

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Tujuan dari metode deskriptif kuantitatif ini adalah memberikan penjelasan, deskripsi, serta validasi terkait fenomena yang sedang diteliti data data kuantitatif. Adapun pendekatan yang digunakan adalah pendekatan spasial (keruangan). Pendekatan keruangan merupakan upaya mengkaji fenomena geosfer dalam ruang. Penggunaan pendekatan spasial memanfaatkan sistem informasi geografis dalam pengolahan dan analisis data. Dalam memetakan wilayah yang terkena dampak ketinggian gelombang tsunami (*run-up*), peneliti menggunakan perhitungan *Tsunami inundation* untuk mendapatkan data mengenai wilayah yang terendam tsunami. Kemudian dalam pemetaan jalur evakuasi tsunami, peneliti menggunakan analisis jaringan (*network analysis*) dengan menggunakan data berupa jaringan jalan, lokasi *shelter* dan wilayah terdampak tsunami. Penggunaan analisis sistem informasi geografis diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Pariaman Tengah, Kota Pariaman, Provinsi Sumatera Barat. Secara geografis, kecamatan ini terletak antara 100° 04' 46" – 100° 10' 55" Bujur Timur dan 00° 33' 00" – 00° 40' 43" Lintang Selatan, serta meliputi area seluas 1152,9 Ha. Kecamatan Pariaman Tengah terdiri dari 6 desa dan 16 kelurahan.

3.2.2 Waktu Penelitian

Jangka waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah kurang lebih enam bulan, yaitu mulai Bulan Desember 2023 sampai dengan Bulan Juni 2024. Rincian periode penelitian disajikan pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

| No | Kegiatan | Bulan | | | | | | |
|-----------|-------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | Des | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun |
| 1. | Persiapan Penelitian | | | | | | | |
| | a. Mengamati Permasalahan | | | | | | | |
| | b. Menentukan Judul Penelitian | | | | | | | |
| | c. Melakukan Studi Literatur | | | | | | | |
| | d. Menyusun Proposal Penelitian | | | | | | | |
| | e. Pembuatan Instrumen Penelitian | | | | | | | |
| 2. | Pelaksanaan Penelitian | | | | | | | |
| | a. Mengumpulkan Data | | | | | | | |
| | b. Pemodelan Bahaya Tsunami | | | | | | | |
| | c. Pemodelan Jalur Evakuasi Tsunami | | | | | | | |
| | d. Survei Lapangan | | | | | | | |
| | e. Analisis Data | | | | | | | |
| 5. | Pasca Penelitian | | | | | | | |
| | a. Penyusunan Laporan | | | | | | | |

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Proses penelitian memerlukan alat dan bahan untuk menunjang kegiatan penelitian yang sedang berlangsung. Oleh karena itu, beberapa alat dan bahan penelitian yang digunakan oleh peneliti yaitu sebagai berikut:

3.3.1 Alat Penelitian

Tabel 3. 2 Alat Penelitian

| No | Alat Penelitian | Fungsi |
|----|--|--|
| 1. | Laptop ASUS spesifikasi AMD Ryzen 5 3500U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.10 GHz , RAM 8.00 GB, 64-bit operating system, x64-based processor | Membantu dalam menjalankan perangkat lunak, mengumpulkan data, menganalisis data, menyajikan data, dan pelaporan akhir |
| 2. | Smartphone Samsung Galaxy A6 | Membantu proses dokumentasi selama kegiatan observasi lapangan |
| 3. | Arcgis 10.8 | Membantu tahap pengolahan data spasial dan layout peta |
| 4. | Avenza Map | Membantu kegiatan observasi lapangan dengan melakukan plotting pada peta digital (.pdf) |
| 5. | Microsoft Word 2019 | Membantu proses penyusunan laporan akhir penelitian |
| 6. | Microsoft Excel 2019 | Melakukan tabulasi data |

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Fernandi Rahma Putri, 2024

ANALISIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN JALUR EVAKUASI BENCANA TSUNAMI DI KECAMATAN PARIAMAN TENGAH, KOTA PARIAMAN

