

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana alam merupakan fenomena alam yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, korban jiwa, kerugian harta benda, dan kerusakan terhadap pembangunan. Peristiwa ini berdampak luas, tidak hanya berdampak pada aspek fisik, tetapi juga sosial dan ekonomi masyarakat yang terdampak secara langsung (Razikin dkk., 2011). Banjir adalah salah satu bencana alam yang sering terjadi akibat meluapnya volume air yang berlebihan menyebabkan genangan pada wilayah yang biasanya kering (Nabila dkk., 2024). Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Indonesia merupakan negara rawan bencana dengan total 3.544 kejadian bencana alam yang tercatat pada tahun 2022. Bencana banjir menjadi bencana alam terbanyak di Indonesia yaitu 1.524 kali atau setara 43,1% dari total kejadian bencana alam nasional (Eka Wulan Safriani dkk., 2024). Hal ini selaras dengan data BNPB tahun 2022 yang menunjukkan bahwa banjir menjadi salah satu bencana dengan kejadian tertinggi di Indonesia.

Berdasarkan Data Informasi Bencana di Indonesia (DIBI), Jawa Tengah menduduki posisi kedua dalam jumlah kejadian banjir di Indonesia, dengan total 231 kejadian pada tahun 2024. Kota Semarang tergolong sebagai wilayah dengan rawan bencana banjir yang tinggi di Provinsi Jawa Tengah. Banjir di Kota Semarang utamanya disebabkan oleh kondisi topografi yang bergelombang, dengan jarak antara bagian hulu dan hilir yang relatif dekat, sehingga aliran air akan cepat mengalir menuju bagian hilir pada saat hujan turun (Sidiq dkk., 2022). Beberapa Kecamatan yang cukup terdampak banjir di Kota Semarang antara lain Kecamatan Semarang Utara, Gayamsari, Tugu, Semarang Barat, dan Genuk (Rochim dkk., 2020). Tingginya tingkat potensi banjir di Kota Semarang membuat pemerintah Kota Semarang dan Provinsi Jawa Tengah serta dengan dukungan pemerintah pusat berupaya untuk melakukan penanganan banjir dengan perbaikan sistem drainase salah satunya adalah normalisasi DAS Banjir Kanal Timur, merupakan sistem pengendali banjir yang terletak di bagian timur Kota Semarang.

Kecamatan Gayamsari merupakan salah satu wilayah yang rentan mengalami banjir akibat luapan air dari DAS Banjir Kanal Timur. Kejadian bencana banjir yang secara rutin dan berulang pada tahun 2020 hingga 2025. Berdasarkan Dokumen Kajian Resiko Bencana Kota

Semarang Tahun 2023 – 2027, Kecamatan Gayamsari berada pada tingkat bahaya banjir tinggi. Hal ini menunjukkan Kecamatan Gayamsari merupakan wilayah yang rawan terjadinya banjir, disebabkan oleh faktor fisik alam berupa kelerengan 0 – 8% yang berarti didominasi oleh wilayah landai, kondisi ini mengakibatkan Kecamatan Gayamsari berpotensi mengalami genangan air, dengan tinggi genangan antara 0,5-1 meter dan lama genangan mencapai 1-2 hari. Pada tahun 2021 tercatat 29 titik kejadian banjir yang tersebar di tujuh kelurahan yang terdapat di Kecamatan Gayamsari. Akibat bencana banjir tersebut memberikan beberapa dampak dan kerugian bagi masyarakat seperti, sebanyak 60 RW terdampak banjir dengan intensitas ketinggian 20 hingga 80 cm (Rochim dkk., 2023). Salah satu kejadian banjir di Kecamatan Gayamsari pada bulan maret 2024 yang menenggelamkan 8.400 KK serta berdampak pada seluruh Kelurahan di Kecamatan Gayamsari (Wassalim, 2024).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan Bencana Pasal 24 ayat (1) disebutkan bahwa: “Pelaksanaan dan penegakan rencana tata ruang dilakukan untuk mengurangi risiko bencana yang mencakup pemberlakuan peraturan tentang penataan ruang, standar keselamatan, dan penerapan sanksi terhadap pelanggar”. Berdasarkan peraturan tersebut, pelaksanaan tata ruang perlu dilakukan untuk mengatasi ketidaksesuaian pemanfaatan ruang yang mana dapat menimbulkan bencana. Selain itu, peran BPBD juga sangat diperlukan dalam membuat dan menetapkan kebijakan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, dan menyeluruh. Permasalahan terkait penanggulangan bencana Kecamatan Gayamsari masih belum optimal, terlihat dari belum ditetapkannya titik dan jalur evakuasi pada kawasan rawan banjir, serta belum tersedianya informasi daerah rawan banjir yang mudah diakses oleh masyarakat menghambat upaya mitigasi bencana dan meminimalkan dampak kerugian akibat bencana. Oleh karena itu, diperlukan rekomendasi titik dan jalur evakuasi bencana banjir sebagai langkah strategis dalam meningkatkan mitigasi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari.

