

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (Pemerintah Republik Indonesia, 2007). Semua negara memiliki potensi bencana, terutama negara- negara yang terletak di zona ring of fire yang sering terjadi bencana gempa bumi dan sering terjadinya tsunami (Kristo, 2022). Tsunami di Jepang dengan gempa 9 M, tsunami Chile dengan gempa 9,2 M dan tsunami Alaska dengan gempa 9,2 M (Kristo, 2022; Rifda, 2022). Kerentanan terhadap bencana pada setiap negara akan berbeda dan bervariasi (Tanjung dkk., 2020). Bencana alam adalah suatu kejadian yang tidak bisa dihindari, pada dasarnya bencana ini disebabkan oleh hal-hal yang terjadi di alam tanpa keterlibatan manusia (Ammelia dkk., 2022). Salah satu bencana alam yang memiliki dampak resiko tinggi dan sangat perlu di perhatikan adalah bencana tsunami.

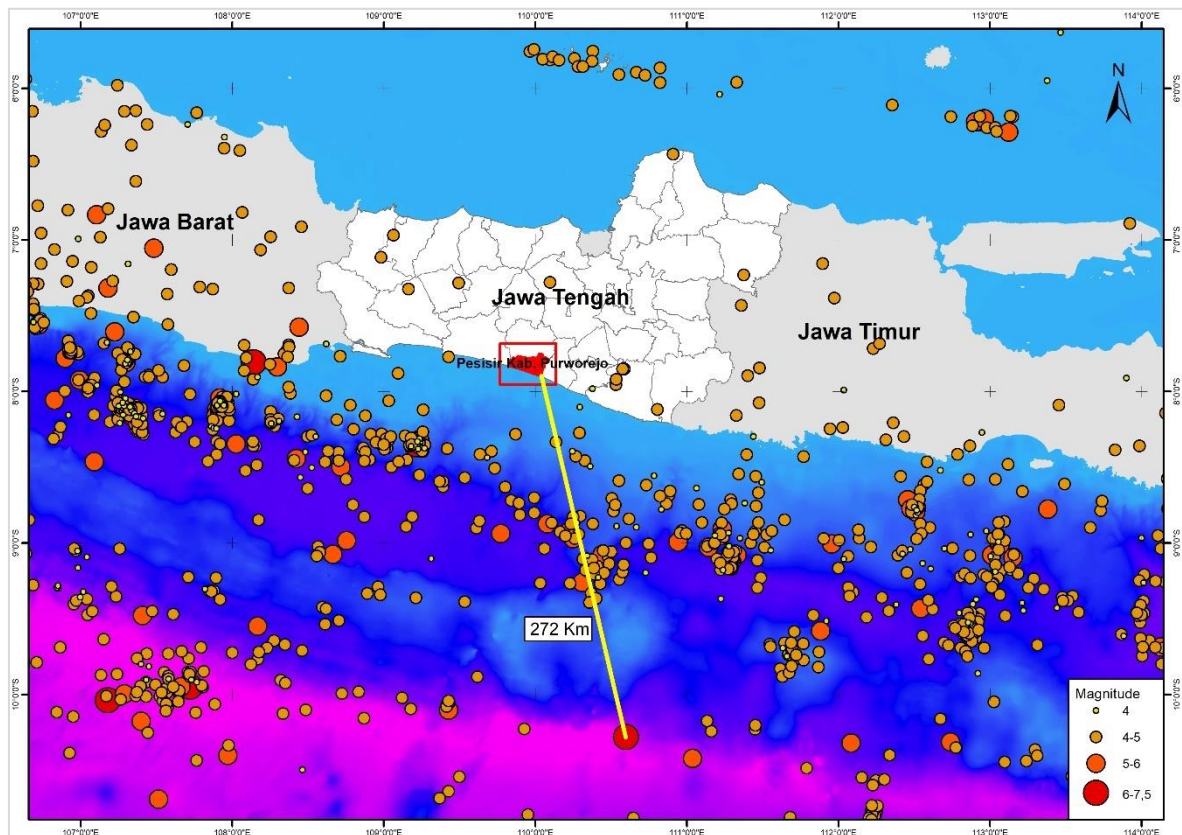
Tsunami merupakan sebuah gelombang yang muncul setelah terjadinya gempa bumi, gempa bawah laut, letusan gunung berapi, atau karena jatuhnya meteor di lautan dan tidak dapat dicegah serta peristiwanya tidak dapat diprediksi oleh siapapun secara akurat atau tepat (Nur, 2010). Tsunami tidak tampak saat masih berada jauh di tengah lautan, tetapi begitu memasuki area yang lebih dangkal, gelombang akan mendekati pantai, dengan ketinggian yang bertambah sementara panjang gelombangnya berkurang (Sarapang dkk., 2019). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widyantoro pantai selatan jawa berpotensi gempa 8,9 M dengan potensi tsunami dengan ketinggian rata-rata 3,23 (Widiyantoro dkk., 2020). Terdapat empat kriteria untuk terjadinya tsunami setelah terjadinya gempa bumi, yaitu lokasi episentrum gempa harus berada di bawah laut, magnitudo gempa yang dapat menyebabkan tsunami umumnya di atas 6 skala Richter, kedalaman pusat gempa harus kurang dari 33 kilometer dari permukaan, dan adanya Megathrust (Alfaris & Barokah, 2022)

