

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tsunami adalah fenomena alam yang sangat berbahaya dan berpotensi untuk menimbulkan banyak kerusakan seperti kerusakan lingkungan, masalah kesehatan, kelaparan dan gangguan social (Rakuasa & Lasaiba, 2023). Sekalipun frekuensi kejadiannya rendah, dampak bencana tsunami harus tetap diperhatikan. Hal ini dikarenakan, tsunami merupakan bencana yang waktu kejadiannya tidak dapat diprediksi (Subardjo & Ario, 2016). Negara kepulauan seperti Indonesia lebih rentan terhadap bencana tsunami dikarenakan kondisi geografis. Wilayah Indonesia berada di tabrakan lempeng aktif Pasifik-Indo Australia dan Eurasia. Wilayah ini membentuk rangkaian gunung berapi atau *ring of fire* yang dapat menyebabkan bencana gempa bumi dan tsunami (Trisaktp et al., 2010). Kondisi geografis ini menempatkan Indonesia di posisi yang sangat rentan terhadap ancaman bahaya bencana tsunami. Beberapa wilayah administratif Indonesia yang terletak di pesisir pantai tergolong rawan terhadap bencana tsunami. Berdasarkan data Indeks Risiko Bencana BNPB 2023, wilayah rawan tsunami antara lain pesisir barat Sumatera, pesisir selatan Jawa, pesisir utara dan selatan Kepulauan Nusa Tenggara, kepulauan di Maluku, pesisir utara Irian Jawa dan Sebagian besar pantai di Sulawesi.

Besarnya ancaman yang ditimbulkan oleh tsunami memerlukan upaya penanggulangan bencana. Upaya pengurangan risiko bencana yang disebut juga mitigasi bencana dapat dilakukan sebelum atau sesudah terjadinya bencana (Nuraeni et al., 2020). Penanganan wilayah pesisir yang berisiko terhadap tsunami harus dimulai dari tahap pencegahan. Beberapa tindakan preventif untuk mitigasi bencana tsunami antara lain penyadaran masyarakat, penanaman pohon di wilayah pesisir, dan penyusunan dokumen mitigasi bencana seperti peta bahaya tsunami dan peta jalur evakuasi bencana (Pratomo & Rudiarto, 2013).

Penting untuk memetakan jalur evakuasi di wilayah pesisir, terutama di wilayah padat penduduk yang menunjukkan risiko bencana yang lebih tinggi (Pramudya et al., 2019). Hasil jalur evakuasi ini nantinya dapat membantu masyarakat dalam mengidentifikasi jalur yang aman menuju *shelter* ketika bencana tsunami terjadi. Berbagai metode penentuan jalur evakuasi telah banyak dikembangkan, diantaranya metode *Statistical Analysis to Select Evacuation Route* (Musyarof et al., 2015), Pendekatan *Model Basis Agent* (Saputra et al., 2019), *Least Cost Path* (Putri & Maryono, 2018) dan *Network analysis* (Sabani et al., 2021).

Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk merancang peta jalur evakuasi dengan menggabungkan berbagai data yang relevan. Penggunaan *network analysis* dapat menemukan rute evakuasi paling efisien dari segi waktu dan jarak saat bencana tsunami terjadi. Beberapa penelitian yang menggunakan metode ini pernah dilakukan di Kota Padang (Shabrina & Ahmad, 2023), Kabupaten Lampung Selatan (Nurhasanah et al., 2020), Kota Manado (Adilang et al., 2022), dan seterusnya. Metode ini merupakan analisis spasial yang dapat mengintegrasikan informasi spasial untuk menciptakan model penentuan jalur evakuasi yang lebih akurat dan efektif (Adilang et al., 2022). Secara keseluruhan, dengan mempertimbangkan hal seperti konsentrasi penduduk, jarak, dan waktu evakuasi, metode ini cocok untuk digunakan pada skala yang lebih besar seperti pada penelitian ini.