Jalur evakuasi dirancang sebagai penunjuk arah penyelamatan dalam upaya kesiapsiagaan untuk mengurangi risiko bencana (Hasddin & Tamburaka, 2021). Sementara titik evakuasi merupakan bangunan sementara yang dimanfaatkan saat terjadi banjir dengan tujuan untuk mengurangi dampak kerugian akibat bencana (Muzaky dkk., 2022). Penentuan jalur evakuasi dan titik evakuasi dilakukan dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi alat yang sangat berguna bagi peneliti untuk membantu memecahkan permasalahan melalui metode analisis data peta dengan memanfaatkan teknologi komputer (Sahetapy dkk., 2016). Analisis yang digunakan dalam penentuan jalur

evakuasi berupa *Network Analyst*, menentukan jalur evakuasi terbaik, sedangkan penentuan titik evakuasi yang optimal menggunakan *Overlay* (Sahetapy dkk., 2016). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) diharapkan dapat mendukung upaya mitigasi bencana banjir dengan menghasilkan titik dan jalur evakuasi yang efektif di Kecamatan Gayamsari.

1.2 Rumusan Permasalahan

Kecamatan Gayamsari memiliki tingkat rawan banjir tinggi, akibat kondisi fisik alam yang didominasi oleh kemiringan lereng 0 – 8% dan berada pada wilayah DAS Banjir Kanal Timur. Kejadian banjir yang terjadi secara berulang dari tahun 2020 hingga 2025 menimbulkan berbagai dampak terhadap masyarakat, seperti genangan dengan tinggi air mencapai 0,5 – 1 meter dan lama genangan hingga 1 – 2 hari serta kerugian sosial ekonomi. Penanggulangan bencana banjir di Kecamatan Gayamsari masih belum optimal, terlihat dari belum adanya penetapan titik dan jalur evakuasi pada kawasan rawan banjir yang mudah diakses oleh masyarakat. Kondisi tersebut menyebabkan upaya mitigasi bencana belum berjalan secara efektif. Diharapkan rekomendasi titik evakuasi dan jalur evakuasi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari dapat dihasilkan melalui pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) guna mengoptimalkan upaya mitigasi bencana banjir.

1.3 Tujuan dan Sasaran

1.3.1 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi titik evakuasi dan jalur evakuasi berdasarkan kawasan rawan banjir di Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang.

1.3.2 Sasaran

Lingkup materi Tugas Akhir berupa pokok pembahasan yang dikaji untuk menjawab tujuan penelitian, diantaranya:

1. Identifikasi kawasan rawan banjir di Kecamatan Gayamsari
2. Menganalisis titik evakuasi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari
3. Menganalisis jalur evakuasi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari
4. Merumuskan rekomendasi titik evakuasi dan jalur evakuasi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari.