Wilayah Indonesia berada di lokasi bertemunya tiga lempeng tektonik yang aktif yaitu lempeng Indo-Australia di arah selatan, lempeng Euro-Asia di arah utara, dan lempeng Pasifik di arah timur (Mulyasari dkk., 2024). Lempeng-lempeng itu bergerak dimana lempeng Indo-Australia bergerak dengan kecepatan 7 cm/tahun, lempeng Euro-Asia bergerak dengan kecepatan 13 cm/tahun dan lempeng Pasifik bergerak dengan kecepatan 10

cm/tahun yang mengakibatkan kerusakan di bawah laut (egsaugm, 2020). Kerusakan ini bisa menyebabkan tsunami di Indonesia, yang mana menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara yang mempunyai risiko bencana gempa bumi dan tsunami (Dewi dkk., 2020). Negara ini telah sering mengalami gempa yang merusak dan sering kali disertai oleh gelombang tsunami yang besar dimana sudah terjadi 10 kejadian bencana tsunami (Dewi dkk., 2020; BNPB, 2023). Tsunami yang terjadi pada tahun 2004, disebabkan oleh gempa dengan kekuatan 9,1 skala Richter di Sumatera, yang mengakibatkan kematian lebih dari 227.898 orang dan total nilai kerugian sebesar US\$4,5 miliar, telah membuat orang di seluruh dunia lebih peka terhadap bahaya tsunami (Engel & Brückner, 2011; BNPB, 2023; Fata, 2022). Lebih dari 4,35 juta orang yang tinggal di Sumatera, Jawa, dan Bali menghadapi risiko tsunami (Post dkk., 2009). Pantai bagian selatan Jawa dianggap sebagai daerah paling rentan di Indonesia karena banyaknya penduduk dan posisinya yang dekat dengan zona subduksi lempeng Indo-Australia. Salah satu daerah di pantai selatan Jawa yang memiliki resiko bencana tsunami adalah Kabupaten Purworejo.

Kabupaten Purworejo menjadi salah satu wilayah yang secara geografis berada di Dataran Tengah Jawa bagian Selatan. Wilayah Purworejo berbatasan langsung dengan Lautan Hindia di bagian selatan, Pegunungan Kulon Progo di sisi timur sampai tenggara, serta Pegunungan Serayu Selatan di bagian utara hingga barat laut (Bronto, 2007). Berdasarkan data BPS Kabupaten Purworejo, Kabupaten Purworejo memiliki jumlah penduduk sebanyak 788.265 jiwa yang mana bertambah setiap tahunnya dengan kepadatan penduduk 762 jiwa/Km² pada tahun 2023 (BPS, 2024). Berdasarkan data Indeks Risiko Bencana (IRBI) tahun 2023, Kabupaten Purworejo menempati peringkat 7 di Jawa tengah dengan skor IRBI sebesar 163,92 dimana peringkat satu berada di Kabupaten Brebes dengan skor IRBI sebesar 180,69 dan 278 secara nasional dari total 514 kabupaten/kota se-Indonesia sebagai wilayah dengan kategori bencana tinggi dimana peringkat satu berada di Kabupaten Langkat dengan skor IRBI sebesar 218.40 (BNPB, 2023). Berdasarkan data dari BNPB Kabupaten Purworejo menempati posisi 3 dalam potensi bahaya tsunami di Provinsi Jawa Tengah dengan kelas bahaya kategori tinggi dimana posisi satu berada di Kabupaten Cilacap. Memiliki garis pantai sepanjang 25 km dan menghadap langsung ke Samudera Indonesia. Lokasi tersebut berada di zona "ring of fire" dan dekat dengan zona subduksi lempeng Indo-Australia yang rawan terjadinya Megathrust dengan potensi gempa bawah laut sebesar 8,6-8,9 magnitudo pada zona Megathrust Jateng-Jatim yang berpotensi menyebabkan tsunami. dengan perkiraan ketinggian maksimum 20 m dan jarak pusat gempa dari pantai selatan Jawa berjarak sekitar 272 km (Widiyantoro dkk., 2020; Alfaris & Barokah, 2022; Pratiwi, 2024).