Kecamatan Pariaman Tengah memiliki kondisi fisik yang didominasi oleh hamparan dataran rendah yang landai di Pesisir Barat Pulau Sumatra. Kecamatan ini terletak berbatasan langsung dengan perairan Samudera Hindia. Berdasarkan data Indeks Risiko Bencana Indonesia, Kota Pariaman berturut-turut memiliki tingkat risiko bencana tsunami yang tinggi (BNPB, 2023). Kecamatan Pariaman Tengah memiliki risiko bencana tsunami tinggi karena beberapa alasan yaitu diantaranya memiliki kepadatan penduduk yang tinggi, sehingga meningkatkan risiko kerusakan jika terjadi bencana tsunami. Sejalan dengan hal tersebut, Kecamatan Pariaman Tengah juga merupakan daerah dengan rencana pembangunan jangka panjang serta memiliki banyak instalasi penting seperti gedung-gedung pemerintahan, fasilitas transportasi, pelabuhan

yang lokasinya hanya dalam jarak 1 km dari garis pantai (Bappeda, 2019; JICA, 2009).

Kondisi geografis Kecamatan Pariaman Tengah menunjukkan memiliki kerawanan terhadap bencana tsunami, yaitu terdapat pertemuan subduksi Lempeng Indo-Australian di bagian selatan Kepulauan Mentawai yang dikenal dengan *megathrust* (Ikhsanti et al., 2020). Pesisir Barat Sumatera Barat kerap menjadi episentrum gempa tektonik. Beberapa gempa signifikan yang terjadi di wilayah yaitu salah satunya berkekuatan 7,6 skala Richter di lepas pantai Sumatera Barat pada 30 September 2009. Gempa menyebabkan kerusakan besar di sejumlah daerah di Provinsi Sumatera Barat, termasuk Kota Pariaman. Selain itu, pada tanggal 25 April 2023, wilayah pantai barat Sumatera terkena gempa tektonik dengan magnitudo 7,3 yang berpotensi menyebabkan tsunami (Cahyo, 2023). Peristiwa-peristiwa ini dapat menunjukkan bahwa wilayah pesisir Kota Pariaman, khususnya di daerah yang padat penduduk, memiliki risiko bencana tsunami dan memerlukan tindakan mitigasi bencana.

Fenomena bencana tsunami tidak dapat dikaji hanya melalui satu aspek keruangan, tetapi juga harus dikaji dan dianalisis ke seluruh aspek spasial dan non-spasial yang relevan (Pramana, 2015). Sistem informasi geografis membantu mengatur ruang suatu wilayah yang membutuhkan dukungan data dan informasi secara akurat dan terkini (Ardhy, 2018). Kecamatan Pariaman Tengah yang memiliki morfologi landai dan konsentrasi penduduk padat di wilayah pesisir, peneliti menggunakan metode analisis jaringan/*network analysis*. Metode ini memungkinkan peneliti menemukan rute yang lebih efisien dari segi jarak dan waktu untuk mencapai *shelter* evakuasi. Berdasarkan gambaran permasalahan bencana tsunami di Kecamatan Pariaman Tengah, Kota Pariaman, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami di Kecamatan Pariaman Tengah, Kota Pariaman”**.

1.2 Rumusan Masalah

Kecamatan Pariaman Tengah memiliki populasi tertinggi dari semua kecamatan (BPS, 2023). Karena berada di tepi laut, wilayah ini sangat rawan terhadap bencana tsunami. Selain itu, banyak permukiman dan aktivitas masyarakat terkonsentrasi di sekitar pesisir. Mengingat kondisi ini, maka sangat penting untuk merencanakan jalur evakuasi di Kecamatan Pariaman Tengah. Berdasarkan gambaran permasalahan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem informasi geografis dalam memetakan wilayah terdampak ketinggian gelombang tsunami (*run up*) di Kecamatan Pariaman Tengah, Kota Pariaman?
2. Bagaimana sistem informasi geografis dalam memetakan jalur evakuasi bencana tsunami di Kecamatan Pariaman Tengah, Kota Pariaman?

1.3 Tujuan Penelitian

Berlandaskan gambaran latar belakang dan uraian permasalahan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis sistem informasi geografis dalam memetakan wilayah terdampak ketinggian gelombang tsunami (*run up*) di Kecamatan Pariaman Tengah, Kota Pariaman.
2. Menganalisis sistem informasi geografis dalam memetakan jalur evakuasi bencana tsunami di Kecamatan Pariaman Tengah, Kota Pariaman.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian sebelumnya, diharapkan bahwa hasil penelitian tugas akhir ini akan bermanfaat untuk hal-hal sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan referensi dalam bidang penanggulangan bencana khususnya dalam pemetaan potensi bahaya dan jalur evakuasi tsunami dengan menggunakan sistem informasi geografis (GIS).