1.4 Ruang Lingkup

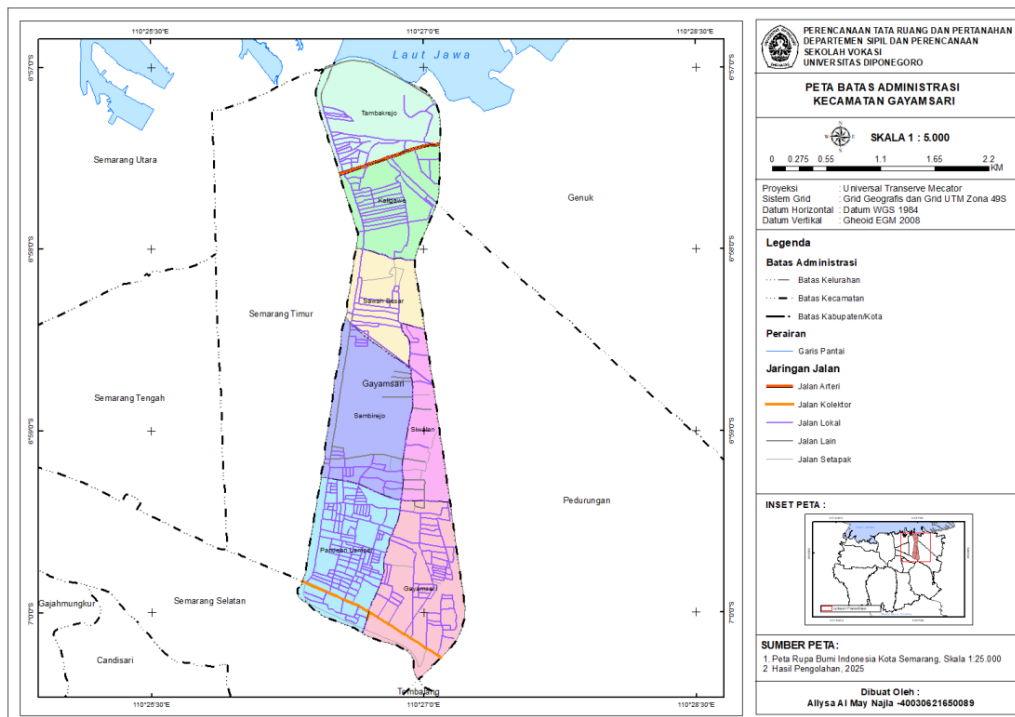
Terdapat ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi pada tugas akhir ini. Penjelasan mengenai Batasan wilayah dan alasan mengapa memilih wilayah tersebut diuraikan pada ruang lingkup wilayah. Penjelasan mengenai Batasan materi yang akan diuraikan pada ruang lingkup materi.

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

Kecamatan Gayamsari merupakan salah satu kecamatan yang terletak di wilayah administratif Kota Semarang, yang berada di bagian timur kota. Terdiri dari 7 kelurahan dan memiliki luas wilayah 649,28 Ha. Batas – batas wilayah administratif Kecamatan Gayamsari adalah sebagai berikut:

- Bagian Utara berbatasan dengan Kecamatan Genuk.
- Bagian Timur berbatasan dengan Kecamatan Pedurungan.
- Bagian Selatan berbatasan dengan Kecamatan Semarang Selatan.
- Bagian Barat berbatasan dengan Kecamatan Semarang Timur.

Kecamatan Gayamsari dipilih sebagai lokasi penelitian karena wilayah ini termasuk daerah yang sering mengalami kejadian banjir. Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Kecamatan Gayamsari mengalami kejadian banjir secara berulang dari tahun 2020 hingga 2025. Puncak kejadian banjir terjadi pada bulan Maret Tahun 2024, yang menenggelamkan 8.400 KK serta berdampak pada seluruh Kelurahan di Kecamatan Gayamsari (Wassalim, 2024). Kecamatan Gayamsari merupakan salah satu wilayah yang rentan mengalami banjir akibat luapan air dari DAS Banjir Kanal Timur. Perlu adanya Titik Evakuasi dan Jalur Evakuasi di wilayah rawan bencana banjir sebagai upaya mengoptimalkan penanggulangan bencana di Kecamatan Gayamsari.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 1. 1 Batas Administrasi Kecamatan Gayamsari

