

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan pada ruas jalan Ngantru-Bts. Kab. Blitar dan Wonorejo-Doroampel di Kabupaten Tulungagung, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Titik rawan kecelakaan ditentukan berdasarkan jumlah kecelakaan lalu lintas tahun 2024, yang dianalisis tiap stationing jalan sepanjang 100 meter. Suatu stationing dikategorikan sebagai titik rawan kecelakaan apabila jumlah kecelakaan melebihi total rata-rata kecelakaan. Berdasarkan hasil analisis, terdapat 20 titik rawan kecelakaan pada ruas Ngantru-Bts. Kab. Blitar, dan 8 titik pada ruas Wonorejo-Doroampel.
2. Hasil pengukuran nilai IRI menggunakan aplikasi RoadLab Pro yang kemudian dianalisis berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilaian Jalan menunjukkan bahwa kondisi jalan pada ruas Ngantru-Bts. Kab. Blitar sebanyak 12% dalam kondisi baik, 58% kondisi sedang, 29% kondisi rusak ringan dan 1% kondisi rusak berat. Sementara itu, pada ruas Wonorejo-Doroampel 4% kondisi baik, 62% kondisi sedang, 32% kondisi rusak ringan dan 2% kondisi rusak berat. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa ruas Wonorejo-Doroampel mengalami tingkat kerusakan yang lebih yang lebih tinggi dibandingkan ruas Ngantru-Bts. Kab. Blitar.
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara nilai *International Roughness Index* (IRI) dengan angka kecelakaan. Model regresi terbaik yang menggambarkan hubungan tersebut adalah model polinomial ordo 3 dengan persamaan $Y = 0,6065 - 0,1156.X + 0,0090.X^2 - 0,0002.X^3$ dan nilai *Multiple R-square* sebesar 0,7065. Hasil ini menunjukkan bahwa sekitar 70,65% variasi angka kecelakaan dapat dijelaskan oleh kondisi ketidakrataan permukaan jalan. Dari analisis terhadap model tersebut, diperoleh nilai ambang batas IRI sebesar 9,3, yang menjadi titik perubahan tren peningkatan angka kecelakaan. Nilai ambang ini menunjukkan bahwa ruas jalan dengan IRI lebih dari 9,3 memiliki risiko

kecelakaan yang lebih tinggi. Temuan bahwa terdapat ambang nilai IRI tertentu menjadi titik balik peningkatan angka kecelakaan ini selaras dengan penelitian terdahulu, seperti temuan oleh (Elghriany et al., 2015) yang menunjukkan ambang IRI sebesar 2,25. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat pola umum bahwa terdapat batas kritis nilai IRI yang mempengaruhi peningkatan kecelakaan, meskipun ambang tersebut dapat berbeda-beda tergantung pada karakteristik masing-masing lokasi. Oleh karena itu, nilai ambang IRI sebesar 9,3 dapat dijadikan sebagai acuan dalam penentuan prioritas penanganan jalan khususnya pada ruas-ruas jalan dengan karakteristik serupa, yaitu jalan tipe kolektor primer, sebagaimana karakteristik lokasi penelitian ini.

V.2 Saran

Sebagai bentuk kontribusi terhadap pengembangan penelitian di bidang keselamatan transportasi jalan, khususnya yang berkaitan dengan *International Roughness Index* (IRI) dan angka kecelakaan, penulis memberikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengukuran nilai IRI menggunakan aplikasi Roadlab Pro dengan jenis kendaraan dan tipe suspensi yang berbeda dari penelitian ini, seperti *Car Soft Suspension* atau SUV. Hal ini penting untuk mengevaluasi pengaruh tipe suspensi terhadap akurasi pengukuran IRI. Variasi tersebut diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai karakteristik hasil pengukuran yang dihasilkan oleh Roadlab Pro.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan pemodelan regresi yang lebih kompleks dengan mempertimbangkan pendekatan statistik atau *machine learning* lainnya. Model seperti regresi *spline*, regresi *piecewise*, *random forest*, atau *Support Vektor Regression* (SVR) dapat digunakan untuk menganalisis hubungan nonlinear antara nilai IRI dan angka kecelakaan. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan analisis yang lebih akurat dan sesuai dengan karakteristik data yang kompleks.
3. Penelitian lanjutan dapat menambahkan variabel lain seperti volume lalu lintas, kecepatan rata-rata kendaraan, jenis kendaraan dominan,

