

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **V.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan analisis *blackspot* menggunakan metode *Equivalent Accident Number* (EAN), diperoleh lokasi rawan kecelakaan pada KM 14+800 (Jalur A) dan KM 762+800 B (Jalur B) yang memiliki nilai EAN tinggi serta tingkat fatalitas yang signifikan.
2. Karakteristik kecelakaan pada Jalur A didominasi oleh tabrakan depan–belakang yang disebabkan oleh kurangnya antisipasi pengemudi, khususnya dalam menjaga jarak aman dan melakukan pengereman. Sementara itu, pada Jalur B, kecelakaan yang terjadi merupakan kecelakaan tunggal (lepas kendali) yang dipicu oleh faktor manusia berupa kondisi pengemudi yang mengantuk dan berkendara dengan kecepatan tinggi.
3. Hasil analisis perilaku pengemudi menunjukkan bahwa pada Jalur A terdapat kecenderungan pengemudi mempertahankan kecepatan meskipun berada dalam kondisi jarak tidak aman, serta melakukan pengurangan kecepatan yang tidak efektif. Pada Jalur B, perilaku dominan yang muncul adalah berkendara dengan kecepatan tinggi tanpa melakukan penyesuaian kecepatan.
4. Berdasarkan analisis *sequence* dan HTA, diperoleh bahwa tahapan yang paling berisiko (*critical task*) pada Jalur A terletak pada respon pengemudi terhadap kondisi jarak tidak aman, yaitu tidak mengurangi kecepatan dan mengurangi kecepatan namun tidak efektif. Pada Jalur B, *critical task* terletak pada perilaku tidak mengurangi kecepatan saat berkendara dengan kecepatan tinggi.
5. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dirumuskan intervensi keselamatan yang bersifat teknis dan aplikatif, yaitu pemasangan rambu peringatan, penambahan marka peringatan pada permukaan jalan, serta pemasangan *rumble strip* pada zona *approach* sebelum titik rawan kecelakaan. Intervensi ini dirancang untuk meningkatkan kewaspadaan pengemudi dan mendorong penyesuaian kecepatan sesuai dengan kondisi lalu lintas.

## V.2 Saran

Dalam pengerjaan tugas akhir ini masih terdapat berbagai keterbatasan, sehingga penulis mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi pengelola jalan tol, disarankan untuk mengimplementasikan intervensi keselamatan yang telah dirumuskan berdasarkan hasil identifikasi *critical task*, khususnya pada zona *approach* menuju titik rawan kecelakaan. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi secara berkala terhadap efektivitas pemasangan rambu peringatan, marka peringatan, dan *rumble strip* dalam mendorong perubahan perilaku pengemudi, terutama dalam menjaga jarak aman dan menyesuaikan kecepatan.
2. Bagi pengguna jalan, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan kedisiplinan dalam berkendara, khususnya dalam menjaga jarak aman dan mengendalikan kecepatan sesuai kondisi lalu lintas. Hal ini penting agar intervensi keselamatan yang telah diterapkan dapat berfungsi secara optimal dalam mengurangi risiko kecelakaan.
3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan analisis *critical task* dengan mempertimbangkan faktor lain seperti kondisi geometrik jalan, volume lalu lintas, serta integrasi dengan teknologi pemantauan perilaku pengemudi, sehingga hasil yang diperoleh menjadi lebih komprehensif dan mendalam. Selain itu, disarankan pula untuk melakukan validasi struktur HTA secara formal oleh ahli (*expert validation*) di bidang ergonomi atau keselamatan transportasi jalan guna meningkatkan akurasi hierarki tugas yang dihasilkan, khususnya dalam memastikan bahwa seluruh tahapan aktivitas mengemudi dan *critical task* yang teridentifikasi telah merepresentasikan kondisi nyata di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. (2011). *Highway Safety Manual (HSM)*. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
- Adistiara, C., Iftadi, I., Wakhid, D., & Jauhari, A. (2018). *Hierarchickal Task Analysis (HTA) Pengemudi Taksi Kosti Solo* 36 (Vol. 1).
- Afif Mauludi, A., Djunaidi, Z., & Saiful Arif, L. (2021). Perilaku Berisiko Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Pengemudi Sepeda Motor Komersial: *Systematic Review*. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8 (1), 12–25. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i1.307>
- Amundsen, F., & Hydén, C. (1977). *Proceedings of the First Workshop on Traffic Conflicts*. Oslo: Institute of Transport Economics
- Aprianto, R., Rokhim, A., Basuki, A., & Sugiyarto, S. (2021). Pengaruh Karakteristik Pengemudi Dan Pemanfaatan Rest Area Terhadap Kelelahan Pengemudi Studi Kasus Ruas Jalan Tol Pejagan - Solo. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8 (1), 92–103. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i1.310>
- Aryatama, F. Z., & Widhiarto, H. (2022). Analisis Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Empunala Kota Mojokerto. <http://ejournal.umsorong.ac.id/index.php/rancangbangun>
- Ayu, S. (2025, August 21). Jalan Tol Indonesia Tembus 3.092 Km, Ini Rinciannya. NarayaPost. <https://narayapost.com/jalan-tol-indonesia-2025/>
- Ayu, S. D. (2025, September). Kecelakaan Truk Muatan Cat di Tol Pelabuhan Jakut, Diduga Sopir Mengantuk . Kompas.Com.
- Berlianindya, F., & Pradana, B. (2025). Identifikasi dan Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Pada Ruas Jalan Tol Menggunakan Metode EAN Dan UCL *Identification And Handling Of Accident Prone Areas On Toll Roads Using EAN And UCL Methods* (Vol. 1, Number 2). <https://ejournal.pktj.ac.id/index.php/perintis>
- Biro Komunikasi dan Informasi Publik. (2023, September). Tekan Angka Kecelakaan Lalu Lintas, Kemenhub Ajak Masyarakat Beralih ke Transportasi Umum dan Utamakan Keselamatan Berkendara. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia .
- Budiharjo, A., Haryoko, D. W., Jepriadi, K., & Mauliyda, M. A. (2021). Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Tol. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 11(1), 157–170. <https://doi.org/10.29103/tj.v11i1.417>
- Bunn, J., Salmon, P. M., & Stanton, N. A. (2007). *Forging Links Between Safety Critical Task Analysis and Incident Investigation*. <https://publications.ergonomics.org.uk/uploads/Forging-Links-between-Safety-Critical-Task-Analysis-and-Incident-Investigation.pdf>

