

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Jalan Tol Pandaan–Malang merupakan salah satu ruas jalan tol strategis di Provinsi Jawa Timur yang menghubungkan Kabupaten Pasuruan dengan Kota Malang. Ruas tol ini memiliki panjang sekitar 38,48 km dan menjadi bagian penting dari jaringan Jalan Tol Trans Jawa, khususnya sebagai akses utama menuju kawasan pendidikan, industri, dan pariwisata di wilayah Malang Raya. Keberadaan jalan tol ini memberikan dampak positif terhadap mobilitas dan pertumbuhan ekonomi regional, ditandai dengan meningkatnya volume lalu lintas kendaraan, baik kendaraan pribadi maupun kendaraan angkutan barang (Apriliyaningsih et al., 2025).

Sebagai jalan tol berstatus jalan nasional dengan pengelolaan khusus oleh Badan Usaha Jalan Tol (BUJT). Setiap kecelakaan yang terjadi tidak hanya berdampak pada keselamatan pengguna jalan, tetapi juga berpengaruh terhadap kelancaran lalu lintas dan tingkat pelayanan jalan tol (Budiharjo et al., 2021). Oleh karena itu, identifikasi lokasi rawan kecelakaan menjadi aspek penting dalam perencanaan keselamatan jalan (Chinnanarsaiah, 2025). Lokasi rawan kecelakaan yang tidak teridentifikasi secara tepat berpotensi menimbulkan kejadian kecelakaan berulang dengan tingkat keparahan yang tinggi (Afdal & Prana Disastra, 2022). Untuk mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan, diperlukan metode analisis yang mampu mengidentifikasi konsentrasi kejadian kecelakaan secara objektif dan berbasis data (Zhang et al., 2023). Identifikasi lokasi rawan kecelakaan menjadi salah satu instrumen penting dalam mendukung upaya tersebut.

Analisis geospasial lokasi rawan kecelakaan memungkinkan pengelola jalan tol dan instansi berwenang untuk melakukan intervensi yang lebih tepat sasaran (Karimah et al., 2025). Selain itu, hasil identifikasi dapat digunakan sebagai bahan evaluasi terhadap pihak operasional jalan tol. Namun, dalam praktiknya, penentuan lokasi rawan kecelakaan masih banyak menggunakan

pendekatan konvensional, seperti perhitungan jumlah kecelakaan pada segmen jalan tertentu. Pendekatan tersebut sangat bergantung pada pembagian segmen jalan yang bersifat statis dan subjektif. Akibatnya, pola spasial kecelakaan yang sesungguhnya sering kali tidak tergambarkan secara optimal. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan analisis yang lebih adaptif dan mampu menangkap pola kejadian kecelakaan secara alami.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan pengolahan data, pemanfaatan metode data mining mulai banyak dikembangkan. Salah satu metode yang relevan untuk analisis spasial kecelakaan lalu lintas adalah algoritma *Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise* (DBSCAN). Dalam proses penyajian data penggunaan system informasi geografis sudah banyak digunakan seperti penelitian yang dilakukan oleh Santi et al. (2025), DBSCAN digunakan untuk mengelompokkan daerah terdampak sampah di Indonesia. Selain itu pada konteks kebencanaan pemanfaatan DBSCAN sudah banyak dilakukan seperti penelitian yang dilakukan oleh Taufiq et al. (2024), DBSCAN memetakan daerah rawan gempa menjadi tiga kluster dan satu *noise*. Algoritma ini bekerja dengan mengelompokkan data berdasarkan tingkat kepadatan sehingga mampu mengidentifikasi kluster kejadian yang memiliki kedekatan spasial tinggi (Saputri & Arianto, 2023). DBSCAN memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi kluster dengan bentuk yang tidak beraturan serta mampu membedakan antara data utama dan data penciran (*noise*).

Berdasarkan kondisi tersebut, pemanfaatan algoritma DBSCAN dalam proses identifikasi lokasi rawan kecelakaan di Jalan Tol Pandaan–Malang cocok untuk dikaji. Seluruh identifikasi penggunaan algoritma DBSCAN diproses menggunakan ArcGIS Pro. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran spasial yang jelas mengenai pola kejadian kecelakaan pada ruas tol tersebut. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengelola jalan tol dan instansi terkait dalam meningkatkan keselamatan operasional jalan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“PENERAPAN ALGORITMA DBSCAN UNTUK IDENTIFIKASI LOKASI RAWAN KECELAKAAN DI JALAN TOL PANDAAN–MALANG”**.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini dirumuskan untuk menjawab permasalahan utama, yaitu bagaimana mengidentifikasi kluster kecelakaan lalu lintas menggunakan metode DBSCAN pada Jalan Tol Pandaan–Malang.

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kluster kecelakaan lalu lintas menggunakan metode DBSCAN pada ruas Jalan Tol Pandaan–Malang.

I.4 Batasan Masalah

Agar peneliti tetap terfokus, maka penulisan dalam penelitian ini dibatasi pada:

1. Penelitian hanya difokuskan pada Ruas Jalan Tol Pandaan-Malang.
2. Data kecelakaan yang digunakan merupakan data kecelakaan tahun 2022-2024 diperoleh dari pihak Jasamarga Tol Pandaan-Malang.
3. Penelitian ini menggunakan metode Algoritma DBSCAN pada aplikasi Arcgis.
4. Perangkat lunak yang digunakan yaitu *Arcgis Pro*.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

Manfaat Peneliti

1. Mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan selama Pendidikan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Menjadi salah satu output dalam rangka kegiatan magang di Jasamarga Pandaan – Malang.

Manfaat Instansi:

1. Memperbarui data terkait Lokasi rawan kecelakaan di Jasamarga Pandaan – Malang.
2. Memberikan inovasi terbaru terkait penentuan Daerah Rawan Kecelakaan menggunakan Algoritma DBSCAN.

3. Menjadikan bahan acuan sebagai Upaya meningkatkan keselamatan di titik daerah rawan kecelakaan di Tol Pandaan – Malang.

I.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang

Magang dilaksanakan di kantor PT. Jasamarga Pandaan – Malang yang sesuai dengan kompetensi lulusan Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan. Kegiatan magang ini dilaksanakan dari tanggal 1 September 2025 – 28 Februari 2026. Beranggotakan 5 orang yang ditempatkan pada divisi operasional. Pelaksanaan magang disesuaikan dengan kalender akademik Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan dan telah memenuhi persyaratan dalam peraturan akademik

I.7 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika dalam penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penguraian latar belakang penelitian yang dilakukan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, waktu dan tempat pelaksanaan magang dan sistematika penulisan.

BAB II GAMBARAN UMUM

Bab ini berisi teori, landasan konseptual yang akan dijadikan literatur dan acuan untuk mendukung penelitian, analisis yang dilakukan dengan membaca buku, jurnal dan website serta disertasi yang mendukung dalam penyusunan skripsi. Pada bab ini juga disertakan penelitian terdahulu yang masih berkaitan dan mendukung penelitian.

BAB III PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada bab ini terdiri dari hasil penelitian yang dilakukan dan analisis yang dilakukan menggunakan metode yang telah ditentukan untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis dan saran berdasarkan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini memuat tentang sumber – sumber atau referensi yang berkaitan pada penelitian ini.

LAMPIRAN

Pada bagian ini berisi mengenai dokumen tambahan data – data yang mengacu pada penelitian.