

BAB V

PENUTUP

V.1. Kesimpulan

1. Penutupan palang pintu perlintasan sebidang menimbulkan perubahan signifikan pada kecepatan, kepadatan, dan volume lalu lintas. Saat palang tertutup, kecepatan menurun tajam, kepadatan meningkat, dan volume kendaraan yang dapat melintas menjadi terbatas. Setelah palang terbuka, lalu lintas tidak langsung pulih karena masih terhambat antrian. Dalam kondisi seperti ini, model *Greenberg* dan *Underwood* lebih tepat digunakan karena mampu menggambarkan hubungan kecepatan, kepadatan, dan volume secara tidak linier dan dinamis. Model *Greenberg* menunjukkan performa terbaik di hampir semua hari pengamatan, baik di Jalan Ir.H Juanda maupun Jalan Perjuangan, dengan nilai R^2 dan MAPE tertinggi. Sementara itu, *Underwood* hanya unggul pada hari Jumat di Jalan Ir.H Juanda mengindikasikan keterbatasannya dalam situasi yang lebih bervariasi, dan *Greenshield* kurang akurat karena sifatnya yang linier tidak cocok untuk lalu lintas yang fluktuatif.
2. Gelombang kejut yang terjadi akibat penutupan palang pintu perlintasan secara signifikan memengaruhi kinerja lalu lintas. Terjadinya peningkatan kepadatan kendaraan yang menghasilkan penurunan kecepatan dan kapasitas jalan secara signifikan. Ketika penutupan palang pintu, kapasitas jalan turun menjadi nol karena tidak ada kendaraan yang melintas. Setelah palang dibuka, dibutuhkan waktu pemulihan agar arus kembali normal. Hal ini juga menyebabkan terjadinya antrian dan tundaan lalu lintas. Jalan Ir.H. Juanda mengalami panjang antrian rata-rata 1,22 km, dengan tundaan waktu hingga 1.912 detik ($\pm 5,3$ jam) pada kondisi terparah. Jalan Perjuangan memiliki rata-rata panjang antrian 0,74 km dan tundaan 4.251 detik. Antrian dan tundaan yang tinggi terjadi akibat frekuensi penutupan palang pintu, lamanya waktu pemulihan, serta kapasitas jalan yang terbatas.
3. Jalan Ir.H. Juanda memiliki waktu pemulihan arus lalu lintas dengan waktu rata-rata mencapai 271 detik. Jalan Perjuangan menunjukkan waktu pemulihan rata-rata 336 detik (± 5 menit). Lamanya waktu pemulihan di

Jalan Ir.H. Juanda dan Jalan Perjuangan dipengaruhi oleh tingginya volume kendaraan serta posisi perlintasan yang dekat dengan simpang bundaran.

4. Simulasi menggunakan PTV VISSIM menunjukkan bahwa penutupan palang pintu perlintasan sebidang pada jam sibuk menciptakan gelombang kejut lalu lintas yang signifikan. Model *Greenberg* merepresentasikan hubungan kecepatan dan kepadatan saat terjadi gelombang kejut di perlintasan sebidang. Saat palang tertutup, kecepatan kendaraan turun drastis hingga mendekati nol dan kepadatan meningkat tajam, sesuai karakteristik logaritmik model *Greenberg*. Setelah palang dibuka, arus lalu lintas pulih secara bertahap dengan pola *stop-and-go*, yang juga tergambarkan dengan baik oleh model ini dalam simulasi VISSIM.

V.2. Saran

1. Untuk Pemerintah

Pemerintah daerah, khususnya Dinas Perhubungan Kota Bekasi, disarankan untuk mempertimbangkan pembangunan infrastruktur seperti *flyover* atau *underpass* pada perlintasan sebidang yang rawan kemacetan. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap durasi buka-tutup palang pintu dan pengaturan lalu lintas di simpang terdekat untuk mengurangi antrian dan tundaan yang ditimbulkan oleh gelombang kejut.

2. Untuk Peneliti

Penelitian ini menjadi sarana pengembangan wawasan penulis dalam memahami dinamika lalu lintas dan penerapan metode analisis gelombang kejut di lapangan. Penulis menyadari bahwa keterbatasan data dan waktu menjadi kendala dalam penyempurnaan penelitian ini, sehingga hasilnya dapat dijadikan pengalaman dan dasar pengembangan studi lebih lanjut.

