

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Berdasarkan Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2022, jalan tol merupakan jalan bebas hambatan yang menjadi bagian dari sistem jaringan jalan nasional, serta mewajibkan penggunaannya untuk membayar. BPJT mencatat total panjang jalan tol yang beroperasi hingga tahun 2025 mencapai 3.092 km (Ayu, 2025). Jalan tol sebagai jalan bebas hambatan memiliki peran strategis dalam menyediakan prasarana transportasi yang aman, lancar, dan efisien (Budiharjo et al., 2021). Namun, status jalan bebas hambatan tidak menjamin berkurangnya kecelakaan lalu lintas (Fahza, 2019). Data empiris menunjukkan banyak kecelakaan fatal di ruas tol, seperti kecelakaan di Tol Cipularang, yang melibatkan truk derek dan dua bus pariwisata akibat kurangnya antisipasi (Ramadhan, 2025). Kasus serupa di Tol Pelabuhan Jakarta Utara, kecelakaan terjadi akibat sopir mengantuk (Ayu, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kecelakaan di jalan tol masih tergolong tinggi dan berdampak pada aspek keselamatan, sosial, maupun ekonomi (Darmawan & Arifin, 2020).

Laporan *World Health Organization* (WHO) tahun 2004, mengelompokkan penyebab kecelakaan menjadi tiga, yaitu *human error*, *vehicle/machine error*, dan *method error/manufactured*. *Human error* merupakan faktor yang paling dominan, berkontribusi lebih dari sepertiga kecelakaan fatal (Fridayanti & Prasetyanto, 2019). *Human error* berkaitan dengan kondisi internal pengemudi, seperti keterampilan, kepribadian, sikap, serta tingkat kelelahan saat berkendara (Guritnaningsih et al., 2018). Dalam analisis *human error*, fokus utama terletak pada (*unsafe act*) yang muncul akibat kesalahan, kelalaian, atau pelanggaran prosedur (Lady & Umyati, 2021). Sementara itu, Nanda (2022) menegaskan bahwa *human error* seringkali muncul sebagai penyebab utama kecelakaan yang diawali oleh pelanggaran aturan lalu lintas.

Meskipun *human error* menjadi faktor utama, sebagian besar penelitian menggunakan pendekatan umum seperti analisis data kecelakaan, ataupun *self-report*. Pendekatan tersebut belum menganalisis aktivitas mengemudi secara langsung di lapangan. Mardikawati (2025) menilai *human error* melalui kuesioner

dan wawancara, sehingga memberikan gambaran umum tanpa mengidentifikasi tahapan aktivitas mengemudi serta titik kritis terjadinya kesalahan. Selain itu, penelitian penanganan lokasi rawan kecelakaan (*blackspot*) di Indonesia masih menggunakan pendekatan analisis berskala makro, yaitu berfokus pada frekuensi, lokasi, dan karakteristik kecelakaan tanpa menelaah perilaku pengemudi secara rinci pada tahapan krisis (Refky et al., 2025). Rekomendasi yang dihasilkan bersifat umum dan belum mengaitkan pola kecelakaan dengan proses perilaku pengemudi pada titik rawan. Oleh karena itu, diperlukan analisis perilaku melalui HTA yang dilengkapi dengan representasi visual untuk menunjukkan distribusi kejadian pada segmen jalan tempat *critical task* terjadi. *Critical task* dalam penelitian ini merupakan tahapan aktivitas mengemudi yang paling berisiko karena memiliki potensi terbesar terjadinya kesalahan (*human error*) dan berkontribusi langsung terhadap terjadinya kecelakaan (Bunn et al., 2007)

Analisis berbasis aktivitas seperti *Hierarchical Task Analysis* (HTA) mampu memetakan struktur tugas pengemudi secara sistematis, menelusuri hubungan antar-subtask, dan mengungkap *critical task* secara lebih akurat (Adistiara et al., 2018). HTA tidak hanya menganalisis tindakan yang dilakukan, tetapi juga tujuan, operasi, serta cara pengemudi mencapai tujuan tersebut (Yang et al., 2019). Dengan karakteristik tersebut, HTA mampu menjembatani keterbatasan analisis data kecelakaan dan survei *self-report* yang umumnya hanya menggambarkan kejadian secara deskriptif tanpa menguraikan proses perilaku pengemudi pada setiap tahapan tugas (Dreger et al., 2023). Pendekatan ini memungkinkan identifikasi lebih mendalam mengenai bagaimana, pada tahap mana, dan melalui mekanisme apa kesalahan dapat muncul dalam alur aktivitas mengemudi.