- Chun, H. J. (2017). *The Effect of Drowsy Shelters in Preventing Traffic Accidents in South Korea*. Martin School of Public Policy and Administration.
- Dian Fridayanti, V., & Prasetyanto, D. (2019). Model Hubungan antara Angka Korban Kecelakaan Lalu Lintas dan Faktor Penyebab Kecelakaan pada Jalan Tol Purbaleunyi.
- Direktorat Sarana Transportasi Jalan. (2022, November 4). Jumlah Kecelakaan Dan Korban Kendaraan Bermotor Berdasar Tingkat Kecelakaan. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Dreger, F. A., Englund, M., Hartsch, F., Wagner, T., Jaeger, D., Björheden, R., & Rinkenauer, G. (2023). Hierarchical task analysis (HTA) for application research on operator work practices and the design of training and support systems for forestry harvester. *Forests*, *14*(2), 424. <https://doi.org/10.3390/f14020424>
- Elvik, R., Høye, A., Vaa, T., & Sørensen, M. (2009). *The Handbook of Road Safety Measures* (2nd ed.). Emerald Group Publishing.
- Fahza, A. (2019). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan pada Ruas Jalan Tol Surabaya Gempol. *Faculty of Civil, Environment, and Geo Engineering Sepuluh Nopember Institute of Technology*.
- Fajar, C., Dewanti, & Rizka Fahmi Amrozi, M. (2025). Penerapan Metode Human Factor Analysis And Classification System (HFACS) Untuk Mengidentifikasi Kecelakaan Pada Angkutan Pariwisata. *Teknik Sipil*, 257–268.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *How to Design and Evaluate Research in Education (7th ed.)*. McGraw-Hill.
- Garnaik, M. M., Giri, J. P., & Panda, A. (2023). Impact of highway design on traffic safety: How geometric elements affect accident risk. *Ecocycles*, *9*(1), 83–92. <https://doi.org/10.19040/ecocycles.v9i1.263>
- Grysvian, E., & Suryo Putranto, L. (2023). Analisis Perilaku Masyarakat Terhadap Berkendara Lambat Di Lajur Cepat Atau Mendahului Pada Jalan Bebas Hambatan (Vol. 6, Number 2).
- Guritnaningsih, Tjahjono, T., & Maulina, D. (2018). Kelalaian Manusia (*Human Error*) Dalam Kecelakaan Lalu Lintas: Analisis Berdasarkan Pemrosesan Informasi *Human Error in Traffic Accidents: Analysis of Based on Information Processing*. In *Traffic Accident Research Centre Journal of Indonesia Road Safety* (Vol. 1, Number 1).
- Harahap, F. A. (2012). *Reliability Assessment* Sebagai Upaya Pengurangan Human Error Dalam Penerapan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja. Universitas Indonesia.
- Hariadi, R. (2022). Faktor yang mempengaruhi perilaku berpindah lajur di jalan tol. Universitas Katolik Parahyangan.

