

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor yang terbukti berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan frekuensi *highway hypnosis* terdiri dari empat prediktor utama, yaitu Monotoni Lingkungan Jalan (X5), Faktor Kelelahan (X6), Tingkat Stres Mengemudi (X7), dan Ketidaknyamanan Termal Kabin (X9). Di antara keempat faktor tersebut, Monotoni Lingkungan Jalan (X5) berperan sebagai prediktor yang paling dominan dalam memicu munculnya gejala *highway hypnosis*, yang dibuktikan secara empiris melalui perolehan nilai *Standardized Coefficient Beta* tertinggi (0,301) dibandingkan variabel lainnya. Sementara itu, variabel seperti Usia (X1), Pengalaman Mengemudi (X2), Frekuensi Melintas (X3), Pola Shift Kerja (X4), dan Frekuensi Mengemudi Dini Hari (X8) terbukti tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap frekuensi *highway hypnosis* dalam penelitian ini. Secara matematis, hubungan antara keempat faktor signifikan tersebut dengan frekuensi *highway hypnosis* dinyatakan dalam model persamaan regresi linier berganda berikut:

$$\hat{Y} = 0,219 + 0,263 X5 + 0,149 X6 + 0,150 X7 + 0,227 X9 \quad (19)$$

Rumus V.1 Hasil Persamaan Regresi

Model ini memiliki daya prediksi sebesar 76,1% ($R^2 = 0,761$), yang berarti keempat faktor tersebut secara bersama-sama mampu menjelaskan 76,1% variasi frekuensi *highway hypnosis* pada pengemudi angkutan barang di Jalan Tol Surabaya – Mojokerto. Semakin tinggi persepsi pengemudi terhadap monotoni lingkungan jalan (X5), kelelahan (X6), stres mengemudi (X7), dan ketidaknyamanan termal kabin (X9), semakin tinggi pula frekuensi gejala *highway hypnosis* yang dialami, sebagaimana ditunjukkan oleh seluruh koefisien β yang bernilai positif.

2. Tingkat frekuensi *highway hypnosis* pada pengemudi angkutan barang di Jalan Tol Surabaya – Mojokerto secara keseluruhan berada pada kategori sedang, dengan nilai skor rata-rata sebesar 2,48 (SD = 0,847) dari skala 1–5, meskipun

posisinya cenderung mendekati ambang batas bawah kategori. Secara distribusi individual, sebagian besar responden (53,1%) tergolong dalam kategori rendah, diikuti kategori sedang (36,2%), dan kategori tinggi (10,8%). Meskipun demikian, secara kumulatif terdapat 47,0% pengemudi yang mengalami gejala *highway hypnosis* pada intensitas sedang hingga tinggi. Kondisi ini perlu mendapat perhatian serius, karena dalam konteks keselamatan transportasi jalan, paparan gejala *highway hypnosis* pada intensitas sedang hingga tinggi berpotensi menurunkan kemampuan respons pengemudi terhadap situasi darurat di jalan tol.

V.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi pengelola jalan tol, disarankan untuk melakukan rekayasa lingkungan jalan guna mengurangi efek monoton di sepanjang ruas Jalan Tol Surabaya–Mojokerto, melalui pemasangan Lampu LED Aktif Bahu Jalan Bertenaga Turbin Angin (*Green Tree Turbine Energy*) secara berkala pada bahu jalan sebagai solusi penerangan aktif yang sekaligus berfungsi sebagai stimulus visual periodik bagi pengemudi, penataan vegetasi median dengan variasi tanaman yang lebih dinamis, serta optimalisasi *Variable Message Sign* (VMS) tipe overhead gantry pada titik-titik rawan guna memberikan stimulus kognitif yang dapat menginterupsi fase otomatisasi pengemudi.
2. Bagi perusahaan angkutan barang, disarankan untuk menerapkan regulasi internal mengenai batas waktu mengemudi dan kewajiban istirahat berkala, menyediakan program dukungan psikologis berupa *screening* rutin dan layanan konseling bagi pengemudi, serta memastikan kondisi kabin kendaraan memenuhi standar kenyamanan melalui sistem pendingin udara dan sirkulasi yang memadai, didukung dengan prosedur perawatan armada secara rutin.
3. Bagi pengemudi, disarankan untuk meningkatkan kesadaran terhadap gejala-gejala awal *highway hypnosis*, memanfaatkan fasilitas *rest area* secara optimal untuk melakukan pemulihan ketika gejala awal mulai dirasakan, serta secara aktif menjaga kondisi kabin kendaraan agar tetap nyaman selama perjalanan.
4. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena hanya menggunakan pendekatan kuesioner berbasis persepsi tanpa