maupun kondisi cuaca. Penambahan variabel-variabel tersebut bertujuan untuk mengembangkan model yang lebih menyeluruh dalam menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi angka kecelakaan, tidak hanya berdasarkan nilai IRI semata.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Qubro, K., Fauzi, M., & Christine, A. (2022). Penentuan Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) Pada Ruas Jalan Nasional Palembang – Indralaya. *Bearing: Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 7(3), 151. <https://doi.org/10.32502/jbearing.4650202273>
- Almumtazah, N., Azizah, N., Putri, Y. L., & Novitasari, D. C. (2021). Prediksi jumlah mahasiswa baru menggunakan metode regresi linier sederhana. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 18(1), 31–40.
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. *Jurnal Pilar*, 14(1), 15–31.
- Anastasopoulos, P. C., Mannering, F. L., Shankar, V. N., & Haddock, J. E. (2012). A study of factors affecting highway accident rates using the random-parameters tobit model. *Accident Analysis and Prevention*, 45, 628–633. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.09.015>
- Andriani, S. (2017). Uji Park Dan Uji Breusch Pagan Godfrey Dalam Pendeteksian Heteroskedastisitas Pada Analisis Regresi. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 63–72. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i1.1014>
- Ardian, O. N. F., Nainggolan, T. H., & Sudiasa, I. N. (2023). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Raya Karanglo – Karangpulo Kabupaten Malang. *Jurnal Riset Multidisiplin*, 1(1), 11–16.
- Baskara, S. N., Yaacob, H., Hainin, M. R., Hassan, S. A., Mashros, N., Yunus, N. Z. M., Hassan, N. A., Warid, M. N. M., Idham, M. K., Ismail, C. R., Nor, H. M., Mohamad, A., Aziz, M. M. A., Afiqah, R. N., Ahmad, M. S. A., & Jaya, R. P. (2019). Influence of pavement condition towards accident number on Malaysian highway. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 220(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/220/1/012008>
- Beketov, A., & Khalimova, S. (2023). Impact of Roughness and Friction Properties of Road Surface of Urban Streets on the Traffic Safety. *Communications - Scientific Letters of the University of Žilina*, 25(3), F51–F63. <https://doi.org/10.26552/com.C.2023.051>
- Cantisani, G., & Loprencipe, G. (2010). Road Roughness and Whole Body Vibration: Evaluation Tools and Comfort Limits. *Journal of Transportation Engineering*, 136(9), 818–826. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)TE.1943-5436.0000143](https://doi.org/10.1061/(ASCE)TE.1943-5436.0000143)

- Cenek, P. D., & Davies, R. B. (2004). Crash risk relationships for improved safety management of roads. *Proceedings Towards Sustainable Land Transport Conference*, 1–16.
- Dela Cruz, O. G., Mendoza, C. A., & Lopez, K. D. (2021). International Roughness Index as Road Performance Indicator: A Literature Review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 822(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/822/1/012016>
- Desei, F. L., Kadir, Y., & Ende, A. Z. (2023). Evaluasi Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Surface Distress Index dan International Roughness Index. *Konstruksia*, 15(1), 67. <https://doi.org/10.24853/jk.15.1.67-77>
- Devia, D. (2021). Analisis Ketidakrataan Jalan Menggunakan Aplikasi Smartphone Di Kota Palangka Raya. *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 10(1), 22–29. <https://doi.org/10.33084/mits.v10i1.2834>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2011). Survei Kondisi Jalan Untuk Pemeliharaan Rutin Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. *Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga*, 001, 1–134.
- Ditjen Bina Marga. (2010). Dirjen Bina Marga. In *Dokumen Pelelangan Nasional Penyediaan Pekerjaan Konstruksi untuk Kontrak Harga Satuan, Spesifikasi Umum Bab VII*.
- Djollong, A. F. (2014). Teknik Pelaksanaan Penelitian Kuantitatif. *Istiqlah*, 2(1), 86–100.
- Du, Y., Liu, C., Wu, D., & Jiang, S. (2014). Measurement of international roughness index by using Z -axis accelerometers and GPS. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/928980>
- Ekpenyong, E. E., Abu, & Cinfwat, K. Z. (2021). Comparative Study of the Road Roughness Measurement of Roadlab Pro and Roadroid Applications for IRI Data Collection in Nigeria. *The International Journal of Engineering and Science (IJES)*, 10(5), 1–6. <https://doi.org/10.9790/1813-1005031419>
- Elghriany, A., Yi, P., Liu, P., & Yu, Q. (2015). Investigation of the effect of pavement roughness on crash rates for rigid pavement. *Journal of Transportation Safety and Security*, 8(2), 164–176. <https://doi.org/10.1080/19439962.2015.1025458>
- Farida, I., & Hamid, M. Z. (2022). Efektivitas Aplikasi Smartphone Roadbump Pro dan Roadroid Dengan Nilai Kekasaran Jalan Pada Perkerasan Kaku. *Teras*

- Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 12(2), 405. <https://doi.org/10.29103/tj.v12i2.737>
- Firmansyah, M. R. (2025). Analisis Regresi Non Linear Terhadap Penyebaran Penyakit Pneumonia di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Jendela Matematika*, 3(01), 1–6.
- Golov, E., Evtyukov, S., Protsuto, M., Evtyukov, S., & Sorokina, E. (2022). Influence of the road surface roughness (according to the International Roughness Index) on road safety. *Transportation Research Procedia*, 63, 999–1006. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.099>
- Gutama, D. S. L. W., Sutrisno, W., Mustofa, R., Apriadin, & Tommy, N. W. (2023). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode IRI dan RCI (Studi Kasus Ruas Jalan Klangon-Tempel). *Bangun Rekaprima*, 09, 257–266.
- Hidayat, T. (2019). Pembahasan Studi Kasus Sebagai Bagian Metodologi Penelitian. *Jurnal Study Kasus*, August, 128.
- Hu, F. (2015). *Road profile recovery using vertical acceleration data*.
- Ikhsani, M. A., Setiawan, N. S., Yuningsih, N., Pratama, Y. A., & Adiman, E. Y. (2021). Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Metode IRI Dan RCI Menggunakan Aplikasi Roadroid Jalan Kubangraya, Pekanbaru. 126–132.
- Joni, H. H., Hilal, M. M., & Abed, M. S. (2020). Developing International Roughness Index (IRI) Model from visible pavement distresses. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 737(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/737/1/012119>
- Mahanani, E., & Roosdiana, R. (2020). PENGARUH CURRENT RATIO (CR), DEBT EQUITY RATIO (DER) DAN UKURAN PERUSAHAAN (SIZE) TERHADAP RETURN ON EQUITY (ROE)(STUDI PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR SUB SEKTOR KONSUMSI YANG TERDAFTAR DI BEI PERIODE 2015-2018. *Peer Review Penelitian Mandiri*.
- Mahendra, M. O., Lukman, A. P., & Rifqi, F. N. (2023). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Raya Serang - Cilegon Dengan Menggunakan Metode Batas Kontrol Atas Dan Z-Score Muhammad. 000. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Mardiatmoko, G. (2020). PENTINGNYA UJI ASUMSI KLASIK PADA ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA (STUDI KASUS PENYUSUNAN PERSAMAAN ALLOMETRIK KENARI MUDA [CANARIUM INDICUM L.]). *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(3), 333–342.

<https://doi.org/10.30598/barekengvol14iss3pp333-342>

- Menteri Pekerjaan Umum. (2011). Peraturan Menteri Pekerjaan UMUM Republik Indonesia. *Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan*, 13, 1–24.
- Muslikah, S., & Yuliana, I. (2023). *Analisis Kemantapan Jalan Kayuagung-Pedamaran Timur Dengan Metode IRI Menggunakan Aplikasi Road Bump Pro. 4247*(October 2022).
- Nafidah, Q. A., Astutik, S., & Wuryantini, S. (2019). Penerapan Analisis Regresi Nonlinear Kuadratik Terhadap Pengujian Toksisitas (LD 50) Biopestisida Crude Extract Tembakau Pada Kutu Daun Hijau (Aphis Gossypii). *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika Dan Nilai Islami*, 3(1), 430–436.
- Nisumanti, S., & Prawinata, D. P. (2020). Penilaian Kondisi Jalan Menggunakan Metode International Roughness Index (IRI) Dan Surface Distress Index (SDI) Pada Ruas Jalan Akses Terminal Alang-Alang Lebar (Studi Kasus: Sp. Soekarno Hatta - Bts. Kota Palembang Km 13). *Jurnal Tekno Global UIGM Fakultas Teknik*, 9(2), 57–62. <https://doi.org/10.36982/jtg.v9i2.1302>
- Oktopianto, Y., Prasetyo, T., & Maulana Arief, Y. (2021). Analisis Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Kabupaten Karanganyar. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 201–214. <https://doi.org/10.35334/be.v5i2.2018>
- Pasaribu, M. N. H. (2024). Analisa Gaya dan Koefisien Gesek Ban Berdasarkan Perbedaan Massa Mobil Terhadap Permukaan Jalan Aspal. *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)*, 3(1), 93–100. <https://doi.org/10.56862/irajtma.v3i1.105>
- Pasaribu, M. N. H., Harahap, M., & Syahputra, S. A. (2022). Analisa Koefisien Gesek Ban Mobil Terhadap Struktur Permukaan Jalan. *ATDS SAINTECH-Journal of Engineering E-ISSN*, 3(1), 71–81.
- Rana, S., & Asaduzzaman. (2021). Vibration based pavement roughness monitoring system using vehicle dynamics and smartphone with estimated vehicle parameters. *Results in Engineering*, 12, 100294. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2021.100294>
- Robbins, M. M., & Tran, N. H. (2016). *A SYNTHESIS REPORT: VALUE OF PAVEMENT SMOOTHNESS AND RIDE QUALITY TO ROADWAY USERS AND THE IMPACT OF PAVEMENT ROUGHNESS ON VEHICLE OPERATING COSTS. April 2016*, 6.
- Samsuri, S., Surbakti, M., Tarigan, A. P., & Anas, R. (2019). A Study on the Road