Oleh karena itu, Kabupaten Purworejo sebagai kawasan rawan bencana tsunami terutama di daerah pesisir pantai selatan dimana ada Kecamatan Grabag, Kecamatan Ngombol dan Kecamatan Purwodadi.



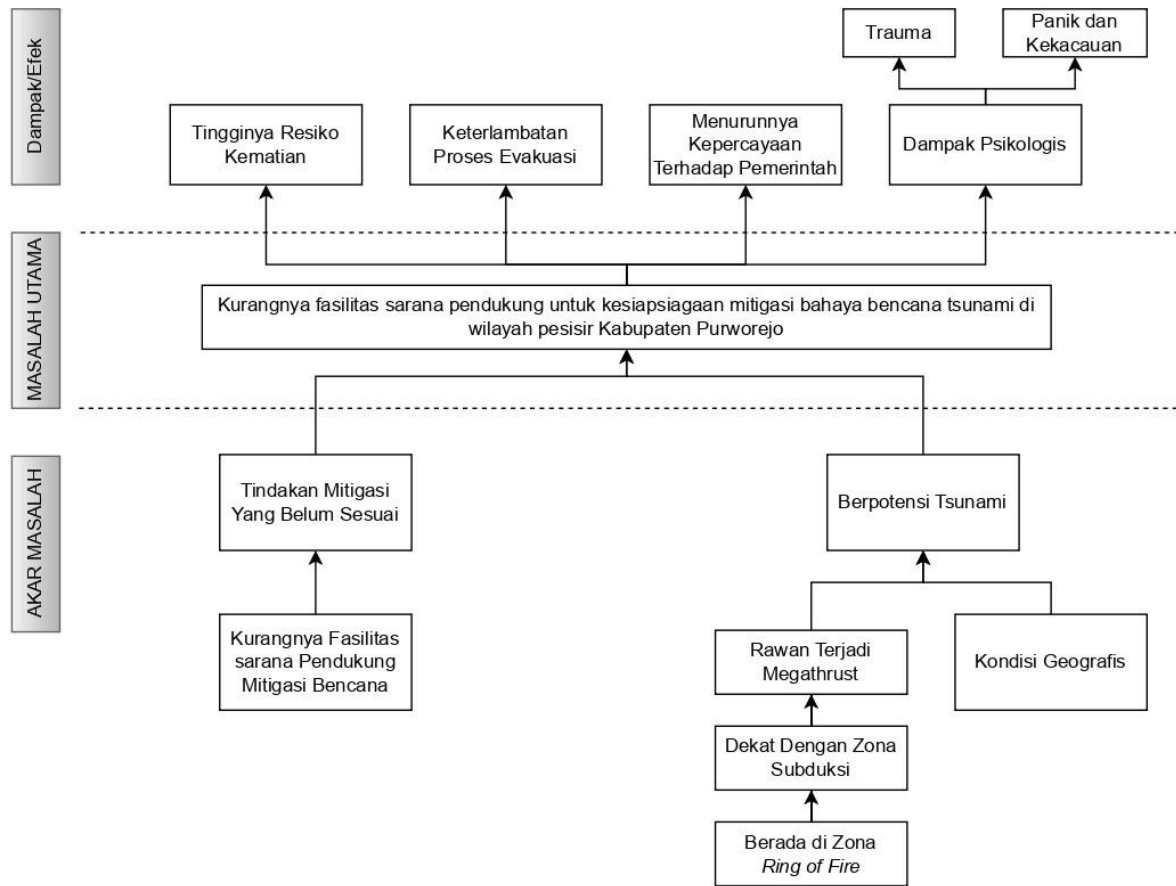
Sumber: Penulis, 2025

Gambar 1. 1 Peta Jarak Pusat Gempa ke Pesisir Pulau Jawa

Terjadinya beberapa kejadian tsunami di Indonesia yang telah menimbulkan kerugian materi hingga milyaran rupiah serta memakan korban jiwa ribuan hingga ratusan ribu orang (Sengaji dkk., 2009). Pemahaman mengenai upaya pengurangan risiko tsunami di ranah institusi, pendidikan, dan masyarakat mengalami peningkatan yang sangat besar. Keberhasilan dalam upaya menyelamatkan penduduk dari resiko tsunami bergantung pada jalur yang tepat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pemetaan area permukiman yang terdampak bahaya bencana tsunami sebagai acuan penentuan jalur evakuasi dan shelter di Pesisir Kabupaten Purworejo. Penentuan tersebut ditunjukkan dengan cara melakukan overlay peta ancaman bahaya pada peta elemen yang berisiko (Dewi dkk., 2020). Jalur ini akan membantu masyarakat untuk meninggalkan daerah saat bencana terjadi untuk menuju ke shelter di Kabupaten Purworejo khususnya daerah pesisir pantai selatan Jawa. Sehingga, hal ini melatarbelakangi penyusunan tugas akhir yang berjudul "Rencana Jalur Evakuasi dan Shelter Terhadap Bencana Tsunami di daerah pesisir Kabupaten Purworejo".

1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan sebelumnya, terdapat rumusan masalah yang digambarkan melalui pohon masalah sebagai berikut.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 1. 2 Kerangka Pohon Masalah