- Hermanto, B., Suryo Putranto, L., & Masoem, D. M. (2022). Peranan Pengemudi Dalam Kecelakaan Lalu Lintas Jalan : Literature Review. In JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil (Vol. 5, Number 3).
- Hydén, C. (1987). *The Development of a Method for Traffic Safety Evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique*. Lund University.
- Issac, S., & Michael, W. B. (1981). *Handbook in Research and Evaluation*. EdITS Publishers
- Kumalawati, A., Aklis, La. N. D., Bella, R. A., & Rizal, A. H. (2023). Analisa Karakteristik Kecelakaan Lalulintas Berbasis Gender di Kota Kupang. *Jurnal Forum Teknik Sipil*, 3(1), 56–64.
- Lady, L., & Umyati, A. (2021). *Human Error dalam Berkendara Berdasarkan Kebiasaan Pelanggaran oleh Pengemudi*. *Jurnal Manajemen Transportasi Dan Logistik*, 08 (Vol.08 No.01).
- Lemeshow, S., et al. (1990). *Adequacy of Sample Size in Health Studies*. WHO/ Wiley.
- Lonteng, I. Y., Gunawan, & Rosita, I. (2020). Rancang Bangun Simulasi Alat Pendeteksi Jarak Aman Antar Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *Vol. 2 No.2*, 22–26.
- Mahendra, R. R., Damaliana, T., Susrama, G., & Diyasa, M. (2025). Pendekatan *Time Series Decomposition* (STL) Dalam Prediksi Kecelakaan Berbasis Kepadatan Lalu Lintas Ssebagai Dasar Kebijakan Di Tol Surabaya -Gempol. *Jurnal Impresi Indonesia*, Vol.4, No.5, 1538–1548.
- Mardikawati, B., Mulyaningtyas, D. O., & Fitasari, Y. (2025). Analisis Kontribusi *Human Error* terhadap Kecelakaan Lalu Lintas di Bali: Pendekatan *Mixed-Method* dengan Desain Triangulasi Konvergen. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 12(1), 47–57. <https://doi.org/10.46447/ktj.v12i1.693>
- Mauliza, R. I., Sabrina, T. B., & Maulana, W. (2019). Pelanggaran Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Tol Cipularang. In 1 / (Vol. 5).
- Michael, J. L., Leeming, F. C., & Dwyer, W. O. (2000). *Headway on urban streets: observational data and an intervention to decrease tailgating*. *Transportation Research Part F*, 3(2), 55–64.
- Muallif. (2024, January). Peraturan, Syarat, dan Kewajiban Pengemudi. Universitas Islam An Nur Lampung .
- Mufadhhal, R. A., Tirtasari, S., & Wahyuni, O. D. (2022). Hubungan Antara Durasi Mengemudi Terhadap Kelelahan Awak Mobil Tangki BBM PT. PERTAMINA Tanjung Gerem Merak Banten. In *EBERS POPYRUS* (Vol. 28, Number 1).

- Nanda, I. G. R. A. G. (2022). Analisis Faktor *Human Error*, Hewan, Cuaca Dan Rambu - Rambu Lalu Lintas Terhadap Terjadinya Kecelakaan Lalu - Lintas Pada Jalan Raya Denpasar - Gilimanuk Kabupaten Jembrana Bali. *Jurnal Ekonomi, Bisnis, dan Manajemen*, Vol.1, No.1, 01–10.
- Naurah, N. (2023, September). Jumlah Korban Kecelakaan Meningkat Pada 2022, Kemenhub Sosialisasikan Keselamatan Berkendara. GoodStats.
- Nindra, D. S., Prasetyo, H., Montanansyah, M. P., Lestari, A. D., Widyanto, U., & Endrayanto, G. (n.d.). Perencanaan Fasilitas Integrasi Antarmoda Berbasis Ergonomi Di Stasiun Tangerang.
- NTMC Redaksi. (2024, October 11). *Korban Meninggal Kecelakaan Lalu Lintas Mayoritas Usia Produktif*. Korlantas Polri.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2006). Pedoman penanganan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Pinchumpholsang, W. (2020). *Study To Driving Behavior Of Motorcycle Safety In The City Of Ratchaburi Province, Thailand*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Prakoso, H. J., Khasanah, P. F., Rakhmatika, S. A., Mustaqim, F. M., & Istiyanto, B. (2024). Analisis Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Ruas Jalan Tol Surabaya - Gempol. *Jurnal Abdimas Transjaya (JAT)*, 2(1), 29–40. <https://doi.org/10.46447/jat.v2i1.596>
- Pratama, H. P., Sunaryo, D. K., & Sai, S. S. (2020). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Untuk Pembuatan Peta Rawan Kecelakaan (Studi Kasus : Kota Malang, Jawa Timur). *Teknik Sipil dan Perencanaan*. <http://eprints.itn.ac.id/id/eprint/1523>
- Pranoto, E., Hidayat, A. M., Humami, F., & Hakim, M. I. N. (2020). Statis (*Static Brake Test*) dan Pengujian Rem Jalan (*Road Brake Test*). *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan*, 7(Juni), 19–25.
- Purnomo, R. Y., et al. (2020). Analysis of high-fatality accident on toll road and its countermeasures (case study: Tol Cipularang KM 91). *Journal of Indonesia Road Safety*, 3(2), 101–111.
- Putra, E. E. S., Ratih, S. Y., & Primantari, L. (2021). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Raya Ngerong Cemorosewu. *Teknik Sipil*, Volume 4 Nomor 2.
- Putri, T. A., Astuti, P., & Zulkarnain, Z. (2025). Kedislipinan Berlalu Lintas Dan Implikasinya Terhadap Transportasi Berkelanjutan Di Pekanbaru. In *Jalan Kaharuddin Nasution* (Vol. 04, Number 01).
- Ramadhan, B. (2025, September). Kecelakaan Maut Terjadi di Tol Cipularang, Libatkan Mobil Derek dan 2 Bus Pariwisata. Kompas.Com.

