

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan kinerja lalu lintas pada kondisi eksisting di Simpang SMA 2 Lumajang dan Simpang Sukodono menggunakan PTV VISSIM menunjukkan tingkat pelayanan yang kurang optimal. Pada simpang SMA 2 Lumajang, rata – rata tundaan mencapai 77,98 detik dengan LOS F serta rata – rata panjang antrian senilai 39 meter, terutama pada pendekat selatan dan barat yang memiliki panjang antrian yang tinggi. Sementara itu, pada simpang Sukodono memiliki rata – rata tundaan 32,056 detik dengan LOS D dan panjang antrian rata rata adalah 28 meter.
2. Besaran beban emisi gas buang kendaraan (CO dan NOx) pada kondisi eksisting di kedua simpang cukup tinggi akibat tundaan yang lama serta kondisi idle kendaraan yang terjadi. Berdasarkan perhitungan menggunakan PTV VISSIM, emisi CO rata – rata pada simpang SMA 2 Lumajang mencapai 1944,31 g/jam dengan emisi Nox rata – rata sebesar 378,30 g/jam. Sementara itu, pada simpang Sukodono, emisi CO rata – rata mencapai 1573,52 g/jam dan emisi NOx rata – rata sebesar 306,14 g/jam.
3. Perubahan estimasi emisi gas buang kendaraan (CO dan NOx) berdasarkan simulasi PTV VISSIM pada tiga skenario rekayasa lalu lintas menunjukkan bahwa skenario 2 dengan penerapan waktu siklus 130 detik sesuai dengan rekomendasi PKJI 2023 yang disesuaikan dengan *Optimixed All Fixed Time Signal Controllers* merupakan skenario terbaik dibandingkan dua skenario yang lain. Skenario 2 ini berhasil menurunkan rata – rata tundaan menjadi 55,03 detik dengan LOS E pada simpang SMA 2 Lumajang dan 22,27 detik dengan LOS C pada simpang Sukodono. Emisi CO rata – rata turun menjadi 1337,04 g/jam (turun 31,2%) dan NOx menjadi 260,14 g/jam (turun 31,3%) pada

simpang SMA 2 Lumajang. Serta CO menjadi 720,03 g/jam (turun 54,3%) dan NOx menjadi 140,10 g/jam (turun 54,2%) pada Simpang Sukodono. Skenario 1 dinilai kurang efektif karena tidak mampu mengatasi tundaan pada pendekat selatan. Skenario 3 hanya unggul pada Simpang Sukodono, namun memperburuk kinerja Simpang SMA 2 Lumajang akibat ketidaksesuaian nilai offset dengan distribusi arus yang tidak simetris.

V.2 Saran

1. Alternatif penanganan masalah yang telah diusulkan untuk segera diimplementasikan oleh dinas terkait untuk meningkatkan kinerja lalu lintas.
2. Pengaturan waktu siklus 130 detik pada kedua simpang perlu dilakukan untuk mengurangi kemacetan serta menekan emisi gas buang yang dihasilkan pada kedua simpang.
3. Penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pemodelan PTV VISSIM sebaiknya lebih mendalami estimasi emisi CO dan Nox dengan mempertimbangkan variasi parameter driving behaviour yang lebih detail terhadap emisi serta penambahan skenario rekayasa lalu lintas yang berfokus pada pengurangan emisi gas buang.

DAFTAR PUSTAKA

- ___ (2015). PM No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. *Jakarta*, 1–45.
- 2023, K. et al. (2021). *Rancangan Peraturan Daerah* (Vol. 32, Number 3).
- Adeapryanis. (2025). *Update Lalu Lintas Lumajang, Ini Alasan Simpang 3 Tukum Dipersempit*.
<https://radarjember.jawapos.com/lumajang/795483302/update-lalu-lintas-lumajang-ini-alasan-simpang-3-tukum-dipersempit>
- Andika, A. (2025). *Jaga Langit Tetap Biru, Bupati Lumajang Wajibkan Uji Emisi Kendaraan Dinas*. Portal Berita Lumajang.
<https://portalberita.lumajangkab.go.id/main/baca/aXKHfphr>
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9.
<https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Aritenang, G. N. dan W. (2024). *Peta Jalan Indonesia Menuju Emisi Nol Bersih: Menghitung Emisi Transportasi Darat sebagai Fondasi Kebijakan Transportasi yang Berkelanjutan*. World Resources Institute (WRI) INDONESIA. <https://wri-indonesia.org/id/wawasan/peta-jalan-indonesia-menuju-emisi-nol-bersih-menghitung-emisi-transportasi-darat-sebagai>
- Arwini, N. P. D. (2020). Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kualitas Udara Di Provinsi Bali. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 2(2), 20–30.
- Barth, Matthew; Boriboonsomsin, K. (2010). *UC Berkeley*.
- Batterman, kai zhang stuart. (2013). Air pollution and health risks due to vehicle traffic. *ScienceDirect*, 450–451, 307–3016.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.01.074>
- Candra Kirono, J., Puspasari, N., & Handayani, N. (2018). *Noviyanthi (3) Media Ilmiah Teknik Sipil*. 6(1), 109–123.

