

ANALISIS LOKASI RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS DAN KETERDEKATANNYA TERHADAP FASILITAS KESEHATAN DI KABUPATEN TANGGAMUS

Wulan Hapiparsyah Putri¹, Eko Rahmadi², Rahma Anisa³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Geodesi Geomatika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. Prof. Sumantri Bojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145, Indonesia

*Email korespondensi: wulanhp245@gmail.com

(Diterima 26 Januari 2026, Disetujui 14 Juni 2026)

Abstrak

Provinsi Lampung menunjukkan tren peningkatan angka kecelakaan lalu lintas yang signifikan. Kabupaten Tanggamus menghadapi peningkatan kasus kecelakaan lalu lintas yang mengkhawatirkan dalam tiga tahun terakhir dengan rata-rata kenaikan sekitar 15% per tahun. Meskipun beberapa penelitian terkait kecelakaan telah dilakukan, analisis spasial mengenai lokasi rawan kecelakaan di Kabupaten Tanggamus masih terbatas. Selain itu, keterdekatan fasilitas pelayanan Kesehatan belum sepenuhnya mampu memenuhi kebutuhan penanganan darurat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran lokasi rawan kecelakaan menggunakan metode Z-Score serta menilai keterdekatan dan rute tercepat menuju fasilitas kesehatan menggunakan Network Analyst (Service Area dan Closest Facilities) Data yang digunakan meliputi data kecelakaan lalu lintas, data jaringan jalan, dan data fasilitas kesehatan. Metode Z-Score digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan kecelakaan berdasarkan jumlah insiden di setiap titik. Selain itu, Network Analyst – Service Area dan Closest Facilities diterapkan untuk menilai kedekatan dan waktu tempuh fasilitas Kesehatan. Acuan yang digunakan adalah batas waktu ideal 10 menit sesuai konsep golden time WHO sebagai standar penanganan gawat darurat Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2022 terdapat 10 titik rawan kecelakaan, tahun 2023 menurun menjadi 6 titik, dan tahun 2024 meningkat menjadi 18 titik. Nilai Z-Score tertinggi sebesar 3,70 terdapat pada Jl. Umum Pekon Tekad (Pulau Panggung). Sebagian besar lokasi di wilayah tengah memiliki waktu tempuh ≤ 10 menit, sedangkan wilayah barat dan utara mencapai >10 hingga 55 menit, menunjukkan bahwa jarak dan kondisi jalan berpengaruh terhadap tingkat kerawanan dan kecepatan penanganan korban kecelakaan.

Kata kunci: Fasilitas Kesehatan, Kabupaten Tanggamus, Network Analisis, Rawan Kecelakaan, Z-Score

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan transportasi diseluruh negara, termasuk Indonesia semakin hari semakin bertambah, transportasi yang dimaksud yaitu transportasi darat, laut, dan udara. Penambahan infrastruktur perkotaan merupakan salah satu indikator kemajuan suatu wilayah. Provinsi Lampung menunjukkan tren peningkatan angka kecelakaan lalu lintas yang signifikan. Dalam Operasi Ketupat Krakatau tahun 2025, tercatat peningkatan kecelakaan hingga 30%

dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Kabupaten Tanggamus, sebagai salah satu daerah di Provinsi Lampung, tidak luput dari permasalahan ini. Dengan kondisi geografis yang beragam dan pertumbuhan jumlah kendaraan yang pesat, Kabupaten Tanggamus menghadapi tantangan dalam mengelola keselamatan lalu lintas. Fenomena kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Tanggamus dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi jalan, volume lalu lintas, perilaku pengemudi, serta faktor lingkungan [1].

Namun, meskipun telah dilakukan berbagai studi mengenai kecelakaan lalu

lintas, analisis spasial yang mendalam mengenai lokasi rawan kecelakaan di Kabupaten Tanggamus masih terbatas. Sebagai langkah untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan upaya untuk mengidentifikasi dan menganalisis lokasi-lokasi rawan kecelakaan lalu lintas agar penanganan bisa lebih cepat dan terarah [2].

Menganalisis lokasi rawan kecelakaan saja belum cukup, salah satu aspek krusial dalam penanganan kecelakaan lalu lintas adalah keterdekatannya terhadap fasilitas pelayanan kesehatan. Waktu respons yang cepat dalam memberikan pertolongan pertama dapat menentukan tingkat keselamatan korban. Di Kabupaten Tanggamus, fasilitas kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas, dan klinik tersebar tidak merata, sehingga lokasi rawan kecelakaan yang jauh dari fasilitas ini dapat memperburuk dampak kecelakaan [3]. Analisis lokasi rawan kecelakaan dan keterdekatannya terhadap fasilitas kesehatan diperlukan untuk mendukung perencanaan kebijakan transportasi dan kesehatan, seperti penempatan pos kesehatan darurat atau perbaikan infrastruktur jalan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Budiharto, 2022), metode Kernel Density Estimation digunakan untuk menunjukkan konsentrasi kejadian kecelakaan pada area tertentu berdasarkan kepadatan spasial, sedangkan Service Area Analysis Untuk mengetahui cakupan wilayah yang dapat dijangkau oleh fasilitas kesehatan (seperti rumah sakit atau puskesmas) dalam waktu atau jarak tertentu [4]. Sementara itu (Indrianawati, 2022) menggunakan metode Network Analyst – Closest facilities untuk menemukan satu atau lebih fasilitas terdekat dari lokasi kejadian kecelakaan dengan rute terbaik [5].