- Refky, M., Yermadona, H., & Yusman, A. S. (2025). Analisis Keselamatan Jalan Di Jalan Lintas Sumatera KM 77-KM 81 Nagari Palaluar Kecamatan Koto VII Kabupaten Sijunjung. *Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*, 19.
- Riadi, M. (2023a). Kecelakaan Lalu Lintas (Definisi, Jenis, Dampak, Penyebab dan Perhitungan). KAJIANPUSTAKA.COM.
- Riska, V. P. E., Yermadona, H., & Putra, Y. (2022). Identifikasi Faktor - Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Raya Bukittinggi - Medan KM 8 Agam. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(1), 311–318. <http://jurnal.ensiklopediaku.org>
- Rohman, T. (2023, September). Profil Jalan Tol Surabaya-Gempol: Akses Utama Penghubung Surabaya dan Daerah Penyangga. HARIAN DISWAY.
- Salmon, P. M., Stanton, N. A., Walker, G. H., & Green, D. (2009). *Human Factors Methods and Accident Analysis: Practical Guidance and Case Study Applications*. Ashgate Publishing Limited.
- Salmon, P. M., Stanton, N. A., Walker, G. H., Hulme, A., Goode, N., Thompson, J., & Read, G. (2022). Hierarchical task analysis (HTA). In *Handbook of Systems Thinking Methods* (pp. 93–104). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429281624-8>
- Salsabila, M. M., Setyawan, H., & Narendra, A. A. alit K. E. (2022). Hubungan Durasi Mengemudi Dan Kualitas Tidur Dengan Produktivitas Kerja AMT PT PERTAMINA PATRA NIAGA TBBM Boyolali. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(1).
- Setiawan, D., & Asima, M. (2019). Pemetaan Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Tol Cipularang. In *Jurnal Teknik Sipil* (Vol. 15).
- Stanton, N. A., Salmon, P. M., Walker, G. H., Baber, C., & Jenkins, D. P. (2005). *Human Factors Methods: A Practical Guide for Engineering and Design* (1st ed., Vol. 575). Ashgate Publishing.
- Stanton, N. A., Salmon, P. M., Walker, G. H., Baber, C., & Jenkins, D. P. (2017). *Human Factors Methods: A Practical Guide for Engineering and Design* (2nd Edition). CRC Press.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suparno. (2025). *BMW Ngebut di Tol Surabaya-Gempol Tabrak Brio hingga Terlempar*. DetikJatim.
- Vogel, K. (2003). *A comparison of headway and time to collision as safety indicators*. *Accident Analysis & Prevention*, 35(3), 427– 433.
- Wibowo, S. (2025, June). Porsche Tabrak Minibus di Tol Surabaya-Gempol, 7 Orang Luka-luka. BeritaSatu.
- World Road Association (PIARC). (2020). *Road Safety Manual*. World Road Association (PIARC).

Yang, X., Kim, J. H., & Nazareth, R. (2019). Hierarchical task analysis for driving under divided attention. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 63(1), 1744–1748.  
<https://doi.org/10.1177/1071181319631022>

Zeleny, L. (2024, January 17). Analisis Tugas Hirarkis: Memahami Bagaimana Pengguna Mencapai Tujuan Mereka. SEO.London.