- Dewi, M. K. (2021). Metode Penelitian. *Jurnal Kesehatan*, 6(6), 9–33.
<https://e-journal.poltekkesjogja.ac.id/>
- Dirjen Bina Marga. (2023). Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*, (021), 7393938.
- Flamarz Al-Arkawazi, S. A. (2018). Measuring the Influences and Impacts of Signalized Intersection Delay Reduction on the Fuel Consumption, Operation Cost and Exhaust Emissions. *Civil Engineering Journal*, 4(3), 552–571. <https://doi.org/10.28991/cej-0309115>
- Haimbaugh, R. E. (2020). Standards and Inspection. *Practical Induction Heat Treating*, 245–262. <https://doi.org/10.31399/asm.tb.piht2.t55050245>
- Ismiyati, I., Marlita, D., & Saidah, D. (2014). Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 1(3), 241.
<https://doi.org/10.54324/j.mtl.v1i3.23>
- Kumara, R. A., & Widodo, W. (2019). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Dampak Emisi Gas Buang Kendaraan di Jalan Selokan Mataram, Depok, Sleman*.
- Kutlimuratov, K., Khakimov, S., Mukhitdinov, A., & Samatov, R. (2021). Modelling traffic flow emissions at signalized intersection with PTV vissim. *E3S Web of Conferences*, 264.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402051>
- Kvašňovská, E., Striegler, R., Pelikan, L., & Havlickova, E. (2023). Capacity and emission evaluation of new interchange designs using microsimulation. *Transportation Research Procedia*, 69(Tis 2022), 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.145>
- Machmud, S. (2021). Analisis Pengaruh Tahun Perakitan Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1).
<https://doi.org/10.29407/jmn.v4i1.16038>
- Marzoug, R., Lakouari, N., Pérez Cruz, J. R., & Vega Gómez, C. J. (2022). Cellular Automata Model for Analysis and Optimization of Traffic Emission

- at Signalized Intersection. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21).
<https://doi.org/10.3390/su142114048>
- Miles, J. (2021). WHO global air quality guidelines. *Particulate Matter (PM2.5 and PM10), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide.*, 1–360.
- PERMEN LHK. (2017). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan No 20 Tentang Buku Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori M, Kategori N, dan kategori O. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Primasari, Y. H., Azhar, D. A., & Sasmito, A. (2021). Optimalisasi Waktu Hijau Untuk Mengurangi Kadar Polusi Udara Pada Simpang Bersinyal Pasifik Di Kota Tegal. *Jurnal Transportasi*, 21(1), 19–26.
<https://doi.org/10.26593/jtrans.v21i1.4825.19-26>
- Purnomoasri, R. A. D., Yuono, T., Dwi, F., & Utama, L. (2023). *Analisis Emisi CO dan CO 2 pada Simpang Bersinyal Bejen Kabupaten Karanganyar.* 25, 24–33.
- Putu, N., & Anggayeni, R. (2024). *Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Koordinasi Simpang Studi Kasus Simpang Gunung Latimojong Dan Simpang Veteran Utara.* 2(2015).
- Qadri, S. S. S. M., Albdairi, M., & Almusawi, A. (2024). Evaluating the environmental benefits of autonomous vehicles in urban intersections: a microscopic simulation approach. *Discover Civil Engineering*, 1(1).
<https://doi.org/10.1007/s44290-024-00112-9>
- Raditya Kresna, dkk. (2014). Analisis Dampak Optimasi Simpang Bersinyal Terhadap Emisi Gas Buang. *Halaman 66 JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL*, 3(1), 66–78. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- Rakha, H., Ahn, K., & Trani, A. (2004). Development of VT-Micro model for estimating hot stabilized light duty vehicle and truck emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 9(1), 49–74. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(03\)00054-3](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(03)00054-3)

- Rakha, Hesham and Ahn, Kyounggho and Trani, A. (n.d.). Development of VT-Micro model for estimating hot stabilized light duty vehicle and truck emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 9, 49–74. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(03\)00054-3](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(03)00054-3)
- Roess, Roger P. and Prassas, Elena S. and McShane, W. R. (2011). *Traffic Engineering* (4th ed.). Prentice Hall.
- Romadhona, P. J., Zainuri, M. A., Studi, P., Sipil, T., & Indonesia, U. I. (2019). *YOGYAKARTA*. 8.
- Shidiqi, Y. (2023). *Banyak yang Mengira Daerah Penghasil Pasir Terbaik di Jawa Timur adalah Lumajang, Padahal...* <https://www.jatimnetwork.com/jatim/4311090358/banyak-yang-mengira-daerah-penghasil-pasir-terbaik-di-jawa-timur-adalah-lumajang-padahal>
- Smit, Robin and Brown, Alan L. and Chan, Y. C. (n.d.). Do Air Pollution Emissions and Fuel Consumption Models for Roadways Include the Effects of Congestion in the Roadway Traffic Flow? *Environmental Modelling & Software*, 23, 1262–1270. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2008.03.001>
- Transportation Research Board. (2010). *Highway Capacity Manual (HCM) 2010*.
- Wahyu, D., Suartawan, P. E., & Atmajaya, A. B. (2024). Pengaruh Perubahan Inventaris Jalan Terhadap Kualitas Udara (Emisi Gas Buang Kendaraan) Di Jalan Imam Bonjol Denpasar Dengan Pendekatan Mikrosimulasi. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 11(1), LAYOUTING. <https://doi.org/10.46447/ktj.v11i1.590>
- Wulandari, A., Anggada, S., & Wijianto. (2023). Peningkatan Kinerja Simpang Di Kota Banjarbaru . *Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD*.