

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan wilayah di Indonesia tidak terlepas dari ancaman bencana, seperti banjir, tanah longsor, dan letusan gunung api, sehingga integrasi mitigasi bencana dalam penataan ruang menjadi kebutuhan yang sangat penting sebagai upaya pengurangan risiko bencana Baihaqi dkk. (2025). Hal ini sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, yang menegaskan bahwa aspek mitigasi dan pengurangan risiko bencana perlu diintegrasikan dalam proses perencanaan, pemanfaatan, dan pengendalian ruang. Kondisi tersebut tercermin pada tingginya frekuensi kejadian bencana di Provinsi Jawa Tengah.

Tabel 1.1 Data Dampak Bencana Provinsi Jawa Tengah Tahun 2025

Jenis Kejadian	Rumah Rusak Berat (Unit)	Rumah Rusak Sedang (Unit)	Rumah Rusak Ringan (Unit)
Banjir	114	42	123
Tanah Longsor	567	132	432
Cuaca Ekstrem	164	275	2.357
Kekeringan	0	0	0
Gempa Bumi	0	0	5
TOTAL	845	449	2917

Sumber: Pusdalops BPBD Jawa Tengah, 2025

Berdasarkan data Pusdalops BPBD Provinsi Jawa Tengah tahun 2025, tercatat sebanyak 45 kejadian tanah longsor yang menimbulkan dampak sangat signifikan, yakni 68 korban meninggal dunia, 3.521 jiwa terdampak, dan 3.229 jiwa mengungsi. Kerusakan fisik yang ditimbulkan juga cukup masif, meliputi 567 unit rumah rusak berat, 132 unit rumah rusak sedang, dan 432 unit rumah rusak ringan. Besarnya frekuensi kejadian serta dampak kemanusiaan dan kerusakan infrastruktur tersebut menegaskan bahwa mitigasi bencana tanah longsor harus diintegrasikan secara komprehensif ke dalam penataan ruang..

Kondisi tersebut menjadi sangat relevan bagi wilayah dengan karakteristik topografi perbukitan dan lereng curam, seperti Kabupaten Temanggung, yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana tanah longsor.

Tabel 1.2 Kejadian Tanah Longsor dan Kerugian di Kabupaten Temanggung Tahun 2021 - 2025

Tahun	Kejadian	Kerugian (Juta)
2021	91	1509,93
2022	132	1464,61
2023	182	3280,84
2024	167	5359,84
2025	152	3505,22

Sumber: BPBD Kabupaten Temanggung

Berdasarkan data time series tersebut, jumlah kejadian tanah longsor di Kabupaten Temanggung menunjukkan fluktuasi dari tahun ke tahun. Peningkatan signifikan terjadi pada tahun 2023 dengan 182 kejadian, yang merupakan angka tertinggi selama periode pengamatan. Sementara itu, pada tahun 2026 (data hingga bulan Januari) tercatat 32 kejadian, yang jika diproyeksikan dalam satu tahun penuh mengindikasikan tingkat kerawanan yang tetap konsisten. Pola fluktuatif ini menegaskan bahwa Kabupaten Temanggung memiliki kerentanan longsor yang persisten, sehingga perumusan arahan pemanfaatan ruang berbasis mitigasi bencana menjadi sangat krusial untuk meminimalkan risiko di masa depan. Sejalan dengan kondisi kerawanan tersebut, penguatan landasan teoritis dan metodologis penelitian sangat diperlukan, terutama terkait integrasi mitigasi bencana dalam penataan ruang melalui pendekatan analisis spasial.

Berbagai penelitian telah menyoroti pentingnya integrasi mitigasi bencana dalam penataan ruang. Beberapa studi menunjukkan bahwa implementasinya masih menghadapi kendala berupa keterbatasan panduan teknis, kapasitas pemerintah daerah, serta integrasi data spasial dalam proses perencanaan wilayah (Rozita dkk. 2020; Pratama dkk. 2025; Kirana Yuniartanti, 2021). Selain itu, penelitian mengenai kerawanan longsor juga telah banyak dilakukan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode weighted overlay, yang menunjukkan bahwa faktor kemiringan lereng, curah hujan, elevasi, dan penggunaan lahan merupakan variabel utama yang memengaruhi tingkat kerawanan longsor (Dani dkk. 2022; Shu dkk. 2022). Penelitian lain juga menegaskan bahwa pemetaan risiko bencana berbasis analisis spasial penting sebagai dasar revisi RTRW dan penyusunan kebijakan mitigasi di tingkat daerah (Pratama dkk. 2025; Tahir dkk. 2023; Rumondor & Wibowo, 2024).

Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan dalam implementasi hasil analisis spasial ke dalam dokumen tata ruang, khususnya terkait model zonasi pemanfaatan ruang berbasis risiko yang aplikatif di tingkat kabupaten/kota. Kondisi ini menunjukkan perlunya

penelitian yang mampu mengintegrasikan faktor biofisik, sosial, dan ekonomi ke dalam arahan pemanfaatan ruang berbasis mitigasi bencana longsor (Putera dkk. (2020); Sagala dkk. (2021)).

Oleh karena itu, diperlukan turunan strategi spasial di tingkat mikro agar instrumen pengendalian ruang dapat benar-benar diterapkan secara operasional di lapangan. Untuk menjawab kesenjangan tersebut, penelitian ini berfokus menyusun arahan pemanfaatan ruang berbasis mitigasi bencana longsor di Kabupaten Temanggung. Perumusan arahan zonasi dan rekayasa ruang pada kawasan lereng akan dikembangkan dengan merujuk pada standar Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia (2007). Penelitian ini menggunakan pendekatan Spatial Multi-Criteria Analysis (SMCA) yang terintegrasi dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) guna mengevaluasi kerentanan wilayah secara komprehensif berdasarkan faktor biofisik, sosial, dan ekonomi. Dengan memadukan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan pembobotan kriteria secara objektif, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan peta risiko bencana longsor yang presisi. Peta tersebut selanjutnya akan dievaluasi terhadap rencana pola ruang eksisting untuk merumuskan arahan pengendalian pemanfaatan ruang yang adaptif, aman, dan aplikatif bagi Kabupaten Temanggung.

1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang permasalahan mengenai tingginya kerentanan wilayah terhadap bencana tanah longsor dan pentingnya integrasi mitigasi dalam perencanaan ruang di Kabupaten Temanggung, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini dijabarkan ke dalam pertanyaan berikut:

1. Bagaimana tingkat kesesuaian pemanfaatan ruang eksisting terhadap Rencana Pola Ruang berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Temanggung Nomor 1 Tahun 2024?
2. Bagaimana zonasi tingkat risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung berdasarkan integrasi spasial antara indeks ancaman (hazard), indeks kerentanan (vulnerability), dan indeks kapasitas (capacity)?
3. Di mana saja lokasi sebaran "Zona Kritis" yang terbentuk akibat interseksi antara pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan zona risiko bencana tanah longsor tingkat tinggi?
4. Bagaimana rumusan arahan instrumen pengendalian pemanfaatan ruang yang preskriptif (meliputi penguatan draf KUPZ Ketentuan Khusus, matriks perizinan ITBX, serta skema insentif-disinsentif) untuk mitigasi bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung?

1.3 Tujuan dan Sasaran

Tujuan dari penelitian ini adalah merumuskan arahan pemanfaatan ruang berbasis mitigasi bencana longsor dengan pendekatan *Spatial Multi-Criteria Analysis* (SMCA) di Kabupaten Temanggung guna mewujudkan pembangunan daerah yang aman, adaptif, dan berkelanjutan. Adapun sasaran untuk mencapai tujuan tersebut adalah:

1. Mengidentifikasi karakteristik pemanfaatan ruang eksisting dan rencana pola ruang di Kabupaten Temanggung.
2. Menganalisis tingkat dan sebaran parameter kerentanan wilayah yang mencakup aspek fisik, sosial (kepadatan penduduk dan kelompok rentan), ekonomi (Produk Domestik Regional Bruto/PDRB), serta lingkungan (tutupan lahan ekologis alami).
3. Menentukan pembobotan prioritas kriteria ancaman menggunakan teknik pairwise comparison dalam metode Analytical Hierarchy Process (AHP) tanpa tahapan pemilihan alternatif.
4. Menyusun pemodelan spasial Peta Ancaman (Hazard) gerakan tanah dan Peta Risiko (Risk) bencana tanah longsor menggunakan pendekatan Spatial Multi-Criteria Analysis (SMCA) berbasis Sistem Informasi Geografis.
5. Mengevaluasi tingkat kesesuaian pemanfaatan ruang eksisting terhadap Peta Risiko (Risk) bencana tanah longsor untuk mengidentifikasi sebaran kawasan terindikasi Zona Kritis.
6. Merumuskan rekomendasi Ketentuan Umum Peraturan Zonasi (KUPZ) sebagai instrumen pengendalian pemanfaatan ruang yang adaptif berdasarkan klasifikasi Peta Ancaman (Hazard) gerakan tanah.
7. Merumuskan rekomendasi rekayasa teknis mitigasi struktural dan vegetatif yang mengacu pada standar teknis Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22/PRT/M/2007 untuk diintegrasikan ke dalam instrumen pengendalian Peraturan Daerah Kabupaten Temanggung Nomor 1 Tahun 2024 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Temanggung Tahun 2024–2044/2044