1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Lingkup materi Tugas Akhir berupa pokok pembahasan yang dikaji untuk menjawab tujuan penelitian. Berikut merupakan ruang lingkup materi dalam penyusunan Tugas Akhir:

1. Identifikasi kawasan rawan banjir di Kecamatan Gayamsari menggunakan metode *overlay* dengan kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, tutupan lahan, dan jarak sungai. Pembobotan parameter curah hujan 30%, jarak sungai 25%, tutupan lahan 20%, kemiringan lereng 15%, dan jenis tanah 10%. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui daerah yang rawan bencana banjir. Hasil analisis diklasifikasikan ke dalam tiga kelas rawan, yaitu rendah, sedang, dan tinggi, sesuai dengan ketentuan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012.
2. Analisis titik evakuasi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari dilakukan dengan memanfaatkan fasilitas umum yang memiliki potensi sebagai lokasi titik evakuasi. Jenis fasilitas meliputi sarana peribadatan, sarana pendidikan, sarana kesehatan, dan sarana pemerintahan. Penentuan titik evakuasi mempertimbangkan kriteria lokasi yang aman dan berada di luar kawasan rawan banjir tinggi, mengacu pada Peraturan BNPB No. 3 Tahun 2018.
3. Analisis jalur evakuasi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari dengan menggunakan pendekatan *Network Analyst* pada jaringan jalan. Penentuan jalur evakuasi mempertimbangkan faktor Jarak tempuh jalur, keamanan jalur, serta kelayakan jalur, dengan memastikan keterhubungan antara kawasan rawan banjir dan titik evakuasi. Jalur yang dipilih meliputi jalan arteri, jalan lokal, dan jalan kolektor.
4. Merumuskan rekomendasi titik evakuasi dan jalur evakuasi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari berdasarkan hasil analisis kawasan rawan banjir, titik evakuasi dan jalur evakuasi. Output berupa peta mitigasi bencana banjir yang memuat informasi titik evakuasi dan jalur evakuasi, dengan tujuan untuk memudahkan proses evakuasi apabila terjadi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari.

1.5 Tahapan/Proses

Tahapan proses analisis ini dituangkan kedalam sebuah diagram alir penelitian yang didalamnya terdapat alur kerja dan langkah-langkah yang dapat memudahkan pemahaman terkait pengerjaan penelitian. Berikut merupakan diagram alir proses pengolahan dalam Tugas Akhir ini:



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 1. 2 Diagram Alir Tahapan/Proses

Penelitian titik dan jalur evakuasi berdasarkan kawasan rawan banjir di Kecamatan Gayamsari di mulai dengan pengumpulan data sekunder, seperti jaringan sungai, kemiringan lereng, curah hujan, tutupan lahan, jenis tanah, jaringan jalan, sarana, dan data kejadian banjir. Data yang digunakan untuk analisis kawasan rawan banjir berdasarkan ketentuan Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan hasil review kajian literatur. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya diolah menggunakan tahapan skoring dan pembobotan untuk menentukan tingkat kawasan rawan banjir di Kecamatan Gayamsari. Hasil analisis kawasan rawan banjir tinggi selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi titik evakuasi yang potensial. Pada tahap ini juga dilakukan eliminasi terhadap sarana yang tidak memenuhi kriteria sebagai titik evakuasi bencana banjir sesuai dengan Peraturan Kepala BNPB No. 3 Tahun 2018.

Sementara itu, data jaringan jalan terlebih dahulu melalui pembuatan *geodatabase* dan proses *editing topology*. Selanjutnya, dilakukan analisis jaringan menggunakan *network analyst* untuk memetakan area pelayanan baru (*new service area*). Penentuan jalur evakuasi adalah jarak terdekat yang dapat dijangkau, sehingga teknik yang digunakan adalah *closest facility analyst*, sehingga menghasilkan analisis jaringan yang menggambarkan alternatif jalur evakuasi bencana banjir. Hasil akhir dari keseluruhan tahapan tersebut berupa peta rekomendasi titik dan jalur evakuasi yang dapat digunakan dalam upaya mitigasi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari.