Berada di zona *ring of fire* dan dekat dengan zona subduksi lempeng Indo-Australia yang rawan terjadinya *Megathrust* dengan potensi gempa bawah laut sebesar 8,6-8,9 magnitudo pada zona *Megathrust* Jateng-Jatim yang berpotensi menyebabkan tsunami. Perkiraan ketinggian maksimum 20 meter dengan jarak pusat gempa dari pantai selatan Jawa berjarak sekitar 272 km (Widiyantoro dkk., 2020; Alfari & Barokah, 2022). Kabupaten Purworejo rentan terhadap bahaya tsunami terutama di wilayah pesisir Kabupaten Purworejo. Data dari BNPB di Kabupaten Purworejo menjadi peringkat ketiga dalam kemungkinan risiko tsunami di Provinsi Jawa Tengah dengan tingkat bahaya yang tinggi, untuk mengurangi risiko yang ditimbulkan oleh tsunami dan bisa mengurangi jumlah orang yang mungkin menjadi korban jika bencana tsunami terjadi, maka diperlukannya tindakan mitigasi bencana terhadap bahaya tsunami. Maka dari itu, disusunlah rumusan masalah

berupa bagaimana tindakan mitigasi bencana terhadap bahaya bencana tsunami di wilayah Pesisir kabupaten Purworejo?

1.3 Tujuan dan Sasaran

1.3.1 Tujuan

Berdasarkan dengan perumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan penulisan ini adalah untuk menyusun rencana jalur evakuasi dan shelter terhadap bencana tsunami di daerah pesisir Kabupaten Purworejo.

1.3.2 Sasaran

Sasaran dari tugas akhir ini untuk mencapai tujuan yang telah dijabarkan diatas, maka disusun sasaran yang akan dicapai sebagai berikut.

1. Menganalisis spasial bahaya bencana tsunami
2. Mengidentifikasi area permukiman terdampak bahaya tsunami.
3. Mengidentifikasi Kesesuaian Lahan Shelter
4. Mengidentifikasi titik lokasi shelter.
5. Menganalisis rute evakuasi menggunakan Network Analysis.
6. Rekomendasi jalur evakuasi dan shelter bencana tsunami.

1.4 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup pembahasan rencana Jalur Evakuasi dan shelter terhadap bencana tsunami di daerah pesisir Kabupaten Purworejo terbagi menjadi dua lingkup sebagai berikut.