Dalam penelitian ini, pemetaan spasial menjadi penting karena efektif menggambarkan persebaran risiko kecelakaan dan mendukung perumusan intervensi keselamatan yang lebih presisi (Pratama et al., 2020). Berbagai studi menunjukkan bahwa visualisasi spasial melalui GIS maupun pemetaan teknis berbasis SketchUp membantu mengidentifikasi pola kecelakaan dan menentukan titik intervensi secara akurat (Setiawan & Asima, 2019). SketchUp khususnya banyak digunakan dalam rekayasa jalan untuk memetakan geometri, menandai lokasi kejadian, serta menentukan posisi pemasangan rambu dan fasilitas keselamatan secara presisi (Nindra et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini memadukan analisis HTA dengan pemetaan spasial berbasis SketchUp untuk

memvisualisasikan intervensi keselamatan yang lebih tepat sasaran sesuai konteks perilaku pengemudi di lapangan.

Fenomena tingginya kecelakaan akibat *human error* juga terlihat pada ruas Jalan Tol Surabaya – Gempol, salah satu jalur vital di Jawa Timur dengan volume lalu lintas harian mencapai 280.225 kendaraan (Rohman, 2023). Fluktuasi volume lalu lintas yang tinggi berbanding lurus dengan peningkatan kecelakaan (Mahendra et al., 2025). Data bulan Januari hingga Agustus 2025 menunjukkan sekitar 85% kecelakaan di ruas ini disebabkan faktor manusia, terutama mengantuk, kecepatan tinggi, dan kurang antisipasi. Temuan ini sejalan dengan kajian Prakoso (2024) yang menegaskan *human error* menjadi penyebab dominan kecelakaan di ruas tersebut. Hal ini juga dikonfirmasi oleh bagian operasional pihak pengelola Jalan Tol Surabaya – Gempol, yang menyatakan bahwa kecelakaan pada lokasi-lokasi rawan di ruas tersebut sebagian besar dipicu oleh aktivitas mengemudi yang tidak sesuai, seperti tidak menjaga jarak aman, melaju melebihi batas kecepatan, serta kurangnya antisipasi pengemudi terhadap kondisi lalu lintas di depannya (komunikasi pribadi, 2025). Beberapa kasus, seperti kecelakaan di KM 746 yang melibatkan dua kendaraan pribadi akibat kecepatan tinggi dan mendahului dari sisi kiri bahu (Suparno, 2025), dan kecelakaan di KM 761, melibatkan mobil pribadi dan minibus akibat pengemudi tidak mampu mengendalikan laju kendaraan pada kecepatan tinggi (Wibowo, 2025).

Selain volume lalu lintas, kondisi geometrik ruas ini turut menjadi pertimbangan pemilihan lokasi penelitian. Alinemen horizontal yang didominasi segmen lurus panjang, meskipun secara umum dianggap lebih aman dibandingkan tikungan, justru mendorong perilaku kecepatan berlebih karena minimnya hambatan visual yang memaksa pengemudi menyesuaikan laju kendaraan, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan jenis tabrakan depan-belakang dan lepas kendali (Garnaik et al., 2023). Dengan demikian, ruas Jalan Tol Surabaya – Gempol sebagai lokasi penelitian dilandasi kombinasi tiga faktor yang saling berkaitan, yaitu volume lalu lintas harian yang tinggi, dominasi *human error* sebagai penyebab kecelakaan, serta karakteristik geometrik yang secara tidak langsung memperparah risiko kecelakaan akibat kesalahan pengemudi.

Dengan latar belakang tersebut, terlihat adanya kekosongan kajian yang tidak hanya mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan, tetapi juga menganalisis bagaimana aktivitas mengemudi berlangsung di lokasi tersebut untuk mengetahui

tahapan tugas yang berpotensi memicu *human error*. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan aktivitas mengemudi pada lokasi rawan kecelakaan menggunakan HTA, mengidentifikasi *critical task*, serta menyusun arahan intervensi keselamatan berbasis analisis tugas dan spasial. Dengan demikian, penelitian berjudul **“Identifikasi Aktivitas Mengemudi dan Critical Task pada Lokasi Rawan Kecelakaan Menggunakan *Hierarchical Task Analysis* (HTA) (Studi Kasus: Jalan Tol Surabaya – Gempol)”** dipandang relevan untuk dilakukan.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan, maka rumusan masalah yang didapat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan (*blackspot*) pada ruas Jalan Tol Surabaya – Gempol berdasarkan data kecelakaan tahun 2022 – 2025, serta bagaimana karakteristik kecelakaan yang terjadi pada lokasi tersebut?
2. Apa saja tahapan aktivitas mengemudi pada lokasi rawan kecelakaan berdasarkan *Hierarchical Task Analysis* (HTA), dan *sub-task* mana yang dapat dikategorikan sebagai *critical task* yang memiliki potensi menimbulkan *human error*?
3. Intervensi keselamatan apa yang dapat dirumuskan berdasarkan *critical task* pada aktivitas mengemudi di lokasi rawan kecelakaan, dan bagaimana intervensi tersebut dapat divisualisasikan secara spasial untuk mendukung peningkatan keselamatan berkendara?