1.6 Metode dan Hasil Akhir

Tugas Akhir menggunakan beberapa metode dan alat bantu analisis agar hasil bisa sesuai. Berikut merupakan penjelasan dari metode dan hasil akhir dari Tugas Akhir.

1.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan melalui dua jenis survei, yaitu survei primer dan sekunder. Tujuan pengumpulan data untuk memperoleh data yang diperlukan, baik data sekunder maupun data primer. Berikut merupakan rincian survei sekunder dan survei primer:

a. Survei Primer

Survei primer dilakukan untuk memperoleh data langsung dari lapangan yang tidak tersedia dalam data sekunder. Untuk mendukung pencapaian tujuan penelitian, teknik survei yang digunakan adalah observasi, merupakan kegiatan melihat dan mengamati objek kajian baik secara langsung ke lapangan maupun secara virtual. Observasi pada kegiatan ini dilakukan untuk mengidentifikasi serta mengetahui persebaran dan kondisi sarana, kondisi lokasi titik evakuasi, dan jalur evakuasi.

b. Survei Sekunder

Metode pengumpulan data sekunder digunakan untuk memenuhi kebutuhan analisis dalam penelitian titik dan jalur evakuasi bencana banjir. Data diperoleh dari instansi terkait maupun studi literatur.

1. Permohonan data

Permohonan data dilakukan untuk memperoleh data sekunder yang dimiliki oleh instansi terkait untuk membantu proses penelitian.

2. Telaah Dokumen

Telaah dokumen dilakukan untuk mengkaji berbagai referensi yang menunjang penelitian, seperti literatur terkait perencanaan titik dan jalur evakuasi, dokumen perencanaan, maupun kajian terdahulu yang relevan.

3. Survei Instansional

Survei instansional merupakan kegiatan pengumpulan data sekunder langsung dari instansi. Dalam penelitian ini, survei instansional dilakukan pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dan DPUPR Kota Semarang. Berikut pada **Tabel 1.1** merupakan penggunaan data berisi mengenai data yang digunakan dalam penyusunan penelitian.

Tabel 1.1 Tabel Penggunaan Data

Sasaran Perencanaan	Jenis Analisis	Metode	Nama Data	Bentuk Data	Sumber Data	Tahun Data
Identifikasi Kawasan Rawan Bencana Banjir	Analisis Skoring	<i>Overlay</i>	Kemiringan Lereng	SHP	Demnas	2024
			Jenis Tanah	SHP	BPBD	2024
			Curah Hujan	SHP	BPBD	2024
			Tutupan Lahan	SHP	RBI	2024
			Jaringan Sungai	SHP	DISTARU Kota Semarang	2024
Analisis titik evakuasi bencana banjir	Analisis Spasial	<i>Overlay</i>	Kawasan Rawan Bencana Banjir	SHP	Hasil Analisis	2025
			Sebaran Sarana	SHP	DISTARU Kota Semarang	2024
Analisis jalur evakuasi bencana banjir	Analisis Spasial	<i>Network Analyst</i>	Titik Evakuasi Bencana Banjir	SHP	Hasil Analisis	2025
			Jaringan Jalan	SHP	DISTARU Kota Semarang	2024
			Titik Potensi Banjir	SHP	Hasil Analisis	2025

Sumber: Hasil Analisis, 2025

1.6.2 Teknik Analisis

Pada tahapan ini, Teknik analisis yang digunakan meliputi identifikasi kawasan rawan banjir, analisis titik evakuasi bencana banjir, dan analisis jalur evakuasi bencana banjir di Kecamatan Gayamsari.

- Skoring Parameter Kawasan Rawan Banjir

Skoring merupakan pemberian skor terhadap tiap kelas di masing-masing parameter. Pemberian skor didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap kejadian. Proses skoring, setiap parameter diberi skor dengan ketentuan semakin besar skor menunjukkan semakin tinggi potensi rawan banjir (Ramadhan dkk., 2022). Kemudian diolah dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan teknik *overlay* untuk menghasilkan peta kawasan rawan banjir.