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

3.3.2 Bahan Penelitian

Tabel 3. 3 Bahan Penelitian

| No | Bahan Penelitian | Sumber |
|----|--|----------------------------------|
| 1. | Citra <i>Digital Elevation Model</i> Nasional (DEMNAS) Kota Pariaman | Badan Informasi Geospasial |
| 2. | Citra Resolusi Tinggi SPOT 7 Tahun 2022 Kota Pariaman | Badan Riset dan Inovasi Nasional |
| 3. | Data Administrasi Kecamatan Pariaman Tengah | Badan Informasi Geospasial |
| 4. | Data Statistik Kecamatan Pariaman Tengah 2022 | Badan Pusat Statistik |
| 5. | Data Jaringan Jalan Kota Pariaman | BIG dan DPUPR Kota Pariaman |
| 6. | Data Koordinat <i>Shelter</i> Eksisting | BPBD dan Survei Lapangan |

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Furchan (2004) mendefinisikan populasi sebagai objek atau seluruh anggota sekelompok individu atau organisasi, yang dirumuskan secara tegas oleh peneliti. Pernyataan tersebut menjadi acuan penulis dalam menentukan populasi penelitian. Populasi penelitian ini menggunakan jenis populasi wilayah yang meliputi wilayah pesisir Kecamatan Pariaman Tengah.

3.4.2 Sampel

Hadi (2004) menjelaskan bahwa sampel adalah kegiatan penelitian yang bertujuan untuk mengurangi jumlah objek penelitian dari suatu populasi yang besar. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti. Sampel diambil secara sengaja berdasarkan karakteristik yang dianggap cocok dengan tujuan penelitian. Pada penelitian ini sampel berupa bangunan potensial yang memenuhi kriteria *shelter* evakuasi tsunami dan ruas jalan sebagai jalur evakuasi. Adapun jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 31 bangunan potensial dan 55 ruas jalan.

3.5 Variabel Penelitian

Menurut Hatch dan Farhady (1981), variabel penelitian adalah atribut orang atau objek yang berbeda-beda dari orang ke orang atau objek ke objek.

Variabel penelitian berkaitan erat dengan berbagai hal yang diteliti untuk memperoleh informasi mengenai penelitian dan memungkinkan ditariknya kesimpulan untuk menjawab setiap pertanyaan dalam kegiatan penelitian. Berikut rincian variabel yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3. 4 Variabel Penelitian

| Rumusan Masalah | Variabel | Indikator |
|---|---|-------------------------------|
| Wilayah Terkena Dampak Ketinggian Gelombang Tsunami (<i>Run-Up</i>) | Wilayah Tergenang Tsunami/ Inundasi Tsunami | Kemiringan Lereng |
| | | Koefisien Kekasaran Permukaan |
| | | Garis Pantai |
| | | Skenario Ketinggian Gelombang |
| Jalur Evakuasi | Rute Evakuasi Tsunami | Jaringan Jalan |
| | | Titik Awal Evakuasi |
| | | <i>Shelter</i> Rekomendasi |

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

3.6.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan data dan informasi mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang serupa. Proses ini dapat dibantu dengan membaca berbagai artikel dan buku terkait. Melalui studi literatur, peneliti membangun landasan teoritis yang kokoh dan memvalidasi bahwa hasil yang didapatkan konsisten dengan studi yang pernah dilakukan dahulu. Hasil studi literatur pada penelitian ini diantaranya teori pada kajian pustaka hingga metode penelitian.

3.6.2 Observasi

Pengumpulan data observasi dilakukan dengan mengamati langsung keadaan di lapangan. Peneliti melakukan observasi terhadap jaringan jalan dari segi fisik, serta bangunan yang berpotensi digunakan sebagai *shelter* darurat. Selama observasi, data yang relevan akan dicatat untuk analisis lebih lanjut. Hasil dari observasi pada penelitian ini berupa catatan instrumen lapangan yang telah diisi untuk dilanjut ke tahap pengolahan dan analisis data.

3.6.3 Dokumentasi

Teknik dokumentasi adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang suatu hal atau variasinya dalam bentuk catatan,

buku, agenda, peraturan jurnal, internet, hasil penelitian, dokumen dari lembaga terkait, dan lain-lain, yang berkaitan dengan suatu masalah penelitian. Hasil dari dokumentasi berupa gambar sebenarnya dari sampel bangunan dan jalan yang telah ditentukan sebelumnya.