Berdasarkan penelitian – penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa kajian terdahulu masih berfokus pada pemetaan kepadatan kecelakaan atau penentuan fasilitas terdekat, namun belum banyak penelitian yang menggabungkan pendekatan spasial tersebut dengan Network Analyst dan perhitungan Z-Score secara spesifik pada wilayah Kabupaten Tanggamus. penulis tertarik melakukan studi serupa di Kabupaten Tanggamus dengan salah satu pendekatan

analisis spasial dengan memanfaatkan metode Network Analyst dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dikombinasikan dengan metode statistik, yaitu Z-Score.

Network Analysis (Service Area dan Closest Facilities) untuk mengetahui jangkauan fasilitas pelayanan kesehatan terhadap lokasi tersebut berdasarkan radius atau waktu tempuh sesuai ketentuan, dan memungkinkan untuk menemukan rute evakuasi tercepat dari lokasi kecelakaan lalu lintas yang diidentifikasi sebagai titik rawan ke fasilitas kesehatan terdekat, seperti rumah sakit atau puskesmas, metode ini menggunakan jaringan jalan aktual. Di sisi lain, metode Z-Score menawarkan pendekatan yang lebih sederhana namun tetap efektif, dengan cara membandingkan jumlah kecelakaan tiap wilayah terhadap rata-rata dan standar deviasi dari seluruh wilayah. Metode ini memungkinkan identifikasi wilayah yang memiliki angka kecelakaan lebih tinggi atau lebih rendah dari kondisi rata-rata secara statistik.

Berdasarkan uraian di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis lokasi-lokasi rawan kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Tanggamus menggunakan metode Z-Score dan juga menilai apakah fasilitas kesehatan yang ada di Kabupaten Tanggamus mampu menjangkau titik-titik rawan kecelakaan secara efektif menggunakan Network Analyst – Service Area dan Closest Facilities. Dengan hasil analisis ini, diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang berbasis data untuk pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan keselamatan lalu lintas, serta mendukung upaya pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan untuk menekan angka fatalitas kecelakaan melalui peningkatan keselamatan jalan dan optimalisasi layanan kesehatan darurat.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana sebaran lokasi kejadian kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Tanggamus tahun 2022-2024 berdasarkan analisis metode Z-Score?
2. Bagaimana keterdekatan fasilitas pelayanan kesehatan terhadap titik rawan

kecelakaan di Kabupaten Tanggamus menggunakan Network analysis (Service Area dan Closest Facilities)?

3. Bagaimana rute terdekat dari lokasi rawan kecelakaan menuju fasilitas Kesehatan?

1.3 Tujuan Penelitian

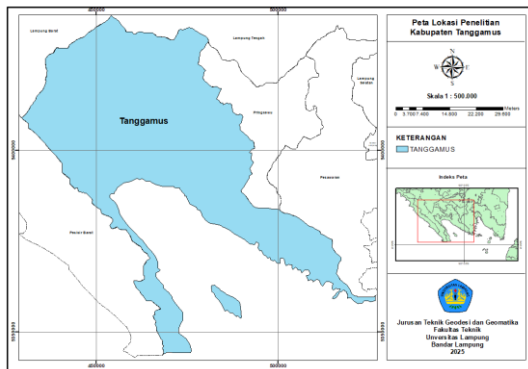
Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sebaran lokasi kejadian kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Tanggamus tahun 2022-2024 berdasarkan analisis metode Z-Score.
2. Menganalisis keterdekatan fasilitas pelayanan kesehatan terhadap titik rawan kecelakaan di Kabupaten Tanggamus menggunakan Network analysis - Service Area.
3. Menganalisis rute terdekat dari lokasi rawan kecelakaan menuju fasilitas Kesehatan Menggunakan Network Analysis – Closest Facilities.

2. METODELOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

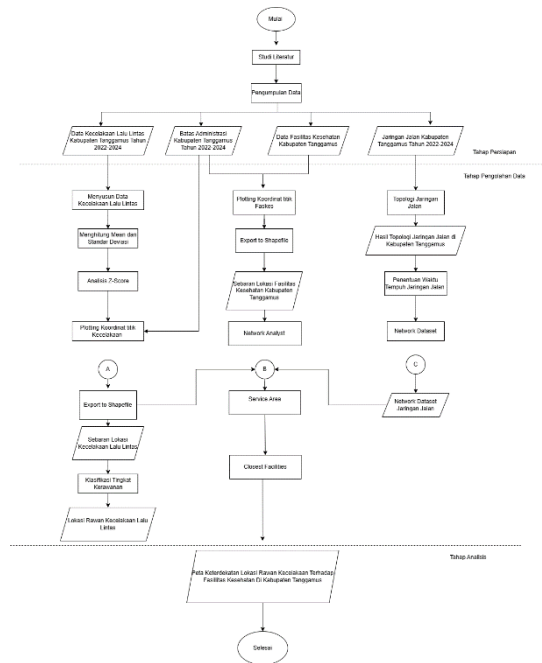
Alat yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi dua meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.

1. Laptop Acer aspire 5
2. Aplikasi Pengolah Data Spasial
3. Microsoft Word
4. Microsoft Excel

2.3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan berbagai tahapan yang lebih jelasnya akan disajikan dalam diagram alir berikut.