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

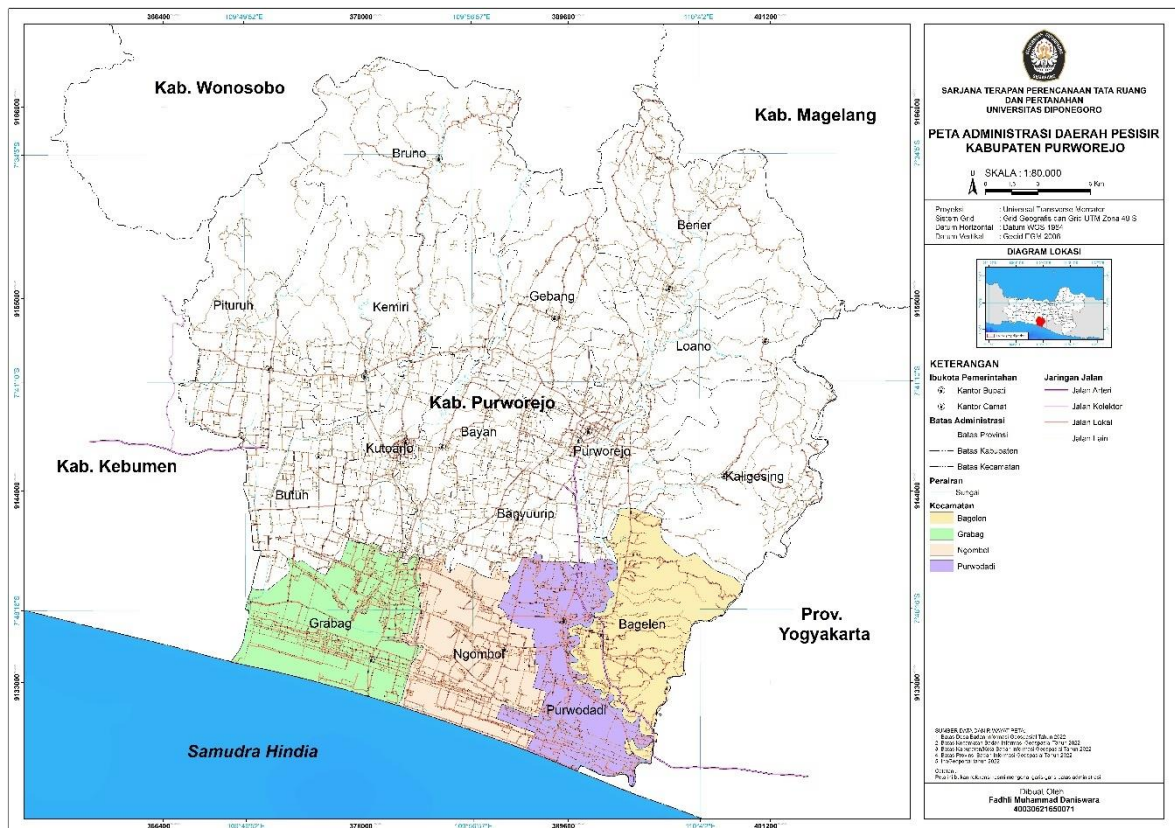
Ruang lingkup wilayah dalam penelitian ini berlokasi di daerah pesisir Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah dengan pusat pemerintahannya berada di Kecamatan Purworejo Kota. Kabupaten Purworejo memiliki luas wilayah 1.034,52 km² yang terbagi dalam 16 kecamatan yang terdiri dari 494 desa dan 25 kelurahan. Kabupaten Purworejo secara astronomis terletak pada 109°47'28'' sampai dengan 110°08'20'' Bujur Timur dan 7°32' sampai dengan 7°54' Lintang Selatan. Pada daerah pesisir Kabupaten Purworejo terdapat 4 kecamatan yaitu Kecamatan Grabag, Kecamatan Ngombol, Kecamatan Purwodadi dan Kecamatan Bagelen dengan batas wilayah sebagai berikut.

Utara : Kecamatan Butuh, Kutoarjo, Bayan, Banyuurip, Purworejo dan Kaligesing
Timur : Kabupaten Kulon Progo, Provinsi DIY

Selatan : Samudra Hindia

Barat : Kabupaten Kebumen

Daerah Pesisir Kabupaten Purworejo secara spasial digambarkan dalam peta berikut.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 1. 3 Peta Administrasi Daerah Pesisir Kabupaten Purworejo

1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi dalam penelitian ini mencakup tentang rencana jalur evakuasi dan shelter di daerah pesisir Kabupaten Purworejo. Materi yang dikaji dalam penelitian ini memiliki batasan-batasan substansi sebagai berikut.

1. Analisis Spasial Bencana tsunami

Analisis spasial bencana tsunami merupakan alat penting untuk memahami dan mengelola risiko tsunami. Tujuannya meliputi identifikasi wilayah rentan terhadap bencana tsunami yang di dapat dari hasil perhitungan pada tiap parameternya yang mengacu pada buku Risiko Bencana Indonesia (RBI).

2. Area Permukiman Terdampak (Kawasan terbangunnya)

Identifikasi yang tepat dan sistematis terhadap area permukiman terdampak sangat penting bertujuan untuk mengurangi risiko dan dampak tsunami, serta meningkatkan

ketahanan masyarakat terhadap bencana. Pemetaan permukiman hanya digunakan untuk penentuan titik awal jalur evakuasi.