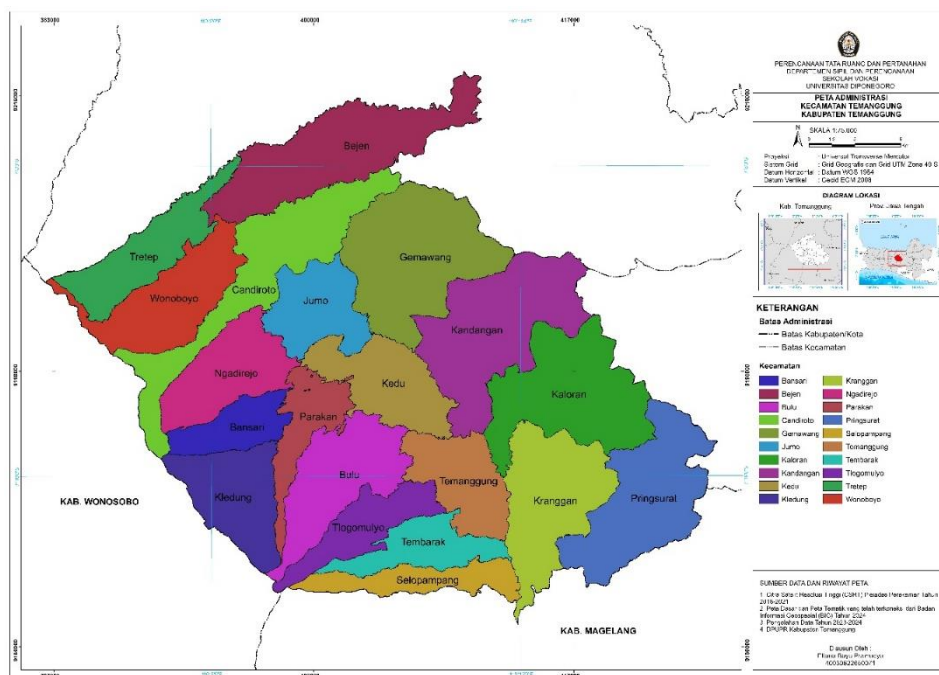
1.4 Ruang Lingkup

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

Kabupaten Temanggung dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki karakteristik topografi pegunungan dengan tingkat kejadian tanah longsor yang relatif tinggi. Kabupaten Temanggung terletak di Provinsi Jawa Tengah dengan pusat pemerintahan di Kota Temanggung. Secara geografis, wilayah Kabupaten Temanggung berada pada posisi antara

110°23'00" hingga 110°46'30" Bujur Timur dan 7°14'10" hingga 7°32'00" Lintang Selatan. Kabupaten ini memiliki luas wilayah sekitar 87.065 hektar yang terbentang dari daerah dataran rendah hingga wilayah pegunungan di lereng Gunung Sumbing dan Gunung Sindoro. Kabupaten Temanggung terdiri atas 20 kecamatan dengan 266 desa dan 23 kelurahan, yang masing-masing memiliki potensi sumber daya alam dan karakteristik wilayah yang beragam. Secara administratif, Kabupaten Temanggung berbatasan dengan:

- Sebelah Utara : Kabupaten Kendal
- Sebelah Timur : Kabupaten Semarang
- Sebelah Selatan : Kabupaten Magelang
- Sebelah Barat : Kabupaten Wonosobo.



Sumber : Penulis, 2026

Gambar 1.1 Peta Administrasi Kabupaten Temanggung

1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi dalam penelitian ini difokuskan pada penyusunan arahan pemanfaatan ruang yang terintegrasi dengan pemodelan mitigasi bencana. Agar pembahasan tetap fokus dan terarah, ditetapkan batasan-batasan substansi sebagai berikut:

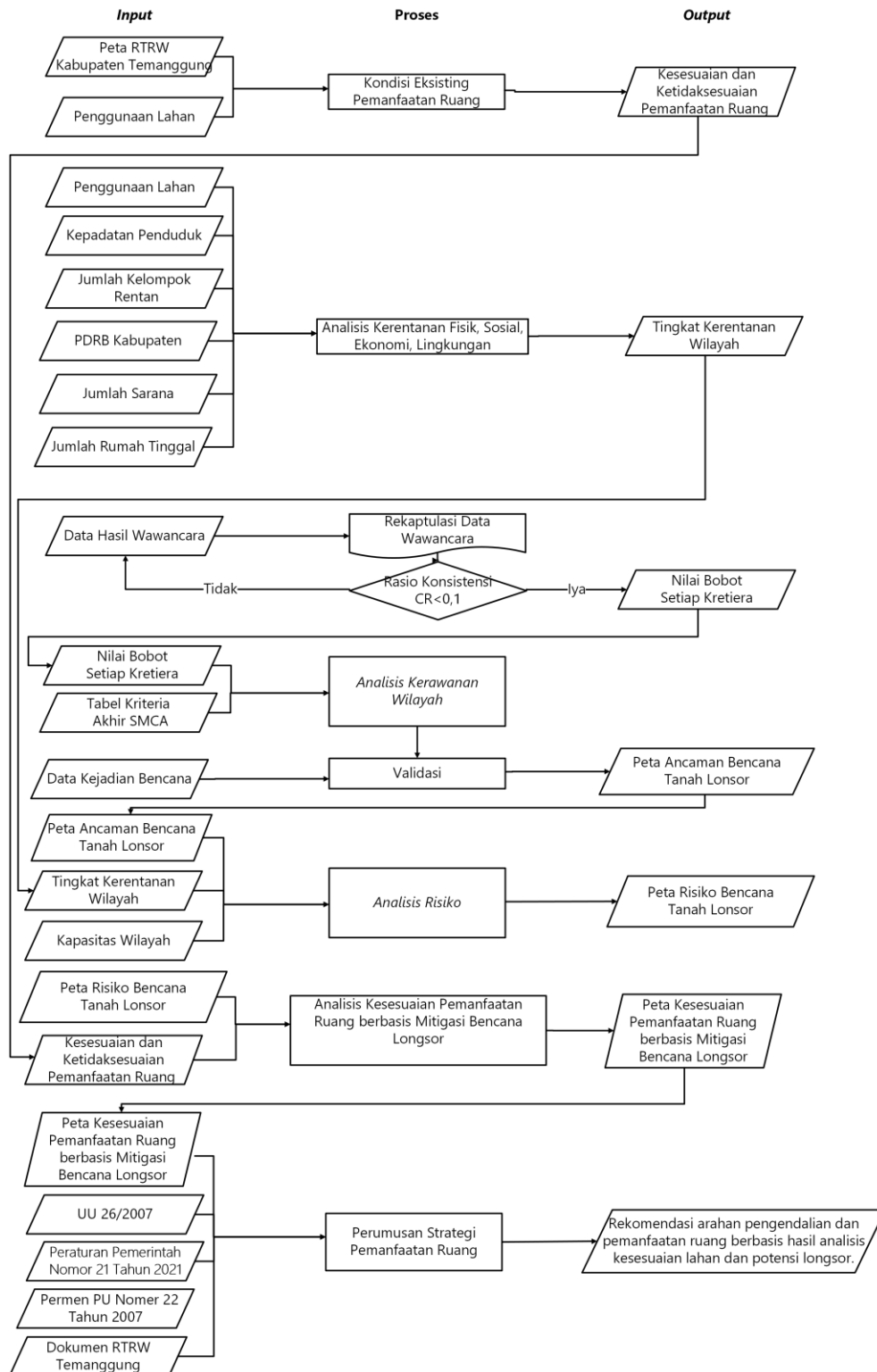
1. Batasan Jenis Ancaman Bencana (Hazard): Kajian mitigasi dibatasi secara khusus pada bencana alam hidrometeorologi, yaitu gerakan massa tanah atau tanah longsor, dengan mengabaikan variabel ancaman bencana lain yang ada di wilayah kajian.
2. Evaluasi Kesesuaian Pola Ruang Eksisting: Mengidentifikasi karakteristik guna lahan eksisting serta mengevaluasi tingkat kesesuaian keruangannya terhadap

Rencana Pola Ruang dalam Peraturan Daerah Kabupaten Temanggung Nomor 1 Tahun 2024. Evaluasi difokuskan pada area pemanfaatan ruang eksisting yang berstatus "Tidak Sesuai" untuk disandingkan dengan Peta Risiko (Risk) guna memetakan Zona Kritis dan menentukan skala prioritas penanganan.

3. Batasan Elemen Kerentanan (Vulnerability): Analisis kerentanan wilayah diukur melalui empat dimensi utama berdasarkan pedoman Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012, yaitu fisik, ekonomi, lingkungan (dibatasi pada ekosistem alami guna menghindari perhitungan ganda), serta kerentanan sosial yang berfokus pada kepadatan penduduk hasil pemetaan dasimetrik dan rasio kelompok rentan (kelompok umur belum produktif 0–19 tahun, lanjut usia 65 tahun ke atas, dan proporsi penduduk perempuan).
4. Batasan Parameter Kapasitas Daerah (Capacity): Memasukkan unsur kapasitas kelembagaan daerah sebagai faktor pengurang tingkat risiko bencana. Data yang digunakan merujuk pada Peta Kapasitas Daerah Kabupaten Temanggung Tahun 2026 yang bersumber dari BPBD Kabupaten Temanggung, guna mengukur kesiapan daerah dalam menghadapi ancaman gerakan tanah.
5. Pemodelan Indeks Risiko Bencana Komposit: Penentuan tingkat risiko longsor kumulatif dihitung secara linier melalui integrasi spasial tumpang susun berbobot (Weighted Overlay) dengan mengalikan Indeks Ancaman (Hazard) dan Indeks Kerentanan (Vulnerability), kemudian dibagi dengan Indeks Kapasitas Daerah (Capacity) sesuai standar regulasi nasional.
6. Batasan Implementasi Pembobotan AHP: Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan teknik pairwise comparison dibatasi penggunaannya hanya pada tahap penentuan bobot kepentingan (criteria weighting) lima parameter biofisik ancaman tanah longsor berdasarkan penilaian pakar lokal (BPBD dan DPUPR), tanpa melibatkan tahapan pemilihan alternatif keputusan.
7. Perumusan Instrumen Pengendalian Pemanfaatan Ruang: Penyusunan rekomendasi tata ruang difokuskan pada dua instrumen utama: regulasi hukum berupa penyusunan draf Ketentuan Umum Peraturan Zonasi (KUPZ) Ketentuan Khusus Kawasan Rawan Bencana yang merujuk pada Permen ATR/BPN Nomor 11 Tahun 2021, serta rekomendasi rekayasa teknis mitigasi (struktural-geoteknik, tata air lereng, dan vegetatif) yang mengacu pada standar teknis Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22/PRT/M/2007.

