

PENGARUH LEBAR LAJUR LALU LINTAS TERHADAP KECEPATAN KENDARAAN PADA JALAN PERKOTAAN

TITI KURNIATI

Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.

**Corresponding Author : ✉ titi@eng.unand.ac.id*

Naskah diterima : 17 Juli 2024. Disetujui: 29 September 2024. Diterbitkan : 30 September 2024

ABSTRAK

Desain lebar lajur jalan memegang peranan penting dalam mengendalikan kecepatan kendaraan. Kecepatan kendaraan yang terkendali akan berdampak pada keselamatan lalu lintas. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh lebar lajur lalu lintas terhadap kecepatan operasi rata-rata. Lebar jalur lalu lintas dan kecepatan kendaraan pada ruas jalan perkotaan dianalisis menggunakan data tahun 2019 yang dikumpulkan melalui perekaman menggunakan kamera video. Sejumlah 12.273 data kecepatan sesaat kendaraan dikumpulkan pada empat ruas jalan dengan fasilitas dan kondisi lalu lintas yang serupa tetapi lebar lajur berbeda di kawasan perkotaan Kota Padang. Data hubungan kecepatan dan lebar lajur ditampilkan secara deskriptif statistik. Untuk menguji perbedaan kecepatan operasi rata-rata masing-masing lebar lajur lalu lintas dianalisis menggunakan pendekatan ANOVA. Sedangkan untuk menguji kecepatan operasi antara dua (2) lebar lajur dilakukan pengujian hipotesis pada tingkat keyakinan 95%. Hasil uji ANOVA disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kecepatan operasi dengan lebar lajur lalu lintas yang berbeda-beda. Demikian juga hasil simpulan uji hipotesis terdapat perbedaan kecepatan operasi rata-rata yang signifikan antara lebar lajur 3,25m, 3,50m, 3,75m dan 4,15m.

Kata kunci : lebar lajur lalu lintas, kecepatan operasi rata-rata, ANOVA, uji hipotesis

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia meningkat sebesar 5%, sedangkan pertumbuhan panjang jalan di Indonesia hanya sebesar 0,46% hingga tahun 2022 (Kepolisian Negara Republik Indonesia, 2023). Ketimpangan pertumbuhan ini berpotensi menimbulkan kemacetan lalu lintas. Salah satu upaya mitigasi untuk mengurangi kemacetan lalu lintas adalah dengan merancang lebar jalur jalan yang sesuai. Desain lebar lajur jalan memegang peranan penting dalam mengendalikan kecepatan kendaraan. Kecepatan kendaraan yang terkendali akan berdampak pada keselamatan lalu lintas.

Lebar lajur jalan mempengaruhi kapasitas jalan. Lebar lajur merupakan faktor penting dalam menentukan kapasitas jalan pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Lebar lajur lalu lintas mempengaruhi kecepatan operasi (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023; Hsu et al., 2009). Lebar lajur lalu lintas juga berpengaruh pada keselamatan lalu lintas melalui ketersediaan ruang untuk mendahului/menyalib dan kebebasan samping (*lateral clearance*) (Hsu et al., 2009).

Kecepatan kendaraan meningkat seiring dengan meningkatnya lebar lajur lalu lintas dan jumlah kendaraan yang parkir di sepanjang jalan berkurang (Rahim & Daniel, 2023). Kecepatan rata-rata dan persentil kecepatan ke-85 meningkat seiring dengan meningkatnya lebar lajur lalu lintas (Ma et al., 2010). Hasil penelitian pada jalan tol di Shanghai terkait pengaruh lebar lajur terhadap kecepatan untuk berbagai tingkat pelayanan (*level of service*, LOS) menunjukkan bahwa pada LOS B dan LOS C lebar lajur menjadi factor yang berpengaruh terhadap kecepatan. Pada LOS A, kebebasan samping kiri (*left lateral clearance*, LLC) lebih berpengaruh dibanding lebar lajur terhadap kecepatan (Sun & Li, 2018).