pengukuran fisiologis. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan data fisiologis seperti EEG atau *eye-tracker* guna memperoleh hasil pengukuran *highway hypnosis* yang lebih objektif dan akurat. Selain itu, penelitian lanjutan juga disarankan untuk mengkaji secara empiris efektivitas pemasangan Lampu LED Aktif Bahu Jalan Bertenaga Turbin Angin (*Green Tree Turbine Energy*) bahu jalan terhadap tingkat kewaspadaan pengemudi dalam konteks pencegahan *highway hypnosis* pada jalan tol antarkota, melalui pengukuran respons fisiologis pengemudi sebelum dan sesudah melewati segmen yang dilengkapi lampu LED, sehingga dapat diperoleh bukti kuantitatif mengenai kontribusinya terhadap keselamatan transportasi jalan tol.

DAFTAR PUSTAKA

- Andal-Saniano, A. C., Kristina, M., Marquez, I., Mei, H., & Medina, R. (2024). *How to Conduct and Write a Cross-sectional Study* (Vol. 62, Number 1). <https://www.cdc.gov/epiinfo/index.html>.
- Apostolopoulos, Y., Lemke, M., & Sönmez, S. (2014). Risks endemic to long-haul trucking in North America: Strategies to protect and promote driver well-being. *New Solutions*, 24(1), 57–81. <https://doi.org/10.2190/NS.24.1.c>
- Apriliana, L., & Agustina, A. (2021). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pengemudi Distribusi Produksi di PT Aneka Gas Industri Tbk-Bekasi Tahun 2021 Factors Associated with Work Fatigue at Production Distribution Drivers at PT Aneka Gas Industri, Tbk-Bekasi in 2021. *Jurnal Persada Husada Indonesia*, 8, 40–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.56014/jphi.v8i31.332>
- Arikunto Suharsimi. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. <https://www.scribd.com/document/756557803/Suharsimi-Arikunto-Prosedur-Penelitian>
- Atchley, P., & Chan, M. (2011). Potential benefits and costs of concurrent task engagement to maintain vigilance: A driving simulator investigation. *Human Factors*, 53(1), 3–12. <https://doi.org/10.1177/0018720810391215>
- Babbie, E. (2010). *The Practice of Social Research*. <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=514366>
- Bedinger, M., Walker, G. H., Piecyk, M., & Greening, & P. (2016). *21st Century Trucking: A Trajectory for Ergonomics and Road Freight*.
- Benallou, I., Azmani, A., & Azmani, M. (2024). BEHIND THE WHEEL: UNDERSTANDING THE RISKS FOR TRUCK DRIVERS IN THE ERA OF THE INTERNET OF THINGS AND ADVANCEMENTS IN AUTONOMOUS VEHICLES. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*, 124, 25–36. <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2024.124.2>
- Budi, A. N. S., Qiram, I., & Sartika, D. (2021). Pengaruh Prosentase Kepekatan Kaca Film Terhadap Distribusi Termal dan Pencahayaan Kabin Kendaraan. *Jurnal V-Mac*, 6.