1.5 Tahapan/Proses

Adapun rangkaian tahapan dan proses yang dilakukan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Sumber : Penulis, 2026

Gambar 1.2 Tahapan Analisis

1.5.1 Tahapan Persiapan

Tahap persiapan merupakan fondasi awal penentuan arah penelitian. Pada fase ini, dilakukan perumusan masalah, pembatasan ruang lingkup materi kebencanaan, serta studi literatur dasar terhadap regulasi sektoral seperti Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007, dan Permen PU Nomor 22/PRT/M/2007. Tahapan ini menghasilkan identifikasi awal terhadap variabel-variabel kerentanan wilayah (elemen fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan) serta parameter ancaman gerakan tanah yang relevan dengan karakteristik geomorfologi Kabupaten Temanggung.

1.5.2 Tahapan Pengumpulan data

Tahap pengumpulan data diarahkan untuk menghimpun seluruh basis data spasial maupun tabular yang dibutuhkan dalam pemodelan. Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui instansi terkait, seperti data spasial (shapefile) kemiringan lereng, curah hujan, geologi, jenis tanah, pola ruang RTRW dari DPUPR, serta data kebencanaan dari BPBD Temanggung. Data primer diperoleh melalui wawancara berbasis kuesioner kepada stakeholder (BPBD, DPUPR). Data yang telah terkumpul kemudian melalui proses penyaringan, transformasi koordinat, dan verifikasi untuk memastikan kualitas data sebelum dieksekusi pada tahap analisis.

1.5.3 Tahapan Analisis

Tahap analisis merupakan inti pengolahan data untuk mengubah data mentah menjadi informasi keruangan yang bermakna. Analisis dilakukan secara kuantitatif dengan pendekatan analisis spasial multikriteria (Spatial Multi-Criteria Analysis/SMCA) berbantuan perangkat lunak ArcGIS. Langkah analisis secara sistematis melingkupi:

1. Analisis Pemanfaatan Ruang Eksisting dan Pola Ruang: Mengevaluasi tingkat kesesuaian antara penggunaan lahan aktual terhadap fungsi peruntukannya melalui teknik tumpang susun (overlay) dengan Peta Rencana Pola Ruang Peraturan Daerah Kabupaten Temanggung Nomor 1 Tahun 2024, guna mengidentifikasi sebaran spasial area yang berstatus "Tidak Sesuai".
2. Analisis Pemodelan Kerentanan Wilayah (Vulnerability): Mengkuantifikasi tingkat sebaran kerentanan fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan dengan mengacu pada pedoman Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012. Tahapan ini mengimplementasikan teknik Pemetaan Dasimetrik (Dasymetric Mapping) untuk meredistribusikan data agregat

kependudukan (termasuk rincian kelompok umur rentan dan proporsi gender) serta valuasi PDRB sektoral secara presisi ke dalam unit poligon penggunaan lahan hunian dan aktivitas ekonomi produktif.

