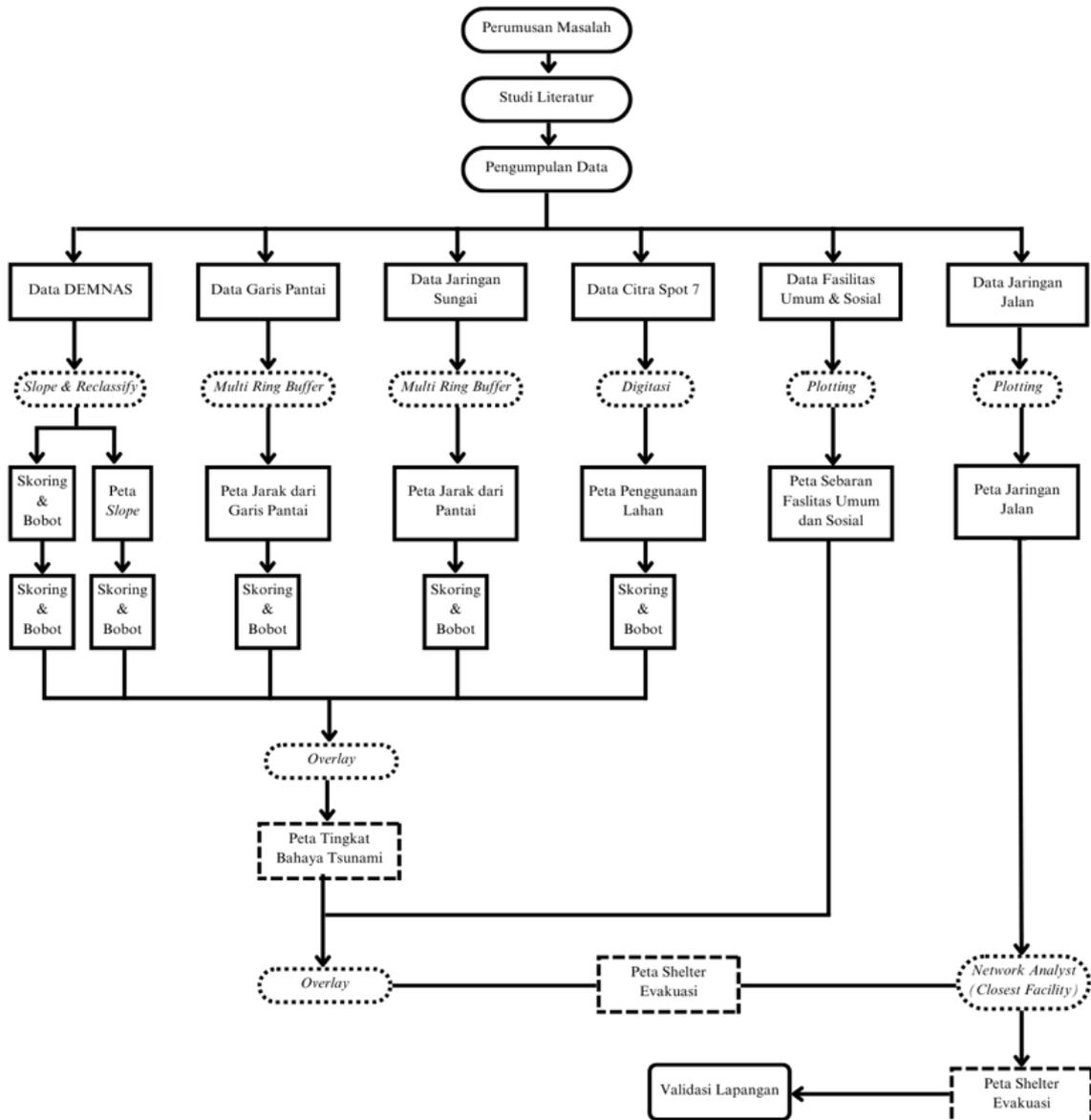
Penentuan titik evakuasi sementara (TES) dilakukan dengan menggunakan teknik analisis skoring untuk memilih lokasi yang paling sesuai dalam wilayah penelitian. Indikator yang dipertimbangkan meliputi fungsi bangunan, luas bangunan, jumlah lantai, kapasitas, ketinggian wilayah, jarak dari pantai, dan akses ke jalan. Menurut Suharyanto et al. (2012), beberapa kriteria penting dalam menentukan *shelter* evakuasi adalah sebagai berikut:

- a. Kriteria Bangunan: *Shelter* evakuasi harus memenuhi standar yang ditetapkan untuk bangunan darurat atau "*escape building*," termasuk bangunan serba guna, fasilitas pendidikan, tempat ibadah, kantor pemerintah, dan fasilitas kesehatan. Memastikan bahwa bangunan yang dipilih memenuhi persyaratan ini adalah kunci untuk menjamin keselamatan dan keefektifan *shelter* dalam situasi darurat.
- b. Lokasi dan Ketinggian: *Shelter* harus berada di lokasi yang cukup tinggi, idealnya dengan ketinggian minimal 10 meter dari permukaan laut. Ini penting

untuk melindungi terhadap ancaman tsunami atau banjir. Memilih lokasi yang strategis akan meningkatkan efektivitas *shelter* dalam menyelamatkan jiwa dan memberikan perlindungan optimal.

- c. Kapasitas: Kapasitas *shelter* harus memadai untuk menampung jumlah penduduk yang berada di zona bahaya, memastikan bahwa semua orang dapat dievakuasi dengan aman.
- d. Keamanan: Bangunan yang dijadikan *shelter* harus berada di wilayah yang aman dari bahaya tsunami. Data fasilitas umum akan dibandingkan dengan peta bahaya tsunami melalui teknik *overlay* untuk menentukan lokasi *shelter* yang strategis dan aman, meningkatkan efektivitas rencana mitigasi bencana.

3.9 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian