

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

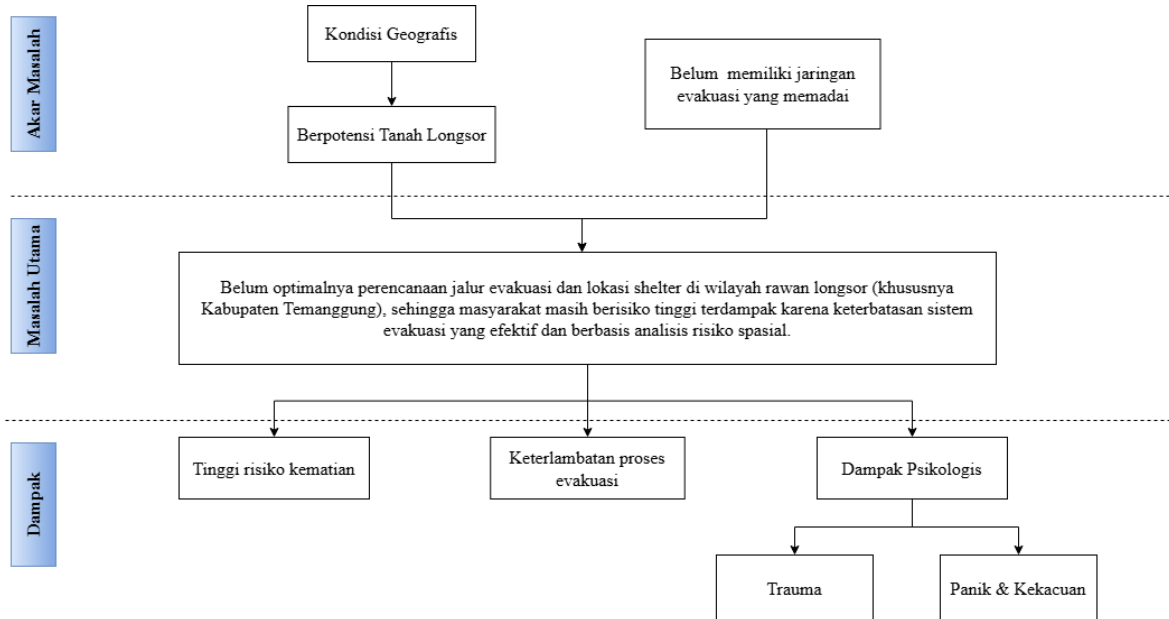
Indonesia memiliki risiko bencana yang tinggi akibat letaknya di pertemuan beberapa lempeng tektonik, kondisi iklim yang variatif dengan curah hujan ekstrem, serta topografi yang didominasi pegunungan dan Lembah (Kevin et al., 2020). Salah satu bencana yang berpotensi merusak lingkungan, menimbulkan kerugian material, dan menyebabkan korban jiwa adalah tanah longsor (Isnaini, 2019). Tanah longsor merupakan pergerakan massa tanah dan batuan ke bawah lereng akibat gaya gravitasi dan faktor lingkungan (Tanyaş et al., 2021). Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), pada tahun 2024 terjadi 207 kejadian tanah longsor di Indonesia dengan jumlah korban jiwa (meninggal dan hilang) sebanyak 235 orang dari total 603 korban akibat seluruh jenis bencana (BNPB, 2024).

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu wilayah dengan tingkat kejadian tanah longsor tertinggi di Indonesia (Salwa et al., 2024). Kondisi geologi serta morfologi perbukitan dan pegunungan di wilayah ini menjadikan banyak daerah berada pada zona kerentanan longsor, seperti di Temanggung, Wonosobo, Purworejo, hingga Kebumen (Januar et al., 2024). Sejumlah penelitian lokal di Jawa Tengah menunjukkan bahwa faktor pemicu seperti intensitas hujan yang tinggi serta pola pemanfaatan lahan yang kurang terkontrol berkontribusi terhadap meningkat risiko longsor (Suwarno et al., 2022). Berdasarkan laporan resmi BNPB, Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2024 mengalami serangkaian kejadian tanah longsor yang menimbulkan 18 jiwa (meninggal atau hilang), 11 orang luka, serta 4.742 orang mengungsi dan terdampak. Selain korban jiwa, longsor juga mengakibatkan kerusakan infrastruktur berupa 140 rumah rusak berat, 71 rusak sedang, dan 64 rusak ringan (BNPB, 2024).

Kabupaten Temanggung merupakan salah satu wilayah di Jawa Tengah dengan tingkat kerawanan tanah longsor yang tinggi, dipengaruhi oleh kondisi geografisnya yang berada di antara Gunung Sumbing dan Sindoro dengan morfologi lereng curam, serta menempati peringkat ke-4 tingkat kerawanan longsor di Jawa Tengah berdasarkan Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2024 (BNPB, 2025). Selain itu, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Temanggung melaporkan bahwa bencana alam di wilayah tersebut didominasi oleh kejadian tanah longsor, dengan 30 titik kejadian yang tersebar di 26 desa dan 13 kecamatan (BPBD Temanggung, 2025).

Keberhasilan Upaya penyelamatan penduduk dari risiko tanah longsor sangat bergantung pada ketersediaan jalur evakuasi yang memadai dan efektif. Jalur evakuasi yang dirancang dengan baik dapat membantu Masyarakat berpindah ke tempat aman secara cepat ketika bencana terjadi (Matondang et al., 2023). Namun, perencanaan jalur evakuasi saat ini belum berjalan secara optimal, sehingga masyarakat masih berisiko tinggi terdampak bencana akibat keterbatasan sistem evakuasi yang efektif dan berbasis analisis risiko spasial. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan perencanaan jalur evakuasi dan lokasi shelter bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung melalui analisis spasial dengan memanfaatkan data kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan, serta kepadatan penduduk untuk mengidentifikasi area berisiko terhadap longsor, yang kemudian dianalisis untuk mengetahui luas wilayah berdasarkan aspek kenyamanan dan keamanan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap upaya mitigasi bencana di Kabupaten Temanggung, khususnya dalam penyusunan jaringan evakuasi yang efektif dan adaptif sebagai respons atas belum optimalnya sistem evakuasi yang ada, sehingga menjadi latar belakang penyusunan tugas akhir berjudul *"Perencanaan Jalur Evakuasi dan Lokasi Shelter Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Temanggung Tahun 2026"*.

1.2 Rumusan Masalah



Sumber : Penyusun, 2025

Gambar 1. 1 Kerangka pohon masalah

Kabupaten Temanggung memiliki kondisi topografi curam karena terletak di antara Gunung Sumbing dan Gunung Sindoro, sehingga berpotensi tinggi terhadap bencana tanah

longsor. Namun hingga kini, wilayah tersebut beberapa daerah yang berisiko bencana tanah longsor belum memiliki jalur evakuasi dan lokasi shelter yang memadai dalam upaya penyelamatan masyarakat saat bencana terjadi. Padahal, sesuai dengan Peraturan Kepala BNPB Nomor 4 Tahun 2008, sistem evakuasi merupakan elemen penting dalam upaya pengurangan risiko bencana. Penentuan jalur evakuasi dilakukan melalui analisis spasial dengan memanfaatkan data kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan, dan kepadatan penduduk untuk mengidentifikasi area berisiko tinggi serta menentukan lokasi *shelter* (tempat pengungsian) yang optimal. Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah: “Bagaimana perencanaan jalur evakuasi dan lokasi shelter bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung yang memperhatikan aspek kenyamanan dan keamanan berdasarkan analisis spasial?”

1.3 Tujuan dan Sasaran

Tujuan penelitian ini adalah untuk merencanakan jalur evakuasi dan lokasi shelter bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung yang mempertimbangkan aspek kenyamanan dan keamanan berbasis analisis spasial.. Adapun sasaran untuk mencapai tujuan tersebut adalah:

1. Menganalisis spasial risiko bencana tanah longsor
2. Mengidentifikasi area permukiman terdampak tanah longsor
3. Mengidentifikasi kesesuaian lokasi *shelter* berdasarkan keamanan dan kenyamanan.
4. Mengidentifikasi kesesuaian lokasi *shelter* berdasarkan risiko bencana.
5. Mengidentifikasi lokasi *shelter*
6. Menganalisis jalur evakuasi

1.4 Ruang Lingkup

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

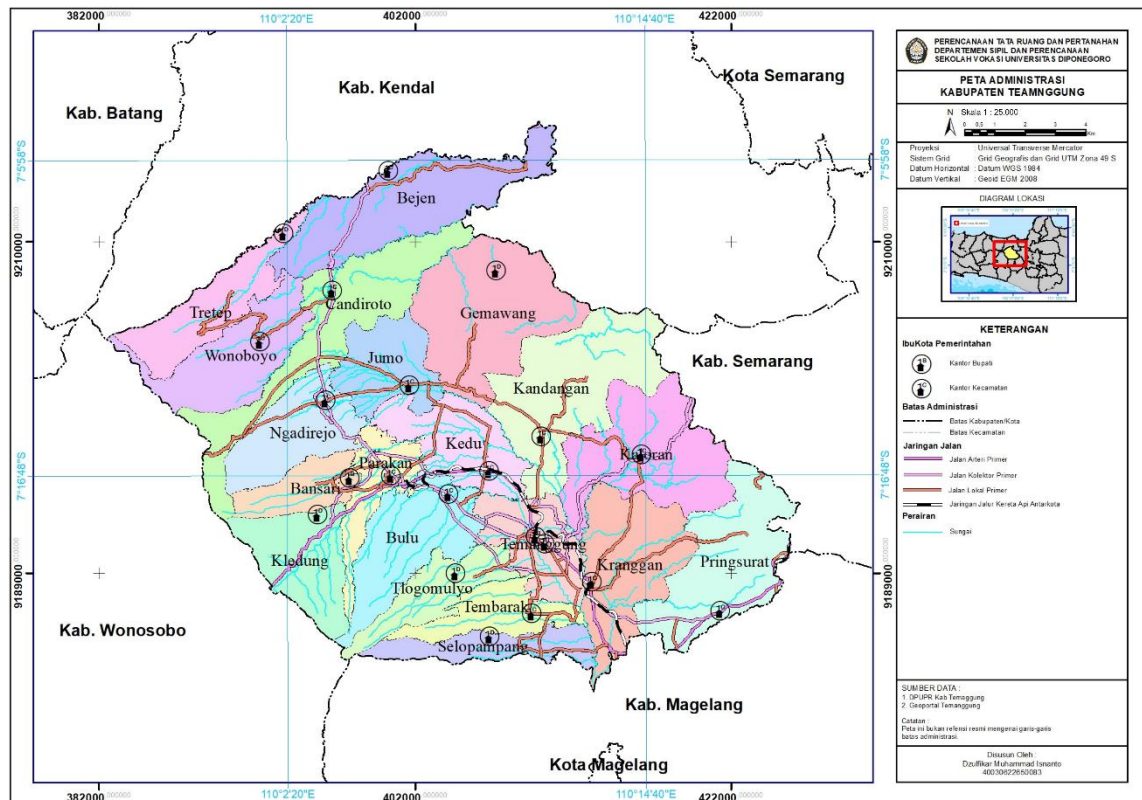
Kabupaten Temanggung secara geografis terletak pada posisi $110^{\circ}23'$ – $110^{\circ}46'30''$ Bujur Timur dan $7^{\circ}14'$ – $7^{\circ}32'35''$ Lintang Selatan. Secara administrative, Temanggung terbagi dalam 20 Kecamatan dengan 266 desa dan 23 kelurahan , dengan luas wilayah 87,065 Ha dengan batas wilayah administratif sebagai berikut ;

Utara : Kabupaten Kendal dan Kabupaten Semarang

Selatan : Kabupaten Magelang

Barat : Kabupaten Wonosobo

Timur : Kabupaten Semarang dan Kabupaten Magelang



Sumber : Penyusun, 2025

Gambar 1. 2 Peta Administrasi Kabupaten Temanggung

1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi dalam penelitian ini mencakup tentang perencanaan jalur evakuasi dan lokasi shelter bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Materi yang dikaji dalam penelitian ini memiliki batasan-batasan substansi sebagai berikut:

1. Analisis Spasial Risiko Tanah Longsor

Analisis risiko bencana tanah longsor merupakan proses mengkaji dan menilai tingkat potensi kerugian yang dapat ditimbulkan oleh kejadian tanah longsor pada suatu wilayah dengan mempertimbangkan tiga komponen utama, yaitu bahaya (hazard), kerentanan (vulnerability), dan kapasitas (capacity). Bahaya tanah longsor diidentifikasi berdasarkan kondisi fisik wilayah seperti kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan, sedangkan kerentanan dianalisis dari aspek sosial, ekonomi, dan fisik, seperti kepadatan penduduk dan kondisi permukiman. Sementara itu, kapasitas mencerminkan kemampuan masyarakat atau wilayah dalam

menghadapi dan mengurangi dampak bencana. Hasil analisis ini berupa tingkat risiko tanah longsor yang dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan mitigasi bencana, seperti penentuan jalur evakuasi, lokasi shelter, serta upaya pengurangan risiko lainnya.

2. Analisis Kesesuaian Lokasi Titik Evakuasi (Shelter)

Penentuan lokasi shelter didasarkan pada hasil analisis kesesuaian lahan dengan mempertimbangkan aspek keamanan dan kenyamanan. Shelter yang ideal mencakup sarana publik seperti gedung sekolah, balai desa, lapangan, atau fasilitas umum lain yang mampu menampung masyarakat dalam keadaan darurat.

3. Analisis Rute Evakuasi

Analisis rute evakuasi dilakukan menggunakan *Network Analyst* pada perangkat GIS untuk menentukan jalur evakuasi tercepat dan paling aman menuju lokasi shelter. Analisis ini mempertimbangkan faktor jarak, kemiringan jalan, serta kondisi jaringan jalan agar waktu evakuasi dapat diminimalkan.

4. Rekomendasi Jaringan Evakuasi

Rekomendasi jaringan evakuasi bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung disusun dengan mempertimbangkan hasil analisis spasial dan jaringan yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil akhir dari penelitian ini berupa peta jaringan evakuasi dan titik-titik lokasi shelter yang mempertimbang keamanan dan kenyamanan, sehingga dapat menjadi acuan dalam perencanaan mitigasi serta peningkatan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana tanah longsor. Selain itu, hasil perencanaan ini diharapkan sejalan dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Temanggung Tahun 2024–2044, guna mendukung arah pembangunan wilayah dan pengurangan risiko bencana secara berkelanjutan.

Berdasarkan diagram alir di atas, berikut merupakan penjelasan dari kerangka tahapan proses pelaksanaan Tugas Akhir ini ;

1. Input Data

Pada tahap awal dilakukan proses pengumpulan data dengan cara menyampaikan permohonan resmi kepada instansi terkait, contohnya Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Temanggung, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Kabupaten Temanggung, serta Badan Pemabangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Temanggung. Data yang diminta meliputi informasi mengenai kerawanan bencana, peta penggunaan lahan, jaringan jalan, daya fisik lingkungan lainnya. Selain itu melalui permintaan data, kegiatan pengumpulan data juga diperkuat telaah dokumen, observasi lapangan dan wawancara untuk memperoleh gambaran nyata kondisi lokasi penelitian.

2. Analisis

Tahapan analisis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *overlay* untuk menganalisis peta risiko bencana tanah longsor pada wilayah kajian. Peta risiko tanah longsor yang telah diperoleh dari BPBD Kabupaten Temanggung sebelumnya kemudian di *overlay* dengan peta penggunaan lahan, jaringan jalan, dan sebaran permukiman untuk mengidentifikasi area yang berpotensi terdampak longsor sekaligus menentukan lokasi yang paling sesuai sebagai titik evakuasi. Selanjutnya, metode *network analyst* digunakan untuk merancang dan menentukan jalur evakuasi terbaik yang menghubungkan kawasan rawan bencana dengan titik evakuasi yang telah dipilih berdasarkan kemudahan akses dan jarak tempuh tercepat.

