

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah sebuah wilayah kepulauan yang terdiri dari 17.504 pulau. Sebagian besar pulau-pulau tersebut dikelilingi oleh lautan, sehingga Indonesia memiliki banyak pantai yang indah. Namun, di balik keindahan alam yang luar biasa, Indonesia juga merupakan negara yang memiliki potensi tinggi akan terjadinya tsunami. Terdapat beberapa faktor yang membuat Indonesia berpotensi terdampak Tsunami karena letak Indonesia berada di antara tiga lempeng besar bumi yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Benua Eurasia, dan Lempeng Samudera Pasifik (Syahputra & Asriyanik, 2023).

Berdasarkan hasil survey Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional, garis pantai semua pulau yang ada di Indonesia rawan tsunami. Akan tetapi, tingkat kerawanan berbeda-beda tergantung letak lokasinya (Rusli & Rudyanto, 2010). Tsunami adalah gelombang besar air laut yang terjadi karena adanya perubahan bentuk kulit bumi secara tiba-tiba di dasar laut. Tsunami dapat terjadi jika ada gangguan yang bisa menyebabkan perpindahan sejumlah air laut, seperti letusan gunung api, gempa bumi, longsor maupun meteor yang jatuh ke bumi. Namun, tsunami 90% disebabkan oleh gempa bumi di bawah laut (Rumondor dkk, 2019).

Gempa bumi adalah peristiwa bergetarnya bumi karena pergerakan atau pergeseran lapisan batuan pada kulit bumi secara tiba-tiba akibat pergerakan lempeng-lempeng tektonik (Atmojo & Muhandhis, 2019). Gempa berdasarkan penyebabnya terdiri dari gempa tektonik (*megathrust*), gempa vulkanik, gempa reruntuhan dan gempa buatan (Mustafa, 2010).

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) menekankan pentingnya masyarakat untuk mengetahui potensi gempa bumi di Provinsi Sumatera Barat. Kepala Stasiun Geofisika Padang Panjang Suaidi Ahadi mengatakan “Kita hidup dalam zona tektonik aktif yakni zona subduksi, *megathrust* dan zona Patahan Sumatera” tidak hanya itu, Sumatera Barat juga dilalui oleh lima segmen yaitu Barumon, Angkola, Sianok, Sumani dan Suliti dengan potensi

ancaman gempa magnitudo 6 hingga 7,4 skala *richter*. Berdasarkan kajian BMKG ancaman terbesar yang mesti dimitigasi adalah patahan *megathrust* dengan aktivitas tektonik diperkirakan bisa menciptakan gempa magnitudo 8,9 yang disertai gelombang tsunami (Zulfikar, 2025). Salah satu daerah rawan bencana gempa bumi dan tsunami adalah Kota Padang terkhusus Kelurahan Lubuk Buaya. Hal ini karena letaknya berbatasan langsung dengan laut dan berdekatan dengan gunung aktif di bawah laut yaitu Gunung Pagai (Mustafa, 2010).

Dalam kasus ini diperlukan jalur terpendek yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teori graf. Teori graf merupakan cabang ilmu matematika yang berdampak besar dalam berbagai bidang seperti mencari jalur terpendek, nilai terendah dan tenaga seminimal mungkin dalam pembangunan jalan. Dalam hal ini, masalah-masalah tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan berbagai algoritma, seperti Algoritma *Best First Search*, Dijkstra dan A^* .

Algoritma *Best First Search* merupakan Algoritma yang membangkitkan simpul berikutnya dari sebuah simpul terbaik sebelumnya. Pada setiap Langkah-langkah Algoritma *Best First Search*, dipilih simpul-simpul dengan menerapkan fungsi heuristik yang memadai pada setiap simpul yang dipilih dengan menggunakan aturan-aturan tertentu untuk menghasilkan penggantinya (Afero, 2022).

Algoritma Dijkstra merupakan Algoritma yang digunakan untuk memecahkan masalah agar memperoleh hasil yang ideal. Dalam proses mencari jalur terpendek, algoritma bekerja dengan menentukan bobot terkecil pada sebuah graf berbobot. Jarak terpendek diperoleh dari hubungan dua atau lebih simpul pada suatu graf, di mana total nilai bobot yang dihasilkan merupakan yang paling rendah. Penelitian Bunaen memperlihatkan penerapan algoritma Dijkstra dalam upaya untuk menentukan rute terpendek dari pusat kota Surabaya ke situs bersejarah, ditemukan lima jalur terpendek yang dapat digunakan untuk menapai lokasi tersebut (Bunaen dkk, 2022). Kelemahan algoritma Dijkstra adalah proses pengerjaan lama pada graf berukuran besar dan memerlukan memori yang besar. Algoritma A^* merupakan perkembangan algoritma Dijkstra yang digunakan untuk menyempurnakan algoritma Dijkstra yaitu dengan menggunakan nilai heuristik sebagaimana pada Algoritma *Best First Search* untuk memperkirakan nilai dari

setiap simpul ke simpul tujuan. Hal ini dapat mengurangi jumlah simpul yang dieksplorasi untuk mengurangi waktu proses pencarian di graf berukuran besar (Pratama, 2024).

Beberapa penelitian yang menggunakan Algoritma A* di antaranya adalah Arsyad (2019) memperoleh jalur terpendek menuju puskesmas dengan jarak tempuh 46,2 km dan selisih jarak antara keduanya sekitar 2,736 km. Selain itu, Irsyad & Rasila (2015) menggunakan A* untuk memperoleh jalur lokasi gedung yang akurat baik dilakukan secara manual maupun menggunakan aplikasi. Selanjutnya Susilawati (2020) memperoleh jalur dengan jarak tempuh 29,400 km dari Persimpangan Maja sampai Kecamatan Menes di Pandeglang menggunakan Algoritma A*.

Berdasarkan hal yang telah dipaparkan bahwa penulis tertarik untuk menerapkan Algoritma A* guna menentukan jalur evakuasi di Kelurahan Lubuk Buaya, Kota Padang.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mengimplementasikan metode A* untuk menentukan jalur evakuasi terpendek saat terjadi tsunami.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daerah yang akan dikaji adalah Kelurahan Lubuk Buaya dengan titik asal Pasir Jambak dan titik tujuan zona hijau (bypass).
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma A*.
3. Jalur evakuasi diperuntukkan bukan untuk kendaraan karena di jalan Adinegoro terdapat dua jalur yang dibatasi oleh pembatas jalan.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan peta jalur evakuasi terpendek dengan menggunakan metode A*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang penerapan algoritma A^* dalam bidang evakuasi bencana.
2. Memberikan rekomendasi kepada lembaga pemerintah untuk mitigasi bencana khususnya jalur evakuasi terkait tsunami.