- a. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng merupakan variabel penting yang memengaruhi aliran permukaan. Lereng datar memperlambat aliran permukaan sehingga air mudah tergenang, semakin landai kemiringan lerengnya maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin curam kemiringannya, maka semakin aman akan bencana banjir. Kondisi ini umum ditemukan pada dataran rendah di wilayah perkotaan, termasuk sebagian besar wilayah Kecamatan Gayamsari. Pada tahapan ini menggunakan data DEMNAS untuk membuat peta kemiringan lereng. Berikut pada **Tabel 1. 2** disajikan pemberian nilai untuk parameter kemiringan lereng.

Tabel 1. 2 Klafisikasi Kemiringan Lereng

No.	Kemiringan Lereng (%)	Keterangan	Skor
1.	0 - 8	Datar	5
2.	>8 - 15	Landai	4
3.	>15 - 25	Agak Curam	3
4.	>25 - 40	Curam	2

MSumber: Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi dan Konservasi Tanah (1986) dalam (Darmawan dkk., 2017)

- b. Curah Hujan

Curah hujan merupakan jumlah air hujan yang turun di suatu wilayah dalam jangka waktu tertentu. Salah satu faktor iklim utama yang sering memicu terjadinya banjir. Semakin tinggi intensitas dan durasi hujan, maka semakin besar jumlah air yang masuk ke dalam permukaan tanah berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin rendah curah hujannya, maka semakin aman akan bencana banjir. Curah hujan dan rawan bencana banjir sangat berhubungan, intensitas hujan yang tinggi dapat meningkatkan limpasan permukaan, dan akhirnya menambah debit air masuk ke badan sungai. Berikut pada

Tabel 1. 3 disajikan pemberian nilai untuk parameter curah hujan.

Tabel 1. 3 Klasifikasi Curah Hujan

No.	Rata-rata Curah Hujan (mm/tahun)	Keterangan	Skor
1.	>3500	Sangat Tinggi	5
2.	3000 - 3500	Tinggi	4
3.	2500 - 3000	Sedang	3
4.	2000 - 2500	Rendah	2
5..	<2000	Sangat Rendah	1

Sumber: *Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi dan Konservasi Tanah (1986) dalam (Darmawan dkk., 2017)*

c. Tutupan Lahan

Tutupan lahan sangat berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam menyerap hujan. Kondisi di Kecamatan Gayamsari didominasi kawasan terbangun dan aktivitas perkotaan, terutama pada daerah yang berdekatan dengan sungai dan berada di dataran rendah. Tutupan lahan menjadi faktor yang sangat penting dalam penentuan tingkat kawasan rawan banjir. Berikut pada **Tabel 1. 4** pemberian nilai untuk parameter tutupan lahan.

Tabel 1. 4 Klasifikasi Tutupan Lahan

No.	Jenis Tutupan Lahan	Keterangan	Skor
1.	Permukiman/Kawasan Terbangun, Perairan	Sangat rawan, infiltrasi rendah	5
2.	Sawah/Lahan Pertanian Intensif	Rawan banjir genangan	4
3.	Ladang/Tegalan//Kebun	Infiltrasi sedang	3
4.	Semak Belukar	Lebih aman, resapan tinggi	2
5.	Hutan	Paling aman, resapan optimal	1

Sumber: *Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi dan Konservasi Tanah (1986) dalam (Darmawan dkk., 2017)*

d. Jenis Tanah

Jenis tanah pada suatu daerah sangat berpengaruh dalam proses penyerapan air atau yang disebut proses infiltrasi. Infiltrasi adalah proses aliran air ke dalam permukaan tanah. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi diantaranya jenis tanah, kepadatan tanah, kelembapan tanah, dan vegetasi atau tanaman yang menutupi permukaan. Semakin besar infiltrasi terhadap air maka tingkat rawan banjir semakin kecil. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil infiltrasi terhadap air maka semakin besar potensi rawan banjir (Darmawan dkk., 2017) berikut pada **Tabel 1.5** merupakan pemberian nilai untuk parameter jenis tanah.