2.4 Tahap Pengumpulan Data



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Data yang dikumpulkan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Data Spasial
Data spasial yang digunakan yaitu peta jaringan jalan dan peta administrasi Kabupaten Tanggamus.
2. Data Non Spasial
Data non spasial berupa data kecelakaan lalu lintas tahun 2022 – 2024 dari Polres Kabupaten Tanggamus, dan data fasilitas Kesehatan dari Dinas Kesehatan Kabupaten Tanggamus.

2.5 Tahap Pengolahan

Pengolahan data merupakan langkah krusial dalam penelitian ini, yang bertujuan untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh dapat dianalisis secara efektif dan menghasilkan keputusan yang tepat. Berikut di bawah ini tahapannya mulai dari analisis lokasi rawan kecelakaan sampai dengan keterdekatan terhadap fasilitas Kesehatan.

2.5.1 Pengolahan Lokasi Rawan Kecelakaan Menggunakan Metode Z-Score

Tahapan penentuan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa langkah pengolahan data spasial dan statistik. Data kecelakaan lalu lintas Kabupaten Tanggamus tahun 2022–2024 terlebih dahulu disusun dan diseleksi. Pada tahap ini data awalnya disajikan dalam bentuk data bulanan, Untuk keperluan analisis, data tersebut kemudian disusun ulang dan direkapitulasi menjadi data tahunan. Proses ini dilakukan dengan menjumlahkan seluruh kejadian kecelakaan pada setiap bulan dalam satu tahun pengamatan, sehingga diperoleh total kejadian kecelakaan per tahun.

Setelah data terorganisasi dengan baik, langkah pertama adalah menghitung nilai rata-rata (mean) jumlah kecelakaan dari seluruh titik. Selanjutnya, dilakukan perhitungan standar deviasi untuk mengetahui tingkat variasi jumlah kecelakaan terhadap nilai rata-rata. Analisis lokasi rawan kecelakaan dilakukan dengan menggunakan metode Z Score untuk mengidentifikasi titik-titik yang memiliki frekuensi kecelakaan yang signifikan. Z-Score dihitung menggunakan rumus (1). Nilai Z-Score menunjukkan apakah suatu lokasi memiliki tingkat kecelakaan di atas atau di bawah rata-rata wilayah penelitian.

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} \quad (1)$$

Keterangan :

Z_i : Nilai *Z-Score* kecelakaan pada lokasi i

X_i : Jumlah data pada lokasi i

S : Standart deviasi

\bar{X} : Nilai rata – rata

i : 1, 2, 3, ...,n

Titik lokasi kecelakaan yang telah dianalisis secara statistik kemudian dipetakan berdasarkan koordinat geografisnya. Proses plotting ini dilakukan dalam perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menghasilkan data spasial titik kecelakaan lalu lintas. Berdasarkan nilai Z-Score yang diperoleh, dilakukan klasifikasi tingkat kerawanan kecelakaan. Klasifikasi ini

membagi lokasi kecelakaan ke dalam beberapa kategori, seperti rawan sangat tinggi, rawan tinggi, dan rawan sedang, sesuai dengan nilai Z-Score masing-masing lokasi.

Tahap selanjutnya adalah memvisualisasikan hasil klasifikasi ke dalam peta tematik menggunakan perangkat lunak GIS, sehingga lokasi rawan kecelakaan dapat diidentifikasi secara spasial dan ditetapkan sebagai titik rawan utama pada tahun analisis.

2.5.2 Penyusunan Network Dataset

Penyusunan data jaringan jalan merupakan langkah penting yang bertujuan untuk pelaksanaan analisis rute evakuasi korban kecelakaan lalu lintas. Proses ini dimulai dengan pengumpulan data jaringan jalan yang mencakup informasi tentang jenis jalan, kondisi jalan, lebar jalan, dan atribut relevan lainnya, serta konektivitas antar ruas jalan.

Langkah pertama dalam menyusun kumpulan data jaringan adalah memastikan bahwa semua data jalan memiliki topologi yang bersih, artinya tidak ada garis putus-putus atau tumpang tindih yang dapat mengganggu proses navigasi. Dalam penelitian ini dilakukan tahapan koreksi topologi yaitu pada jaringan jalan dengan menggunakan rules atau aturan *must not have dangles* dan *must not overlap*.

Selanjutnya menetapkan atribut yang mempengaruhi waktu tempuh dan jarak, serta mengidentifikasi hambatan yang mungkin ada dalam jaringan. Setelah jaringan jalan berhasil diubah menjadi Network dataset, data ini siap digunakan untuk analisis Network analysis.

2.5.3 Pengolahan Metode Network analysis – Service Area

Pengolahan Service Area dilakukan setelah seluruh dataset—meliputi data kecelakaan, data fasilitas kesehatan, data administrasi, dan jaringan jalan—selesai dipersiapkan dan diolah pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini, jaringan jalan yang telah dibuat network dataset menjadi dasar analisis untuk menentukan rute perjalanan dan waktu tempuh. Titik fasilitas kesehatan (rumah sakit, puskesmas, klinik) dimasukkan sebagai facility points, sedangkan titik lokasi rawan kecelakaan hasil analisis Z-Score menjadi incident points.

Selanjutnya dilakukan analisis berupa Service Area pada masing-masing data. Penentuan jangkauan waktu pelayanan (service area) dalam penelitian ini didasarkan pada konsep Golden Time, yaitu periode krusial bagi pasien gawat darurat untuk mendapatkan pertolongan medis secepat mungkin setelah terjadinya kecelakaan. Oleh karena itu, jangkauan pelayanan gawat darurat dalam penelitian ini ditetapkan 10 menit sebagai waktu ideal evakuasi korban menuju fasilitas kesehatan.