3. Analisis Pembobotan Variabel Ancaman Gerakan Tanah: Menentukan nilai bobot prioritas antarparameter fisik pemicu ancaman (kemiringan lereng, curah hujan, kondisi geologi, jenis tanah, dan penggunaan lahan eksisting) menggunakan teknik pairwise comparison dalam metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Penilaian kepakaran dinyatakan valid untuk dieksekusi ke tahapan selanjutnya apabila nilai Rasio Konsistensi (Consistency Ratio/CR) berada di bawah ambang batas toleransi matematis sebesar 0,1.
4. Analisis Pemodelan Ancaman (Hazard): Melakukan proses tumpang susun berbobot (Weighted Overlay) berbasis raster terhadap lima parameter biofisik yang telah dikalibrasi menggunakan bobot eigen vector dari hasil analisis AHP, guna memproduksi Peta Ancaman Gerakan Tanah Kabupaten Temanggung.
5. Analisis Pemodelan Risiko Bencana Tanah Longsor (Risk): Mengintegrasikan Indeks Ancaman (Hazard) dan Indeks Kerentanan Total (Vulnerability), kemudian dikomparasikan dengan Indeks Kapasitas Daerah (Capacity) yang bersumber dari BPBD Kabupaten Temanggung Tahun 2026, sesuai rumus regulasi nasional Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012. Penentuan rentang interval kelas tingkat risiko (Rendah, Sedang, Tinggi) dihitung menggunakan pendekatan distribusi frekuensi berdasarkan Aturan Sturges (Sturges's Rule).
6. Validasi Model Spasial Kebencanaan: Melakukan kalibrasi silang dan uji akurasi model spasial hasil ancaman dengan cara melakukan tumpang susun (overlay intersect) terhadap rekapitulasi data titik koordinat kejadian longsor historis aktual yang tercatat di BPBD Kabupaten Temanggung.
7. Analisis Evaluasi Ruang dan Penyusunan Pengendalian: Menumpangsusunkan (overlay intersect) area pemanfaatan ruang eksisting yang berstatus "Tidak Sesuai" dengan Peta Risiko Bencana guna memetakan sebaran "Zona Sangat Kritis" sebagai dasar penentuan skala prioritas penanganan. Hasil temuan keruangan tersebut kemudian ditelaah secara deskriptif-preskriptif menggunakan instrumen Peta Ancaman (Hazard) untuk merumuskan rekomendasi Ketentuan Umum Peraturan Zonasi (KUPZ) serta strategi rekayasa mitigasi struktural dan vegetatif yang adaptif.

1.5.4 Tahapan Akhir

Tahap akhir merupakan fase sintesis yang mengonversi keluaran peta spasial menjadi instrumen operasional penataan ruang. Pada tahap ini, hasil tumpang susun antara peta evaluasi kesesuaian ruang eksisting dengan Peta Risiko Bencana (Risk) ditelaah untuk mengidentifikasi sebaran "Zona Sangat Kritis" pada kawasan budidaya terbangun. Berdasarkan temuan tersebut, dirumuskan dokumen rekomendasi pengendalian pemanfaatan ruang yang adaptif. Dokumen ini mencakup draf Ketentuan Umum Peraturan Zonasi (KUPZ) berbasis klasifikasi Peta Ancaman (Hazard) yang diselaraskan dengan Permen ATR/BPN Nomor 11 Tahun 2021, penerapan skema disinsentif, serta arahan sanksi administratif. Selain itu, dirumuskan strategi rekayasa teknis mitigasi (struktural-geoteknik, tata air lereng, dan vegetatif) yang mengacu pada standar Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22/PRT/M/2007. Seluruh hasil perumusan kemudian disusun ke dalam laporan Tugas Akhir.

1.6 Metode dan Hasil Akhir

1.6.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis deskriptif-spasial. Pendekatan ini memadukan pemodelan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui teknik Spatial Multi-Criteria Analysis (SMCA) untuk mengevaluasi tingkat risiko bencana secara keruangan berdasarkan integrasi variabel ancaman (hazard), kerentanan (vulnerability), dan kapasitas daerah (capacity). Selain itu, metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan teknik pairwise comparison diterapkan secara spesifik pada tahap pembobotan kriteria fisik pemicu ancaman berdasarkan penilaian pakar (expert judgment), tanpa melibatkan tahapan pemilihan alternatif keputusan.

1.6.2 Metode Pengumpulan Data

a) Tabel Kebutuhan Data

Adapun rincian kebutuhan data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1.3 Tabel Kebutuhan Data

Kebutuhan Data	Nama Data	Manfaat Data	Jenis Data	Tahun Data	Bentuk Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data
SHP,Peta	Peta Administrasi Kabupaten Temanggung	Batas wilayah analisis dan pemetaan.	Sekunder	2025	<i>Shapfile</i>	DPUPR Kabupaten Temanggung	Permohonan Data
	Peta Kemiringan Lereng	Menilai potensi longsor dan faktor biofisik SMCA.	Sekunder	2025	<i>Shapfile</i>	DEMNAS	Permohonan Data
	Peta Curah Hujan	Menentukan tingkat bahaya longsor/banjir.	Sekunder	2025	<i>Shapfile</i>	DPUPR Kabupaten Temanggung	Permohonan Data

Kebutuhan Data	Nama Data	Manfaat Data	Jenis Data	Tahun Data	Bentuk Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data
	Peta Geologi	Mengetahui kerentanan terkait jenis batuan.	Sekunder	2025	<i>Shapfile</i>	DPUPR Kabupaten Temanggung	Permohonan Data
	Peta Jenis Tanah	Identifikasi stabilitas tanah untuk risiko longsor.	Sekunder	2025	<i>Shapfile</i>	DPUPR Kabupaten Temanggung	Permohonan Data
	Peta Kapasitas Daerah	Untuk mengetahui seberapa besar kapasitas menghadapi bencana	Sekunder	2026	<i>Shapfile</i>	BPBD Kabupaten Temanggung	Permohonan Data