- Creswell, J. W. . (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage Publications.
<https://www.scribd.com/document/961171943/Research-Design-Qualitative-Quantitative-and-Mixed-Methods-Approaches-5th-edition-by-John-Creswell-David-Creswell-1506386709-978-1506386706-ebook-adv>
- Detik.com, & Rahadiansyah Rangga. (2024). *Pelajaran dari Kecelakaan Maut Truk di Slipi, Sampai Kapan Terulang Terus? Baca artikel detikoto, "Pelajaran dari Kecelakaan Maut Truk di Slipi, Sampai Kapan Terulang Terus?"* <https://oto.detik.com/tips-and-tricks/d-7657731/pelajaran-dari-kecelakaan-maut-truk-di-slipi-sampai-kapan-terulang-terus>
- Diamantopoulos, A., Sarstedt, M., Fuchs, C., Wilczynski, P., Kaiser, S., Diamantopoulos, A., Sarstedt, M., Fuchs, C., Wilczynski, P., & Kaiser, S. (2012). Guidelines for choosing between multi-item and single-item scales for construct measurement: a predictive validity perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science* 2012 40:3, 40(3), 434–449. <https://doi.org/10.1007/s11747-011-0300-3>
- Fuchs, C., & Diamantopoulos, A. (2009). Using single-item measures for construct measurement in management research Conceptual issues and application guidelines. *DBW*, 69(2).
- Ghozali, Prof. H. I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25 Edisi 9* (9th ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang.
<https://www.scribd.com/document/644946086/Ghozali-Edisi-9-pdf>
- Govindasamy, P., Cumming, T. M., & Abdullah, N. (2024). Validity and reliability of a needs analysis questionnaire for the development of a creativity module. *Journal of Research in Special Educational Needs* , 24(3), 637–652. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12659>
- Gwak, J., Yoshinami, Y., Hirao, A., & Shino, M. (2022). *Repeated Thermal Stimulation by Cabin Temperature for Keeping Arousal and Thermal Comfort of Driver*. 13(2), 83–88. https://doi.org/https://doi.org/10.20485/jsaeijae.13.2_83
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis 8th Edition Edition Joseph F. Hair* (8th ed.). Cengage Learning EMEA.
<https://id.scribd.com/document/989013244/Multivariate-Data-Analysis-8th-Edition-Edition-Joseph-F-Hair-eBook-PDF>

- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *An Introduction to Structural Equation Modeling*. 1–29. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7_1
- Haris, W. (1977). *Fatigue, Circadian Rhythm, and Truck Accidents*. 133–146. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4684-2529-1_8
- Jägerbrand, A. K., & Sjöbergh, J. (2016). Effects of weather conditions, light conditions, and road lighting on vehicle speed. *SpringerPlus*, *5*(1). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2124-6>
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. (2015). Likert Scale: Explored and Explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, *7*(4), 396–403. <https://doi.org/10.9734/bjast/2015/14975>
- Khotimah, K., & Sjafruddin, A. (2024). Analysis of Driver Fatigue Caused By Highway Hypnosis in Monotonous Geometrics of Road: State of the Arth Review. *International Conference on Civil, Structural and Transportation Engineering*. <https://doi.org/10.11159/iccste24.175>
- Kumiawan, D. (2022, May 17). *Kecelakaan Maut Bus di Tol Sumo Diduga Karena Sopir Lelah dan Mengantuk*. <https://www.liputan6.com/surabaya/read/4963533/kecelakaan-maut-bus-di-tol-sumo-diduga-karena-sopir-lelah-dan-mengantuk#:~:text=Liputan6.com%2C%20Surabaya%20%20,karena%20sopir%20lelah%20dan%20mengantuk>
- Manikandan, S., & Vijayan, L. (2023). "The White Line Fever; A Great Peril": 'Exploring the Less Addressed Psychological Phenomenon, Highway Hypnosis.' *ISSN*, *11*(3). <https://doi.org/10.25215/1103.284>
- McCombes, S. (2023, June 22). *Descriptive Research | Definition, Types, Methods & Examples*. Scribbr. <https://www.scribbr.com/methodology/descriptive-research/>
- McWilliams, T., & Ward, N. (2021). Underload on the Road: Measuring Vigilance Decrements During Partially Automated Driving. *Frontiers in Psychology*, *12*, 631364. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.631364/TEXT>

- Mohd Razali, N., & Bee Wah, Y. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 13–14.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). *INTRODUCTION TO LINEAR REGRESSION ANALYSIS 5th. Edition* (D. J. Balding, Cressie Noel A.C., G. M. Fitzmaurice, H. Goldstein, I. M. Johnstone, G. Molenberghs, D. W. Scott, A. F. M. Smith, S. Weisberg, & R. S. Tsay, Eds.; 5th ed.). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- PT. Jasa Marga Tol Surabaya - Mojokerto. (2025a). *LAPORAN Accident Agustus*.
- PT. Jasa Marga Tol Surabaya - Mojokerto. (2025b). *Laporan Accident Februari*.
- PT. Jasa Marga Tol Surabaya - Mojokerto. (2025c). *Laporan Accident September*.
- Rangari, V., Kadam, A. R., & Dhoble, S. J. (2021). *LEDs Benefits and Challenges in Road Lighting*. www.ijrst.com
- Roustaei, N. (2024). Application and Interpretation of Linear-regression Analysis. *Medical Hypothesis, Discovery, and Innovation in Ophthalmology*, 13(3), 151–159. <https://doi.org/10.51329/mehdiophthal1506>
- Saxby, D. J., Matthews, G., Warm, J. S., Hitchcock, E. M., & Neubauer, C. (2013). Active and passive fatigue in simulated driving: Discriminating styles of workload regulation and their safety impacts. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 19(4), 287–300. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/a0034386>
- Shi, H., Chen, L., Wang, X., Wang, B., Wang, G., & Zhong, F. (2023). Research on Recognition of Road Hypnosis in the Typical Monotonous Scene. *Sensors*, 23(3). <https://doi.org/10.3390/s23031701>
- Shrestha, N. (2020). Detecting Multicollinearity in Regression Analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 8(2), 39–42. <https://doi.org/10.12691/ajams-8-2-1>
- Simatupang, J. W., Santoso, F. H., Bramasto, R., Afristanto, S. D., & Baheli, H. M. (2021). *LAMPU LED SEBAGAI PILIHAN YANG LEBIH EFISIEN UNTUK LAMPU UTAMA SEPEDA MOTOR*. 6(1).