Liu dkk (Liu et al., 2016) meneliti pengaruh lebar lajur pada perilaku mengemudi melalui studi simulator berkendara. Hasilnya adalah lebar lajur dan lebar bahu berefek signifikan pada kecepatan mengemudi. Kecepatan rata-rata mengemudi meningkat dari kecepatan 60,01 km/j pada lajur yang lebih sempit menjadi 88,05 km/j pada lajur yang lebih lebar. Lebar lajur dan bahu yang lebih sempit mengurangi kecepatan, Dimana pengaruh lebar lajur lebih besar dibandingkan dengan lebar bahu.

Pentingnya lebar lajur dalam kecepatan desain menarik untuk diteliti. Lokasi studi kota Padang diambil karena pada penelitian sebelumnya diperoleh hasil kecepatan operasional kendaraan melebihi kecepatan yang disyaratkan (Kurniati et al., 2022). Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh lebar lajur lalu lintas terhadap kecepatan operasi rata-rata. Batasan penelitian adalah peninjauan hanya lebar lajur lalu lintas, lebar bahu dan hambatan samping tidak diperhitungkan.

2. METODA PENELITIAN

Jalur lalu lintas adalah bagian dari jalur lalu lintas yang digunakan oleh kendaraan untuk bergerak dalam satu iringan yang searah. Lokasi penelitian dipilih pada jenis jalan empat lajur, dua arah terbagi (dua lajur satu arah), disingkat 4/2D. Lebar jalur lalu lintas dan kecepatan kendaraan pada ruas jalan perkotaan dianalisis menggunakan data tahun 2019 yang dikumpulkan melalui perekaman menggunakan kamera video. Sejumlah 12.273 data kecepatan sesaat kendaraan dikumpulkan pada empat ruas jalan dengan fasilitas dan kondisi lalu lintas yang serupa tetapi lebar lajur berbeda di kawasan perkotaan Kota Padang.

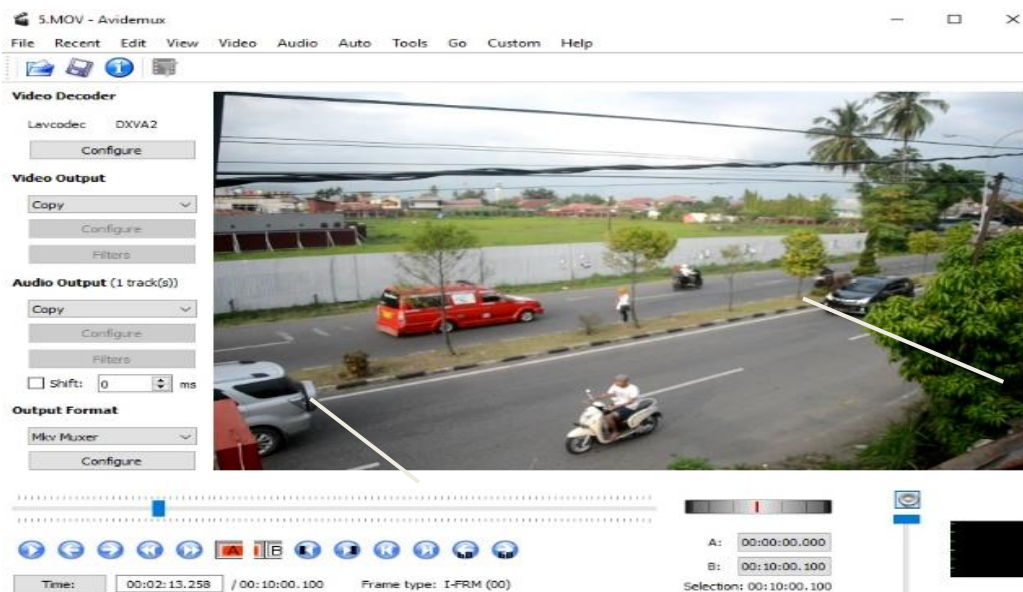
Pengumpulan data primer diperoleh melalui perekaman video pada segmen ruas jalan yang memenuhi syarat. Pemilihan lokasi survei dengan mengamati kecepatan kendaraan yang melewati segmen ruas jalan tersebut bersifat konstan dan acak. Panjang ruas jalan untuk pengambilan data adalah 20 meter. Kendaraan yang disurvei adalah sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Kendaraan yang disurvei merupakan kendaraan yang berjalan menerus (tidak berbelok atau berhenti), sendiri-sendiri (tidak berkelompok atau peleton).