3. Hasil/Output

Hasil dari rangkaian analisis tersebut ada peta rencana jaringan evakuasi bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung

1.6 Metode dan Hasil Akhir

1.6.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan data penelitian dibutuhkan Tabel Kebutuhan Data (TKD) yang bertujuan agar untuk mempermudah identifikasi dan pengelolaan data yang diperlukan secara sistematis. Berikut tabel kebutuhan data yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir :

Tabel 1. 1 Tabel Kebutuhan Data

Nama Data	Unit Data	Jenis Data	Bentuk Data	Tahun	Sumber Data
Batas Administrasi	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	DPUPR Kabupaten Temanggung
Topografi	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	DPUPR Kabupaten Temanggung
Kelerengan	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	DPUPR Kabupaten Temanggung
Curah Hujan	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	DPUPR Kabupaten Temanggung
Penggunaan Lahan	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	DPUPR Kabupaten Temanggung
Jenis Tanah	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	DPUPR Kabupaten Temanggung
Jumlah Penduduk	Kabupaten	Sekunder	Tabel	2024	DINDUKCAPIL Kabupaten Temanggung
Permukiman	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	DPUPR Kabupaten Temanggung
Jaringan Jalan	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	DPUPR Kabupaten Temanggung
Lokasi Persebaran Sarana dan Prasarana	Kabupaten	Sekunder	Tabel	2024	DPUPR Kabupaten Temanggung
Risiko Bencana Tanah Longsor	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	BPBD Kabupaten Temanggung
Kerawanan Bencana Tanah Longsor	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	BPBD Kabupaten Temanggung
Jumlah Kejadian Bencana Tanah Longsor	Kabupaten	Sekunder	Tabel	2024	BPBD Kabupaten Temanggung
Jalur Evakuasi Bencana	Kabupaten	Sekunder	Shapefile	2024	BPBD Kabupaten Temanggung

Sumber : Penyusun, 2026

Dalam pengumpulan data diperlukan instrument penelitian yang digunakan sebagai alat dalam memperoleh informasi yang relevan. Berikut merupakan instrumen penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini :

a. Telaah Dokumen

Telaah dokumen dilakukan untuk memperoleh data sekunder maupun primer berupa dokumen, laporan, serta peta dari instansi terakait. Melalui telaah dokumen, peneliti dapat mengidentifikasi informasi awal yang dibutuhkan sebagai dasar analisis jalur evakuasi bencana tanah longsor.

b. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengamati langsung kondisi lapangan di daerah rawan longsor. Observasi bertujuan untuk memverifikasi data sekunder, menilai kondisi jalan dan sarana prasarana evakuasi, serta mengidentifikasi factor-faktor yang dapat memengaruhi efektivitas jalur evakuasi.

c. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk menggali informasi secara langsung dari pihak-pihak terakait, seperti instansi pemerintah maupun masyarakat di wilayah rawan longsor. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan data tambahan mengenai kondisi lapangan, riwayat kejadian longsor, serta upaya evakuasi yang pernah dilakukan.

1.6.2 Teknik Analisis

Teknik analisis merupakan instrumen yang digunakan dalam suatu metode penelitian. Pemilihan teknik analisis disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan penelitian yang dilakukan. Adapun teknik analisis yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- *Overlay*

Overlay merupakan suatu proses analisis spasial yang berfungsi untuk menggabungkan dan memadukan beberapa lapisan data geospasial (*layer*) menjadi satu peta baru yang mengandung informasi lebih komprehensif. Proses ini memungkinkan integrasi berbagai elemen spasial, baik dalam format vektor maupun raster, untuk menghasilkan data yang merepresentasikan hubungan antar unsur geografis secara lebih jelas.

Overlay merupakan proses analisis spasial dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) yang digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih layer data spasial sehingga menghasilkan informasi baru berdasarkan hubungan antar unsur geografis. Proses ini menjadi salah satu teknik utama dalam analisis spasial karena memungkinkan integrasi berbagai parameter dalam satu peta tematik. Dalam analisis kerawanan tanah longsor, metode overlay banyak digunakan untuk mengombinasikan faktor-faktor seperti kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan guna menghasilkan peta kerawanan yang komprehensif (Erfani et al., 2023). Teknik ini terbukti efektif dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis spasial karena mampu merepresentasikan tingkat kerentanan suatu wilayah secara lebih terintegrasi.