3. Analisis Kesesuaian Lokasi Titik Shelter

Penentuan lokasi shelter didapatkan dari hasil dari penentuan kesesuaian dari lokasi tempat evakuasi. Ditentukan dari kesesuaian hasil overlay antara peta bahaya tsunami dan topografi wilayah pesisir dengan pembatas jangkauan area permukiman terdampak. Shelter evakuasi dapat berupa sarana publik seperti gedung fasilitas umum/sosial, tempat ibadah, gedung olah raga, balai desa, sekolah, rumah sakit, mall, hotel dan lain sebagainya..

4. Analisis rute evakuasi

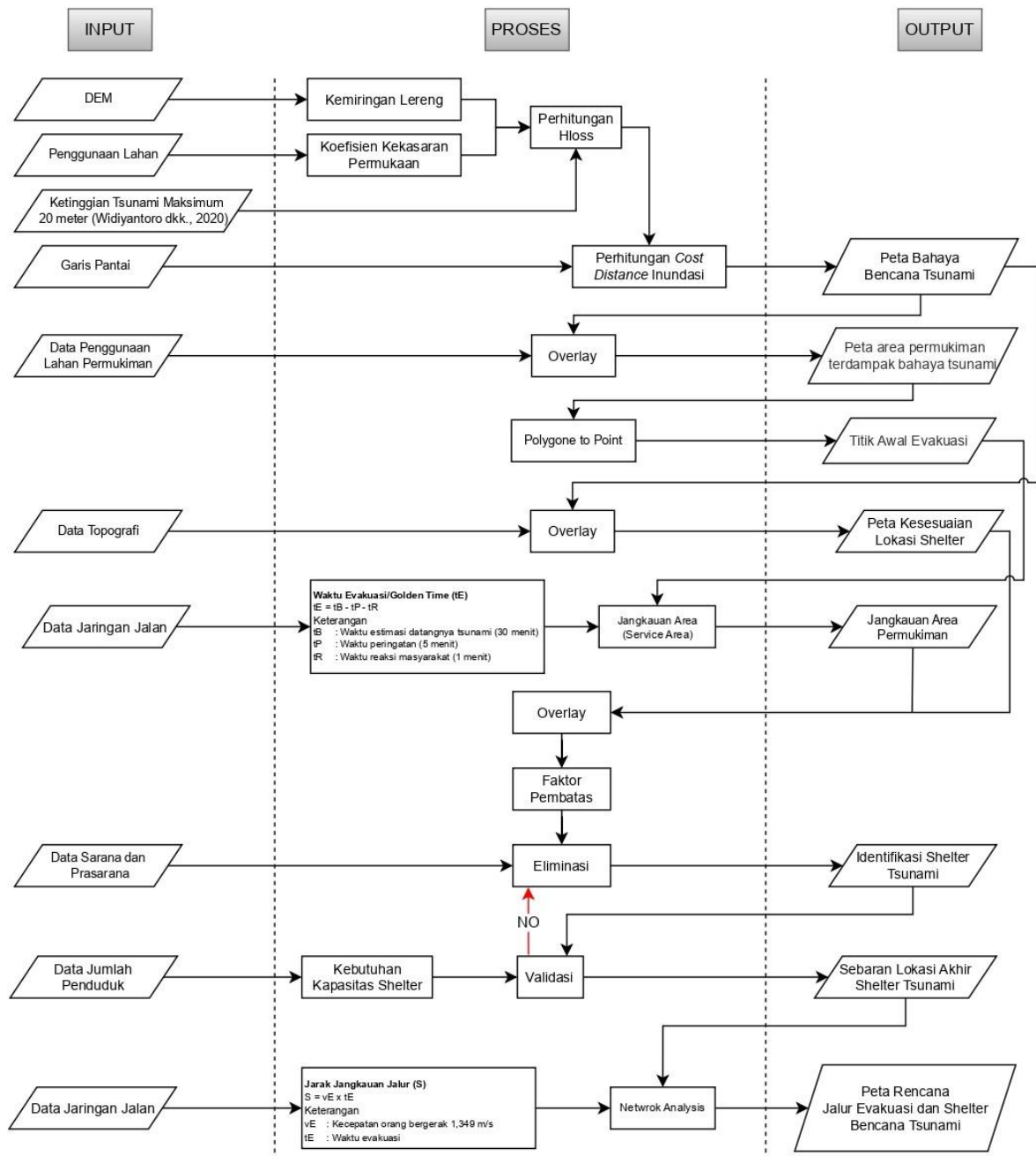
Melakukan analisis rute evakuasi dengan *Network Analyst* dalam penentuan jalur evakuasi tercepat dan optimal untuk mendapatkan *Golden Time*. Penelitian ini menganalisis rute evakuasi menuju shelter tsunami yang telah ditentukan. Hal ini dilakukan agar penelitian lebih relevan dan tepat sasaran, sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