Survei dilakukan selama satu hari kerja pada hari yang berbeda di Jalan M. Hatta, Jalan Hamka, Jalan Sutomo, dan Jalan Bypass. Lebar jalur lalu lintas yang diteliti masing-masing adalah 3,25, 3,50, 3,75, dan 4,15 meter (**Tabel 1**). Lebar kerb dan bahu jalan tidak

diperhitungkan. Survei dilakukan selama 12 jam, mulai pukul 06.00 hingga pukul 18.00 WIB. Data dari rekaman video dibaca menggunakan perangkat lunak Avidemux. Saat menampilkan hasil video, monitor laptop ditandai sepanjang 20 m untuk menentukan waktu tempuh (**Gambar 1**). Kecepatan sesaat kendaraan diperoleh dari jarak 20 m dibagi waktu tempuh, yang dikonversi dalam satuan km/jam.

Tabel 1. Lebar lajur

Lokasi jalan	Lebar lajur (m)	Lebar jalur (m)
M. Hatta	3,25	6,50
Hamka	3,50	7,00
Sutomo	3,75	7,50
Bypass	4,15	8,30



Gambar 1. Pembacaan waktu tempuh kendaraan dengan Avidemux

Data hubungan kecepatan dan lebar lajur ditampilkan secara deskriptif statistic. Volume lalu lintas juga tidak diperhitungkan dalam hubungan kecepatan operasi dan lebar lajur lalu lintas.

Untuk menguji perbedaan kecepatan rata-rata waktu (kecepatan operasi rata-rata) masing-masing lebar lajur lalu lintas dianalisis menggunakan pendekatan *One-way Analysis of Variance (ANOVA)* pada *Microsoft Excel*. Sedangkan untuk menguji kecepatan operasi antara dua (2) jalan dilakukan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji parametrik untuk menguji hipotesis awal (H_0) bahwa kecepatan operasi kendaraan untuk setiap lebar lajur adalah sama. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan software Microsoft Excel, dengan tingkat kepercayaan 95%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

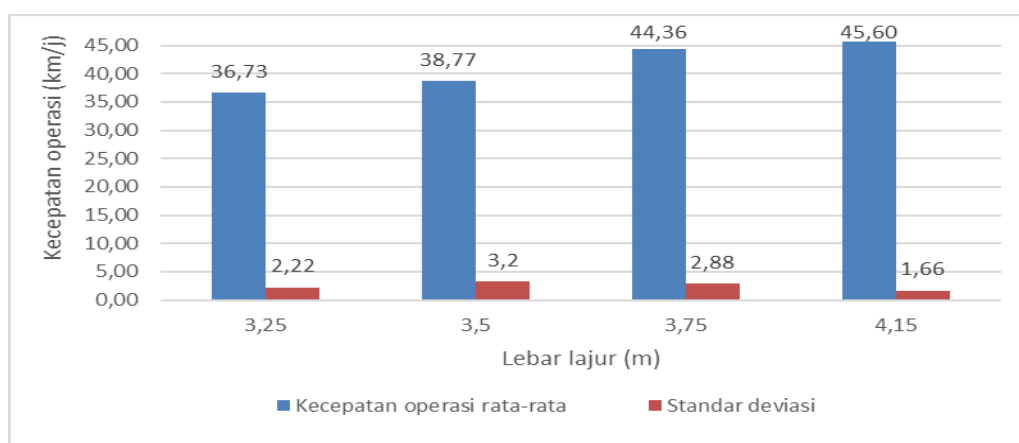
Hasil pengolahan data kecepatan seketika kendaraan menjadi kecepatan rata-rata waktu (kecepatan operasi rata-rata) seperti pada **Tabel 2** dan digambarkan dalam diagram batang pada **Gambar 2**. Dari gambar terlihat bahwa lebar lajur lalu lintas meningkatkan kecepatan operasional. Peningkatan kecepatan dari lebar lajur 3,25m dibandingkan lebar lajur 3,5m

adalah 5,55%. Peningkatan kecepatan dari lebar lajur 3,5m dibandingkan lebar lajur 3,75m adalah 14,43%, merupakan peningkatan kecepatan tertinggi. Sedangkan peningkatan kecepatan pada jalan dengan lebar lajur 3,75m dibanding lebar lajur 4,15m terendah sebesar 2,79%.