Kebutuhan Data	Nama Data	Manfaat Data	Jenis Data	Tahun Data	Bentuk Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data
	Peta Penggunaan Lahan (Land Use)	Analisis kesesuaian ruang dan tumpang tindih pemanfaatan.	Sekunder	2025	<i>Shapfile</i>	DPUPR Kabupaten Temanggung	Permohonan Data
Data Sosial Ekonomi Kebencanaan	Peta RTRW Kabupaten Temanggung	Acuan rencana pola/struktur ruang untuk evaluasi.	Sekunder	2025	<i>Shapfile</i>	DPUPR Kabupaten Temanggung	Permohonan Data
	Jumlah Penduduk	Mengukur eksposur penduduk terhadap potensi bencana.	Sekunder	2024	Tabel	BPS Kabupaten Temanggung	Telaah Dokumen

Kebutuhan Data	Nama Data	Manfaat Data	Jenis Data	Tahun Data	Bentuk Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data
	Kepadatan Penduduk	Menilai tingkat kerentanan sosial berdasarkan tekanan populasi.	Sekunder	2024	Tabel	BPS Kabupaten Temanggung	Telaah Dokumen
	Kelompok Rentan	Mengidentifikasi sensitivitas sosial (balita, lansia, difabel, ibu hamil).	Sekunder	2024	Tabel	BPS Kabupaten Temanggung	Telaah Dokumen

Kebutuhan Data	Nama Data	Manfaat Data	Jenis Data	Tahun Data	Bentuk Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data
	Data PDRB Kabupaten Temanggung	Menggambarkan nilai ekonomi wilayah untuk analisis kerentanan ekonomi.	Sekunder	2025	Tabel	BPS Kabupaten Temanggung	Telaah Dokumen
	Data Kejadian Bencana	Mengetahui pola, kecenderungan, dan lokasi kejadian longsor.	Sekunder	2025	Tabel	BPBD Kabupaten Temanggung	Permohonan Data

Kebutuhan Data	Nama Data	Manfaat Data	Jenis Data	Tahun Data	Bentuk Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data
Data Primer	Data Infrastruktur & Sarana	Menilai kerentanan fisik(infrastruktur) dan aksesibilitas wilayah.	Sekunder	2025	Tabel dan <i>Shapfile</i>	DPUPR Kabupaten Temanggung	Permohonan Data
	Data Penilaian Expert	Menentukan bobot kriteria untuk SMCA.	Primer	2025	Tabel	BPBD,DPUPR,	Wawancara

Sumber: Penulis, 2025

b) Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu pengumpulan data sekunder dan primer. Data sekunder diperoleh melalui telaah dokumen dan permohonan data Data spasial fisik dasar (seperti peta kemiringan lereng, curah hujan, geologi, jenis tanah, dan pola ruang RTRW) diperoleh dari DPUPR Kabupaten Temanggung dan DEMNAS. Data pendukung sosial-ekonomi, termasuk data kependudukan dan PDRB sektoral, dihimpun dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil untuk kependudukan dan BPS data PDRB, sedangkan dan histori kejadian tanah longsor diperoleh dari BPBD Kabupaten Temanggung.

Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner Analytical Hierarchy Process (AHP) kepada pemangku kepentingan terkait (BPBD dan DPUPR). Penentuan sampel informan kunci (stakeholder) dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, di mana responden dipilih secara spesifik berdasarkan kapasitas keilmuan, wewenang kelembagaan, dan kepakaran teknis dalam bidang penataan ruang serta penanggulangan bencana di wilayah kajian. Adapun justifikasi akademis dan kriteria spesifik yang digunakan dalam menentukan sampel responden pakar/pemerintah tersebut disajikan secara rinci pada tabel berikut ini

Tabel 1.4 Kriteria Penentuan Sampel Responden Pakar

No.	Kriteria	Deskripsi	Indikator
Kriteria Umum			
1	Kompetensi Bidang	ASN atau tenaga ahli yang memiliki tupoksi berkaitan dengan penataan ruang, penanggulangan bencana, atau pengelolaan infrastruktur kewilayahan di Kabupaten Temanggung.	Tupoksi relevan dengan tema penelitian.
2	Pemahaman Regulasi	Memahami Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22/PRT/M/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor serta RTRW Kabupaten Temanggung.	Menguasai regulasi kebencanaan dan tata ruang daerah.
Kriteria Khusus BPBD Kabupaten Temanggung			