- Soliani, R. D., Bueno, L., Silva, D. A., De, A., & Barbosa, S. (2023). *THE EFFECTS OF FATIGUE ON TRUCK DRIVERS IN CARGO TRANSPORTATION: A LITERATURE REVIEW*(Vol. 48, Number 5).
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
<https://www.scribd.com/document/391327717/Buku-Metode-Penelitian-Sugiyono>
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education, 2*, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Thiffault, P., & Bergeron, J. (2003). Monotony of road environment and driver fatigue: a simulator study. In *Accident Analysis and Prevention* (Vol. 35).
[https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(02\)00014-3](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(02)00014-3)
- Undang - Undang Nomor 22 Tahun 2009. Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.* (n.d.).
- Vandael Schreurs, K., & Helene DIRIX, M. (2020). *Fatigue and behavioural assessment in truck drivers by means of a questionnaire*. <http://hdl.handle.net/1942/32379>
- Vannucci, M., Pelagatti, C., Hanczakowski, M., & Chiorri, C. (2019). Visual attentional load affects the frequency of involuntary autobiographical memories and their level of meta-awareness. *Memory and Cognition, 47*(1), 117–129. <https://doi.org/10.3758/s13421-018-0854-0>
- Voinea, G. D., Gîrbacia, F., Boboc, R. G., & Postelnicu, C. C. (2025). The Mind-Wandering Phenomenon While Driving: A Systematic Review. In *Information (Switzerland)* (Vol. 16, Number 8). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).
<https://doi.org/10.3390/info16080681>
- Wang, B., Shi, H., Chen, L., Wang, X., Wang, G., & Zhong, F. (2023). A Recognition Method for Road Hypnosis Based on Physiological Characteristics. *Sensors, 23*(7).
<https://doi.org/10.3390/s23073404>
- Wang, X., & Cheng, Z. (2020). Cross-Sectional Studies: Strengths, Weaknesses, and Recommendations. In *Chest* (Vol. 158, Number 1, pp. S65–S71). Elsevier Inc.
<https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.012>
- Wang, X., Yang, Q., Zhai, Y., Niu, H., & Wang, X. (2023). Effects of Vehicle Air Temperature on Drivers' Cognitive Abilities Based on EEG. *Sustainability 2023, Vol. 15, 15*(2).
<https://doi.org/10.3390/SU15021673>

- Yamada, Y., & Kobayashi, M. (2018). Detecting mental fatigue from eye-tracking data gathered while watching video: Evaluation in younger and older adults. *Artificial Intelligence in Medicine, 91*, 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2018.06.005>
- Zhang, H., Chen, L., Wang, B., Wang, X., Wang, J., Jiao, C., Feng, K., Shen, C., Wang, Q., Han, J., & Liu, Y. (2025). Research on the Identification of Road Hypnosis Based on the Fusion Calculation of Dynamic Human–Vehicle Data. *Sensors, 25*(9). <https://doi.org/10.3390/s25092846>
- Zhang, H., Yan, X., Wu, C., & Qiu, T. (2014). Effect of circadian rhythms and driving duration on fatigue level and driving performance of professional drivers. *Transportation Research Record, (2402)*, 19–27. <https://doi.org/10.3141/2402-03>
- Zhang, Q., Wu, C., & Zhang, H. (2020). Driving Fatigue Prediction Model considering Schedule and Circadian Rhythm. *Journal of Advanced Transportation, 2020*. <https://doi.org/10.1155/2020/9496259>