Ditinjau dari variabilitas data, kecepatan operasional pada lebar lajur 3,5m sangat bervariasi dibandingkan lebar lajur lainnya. Dan kecepatan operasi rata-rata pada lebar lajur 4,15m paling rendah variabilitasnya.

Tabel 2. Data kecepatan

Lebar lajur (m)	Jumlah data spot speed	Kecepatan operasi (km/j)	selisih (%)	Standar deviasi (km/j)	Koefisien Variasi (%)
3,25	4505	36,73		2,22	6,04
3,50	1919	38,77	5,55	3,20	8,25
3,75	3929	44,36	14,43	2,88	6,49
4,15	1920	45,60	2,79	1,66	3,64



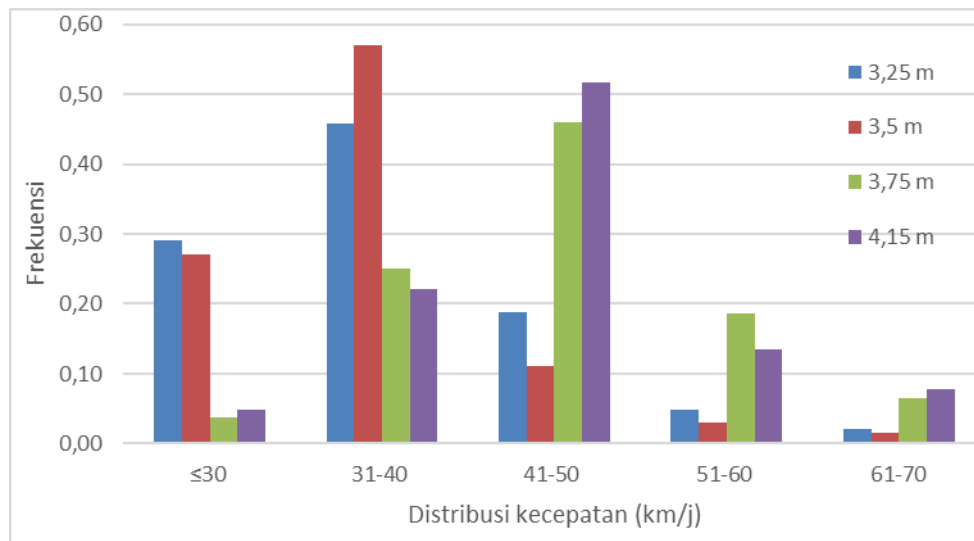
Gambar 2. Kecepatan operasi dan standar deviasi

Gambar 3 menunjukkan distribusi kecepatan ke empat ruas jalan yang diamati. Lajur dengan lebar 3,25m dan 3,5m mempunyai kinerja kecepatan operasi rata-rata yang hampir sama. Kendaraan pada lajur dengan lebar 3,25m dan 3,5m melaju dengan kecepatan lebih rendah (31-40 km/j) masing-masing 46% dan 57%. Lajur dengan lebar 3,75m dan 4,15m mempunyai kinerja kecepatan operasi rata-rata yang hampir sama pula. Kendaraan yang melaju pada lajur dengan lebar 3,75m dan 4,15m lebih tinggi kecepatannya (41-50 km/j) sebesar 46% dan 52%.