3	Jabatan	Kepala Bidang, Kepala Seksi, Analis Kebencanaan, atau Staf Teknis Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan.	Jabatan relevan dengan mitigasi bencana.
4	Relevansi	Memiliki kewenangan dan tugas dalam pemetaan daerah rawan bencana, penyusunan kajian risiko, serta mitigasi bencana daerah.	Kewenangan sesuai tupoksi instansi.
5	Kompetensi Spesifik	Memahami karakteristik historis kejadian longsor di lapangan dan mampu mengevaluasi tingkat pengaruh parameter ancaman berupa kemiringan lereng, curah hujan, geologi, jenis tanah, dan penggunaan lahan.	Menguasai lima parameter teknis AHP.
Kriteria Khusus DPUPR Kabupaten Temanggung			
6	Jabatan	Kepala Bidang, Kepala Seksi, atau Staf Teknis Bidang Penataan Ruang.	Jabatan relevan dengan tata ruang.
7	Relevansi	Memiliki kewenangan dalam pengendalian pemanfaatan ruang, penilaian kesesuaian lahan, dan perumusan kebijakan tata ruang daerah.	Kewenangan sesuai tupoksi instansi.
8	Kompetensi Spesifik	Memahami konstelasi tata ruang wilayah dan mampu mengevaluasi keterkaitan spasial parameter ancaman berupa kemiringan lereng, curah hujan, geologi, jenis tanah, dan penggunaan lahan terhadap tingkat kerawanan lahan.	Menguasai keterkaitan spasial lima parameter ancaman.

Sumber: *Penulis, 2026*

1.6.3 Metode Analisis

Proses analisis data keruangan dilaksanakan secara bertahap menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Tahapan analisis komprehensif meliputi:

- a) Analisis Kondisi Eksisting
Mengevaluasi kesesuaian penggunaan lahan aktual terhadap fungsi peruntukannya melalui teknik tumpang susun (*overlay*) dengan Peta Rencana Pola Ruang RTRW Kabupaten Temanggung Tahun 2024–2044 untuk mengidentifikasi area berstatus "Tidak Sesuai".
- b) Analisis Pemodelan Ancaman Bencana (*Hazard*)
Memetakan tingkat kerawanan fisik wilayah berdasarkan 5 parameter utama menggunakan teknik *pairwise comparison* dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) tanpa tahapan pemilihan alternatif, dengan syarat kelayakan nilai *Consistency Ratio* (CR) < 0,1.
- c) Analisis Pemodelan Kerentanan Wilayah (*Vulnerability*): Mengkuantifikasi kerentanan sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan menggunakan pedoman Perka BNPB No. 2/2012 yang diintegrasikan dengan teknik Pemetaan Dasimetrik (*Dasymetric Mapping*) untuk mendistribusikan data kependudukan dan PDRB secara presisi pada unit tapak lahan.
- d) Analisis Pemodelan Risiko Bencana (*Risk*): Mengintegrasikan secara spasial (*Weighted Overlay*) antara Indeks Ancaman (*Hazard*) dan Indeks Kerentanan (*Vulnerability*) yang dibagi dengan Indeks Kapasitas Daerah (*Capacity*) dari BPBD. Klasifikasi tingkat risiko (Rendah, Sedang, Tinggi) dihitung menggunakan Aturan Sturges (*Sturges's Rule*) dan divalidasi dengan data kejadian longsor historis.
- e) Analisis Kesesuaian Lahan dan Pengendalian Ruang: Menumpangsusunkan area pemanfaatan ruang yang "Tidak Sesuai" dengan Peta Risiko untuk menyaring "Zona Kritis" sebagai prioritas penanganan. Dari temuan tersebut, dirumuskan draf Ketentuan Umum Peraturan Zonasi (KUPZ) dan matriks ITBX berdasarkan tingkat Ancaman (*Hazard*), serta instrumen disinsentif dan sanksi administratif.

1.6.4 Hasil Akhir

Keluaran (*output*) substantif yang dihasilkan dari penelitian ini mencakup 3 (tiga) produk utama instrumen penataan ruang yang saling terintegrasi, yaitu

1. Album Peta Pemodelan Spasial Kebencanaan (terdiri atas Peta Ancaman, Peta Kerentanan, Peta Kapasitas, dan Peta Risiko Bencana Tanah Longsor Kabupaten Temanggung).

2. Peta Integrasi Kesesuaian Pemanfaatan Ruang dan Risiko Bencana (mengidentifikasi benturan spasial pada "Zona Kritis" di area yang tidak sesuai peruntukan RTRW).
3. Dokumen Rekomendasi Arah Pengendalian Pemanfaatan Ruang (memuat draf penguatan Ketentuan Umum Peraturan Zonasi (KUPZ) berdasarkan Peta Ancaman, skema insentif-disinsentif, sanksi administratif, serta rekomendasi rekayasa mitigasi struktural dan vegetatif)..