3.7 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis sistem informasi geografis dengan beberapa metode pengolahan data. Analisis sistem informasi geografis digunakan untuk menjelaskan hasil pemetaan yang telah dilakukan dengan pertimbangan berbagai faktor yang relevan.

3.7.1 Perhitungan *Tsunami inundation* Metode Berryman (2006)

Perhitungan *Tsunami inundation Modelling* yang dikembangkan oleh Berryman (2006) digunakan untuk memetakan wilayah yang terkena dampak ketinggian tsunami (*run up*). Metode ini didasarkan pada penghitungan perhitungan kehilangan ketinggian tsunami per 1 m jarak ketinggian genangan berdasarkan nilai jarak terhadap lereng dan kekasaran permukaan (Latue & Latue, 2023). Parameter yang digunakan diantaranya yaitu kemiringan lereng, koefisien kekasaran permukaan, garis pantai dan skenario ketinggian gelombang. Hasil perhitungan *tsunami inundation* digunakan untuk menganalisis wilayah terdampak ketinggian gelombang tsunami (*run up*) atau disebut sebagai wilayah terendam tsunami.

Output yang dihasilkan dari perhitungan *tsunami inundation* mencakup data raster area *run up* dan *tsunami inundation*. *Output* yang digunakan untuk menentukan wilayah terdampak ketinggian gelombang tsunami adalah *tsunami inundation*. *Tsunami inundation* atau genangan tsunami merupakan jarak horizontal yang dijangkau oleh gelombang tsunami dari garis pantai. Melalui hasil perhitungan tersebut, peneliti melakukan interpretasi terhadap wilayah yang rawan tsunami pada skenario ketinggian tsunami 12 meter.

3.7.2 Teknik Skoring *Shelter* Evakuasi Tsunami dan Tingkat Kelayakan Jalan

Teknik statistik yang digunakan adalah teknik skoring atau teknik pengharkatan yang digunakan dengan cara memberikan nilai pada masing-

masing indikator agar dapat menentukan bangunan yang memenuhi kriteria sebagai *shelter* dan tingkat kelayakan suatu jalan sebagai jalur evakuasi.

Indikator *shelter* yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan hasil modifikasi artikel jurnal yang menghasilkan tabel skoring sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Skoring *Shelter* Evakuasi

| Parameter | Kriteria | Skoring |
|--------------------|----------------------------|---------|
| Fungsi Bangunan | Perumahan | 1 |
| | Fasilitas Kesehatan | 2 |
| | Kantor Pemerintahan/Swasta | 3 |
| | Sekolah, Masjid | 4 |
| Jumlah Lantai | Satu Lantai | 1 |
| | Dua Lantai | 2 |
| | Tiga Lantai | 3 |
| | >3 Lantai | 4 |
| Kapasitas Bangunan | 100 Orang | 1 |
| | 100-500 Orang | 2 |
| | 500-1000 Orang | 3 |
| | >1000 Orang | 4 |
| Lokasi Dari Jalan | Sisi Jalan | 1 |
| | Persimpangan Jalan Lokal | 2 |
| | Sisi Jalan Utama | 3 |
| | Persimpangan Jalan Utama | 4 |

(Sumber: Modifikasi (Dito & Pamungkas, 2016; Sari et al., 2020; Suharyanto, 2012))

Pada perencanaan jalur evakuasi, aspek fisik jalan dibutuhkan untuk mengukur kondisi jalan terkait kelayakan untuk dijadikan jalur evakuasi tsunami. Penilaian aspek fisik jalan berdasarkan modifikasi artikel jurnal, dengan hasil tabel skoring tingkat kelayakan jalan sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Skoring Aspek Fisik Jaringan Jalan

| Parameter | Kriteria | Nilai |
|----------------|------------------------|-------|
| Lebar Jalan | <4 | 1 |
| | >4 | 2 |
| Pengeras Jalan | Tanah, Pasir | 1 |
| | Paving Blok, Beton | 2 |
| | Aspal | 3 |
| Hirarki Jalan | Jalan Lingkungan | 1 |
| | Jalan Lokal | 2 |
| | Jalan Kolektor, Arteri | 3 |

(Sumber:(Sari et al., 2020; Suharyanto, 2012))