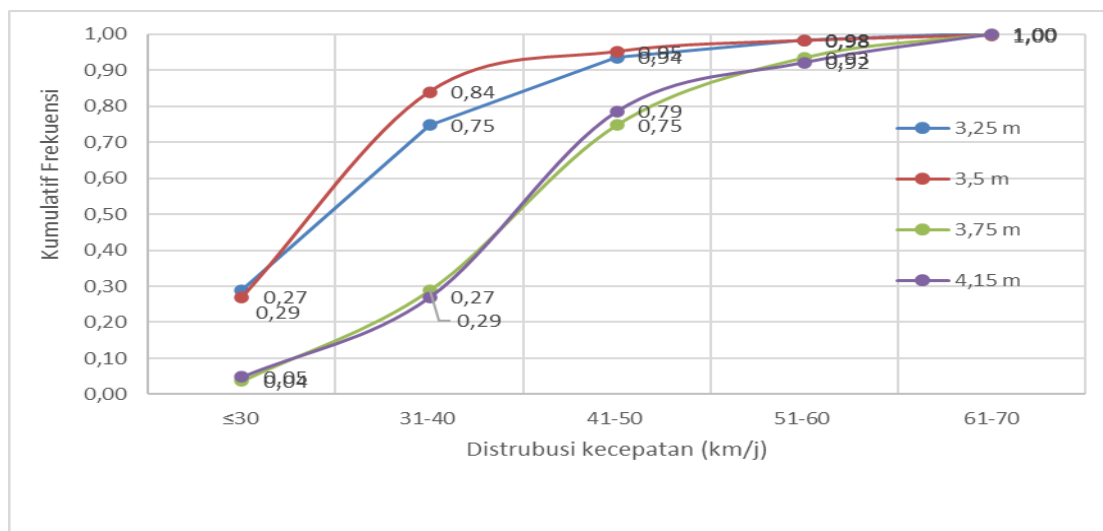
Gambar 4 menunjukkan distribusi kumulatif kecepatan ke empat ruas jalan yang diamati. Sebesar 94% dan 95% kendaraan yang melaju pada lajur lebar 3,25m dan 3,5m dengan kecepatannya dibawah 51 km/j, sedangkan kecepatan kendaraan yang melaju pada lajur lebar 3,75m dan 4,15m sebesar 98% dengan kecepatan dibawah 61 km/j.

Berdasarkan batas kecepatan maksimum yang disyaratkan pada jalan perkotaan sebesar 50 km/jam (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2015), terdapat 6%, 5%, 25% dan 21% pengendara yang melanggar batas kecepatan lajur dengan lebar 3,25m, 3,5m, 3,75m

dan 4,15m. Diperlukan pemasangan rambu larangan batas kecepatan 50 km/jam dilengkapi kamera pemantau kecepatan untuk pemberian sanksi atau denda (Kurniati et al., 2024).



Gambar 3. Distribusi kecepatan operasi



Gambar 4. Distribusi kumulatif kecepatan

Analysis of Variance atau ANOVA merupakan salah satu uji parametrik yang berfungsi untuk membedakan nilai rata-rata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variansinya (Spiegel et al., 2013). Penelitian ini mengevaluasi apakah terdapat perbedaan signifikan antara kecepatan operasional pada empat (4) lebar lajur jalan yang berbeda-beda.

Hipotesis H_0 adalah tidak ada perbedaan kecepatan operasi rata-rata yang signifikan antara lebar lajur jalan yang berbeda-beda atau $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$. Hipotesis alternatif H_a adalah tidak semua kecepatan operasi rata-rata sama.

Setelah dilakukan uji ANOVA single factor Microsoft Excel diperoleh hasil seperti Tabel 3. Hasil uji menunjukkan bahwa H_0 ditolak pada $\alpha = 0,05$, sehingga disimpulkan bahwa terdapat

perbedaan yang signifikan pada kecepatan operasi dengan lebar lajur lalu lintas yang berbeda-beda.

Tabel 3. Uji ANOVA

Lebar lajur (m)	Jumlah data spot speed	Kecepatan rata-rata (km/j)	Pvalue	Hubungan
3,25	4505	36,73	0,00002	Signifikan Tolak H_0
3,50	1919	38,77	< 0,05	
3,75	3929	44,36		
4,15	1920	45,60		

Tes hipotesis antara dua populasi independent dilakukan untuk menguji kesamaan rata-rata dari 2 populasi (Spiegel et al., 2013). Hipotesis nol (H_0) yang ditetapkan adalah perbedaan lebar jalur tidak memberikan efek signifikan terhadap peningkatan/penurunan kecepatan kendaraan. Hipotesis alternatif (H_a) adalah kecepatan rata-rata pada lebar lajur lebih sempit lebih kecil dibanding kecepatan rata-rata pada lebar lajur lebih besar.