Analisis service area dilakukan menggunakan Network Analyst dengan parameter waktu tempuh (travel time) sebagai impedance. Nilai waktu dihitung berdasarkan kecepatan operasional ambulans sebesar 60–80 km/jam, sesuai Pedoman Ambulans Standar Kesehatan (Kemenkes RI, 2019). Analisis Service Area digunakan untuk mengetahui sejauh mana cakupan keterdekatan pelayanan fasilitas kesehatan terhadap titik rawan kecelakaan.

2.5.4 Pengolahan Network analysis – Closest Facilities

Pengolahan Closest facilities dilakukan setelah tahap Service Area selesai dan seluruh dataset telah siap digunakan dalam Network Analyst. Pada tahap ini, fasilitas kesehatan dan lokasi rawan kecelakaan yang sebelumnya telah diolah digunakan sebagai input analisis untuk menentukan fasilitas kesehatan terdekat yang dapat dijangkau dari setiap titik rawan kecelakaan.

Analisis closest facility digunakan untuk menentukan fasilitas kesehatan terdekat dari setiap titik lokasi rawan kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Tanggamus. Dalam analisis ini, sistem akan menghitung jarak atau waktu tempuh terpendek dari titik kejadian kecelakaan menuju fasilitas kesehatan terdekat berdasarkan impedance berupa waktu tempuh (menit). Nilai waktu tempuh dihitung menggunakan kecepatan operasional ambulans 60 km/jam sesuai standar operasional pelayanan ambulans yang mengacu pada Permenhub No. 96 Tahun 2015.

Tahapan analisis dilakukan dengan menetapkan titik insiden (incident points) sebagai lokasi kejadian kecelakaan dan titik

fasilitas (facility points) sebagai lokasi rumah sakit serta puskesmas. Kemudian, parameter impedance diatur menggunakan waktu tempuh berdasarkan jaringan jalan yang telah dibangun pada network dataset. Selanjutnya, perintah Closest Facility Analysis dijalankan untuk menghasilkan fasilitas kesehatan terdekat dari masing-masing titik kecelakaan

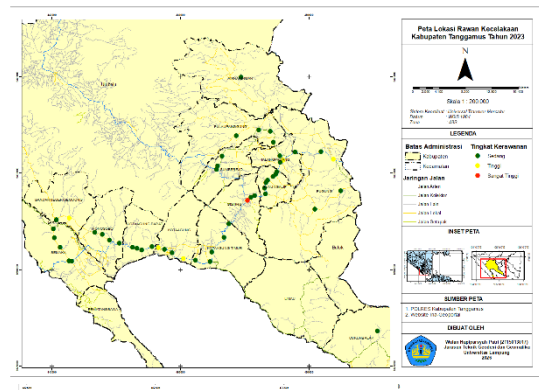
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Lokasi Rawan Kecelakaan Berdasarkan Analisis Metode Z-Score

Analisis lokasi rawan kecelakaan dilakukan untuk mengidentifikasi titik-titik pada jaringan jalan di Kabupaten Tanggamus yang memiliki tingkat kejadian kecelakaan yang lebih tinggi dibandingkan lokasi lainnya. Dilihat dari data yang diperoleh, kecelakaan di Kabupaten Tanggamus terlihat adanya fluktuasi jumlah kejadian kecelakaan yang cukup signifikan dari tahun 2022 hingga 2024.

3.1.1 Analisis Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2022 Berdasarkan Hasil Z-Score

Berikut adalah peta lokasi rawan kecelakaan lalu lintas di kabupaten Tanggamus tahun 2022 hasil dari perhitungan nilai Z-Score.



Gambar 3. Peta Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Kabupaten Tanggamus Tahun 2022

Persebaran lokasi rawan kecelakaan di Kabupaten Tanggamus tahun 2022 didominasi oleh kelas kerawanan sedang, yang ditunjukkan oleh simbol berwarna hijau dan tersebar pada sebagian besar jaringan jalan di bagian timur dan barat wilayah

kabupaten. Titik kerawanan tinggi yang ditandai dengan warna kuning banyak ditemukan di wilayah bagian selatan dan timur, terutama mengikuti jalur jalan arteri. Sementara itu, titik dengan tingkat kerawanan sangat tinggi yang ditandai dengan warna merah hanya muncul pada beberapa lokasi tertentu, terutama pada ruas jalan yang memiliki aktivitas lalu lintas lebih padat dan kondisi jalan yang kompleks. Berdasarkan hasil perhitungan nilai Z-Score terhadap data kecelakaan lalu lintas tahun 2022, terlihat adanya perbedaan tingkat kerawanan pada setiap titik kecelakaan.

Tabel 1. Hasil Kelas Rawan Kecelakaan Lalu Lintas tahun 2022

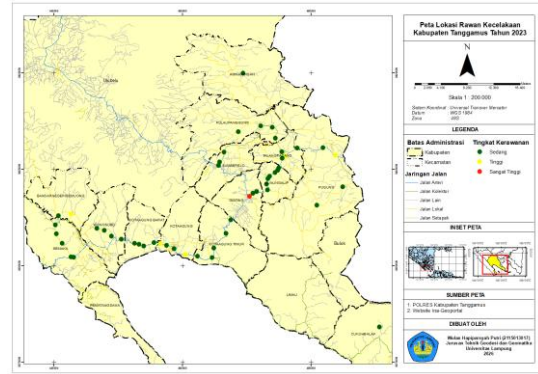
No.	Nilai Z-Score	Kelas	Keterangan
1.	2,49 – 4,04	I	Rawan Kecelakaan Sangat Tinggi
2.	0,96 – 2,49	II	Rawan Kecelakaan Tinggi
3.	-0,57 – 0,96	III	Rawan Kecelakaan Rendah

Sumber : Hasil Analisis, 2025.