3.7.3 Network analysis

Network analysis merupakan teknik pemodelan hubungan antara objek yang dihubungkan oleh jaringan transportasi (Irwansyah, 2013). Properti yang akan digunakan adalah *New Route*. *New Route* digunakan untuk menemukan rute terbaik dengan mempertimbangkan atribut seperti waktu dan jarak. Rute evakuasi akan dimulai dari titik awal evakuasi yang diletakkan pada ruas jalan pada pemukiman terdekat dengan garis pantai. Rute evakuasi dari setiap titik awal evakuasi memiliki tujuan *shelter* yang bervariasi, sehingga tiap rute akan memiliki perbedaan pada jarak dan waktu.

Rute evakuasi akan diklasifikasikan berdasarkan waktu dan jarak aman evakuasi. Kota Pariaman diketahui memiliki waktu tiba gelombang tsunami 20-30 menit (Vemileza et al., 2022). Dimana penentuan jarak aman untuk mencapai *shelter* dihitung berdasarkan kecenderungan kecepatan jalan manusia yaitu sekitar 1,40 meter per detik (Yosritzal et al., 2020).

Waktu proses evakuasi = 20 Menit = 20 x 60 detik = 1200 detik

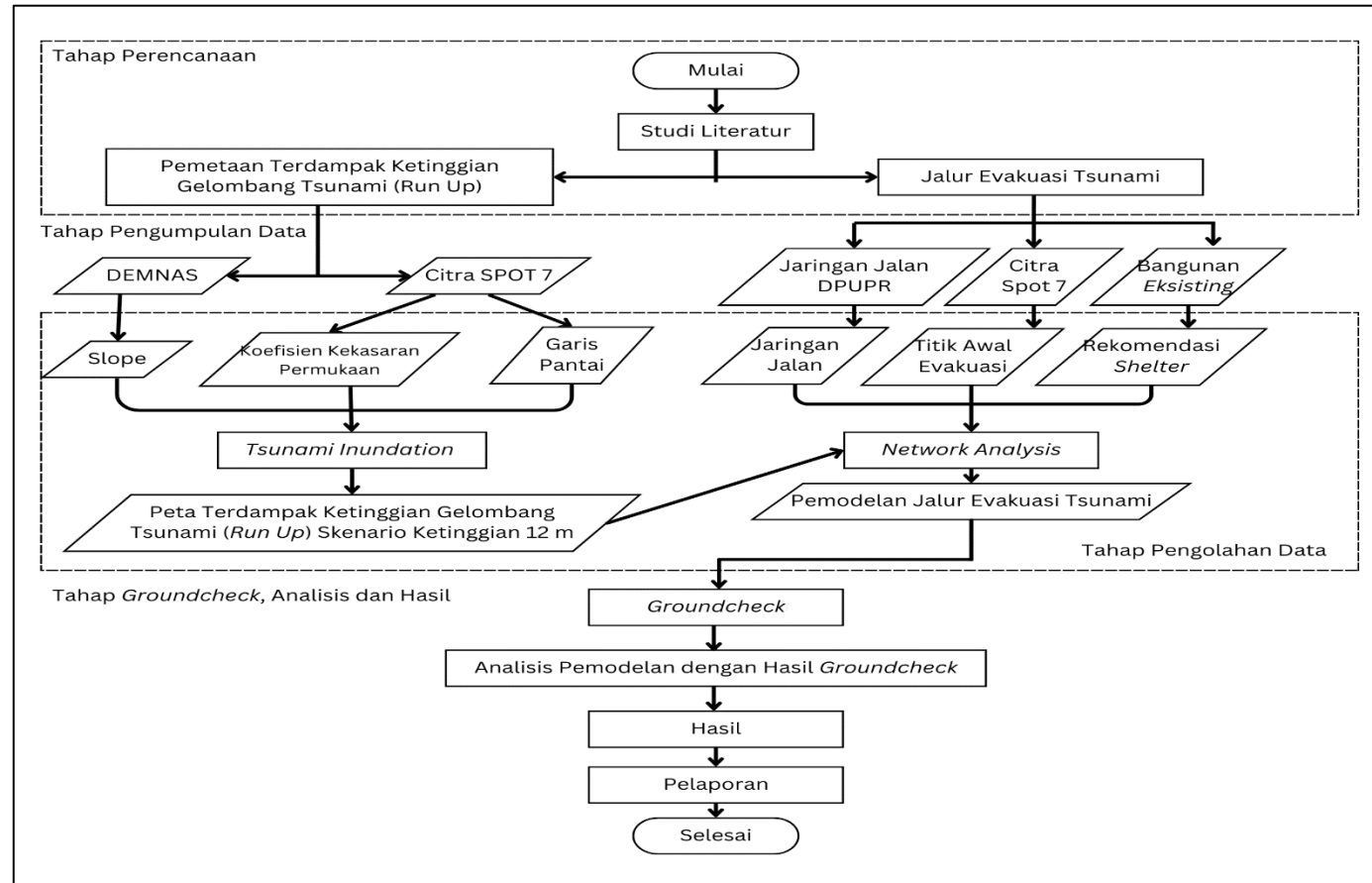
Jarak dari *shelter* $\leq 1200 \text{ dtk} \times 1,40 \text{ m/dtk} = 1.680 \text{ m}$.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa panjang jalur evakuasi menuju *shelter* yang aman pada jarak 1.680 meter (20 menit).