5. Rekomendasi jalur evakuasi

Rekomendasi jalur evakuasi bencana tsunami di Kabupaten Purworejo didapatkan berdasarkan dari hasil analisis area permukiman yang berada di area bahaya tsunami tinggi sebagai titik awal evakuasi dan titik area dengan bahaya tsunami rendah untuk tujuan evakuasi dengan menggunakan jaringan jalan sebagai jalurnya. Rekomendasi ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan jaringan evakuasi bencana dalam Struktur Ruang Rencana Tata Ruang Kabupaten Purworejo atau Rencana Tata Ruang secara luas.

1.5 Tahapan/Proses

Tahapan pelaksanaan tugas akhir ini berisikan urutan dan penjelasan kegiatan yang dilaksanakan, dimulai dari tahap input yang berupa data-data kemudian tahap proses dari pengolahan data dan output berupa hasil dari pengolahan data yang mana merupakan luaran dari tugas akhir ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 1. 4 Kerangka Tahapan Analisis

Penjabaran dari tahapan alur rencana jalur evakuasi dan shelter di atas dijabarkan sebagai berikut.

1. Input atau Pengumpulan Data

Tahapan input atau pengumpulan data berisikan data-data yang diperlukan dalam melakukan analisis. Kebutuhan data diajukan sesuai dengan wali data pada masing-masing data. pengumpulan dilakukan dengan cara mengajukan permohonan data kepada dinas-dinas terkait seperti, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang

(DPUPR) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Purworejo. Permohonan data yang diajukan untuk menunjang data penelitian tugas akhir ini antara lain data jaringan jalan, penggunaan lahan, dan ketinggian genangan tsunami. Tahapan pengumpulan data juga dilakukan dengan cara, pengumpulan data secara primer dengan melakukan observasi lapangan untuk mengumpulkan data observasi, dan validasi data.

2. Tahapan Analisis

Tahapan analisis yang digunakan dalam tugas akhir ini akan menggunakan metode *overlay* untuk menganalisis peta bahaya bencana tsunami yang ada di daerah pesisir Kabupaten Purworejo. Peta bahaya tsunami yang di yang telah di dapatkan pada analisis sebelumnya kemudian di *overlay* dengan penggunaan lahan permukiman yang akan memetakan kemungkinan area permukiman terdampak bahaya tsunami sebagai titik awal evakuasi, dan *network analysis* untuk proses penentuan rencana jalur evakuasi bencana tsunami.

3. Luaran atau Output

Hasil analisis yang telah dilakukan akan menghasilkan rencana jalur evakuasi bencana tsunami dan shelter di daerah pesisir Kabupaten Purworejo bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dan meminimalkan risiko kerugian saat terjadi bencana. Jalur evakuasi akan dirancang dengan mempertimbangkan lokasi permukiman yang berisiko tinggi, serta aksesibilitas dan keamanan bagi penduduk. Penentuan rute evakuasi akan melibatkan pemetaan area bahaya tsunami dengan penempatan tanda-tanda yang jelas. Selain itu, pelatihan dan simulasi evakuasi akan diadakan secara berkala untuk memastikan masyarakat memahami prosedur yang harus diikuti. Rencana ini akan menjadi rekomendasi penting dalam pengembangan jaringan bencana dan tata ruang Kabupaten Purworejo, sehingga dapat menciptakan lingkungan yang lebih aman dan terencana untuk menghadapi ancaman tsunami.

1.6 Metode dan Hasil Akhir

1.6.1 Kebutuhan Data

Penelitian ini membutuhkan data-data dalam menunjang proses analisis rencana jalur evakuasi bencana tsunami di daerah pesisir Kabupaten Purworejo. Berikut merupakan kebutuhan data dalam penelitian ini.