Berdasarkan Tabel diatas, diperoleh sepuluh lokasi yang termasuk kategori rawan kecelakaan tinggi hingga sangat tinggi. Lokasi dengan tingkat kerawanan paling tinggi terdapat pada Jl. Raya Pekon Gisting dengan jumlah kecelakaan sebanyak 6 kejadian dan nilai Z-Score sebesar 4,04, sehingga masuk kategori rawan kecelakaan sangat tinggi.

3.1.2 Analisis Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2023 Berdasarkan Hasil Z-Score

Berikut adalah peta lokasi rawan kecelakaan lalu lintas di kabupaten Tanggamus tahun 2023 hasil dari perhitungan nilai Z-Score



Gambar 4. Peta Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Kabupaten Tanggamus Tahun 2023

Persebaran lokasi rawan kecelakaan di Kabupaten Tanggamus tahun 2023 didominasi oleh kelas kerawanan sedang, yang ditunjukkan oleh simbol berwarna hijau dan tersebar pada sebagian besar jaringan jalan di bagian timur dan barat wilayah kabupaten. Titik kerawanan tinggi yang ditandai dengan warna kuning banyak ditemukan di wilayah bagian selatan dan timur, terutama mengikuti jalur jalan arteri. Sementara itu, titik dengan tingkat kerawanan sangat tinggi yang ditandai dengan warna merah hanya muncul pada beberapa satu lokasi, terutama pada ruas jalan yang memiliki aktivitas lalu lintas lebih padat dan kondisi jalan yang kompleks. Berdasarkan hasil perhitungan nilai Z-Score terhadap data kecelakaan lalu lintas tahun 2023, terlihat adanya perbedaan tingkat kerawanan pada setiap titik kecelakaan.

Tabel 2. Hasil Kelas Rawan Kecelakaan Lalu Lintas tahun 2023

No.	Nilai Z-Score	Kelas	Keterangan
1.	2,77 – 4,50	I	Rawan Kecelakaan Sangat Tinggi
2.	1,05 – 2,77	II	Rawan Kecelakaan Tinggi
3.	-0,67 – 1,05	III	Rawan Kecelakaan Rendah

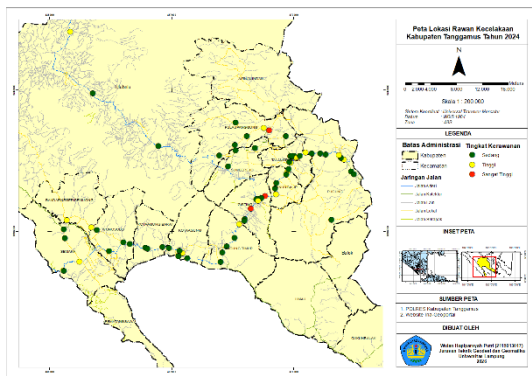
Sumber : Hasil Analisis, 2025.

Berdasarkan Tabel diatas, diperoleh enam (6) lokasi yang termasuk kategori rawan

kecelakaan tinggi hingga sangat tinggi. Lokasi dengan tingkat kerawanan paling tinggi hanya terdapat pada Jl. Raya Pekon Gisting dengan jumlah kecelakaan sebanyak 6 kejadian dan nilai Z-Score sebesar 4,50, sehingga masuk kategori rawan kecelakaan sangat tinggi.

3.1.3 Analisis Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2024 Berdasarkan Hasil Z-Score

Berikut adalah peta lokasi rawan kecelakaan lalu lintas di kabupaten Tanggamus tahun 2024 hasil dari perhitungan nilai Z-Score.



Gambar 5. Peta Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Kabupaten Tanggamus Tahun 2024

Persebaran lokasi rawan kecelakaan di Kabupaten Tanggamus tahun 2024 juga didominasi oleh kelas kerawanan sedang, yang ditunjukkan oleh simbol berwarna hijau dan tersebar pada sebagian besar jaringan jalan di bagian timur dan selatan wilayah kabupaten. Titik kerawanan tinggi yang ditandai dengan warna kuning banyak ditemukan di wilayah bagian timur, terutama mengikuti jalur jalan arteri. Sementara itu, titik dengan tingkat kerawanan sangat tinggi yang ditandai dengan warna merah muncul pada beberapa lokasi tertentu. Berdasarkan hasil perhitungan nilai Z-Score terhadap data kecelakaan lalu lintas tahun 2024, terlihat adanya perbedaan tingkat kerawanan pada setiap titik kecelakaan, sehingga diperoleh pembagian kelas kerawanan menjadi tiga kelompok utama, yaitu rawan sangat tinggi, rawan tinggi, dan rawan sedang.

Tabel 3. Hasil Kelas Rawan Kecelakaan Lalu Lintas tahun 2024

No.	Nilai Z-Score	Kelas	Keterangan
1.	2,21 – 3,70	I	Rawan Kecelakaan Sangat Tinggi
2.	0,73 – 2,21	II	Rawan Kecelakaan Tinggi
3.	-0,75 – 0,73	III	Rawan Kecelakaan Rendah

Sumber : Hasil Analisis, 2025.