- Conditions Assessment Obtained from International Roughness Index (IRI): Roughometer Vs Hawkeye. *Simetrikal: Journal of Engineering and Technology*, 1(2), 103–113. <https://doi.org/10.32734/jet.v1i2.756>
- Saringimbun, M., & Effendi, S. (2006). *Metode Penelitian Survei*. LP3ES.
- Sbaih, R., Imam, R., Alhiary, M., & Al-Mistarehi, B. (2022). Developing Prediction Models for Slope Variance From the International Roughness Index. *Transport Problems*, 17(2), 93–106. <https://doi.org/10.20858/tp.2022.17.2.08>
- Setiawati, R. E., & Fajriyah, R. (2023). Implementasi Multiple Linear Regression dalam Menganalisis Jarak Luncur Guguran Awan Panas. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL SAINS DATA*, 3(1), 68–74.
- Sholihah, S. M., Aditiya, N. Y., Evani, E. S., & Maghfiroh, S. (2023). Konsep Uji Asumsi Klasik Pada Regresi Linier Berganda. *Jurnal Riset Akuntansi Soedirman*, 2(2), 102–110. <https://doi.org/10.32424/1.jras.2023.2.2.10792>
- Sihombing, R. E., Rachmatin, D., & Dahlan, J. A. (2019). Program aplikasi bahasa R untuk pengelompokan objek menggunakan metode K-medoids clustering. *Jurnal Eureka Matika*, 7(1), 58–79.
- Simanullang, Y., Muhazir HR, M., & Pramonohadi, A. (2024). Studi Evaluasi Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Dengan Metode Accident Rate di Jalan Arteri Kota Jakarta Selatan. *Jurnal KaLIBRASI: Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 7(1), 33–46. <https://doi.org/10.37721/kalibrasi.v7i1.1426>
- Susanti, N., Angkat, C. T. D. E., Pohan, D. A., & Nasution, M. (2024). Analisis Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Resiko Kecelakaan Lalu Lintas. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), 5423–5429.
- Syilfi, Ispriyanti, D., & Safitri, D. (2012). ANALISIS REGRESI LINIER PIECEWISE DUA SEGMENT. *Jurnal Gaussin*, 1.
- Tho'atin, U., Setyawan, A., & Mamok, S. (2016). Penggunaan Metode International Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) Dan Pavement Condition Index (PCI) untuk Penilaian Kondisi Jalan Di Kabupaten Wonogiri. *Prosiding Semnastek*, 0(0), 1–9. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/685>
- Trihendradi, C. (2013). Analisis: Langkah Mudah Menguasai SPSS 21. *Yogyakarta: Andi*.
- Vinayakamurthy, M., Mamlouk, M., Underwood, S., & Kaloush, K. (2017). *EFFECT*

OF PAVEMENT CONDITION ON ACCIDENT RATE. June.

Yanti, H. A. (2021). *PENGOLAHAN DATA SEDERHANA MENGGUNAKAN R STUDIO*. 6.

Yusuf Alwy, M., Herman, H, T., Abraham, A., & Rukmana, H. (2024). Analisis Regresi Linier Sederhana dan Berganda Beserta Penerapannya. *Journal on Education, 06*(02), 13331–13344.

Zeng, J. (2022). Imaging-Based Identification of International Roughness Index Using Deep Neural Networks. *Journal of Economic Perspectives, 2*(1), 1–4.
<http://www.ifpri.org/themes/gssp/gssp.htm><http://files/171/Cardon> -
2008 - Coaching d'équipe.pdf<http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203><http://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/><https://doi.org/10.1080/23322039.2017>