I.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan serta mencegah topik pembahasan yang terlalu luas, batasan masalah dalam penelitian ini akan ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada ruas Jalan Tol Surabaya – Gempol, dengan analisis data kecelakaan dibatasi pada periode tahun 2022 –2025.
2. Identifikasi lokasi rawan kecelakaan (*blackspot*) dilakukan menggunakan metode *Equivalent Accident Number* (EAN), *Upper Control Limit* (UCL), dan Bina Kualiti Analisa (BKA) berdasarkan data kecelakaan yang tersedia.

3. Analisis aktivitas mengemudi menggunakan *Hierarchical Task Analysis* (HTA) difokuskan pada tahapan tugas pengemudi yang paling dominan menyebabkan kecelakaan saat melintasi segmen yang teridentifikasi sebagai *blackspot*,
4. Penentuan *critical task* dibatasi pada hasil penyusunan HTA dan analisis potensi *human error*, tanpa melibatkan metode analisis kesalahan lain di luar cakupan penelitian.
5. Intervensi keselamatan yang diusulkan bersifat *engineering* ringan, seperti pengaturan rambu, marka, delineator, dan desain pengarah visual, serta divisualisasikan menggunakan SketchUp. Penelitian ini tidak mencakup *redesign* geometrik besar seperti rekonstruksi tikungan, pelebaran lajur, atau perubahan trase, karena fokus penelitian adalah pada faktor perilaku pengemudi (*human error*), bukan evaluasi desain infrastruktur, dan *redesign* geometrik besar membutuhkan kajian teknis tersendiri di luar lingkup penelitian ini.

I.4 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan (*blackspot*) serta karakteristik kecelakaannya pada ruas Jalan Tol Surabaya – Gempol berdasarkan data tahun 2022 – 2025.
2. Menentukan *critical task* pada aktivitas mengemudi di lokasi rawan kecelakaan melalui penyusunan *Hierarchical Task Analysis* (HTA) dan analisis potensi *human error*.
3. Merumuskan intervensi keselamatan pada lokasi rawan kecelakaan berdasarkan analisis *critical task* pengemudi, serta memvisualisasikannya secara spasial untuk mendukung upaya peningkatan keselamatan berkendara.

I.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang keselamatan jalan melalui pemahaman yang lebih mendalam mengenai aktivitas mengemudi yang berpotensi menimbulkan *human error*, khususnya melalui penerapan metode

Hierarchical Task Analysis (HTA) pada lokasi rawan kecelakaan (*blackspot*). Temuan mengenai tahapan tugas, *critical task*, dan karakteristik kecelakaan diharapkan dapat menjadi dasar teoretis serta acuan metodologis bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan analisis perilaku pengemudi dan keselamatan jalan.

2. Manfaat Praktis

a. Manfaat bagi penulis

Penelitian ini sebagai penerapan ilmu serta menambah wawasan yang telah diperoleh selama studi di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

b. Manfaat bagi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Penelitian ini dapat berfungsi sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut yang berhubungan dengan permasalahan yang sama, khususnya yang berfokus pada peningkatan keselamatan lalu lintas, analisis tugas pengemudi, dan penerapan metode HTA di bidang keselamatan transportasi jalan.

c. Manfaat bagi instansi terkait

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi bagi pengelola jalan tol atau instansi terkait dalam upaya meningkatkan keselamatan lalu lintas, khususnya kecelakaan yang disebabkan oleh *human error*. Dengan adanya rekomendasi intervensi keselamatan yang dihasilkan, diharapkan dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan pada lokasi rawan kecelakaan di ruas jalan tol.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini membahas tentang latar belakang dilakukannya penelitian ini, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang dapat dijadikan pedoman dalam penelitian. Teori-teori ini dapat bersumber dari jurnal penelitian terdahulu, buku dan peraturan-peraturan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab metode penelitian ini membahas tentang beberapa hal yang berkaitan dengan metode pengumpulan data, lokasi penelitian, bagan alir penelitian, jadwal penelitian, alat penelitian, teknik pengambilan data, dan teknik analisis data.