Berdasarkan Tabel diatas diperoleh delapan belas (18) lokasi yang termasuk kategori rawan kecelakaan tinggi hingga sangat tinggi. Lokasi dengan tingkat kerawanan paling tinggi terdapat pada Jl. Umum Pekon Tekad Kec. Pulau Panggung dengan jumlah kecelakaan sebanyak 6 kejadian dan nilai Z-Score sebesar 3,70, sehingga masuk kategori rawan kecelakaan sangat tinggi.

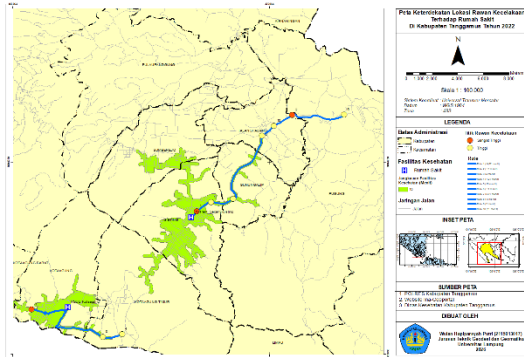
3.2 Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Fasilitas Kesehatan

Analisis keterdekatan lokasi rawan kecelakaan terhadap fasilitas kesehatan menggunakan metode Service Area dilakukan untuk mengetahui sejauh mana fasilitas kesehatan yang mampu menjangkau lokasi rawan kecelakaan, serta Closest facilities memberikan informasi mengenai rute terdekat fasilitas kesehatan dari setiap titik rawan kecelakaan.

Parameter yang digunakan meliputi waktu tempuh, jarak, dan rute berdasarkan jaringan jalan yang telah dilengkapi atribut kecepatan. Radius waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 menit, mengacu pada konsep Golden Time dari World Health Organization (WHO) Emergency Response Guidelines (2018). Analisis service area dilakukan menggunakan Network Analyst dengan parameter waktu tempuh (travel time) sebagai impedance. Nilai waktu dihitung berdasarkan kecepatan operasional ambulans sebesar 60–80 km/jam.

3.2.1 Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Fasilitas Kesehatan Tahun 2022

1. Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Rumah Sakit



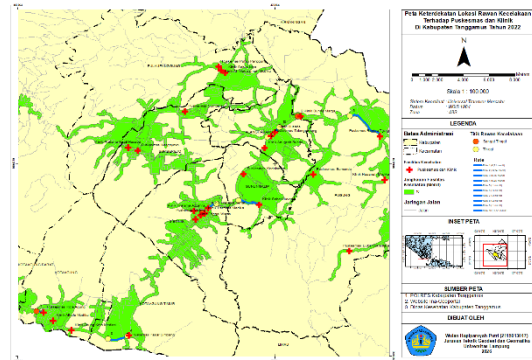
Gambar 7. Peta Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Rumah Sakit di Kabupaten Tanggamus Tahun 2022

Berdasarkan hasil peta pada gambar diatas, diperoleh hasil bahwa sebagian besar titik rawan kecelakaan memiliki akses yang cukup baik terhadap fasilitas rumah sakit terdekat. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan parameter waktu tempuh 10 menit. Peta menunjukkan bahwa dua rumah sakit utama, yaitu RSUD Batin Mungunang (Kota Agung) dan RS Panti Secanti Gisting, memiliki peran dominan dalam melayani wilayah dengan tingkat kerawanan kecelakaan yang tinggi. Wilayah Kota Agung dan Gisting tampak tercakup sepenuhnya dalam zona jangkauan 10 menit (ditandai dengan warna hijau), menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki tingkat aksesibilitas yang baik terhadap pelayanan gawat darurat.

2. Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Puskesmas dan Klinik

Peta keterdekatan lokasi rawan kecelakaan terhadap puskesmas dan klinik tahun 2022 menunjukkan jangkauan fasilitas kesehatan tingkat pertama terhadap lokasi rawan kecelakaan di Kabupaten Tanggamus berdasarkan jaringan jalan. Jangkauan pelayanan ditampilkan dalam bentuk service area dengan batas waktu tempuh ≤ 10 menit. Berdasarkan peta tersebut, sebagian besar

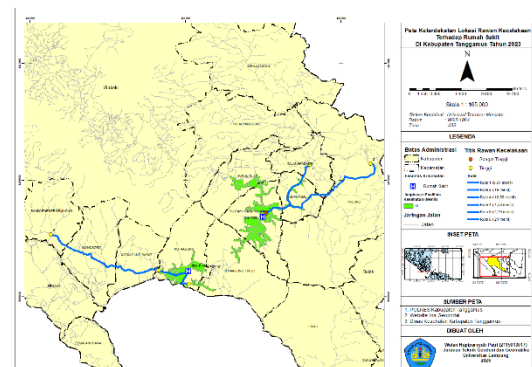
lokasi rawan kecelakaan berada dalam area yang terlayani oleh puskesmas dan klinik, terutama pada wilayah yang memiliki kepadatan jaringan jalan yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas kesehatan tingkat pertama relatif mudah dijangkau dari lokasi rawan kecelakaan melalui jaringan jalan yang tersedia.