Tabel 1. 5 Klasifikasi Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	Infiltrasi	Skor
1.	Aluvial, Planosol, Hidromorf Kelabu	Tidak Peka	5
2.	Latosol	Agak Peka	4
3.	Tanah Hutan Coklat, Tanah Mediteran	Kepekaan Sedang	3
4.	Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol, Podsollic	Peka	2
5.	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Sangat Peka	1

Sumber: *Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi dan Konservasi Tanah (1986) dalam (Darmawan dkk., 2017)*

e. Jarak Sungai

Kedekatan suatu wilayah dengan sungai sangat menentukan tingkat paparan terhadap banjir. Jarak sungai dijadikan sebagai salah satu parameter dalam penentuan kawasan rawan banjir. Pada penelitian ini, keberadaan DAS Banjir Kanal Timur menjadi faktor dominan, karena saat terjadi hujan ekstrem, air dari hulu akan terkonsentrasi menuju sungai utama. Wilayah yang berada pada radius dekat dengan badan sungai memiliki kemungkinan lebih besar untuk terdampak luapan ketika debit sungai meningkat akibat curah hujan tinggi. Sebaliknya, semakin jauh jarak dari aliran sungai maka akan kecil pula untuk terdampak wilayah tersebut. Berikut pada **Tabel 1. 6** pemberian nilai untuk parameter jarak sungai.

Tabel 1. 6 Klasifikasi Jarak Terhadap Sungai

No.	Jarak Terhadap Sungai	Keterangan	Skor
1.	≤100 m	Berpotensi terdampak	5
2.	>100–250 m	Masih berpotensi terdampak	4
3.	>250–500 m	Potensi sedang	3
4.	>500–1000 m	Potensi rendah	2
5.	>1000 m	Potensi sangat rendah	1

Sumber: *(Seprianto dkk., 2024)*

- Pembobotan Parameter Kawasan Rawan Banjir

Pembobotan dilakukan sebagai dasar penilaian tingkat pengaruh masing-masing parameter terhadap rawan banjir, bobot ditentukan berdasarkan besarnya pengaruh setiap parameter terhadap potensi terjadinya banjir. Pada penelitian ini penentuan bobot untuk masing-masing parameter didasarkan atas pertimbangan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), seberapa besar kemungkinan terjadi banjir dipengaruhi oleh setiap parameter yang digunakan dalam analisis Sistem Informasi Geografis (SIG) Berikut **tabel 1.7** pemberian bobot pada setiap parameter kawasan rawan banjir:

Tabel 1. 7 Pembobotan Parameter Rawan Banjir

No.	Parameter	Keterangan	Bobot (%)
1.	Kemiringan Lereng	Mempengaruhi aliran permukaan; semakin curam, potensi limpasan makin besar	15
2.	Tutupan Lahan	Menentukan kemampuan daerah dalam menahan dan meresapkan air	20
3.	Jenis Tanah	Mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air	10
4.	Curah Hujan	Faktor iklim yang memengaruhi intensitas banjir	30
5.	Jarak Sungai	Semakin dekat dengan sungai, semakin tinggi potensi terdampak banjir	25
Total			100

Sumber:BPBD, 2025

- Teknik *Overlay*

Overlay merupakan salah satu prosedur penting dalam analisis Sistem Informasi Geografis (SIG). *Overlay* adalah proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana *overlay* disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan dari satu layer untuk digabungkan secara fisik (Darmawan dkk., 2017). Teknik *overlay* pada penelitian ini digunakan untuk menentukan tingkat kawasan rawan bencana banjir. Analisis kawasan rawan banjir dilakukan dengan skor dan bobot dari setiap parameter yang ditentukan sebelumnya. Setiap parameter diberi skor berdasarkan hasil *overlay* data spasial, menunjukkan tingkat rawan pada kelas tertentu. Skor dikalikan dengan bobot masing-masing parameter untuk mendapatkan nilai terhadap rawan banjir. Hasil antara skor dan bobot dijumlahkan untuk menghasilkan nilai rawan banjir total. Nilai rawan banjir total menjadi dasar untuk menghasil tingkat rawan wilayah. Perhitungan kawasan rawan menggunakan persamaan berikut (Seprianto dkk., 2024).