Dalam konteks penelitian ini, metode *overlay* digunakan untuk menganalisis tingkat kerawanan tanah longsor dengan cara mengombinasikan berbagai peta tematik seperti kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan, dan jarak terhadap sungai. Hasil dari proses ini berupa peta kesesuaian lokasi yang akan digunakan untuk menentukan area potensial sebagai titik evakuasi bencana tanah longsor.

- Network Analyst

Network Analyst merupakan alat pemodelan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antar objek dalam jaringan transportasi (Syairul Bahar & Fauzi Fahmi, 2024). Analisis spasial yang dapat dilakukan dalam *Network Analyst* antara lain *New Route*, *Service Area*, *Closest Facilities*, *Origin–Destination Matrix*, *Location–Allocation*, dan *Open Route Source* (Esri, 2023).

Pada penelitian ini digunakan plugin ORS Tools pada perangkat lunak QGIS untuk melakukan analisis jaringan (*network analysis*) dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis layanan OpenRouteService (ORS) (Esri, 2023). Plugin ini memanfaatkan data jaringan jalan yang bersumber dari OpenStreetMap (OSM) sehingga memungkinkan analisis spasial terkait rute, jarak, dan waktu tempuh secara lebih praktis. Analisis yang digunakan adalah *routing* untuk menentukan jalur evakuasi terdekat dari titik awal menuju lokasi shelter, dengan mempertimbangkan parameter jarak dan waktu tempuh melalui jaringan jalan yang tersedia. Proses penentuan jalur dilakukan dengan memanfaatkan layanan ORS yang secara otomatis menghitung lintasan optimal berdasarkan kondisi jaringan jalan.

Data masukan yang digunakan dalam analisis ini meliputi:

- a. Jaringan jalan: Data jaringan jalan yang bersumber dari OpenStreetMap dengan klasifikasi jalan arteri, kolektor, dan lokal.
- b. Titik awal (origin): Titik-titik permukiman atau lokasi pada kawasan berisiko tinggi sebagai titik awal evakuasi.
- c. Shelter (destination): Titik-titik lokasi fasilitas evakuasi sebagai tujuan akhir.

Metode ini membantu dalam menentukan jalur evakuasi yang paling efisien berdasarkan waktu tempuh dan keterjangkauan jaringan jalan, sehingga dapat mendukung proses evakuasi masyarakat pada wilayah rawan bencana secara lebih efektif (Esri, 2023).

1.6.3 Hasil Akhir

Hasil akhir pada Tugas Akhir ini adalah arahan rencana lokasi dan jalur evakuasi bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung. Luaran Tugas Akhir ini dapat menjadi pertimbangan dalam merencanakan jaringan evakuasi bencana tanah longsor sebagai bagian di dalam Struktur Ruang Rencana Tata Ruang di Kabupaten Temanggung.

Hak Kekayaan Intelektual (HKI) yang dihasilkan dari tugas akhir ini berupa peta rencana jaringan evakuasi dan lokasi shelter bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung,

sebagai hasil analisis spasial yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung upaya mitigasi bencana dan perencanaan penanggulangan di wilayah rawan longsor.

1.6.4 Sistematika Pembahasan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab 1 berisikan tahapan awal terkait penyusunan tugas akhir ini, yaitu latar belakang, rumusuan masalah, tujuan dan sasaran, ruang lingkup serta metode.

BAB 2 KONSEP PERENCANAAN

Bab 2 berisikan Gambaran tugas akhir yang tertuang dalam kerangka pikir dan dilengkapi dengan teori relevan dengan tugas akhir ini, yaitu bencana tanah longsor, mitigasi bencana, jaringan evakuasi bencana.

BAB 3 PROFIL KABUPATEN TEMANGGUNG

Bab 3 menjelaskan terkait Gambaran umum wilayah studi

BAB 4 ANALISIS DAN RENCANA JARINGAN EVAKUASI BENCANA TANAH LONGSOR KABUPATEN TEMANGGUNG

Bab 4 menjelaskan proses dan hasil analisis yang dilakukan, yaitu perencanaan tempat evakuasi dan perencanaan jalur evakuasi.

BAB 5 PENUTUP

Bab 4 menjelaskan kesimpulan dari Tugas Akhir ini dan juga rekomendasi untuk peneliti selanjutnya dan instansi terkait