3. Untuk Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas lokasi studi atau menambahkan variabel lain seperti perilaku pengemudi dan jenis kendaraan dominan, serta mempertimbangkan integrasi metode simulasi yang lebih kompleks guna menghasilkan kajian yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abshar, M. B. A., Soedwihajono, S., & Nurhadi, K. (2020). Pengaruh Aktivitas Pasar Terhadap Karakter Lalu Lintas: Studi Kasus Area Pasar Gede Surakarta. *Desa-Kota*, 2(2), 175. <https://doi.org/10.20961/desa-kota.v2i2.37984.175-185>
- Agung Aprianto, T., Hadi Putra, K., Teknik Sipil, J., & Teknologi Adhi Tama Surabaya, I. (n.d.). *Analisis Forecasting Method Pertumbuhan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Achmad Yani Surabaya Bagian Barat Dengan Frontage Road*.
- Assolie, A. A., Sukor, N. S. A., Khelifat, I., & Abd Manan, T. S. B. (2023). Modeling of Queue Detector Location at Signalized Roundabouts via VISSIM Micro-Simulation Software in Amman City, Jordan. *Sustainability (Switzerland)*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/su15118451>
- Azman Maricar, M. (n.d.). *Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ*. <https://www.researchgate.net/publication/333420735>
- Dwi Prasetyanto. (2019). Rekayasa Lalu Lintas dan Keselamatan Jalan. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
- Gaus, A., Muhammad, T. Y. S., Ambo, U. S. H., & Liska, N. (2021). Mathematical Model of Traffic Speed and Capacity in the Archipelago Base. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1125(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1125/1/012023>
- Gusmulyani. (2020). Optimalisasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Smkn1). *Jurnal Planologi Dan Sipil*, 2, 1–15.
- Hoogendoorn, S., Lint, J. W. C. Van, Van Wageningen-Kessels, F., Hoogendoorn, S. P., Vuik, K., & Van Lint, H. (2014). *Traffic Flow Modeling: a Genealogy*. <https://www.researchgate.net/publication/260298314>
- Jayanggi, R., & Indra Tjahjani, A. R. (2023). Pengaruh Perlintasan Sebidang Kereta Api terhadap Karakteristik Lalu Lintas Studi Kasus: Jl. Kebon Pedes Kota Bogor

- (The effect of Railway Level Crossings on Traffic Characteristics Case Study: Kebon Pedes St., Bogor City). *Jurnal Artesis*, 3(1), 97–102.
- Karimi, M. B. U. A., Haryadi, B., & Setiadji, B. H. (2023). Analysis capacity of U-turn movement at median opening using microsimulation PTV Vissim (case study: Median opening Jl. Prof. Soedarto, SH. Tembalang, Semarang, Indonesia). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1195(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1195/1/012051>
- Kasus, S., Sam, J. L. N., Ranotana, R., Kathrine, S., Wowor, G., Teknik, F., Sipil, J., Sam, U., & Manado, R. (2019). *Angkutan Kota*. 7(7), 787–796.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). *Transportation Engineering an Introduction 3rd Edition Terj. Fidel Miro (Dasar-dasar Rekayasa Transportasi)*.
- Kučera, T., & Chocholáč, J. (2021). Design of the city logistics simulation model using PTV VISSIM software. *Transportation Research Procedia*, 53, 258–265. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.033>
- Lee, C., & Volpatti, S. (2010). Effects of Shock Waves on Freeway Crash Likelihood. In *The Open Transportation Journal* (Vol. 4).
- Lukita, M. F., Handayani, S., & Abidin, Z. (2022). Analisis Antrian Dan Tundaan Akibat Penutupan Pintu Perlindungan Kereta Api Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Simpang Stasiun Bekasi. *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(4), 582–591. <https://doi.org/10.53866/jimi.v2i4.170>
- Naskah, I. (2022). Kerugian Ekonomi Dan Lingkungan Sebagai Dampak Kemacetan Transportasi Kendaraan Bermotor Pengguna Bbm Fosil. *Majalah Ilmiah Swara Patra*, 12(2), 12–21. <https://doi.org/10.37525/sp/2022-2/274>
- Nawal, M. (2021). *Sampah Menggunakan Metode Greenshi Eld. xx(x)*, 2021.
- Rumambi, R. C., Kapasitas, E., Jalan, R., Manado, A. A. M., & Rumambi, R. C. (n.d.). *Evaluasi kapasitas dan tingkat pelayanan ruas jalan a.a. maramis manado*. 197–201.
- Sakhare, R. S., Li, H., & Bullock, D. M. (2023). Methodology for the Identification of Shock Wave Type and Speed in a Traffic Stream Using Connected Vehicle Data. *Future Transportation*, 3(4), 1147–1174.

<https://doi.org/10.3390/futuretransp3040063>

- Sholahudin, F., & Nurmayadi, D. (2021). *Analisis Karakteristik Arus Lalu Lintas Dengan Model Greenshield, Greenberg Dan Underwood Di Ruas Jalan. 04*(September), 77–83.
- Sumarsono, A., MHM, A., & Noviyanti, I. (2017). *Headway (Studi Kasus Perlintasan Kereta Purwosari Jl. Slamet Riyadi Surakarta)*. 1242–1257.
- Tamin. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*.
- Tamin, O. (2010). *Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi Edisi Revisi*.
- Utami, A., & Widyastuti, H. (2019). *Model Panjang Antrian Kendaraan pada Perlintasan Sebidang Tanpa Palang Pintu (Studi Kasus : Perlintasan Sebidang Jl . Gayung Kebonsari Surabaya)*. 17(23), 27–34.
- Yoga_2023, & Sosyad, F. (2024). Analisis Perlintasan Jalan Lintas Sumatera Selatan Dengan Rel Kereta Api Di Gelumbang Terhadap Karakteristik Lalu Lintas. *Jurnal Deformasi*, 9(1), 8–18.
<https://doi.org/10.31851/deformasi.v9i1.13147>
- Yusuf, A. F., Wibawa, S. A., & Hamzah, Y. S. (2023). *Analisa Tundaan Kendaraan dan Panjang Antrian di Perlintasan Sebidang Rel Kereta Api*. 15(2), 109–114.