$$K = Wi \times Xi$$

Keterangan :

K = Nilai kerawanan

Wi = Bobot untuk parameter ke – i

Xi = Skor untuk parameter ke – i

Menentukan lebar interval kelas dengan membagi nilai – nilai yang didapatkan dengan jumlah interval kelas sesuai persamaan berikut:

$$I = \frac{R}{n}$$

Keterangan :

I = Lebar interval

R = Selisih skor maksimal dan skor minimum

n = Jumlah kelas rawan banjir

- Analisis Titik Evakuasi Bencana Banjir

Proses analisis titik evakuasi bencana banjir di wilayah terdampak Kecamatan Gayamsari memerlukan kriteria tertentu untuk memperoleh lokasi yang paling sesuai. Penentuan titik evakuasi dilakukan dengan mempertimbangkan wilayah yang memiliki tingkat rawan banjir tinggi. Analisis titik evakuasi sementara dilakukan untuk mengidentifikasi bangunan yang berpotensi difungsikan sebagai tempat evakuasi sementara, Ketentuan penentuan titik evakuasi mengacu pada Peraturan BNPB No. 3 Tahun 2018, bangunan berupa sarana publik, seperti sarana pendidikan, kesehatan, peribadatan, sosial, dan pemerintahan. Pada tahap titik evakuasi dilakukan eliminasi sarana pada rawan banjir tinggi menggunakan *software GIS*.

- Analisis Jalur Evakuasi Bencana Banjir

Pada tahap pengolahan data proses perencanaan jalur evakuasi untuk bencana banjir menggunakan *Network Analyst* pada *software GIS*, yang digunakan dalam melakukan analisis jaringan dengan cara menemukan jalur yang paling mudah dilewati karena hambatannya paling kecil (Darmawan dkk., 2017). *Network Analyst* mampu menentukan jalan atau rute terbaik dari titik satu ke titik lainnya atau jalan terbaik untuk menuju ke suatu lokasi. Dalam penelitian ini tools yang dapat digunakan yaitu *route analyst*, bantuan dapat ditentukan jalur optimal evakuasi korban bencana banjir di Kecamatan Gayamsari. Untuk melakukan *route analyst* variabel utamanya adalah jaringan jalan dengan atribut lengkap, yaitu jalan arteri, jalan kolektor, maupun jalan lokal. Secara garis besar tahapan dalam *Network Analyst* untuk penyusunan data spasial jalur evakuasi bencana banjir terdiri dari dua tahap utama (Sahetapy dkk., 2016), yaitu:

1. *Geodatabase*

Tahap pertama, *Network Analyst* mempersiapkan data yang akan digunakan, shapefile diubah menjadi geodatabase. Langkah selanjutnya membuat *Network Dataset*, setting data dan parameter yang digunakan untuk *Network Analyst*.

2. *Route Analyst*

Tahap kedua, Menentukan rute optimal dimana terdapat dua atau lebih titik yang harus dilewati. Penentuan rute optimal mempertimbangkan faktor Jarak tempuh jalur, keamanan jalur, serta kelayakan jalur. Hasil berupa informasi mengenai alternatif jalur evakuasi yang menghubungkan titik awal dan titik akhir.

1.6.3 Hasil Akhir

Hasil akhir pada Tugas Akhir ini adalah rekomendasi titik dan jalur evakuasi berdasarkan kawasan rawan banjir di Kecamatan Gayamsari dengan menggunakan *Network Analyst*. Output penelitian ini adalah peta rekomendasi titik dan jalur evakuasi banjir di Kecamatan Gayamsari. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan untuk instansi terkait yaitu BPBD Kota Semarang dan sebagai bentuk upaya peningkatan penanggulangan bencana daerah.