Gambar 6. Peta Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Puskesmas dan Klinik Tahun 2022

3.2.2 Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Fasilitas Kesehatan Tahun 2023

1. Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Rumah Sakit

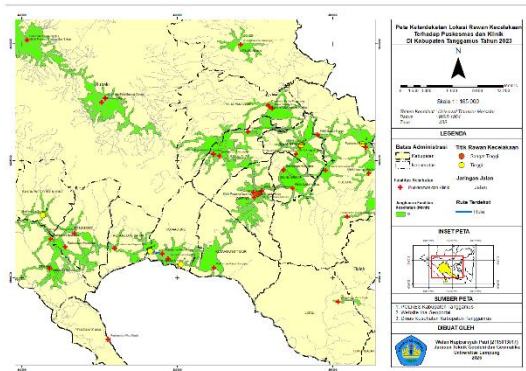


Gambar 8. Peta Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Rumah Sakit di Kabupaten Tanggamus Tahun 2023

Berdasarkan hasil peta pada gambar diatas, diperoleh hasil bahwa sebagian besar titik rawan kecelakaan memiliki akses yang cukup baik terhadap fasilitas rumah sakit terdekat. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan parameter waktu tempuh 10

menit. Hasil peta menunjukkan bahwa dua rumah sakit utama, yaitu RSUD Batin Mangunang (Kota Agung) dan RS Panti Secanti Gisting, masih menjadi pusat rujukan utama untuk seluruh wilayah Kabupaten Tanggamus. Wilayah dengan tingkat aksesibilitas tinggi (≤ 10 menit) ditunjukkan oleh area berwarna hijau, yang mencakup Kecamatan Kota Agung, Kota Agung Timur, Kota Agung Barat, Gisting, dan sebagian Sumberejo. Hal ini menunjukkan bahwa daerah-daerah tersebut masih termasuk dalam zona pelayanan darurat yang optimal.

2. Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Puskesmas dan Klinik



Gambar 9. Peta Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Puskesmas dan Klinik Tahun 2023

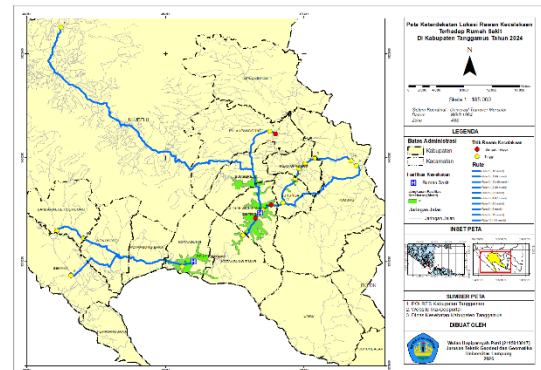
Berdasarkan pada gambar diatas, Peta menunjukkan persebaran fasilitas kesehatan berupa puskesmas dan klinik yang tersebar di hampir seluruh kecamatan, dengan area jangkauan pelayanan 10 menit ditampilkan dalam warna hijau. Sementara itu, titik oranye menandakan lokasi kecelakaan dengan tingkat kerawanan sangat tinggi, dan titik kuning menunjukkan tingkat kerawanan tinggi. Simbol-simbol ini digunakan untuk memetakan prioritas pelayanan gawat darurat berdasarkan kedekatan lokasi kecelakaan terhadap fasilitas kesehatan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar titik rawan kecelakaan di wilayah tengah dan selatan Kabupaten Tanggamus—seperti Kota Agung, Gisting, dan Talang Padang—telah berada dalam jangkauan pelayanan puskesmas dan klinik dengan waktu tempuh di bawah 10 menit. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah tersebut

memiliki akses gawat darurat tingkat pertama yang baik, sehingga korban kecelakaan dapat segera mendapatkan pertolongan awal sebelum dirujuk ke rumah sakit.

3.2.3 Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Fasilitas Kesehatan Tahun 2024

1. Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Rumah Sakit



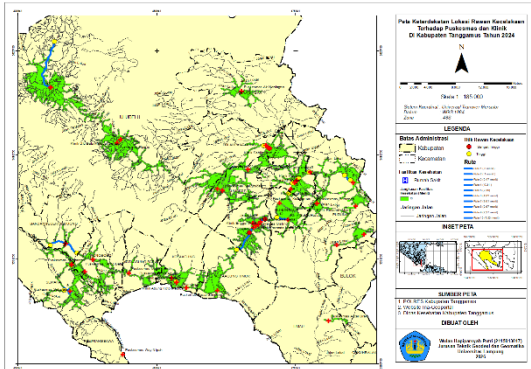
Gambar 10. Peta Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Rumah Sakit Tahun 2024

Berdasarkan pada gambar diatas, Pada peta terlihat dua rumah sakit utama, yang menjadi pusat rujukan, yaitu RSUD Batin Mangunang (Kota Agung) dan RS Panti Secanti Gisting. Area berwarna hijau menunjukkan zona jangkauan pelayanan rumah sakit dalam waktu ≤ 10 menit, sedangkan titik oranye menandakan lokasi kecelakaan dengan tingkat kerawanan sangat tinggi, dan titik kuning menunjukkan kerawanan tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah tengah dan selatan Kabupaten Tanggamus, terutama di sekitar Kota Agung, Gisting, dan Sumberejo, masih termasuk dalam jangkauan pelayanan optimal rumah sakit, dengan waktu tempuh kurang dari 10 menit. Hal ini menandakan bahwa aksesibilitas di kawasan perkotaan dan jalur utama sudah tergolong baik.

Namun, wilayah utara dan barat seperti Ulubelu, Wonosobo, dan Bandar Negeri Semuong masih berada di luar area jangkauan pelayanan, dengan waktu tempuh yang melebihi 15–20 menit menuju rumah sakit terdekat. Kondisi tersebut disebabkan oleh jarak yang jauh dan karakteristik topografi yang berbukit serta jaringan jalan

kolektor sekunder, yang membatasi kecepatan ambulans.

2. Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Puskesmas dan Klinik



Gambar 11. Peta Keterdekatan Lokasi Rawan Kecelakaan Terhadap Puskesmas dan Klinik Tahun 2024

Berdasarkan pada gambar diatas, Hasil analisis menunjukkan bahwa persebaran puskesmas dan klinik di Kabupaten Tanggamus relatif lebih merata dibandingkan dengan rumah sakit. Area berwarna hijau menggambarkan zona pelayanan 10 menit, sedangkan titik oranye menunjukkan lokasi kecelakaan dengan tingkat kerawanan sangat tinggi, dan titik kuning menandakan kerawanan tinggi. Simbol garis biru menunjukkan rute tercepat dari lokasi kecelakaan menuju puskesmas atau klinik terdekat, yang dihitung berdasarkan jaringan jalan aktual menggunakan Network Analyst.

Wilayah yang memiliki tingkat keterjangkauan pelayanan terbaik berada di Kecamatan Kota Agung, Gisting, dan Talang Padang, di mana sebagian besar titik kecelakaan sudah berada dalam jangkauan waktu kurang dari 10 menit. Kondisi ini menunjukkan bahwa fasilitas kesehatan di wilayah tersebut mampu memberikan penanganan awal secara cepat, sehingga meningkatkan peluang keselamatan korban sebelum dirujuk ke rumah sakit.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode Z-Score, diperoleh bahwa pada tahun 2022 terdapat 10 titik rawan kecelakaan, tahun 2023 mengalami penurunan menjadi 6 titik, dan pada tahun 2024 meningkat kembali menjadi 18 titik rawan kecelakaan. Nilai Z-Score tertinggi mencapai 3,70 yang berada pada Jl. Umum Pekon Tekad (Pulau Panggung) dan termasuk kategori rawan sangat tinggi, sedangkan nilai terendah sebesar $-0,75$ termasuk kategori rawan rendah.
2. Service Area menunjukkan bahwa sebagian besar titik rawan kecelakaan di wilayah tengah, seperti Kecamatan Gisting, Talang Padang, dan Kota Agung, telah berada dalam jangkauan waktu tempuh kurang dari 10 menit menuju fasilitas kesehatan terdekat, baik rumah sakit, puskesmas, maupun klinik. Hal ini menandakan bahwa pelayanan gawat darurat di wilayah tersebut sudah cukup optimal. Namun, wilayah barat dan utara, seperti Kecamatan Ulu Belu, Wonosobo, dan Bandar Negeri Semuong, memiliki jangkauan yang lebih jauh dengan waktu tempuh lebih dari 10 menit hingga mencapai 55 menit menuju rumah sakit terdekat.
3. Hasil analisis rute menunjukkan bahwa rute tercepat umumnya berada di sepanjang jalan arteri dan kolektor dengan waktu tempuh bervariasi antara 0,5 hingga 1 menit untuk daerah yang berdekatan, seperti Jl. Raya Pekon Gisting menuju RS Panti Secanti (0,62 menit) dan Jl. Raya Talang Padang menuju Klinik Husada (0,51 menit). Untuk daerah dengan jarak menengah seperti Jl. Raya Banding Agung menuju Puskesmas Talang Padang, waktu tempuh rata-rata sekitar 1 menit, sedangkan wilayah dengan jarak jauh

seperti Ulu Belu menuju RS Panti Secanti membutuhkan waktu tempuh hingga 55 menit. Pola rute ini menunjukkan bahwa semakin jauh jarak spasial dan semakin kompleks struktur jaringan jalannya, maka semakin lama waktu tempuh yang dibutuhkan untuk mencapai fasilitas kesehatan.

4.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu:

1. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan analisis lokasi rawan kecelakaan lalu lintas dengan menambahkan variasi atribut data, seperti waktu kejadian, kondisi cuaca, tingkat keparahan, dan faktor penyebab, guna memperkaya hasil kajian yang diperoleh.
2. Diharapkan Pemerintah untuk melakukan evaluasi terkait penempatan faskes, termasuk kemungkinan penambahan unit layanan kesehatan baru atau membangun pos kesehatan darurat di lokasi yang jauh dari jangkauan layanan.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada jurusan teknik geodesi dan geomatika atas kesempatan dan bantuannya dapat menyelesaikan penelitian ini, terima kasih kepada dosen pembimbing dan dosen penguji serta semua rekan-rekan di angkatan 2021 di jurusan teknik geodesi dan geomatika

Daftar Pustaka

- [1]. Prasetyo, A., Wibowo, S. 2023. Analisis Spasial Kecelakaan Lalu Lintas Menggunakan GIS. *Jurnal Geografi*.
- [2]. Putra, A., Nugroho, B., Wibowo, S. 2023. Analisis spasial kecelakaan lalu lintas menggunakan SIG: Studi kasus di wilayah perkotaan Indonesia. *Jurnal Ilmu Transportasi*.
- [3]. Rahman, A., Wibowo, S. 2022. Analisis spasial kecelakaan lalu lintas berbasis SIG dan statistik. *Jurnal Geografi*.
- [4]. Budiharto, U. 2012. Identifikasi Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas dan

Penentuan Rute Ambulance Tercepat Pada Proses Mobilisasi Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Surakarta Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

- [5]. Indrianawati, Romadani, I. D. 2022. Penentuan Rute Evakuasi Korban Kecelakaan Lalu Lintas di Kabupaten Sleman Menuju UGD Terdekat. *Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*.