3.7.4 Analisis Sistem Informasi Geografis (SIG)

Hasil pengolahan data wilayah terdampak ketinggian gelombang tsunami dan rute jalur evakuasi tsunami dianalisis menggunakan sistem informasi geografis. Peta inundasi tsunami dengan *run up* 12 meter dianalisis menggunakan indikator kerawanan bahaya tsunami yang diperoleh melalui analisis spasial yaitu meng-overlay indikator ketinggian, jarak dari garis pantai, kepadatan penduduk, kepadatan permukiman dan kecepatan evakuasi (Santius, 2015). Melalui analisis dapat diketahui wilayah dengan urgensi pemetaan jalur evakuasi tsunami. Pemodelan jalur evakuasi tsunami dirancang berdasarkan hasil dari analisis wilayah dengan urgensi pemetaan jalur evakuasi tsunami. Rute jalur evakuasi kemudian dianalisis berdasarkan jarak dan waktu tempuh aman evakuasi, selanjutnya diidentifikasi kekurangan dan kelebihan dari rute evakuasi tsunami di Kecamatan Pariaman Tengah.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.8.1 Tahapan Penelitian

Penjelasan mengenai tahapan penelitian berdasarkan diagram alur penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur dilakukan untuk menemukan rumusan masalah pada penelitian, yaitu pemetaan wilayah terdampak ketinggian gelombang tsunami (*run up*) dan peta jalur evakuasi tsunami.
2. Pada tahap pengumpulan data, peneliti mengumpulkan data berupa Citra SPOT 7 yang didapatkan dari BRIN, DEMNAS dari BIG, dan Jaringan Jalan dari DPUPR Kota Pariaman.
3. Peneliti menggunakan *tools tsunami inundation* untuk mendapatkan wilayah yang terdampak ketinggian gelombang tsunami (*run up*) dengan hasil berupa data raster.
4. Setelah mengetahui area mana saja yang membutuhkan jalur evakuasi, peneliti kemudian mengumpulkan data secara *offline* dan *online*. Data jaringan jalan didapat dari DPUPR dan BIG, kemudian *shelter* didapat dengan melakukan skoring parameter pada bangunan fasilitas umum.
5. Wilayah terdampak tsunami, jaringan jalan, rekomendasi *shelter*, pemukiman kemudian akan diolah menggunakan *tools network analysis* di Arcgis, sehingga dihasilkan pemodelan jalur evakuasi bencana tsunami di Kecamatan Pariaman Tengah.
6. Pada tahapan *groundcheck* peneliti melakukan observasi dan dokumentasi *shelter* rekomendasi dan jalur evakuasi. Kemudian mengukur kelayakan ruas jalan yang dijadikan jalur evakuasi.
7. Hasil *groundcheck* akan dijadikan perbaikan pada pemodelan jalur evakuasi yang telah dilakukan, yang akan menghasilkan peta jalur evakuasi bencana tsunami di Kecamatan Pariaman Tengah.
8. Peneliti melakukan pelaporan berupa bimbingan dan pembuatan laporan skripsi hingga selesai.