Tabel 1. 1 Kebutuhan Data

Nama Data	Jenis Data	Unit Data	Teknik Pengumpulan	Bentuk Data	Tahun	Sumber Data
Batas Administrasi	Sekunder	Provinsi, Kabupaten, Kecamatan	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	Badan Informasi Geospasial
Garis Pantai	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	Badan Informasi Geospasial
Jaringan Sungai	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Jaringan Jalan	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Jalur Evakuasi Bencana	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Tempat Evakuasi Sementara	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Tempat Evakuasi Akhir	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Lebar Jalan	Sekunder dan Primer	Kabupaten	Permohonan Data dan Survei Lapangan	Numerik	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Kondisi Jalan	Sekunder dan Primer	Kabupaten	Permohonan Data dan Survei Lapangan	Tabel	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Penggunaan Lahan	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Sarana dan Prasarana	Sekunder	Kabupaten, kecamatan	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Kemiringan Lereng	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Topografi	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile</i>	2024	DPUPR Kabupaten Purworejo
Jumlah Penduduk	Sekunder	Kecamatan	Permohonan Data	Tabel	2010-2024	BPS Kabupaten Purworejo
Potensi Genangan Kedalaman Tsunami	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile/Raster</i>	2024	BPBD Kabupaten Purworejo
Bahaya Bencana Tsunami	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile/Raster</i>	2024	BPBD Kabupaten Purworejo
Indeks Kawasan Multi Bahaya	Sekunder	Kabupaten	Permohonan Data	<i>Shapefile/Raster</i>	2024	BPBD Kabupaten Purworejo

Sumber: Penulis, 2025

1.6.2 Teknik Analisis

Tugas akhir disusun menggunakan berbagai data yang mendukung seperti data sekunder. Data tersebut diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) di Kabupaten Purworejo dan Badan Informasi Geospasial (BIG), dan data primer digunakan untuk memperkuat data sebelumnya dengan melakukan observasi langsung di lapangan.

Proses pengerjaan dari tugas akhir juga disertai dengan metode analisis yang relevan sehingga nantinya dapat menghasilkan hasil akhir yang diinginkan. Analisis yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini bertujuan untuk memetakan area potensi bahaya tsunami di Kabupaten Purworejo yang nantinya berfungsi sebagai penentuan jalur evakuasi bencana tsunami di daerah pesisir Kabupaten Purworejo. Teknik analisis yang digunakan merupakan teknik analisis *spasial* dengan metode analisis sebagai berikut.

❖ Overlay

Overlay merupakan Kemampuan untuk menempatkan gambar dari satu peta di atas gambar peta lainnya dan menunjukkan hasilnya sebagai peta yang baru. Overlay mampu mengintegrasikan beberapa elemen spasial menjadi satu elemen spasial yang baru. Dengan kata lain, overlay bisa dijelaskan sebagai sebuah proses spasial yang mengkombinasikan berbagai lapisan geografis untuk menghasilkan informasi yang baru. Proses overlay dapat diterapkan pada data berformat vektor maupun raster. Proses overlay, dilakukan penempelan peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya, sehingga menghasilkan peta yang terintegrasi yang berfungsi untuk menyajikan informasi baru (Maulina Larasati dkk., 2017). Penelitian ini, analisis overlay digunakan untuk mengetahui area permukiman yang kemungkinan terdampak dari area bahaya bencana tsunami.

❖ Network Analysis

Network Analysis adalah metode untuk menganalisis jaringan yang berfokus pada data spatial yang berbentuk garis. Penggunaan teknik ini, garis yang dianalisis harus menjadi bagian dari suatu sistem jaringan yang harus tetap utuh. Beberapa aspek dalam analisis ini meliputi aplikasi untuk mencari jalur terbaik, identifikasi akses ke fasilitas yang paling dekat, dan penentuan layanan fasilitas (Hussein, 2021). Penentuan jalur evakuasi bencana dilakukan setelah mengetahui titik awal area terdampak dan titik aman dari lokasi bencana tsunami. Metode ini menggunakan *software* ArcGIS dengan ekstensi *Network Analysis*. Ada beberapa tahap dalam analisis network analysis yaitu *build network dataset* dan *new closest facility*.

1.6.3 Luaran/Hasil Akhir

Hasil akhir yang didapatkan dari tugas akhir ini berupa peta rencana jalur evakuasi dan shelter bencana tsunami di daerah Pesisir Kabupaten Purworejo. Jalur evakuasi berupa rute yang sesuai dan efektif sesuai dengan *golden time* untuk meminimalisir korban bencana tsunami di daerah pesisir Kabupaten Purworejo serta dapat menjadi rekomendasi pertimbangan dalam merencanakan jaringan evakuasi bencana dalam Struktur Ruang Rencana Tata Ruang Kabupaten Purworejo atau Rencana Tata Ruang secara luas.