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi masyarakat, meningkatkan kesadaran masyarakat dalam hal kesiapsiagaan dan respons terhadap bencana tsunami.

- b. Bagi pemerintah, menjadi database terkini dalam penyusunan dokumen mitigasi bencana tsunami suatu daerah, yang disesuaikan kembali dalam pemanfaatannya.
- c. Bagi peneliti, menunjang proses penelitian selanjutnya dengan menjadi rujukan dan bahan referensi untuk memvalidasi penelitian serupa.

1.5 Definisi Operasional

Demi memudahkan pemahaman penelitian, definisi operasional digunakan dalam penelitian ini untuk menghindari kontroversi mengenai pendapat atau variabel tertentu. Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Run up* Tsunami

Run-up tsunami adalah ketinggian gelombang tsunami pada titik inundasi maksimum di daratan, dihitung dari referensi muka air laut saat terjadinya tsunami (Susanto et al., 2020). Pemodelan *run-up* tsunami digunakan untuk memprediksi tinggi gelombang tsunami yang dapat menjangkau kawasan pesisir dan menimbulkan kerusakan.

2. Tsunami *Inundation*

Tsunami inundation atau genangan tsunami adalah tinggi air laut yang menggenangi daerah daratan akibat tsunami. Ketika tsunami mencapai pantai dan bergerak ke daratan akan menyebabkan kerusakan pada infrastruktur, bangunan, dan lingkungan (Ayunda et al., 2020).

3. *Shelter* Evakuasi

Shelter evakuasi adalah fasilitas umum yang dirancang untuk digunakan sebagai tempat evakuasi masyarakat saat terjadi bencana tsunami atau bencana lainnya (Lawono et al., 2022). Terdapat 2 kategori *shelter*, yaitu pertama bangunan khusus *shelter* yang dirancang secara spesifik untuk mitigasi bencana, bangunan ini memiliki desain yang tahan gempa dan tsunami, serta dapat menampung banyak orang. Kedua, bangunan yang dialihkan sebagai *shelter*, bangunan ini memiliki desain umum berupa masjid, sekolah dan lainnya, serta tidak khusus untuk mitigasi bencana.

4. Jalur Evakuasi

Jalur evakuasi dirancang untuk memungkinkan evakuasi cepat dan aman dari keadaan darurat seperti bencana atau bahaya. Peran jalur evakuasi sangat besar demi mengurangi risiko suatu bencana, melalui jalur yang jelas dan efisien, masyarakat dapat lebih cepat meninggalkan area bahaya dan menuju titik kumpul yang aman.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi pada penelitian atau skripsi ini adalah sebagai berikut: BAB I Pendahuluan memuat tentang latar belakang masalah, identifikasi atau rumusan masalah penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, menunjukkan urgensi penelitian dan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian, serta memuat struktur organisasi yang akan dibahas .

BAB II Tinjauan Teori memuat tentang konsep pokok, teori, model, dan persamaan yang berkaitan dengan variabel yang diteliti, serta makalah penelitian terdahulu yang berkaitan dengan variabel yang diteliti.

BAB III Metode Penelitian meliputi rancangan penelitian, partisipan dan lokasi penelitian, peralatan serta teknik analisis dan pengolahan data yang diperoleh. Pada bab ini dilakukan teknis pelaksanaan penelitian, termasuk langkah-langkah mengolah data yang diperoleh.

BAB IV Temuan dan Pembahasan memuat temuan dan hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode dan alat yang dikembangkan pada bab sebelumnya, serta pembahasan untuk menjelaskan hasil secara lebih rinci.

BAB V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi memuat kesimpulan atau hal-hal penting bagi penelitian, khususnya yang berkaitan dengan menjawab rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian, serta masukan atau hal-hal yang perlu ditindaklanjuti oleh pemangku kepentingan dan peneliti masa depan.