Secara matematis, hipotesis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad ; H_0: \mu_2 = \mu_3 \quad ; H_0: \mu_3 = \mu_4$$

$$H_a: \mu_1 < \mu_2 \quad ; H_a: \mu_2 < \mu_3 \quad ; H_a: \mu_3 < \mu_4$$

Dengan tingkat keyakinan 95% ($\alpha=0,05$), bandingkan nilai Pvalue dengan α . Jika Pvalue < α , H_0 ditolak, dan sebaliknya jika Pvalue > α , H_0 tidak ditolak. Hasil pengolahan data menggunakan *Microsoft Excel* diperoleh hasil uji hipotesis seperti pada Tabel 4. Hasil uji menunjukkan perbedaan lebar lajur mempengaruhi secara signifikan pada kecepatan operasi rata-rata. Kecepatan operasi rata-rata pada lajur lebar 3,25m lebih kecil dibanding kecepatan operasi rata-rata pada lebar lajur 3,5m. Demikian juga dengan perbandingan antara kecepatan operasi rata-rata lebar lajur 3,5m dan 3,75m, serta antara lebar lajur 3,75m dan 4,15m.

Tabel 4. Hasil Uji hipotesis

Lebar lajur (m)	Kecepatan rata-rata (km/j)	Hipotesis	Pvalue	Hubungan
3,25	36,73	$H_0: \mu_1 = \mu_2$	0,0000	Signifikan
3,50	38,77	$H_a: \mu_1 < \mu_2$	<0,05	
3,50	38,77	$H_0: \mu_2 = \mu_3$	0,0000	Signifikan
3,75	44,36	$H_a: \mu_2 < \mu_3$	<0,05	
3,75	44,36	$H_0: \mu_3 = \mu_4$	0,0000	Signifikan
4,15	45,60	$H_a: \mu_3 < \mu_4$	<0,05	

4. KESIMPULAN

Hasil statistik deskriptif dari penelitian ini adalah kendaraan pada lajur dengan lebar 3,25m dan 3,5m melaju dengan kecepatan operasi lebih rendah (31-40 km/j) masing-masing 46% dan 57%. Kendaraan yang melaju pada lajur dengan lebar 3,75m dan 4,15m lebih tinggi kecepatan operasinya (41-50 km/j) sebesar 46% dan 52%. Berdasarkan batas kecepatan maksimum yang disyaratkan pada jalan perkotaan sebesar 50 km/jam, terdapat 6%, 5%, 25% dan 21% pengendara yang melanggar batas kecepatan lajur dengan lebar 3,25m, 3,5m,

3,75m dan 4,15m. Diperlukan pemasangan rambu larangan batas kecepatan 50 km/jam dilengkapi kamera pemantau kecepatan untuk pemberian sanksi atau denda.

Hasil uji ANOVA disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kecepatan operasi dengan lebar lajur lalu lintas yang berbeda-beda. Hasil uji menunjukkan perbedaan lebar lajur mempengaruhi secara signifikan pada kecepatan operasi rata-rata. Kecepatan operasi rata-rata (36,73 km/j) pada lajur lebar 3,25m lebih kecil dibanding kecepatan operasi rata-rata (38,77 km/j) pada lebar lajur 3,5m. Demikian juga dengan perbandingan antara kecepatan operasi rata-rata lebar lajur 3,5m dan 3,75m (44,36 km/j), serta antara lebar lajur 3,75m dan 4,15m (45,6 km/j).

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Issue 021).
- Hsu, T.-P., Yang, F.-J., & Jiang-Ling, S. (2009). Guideline of Lane Width of Mixed Lane for Motorcycle Traffic. *Proceedings of Eastern Asia Society for Transportation Studies* Vol.7.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2015). PM 111 tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan. Kementerian Perhubungan RI.
- Kepolisian Negara Republik Indonesia. (2023, February 20). Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi dan Jenis Kendaraan (unit), 2023. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/VjJ3NGRGa3dkRk5MTIU1bVNFOTVVbmQyVURSTVFUMDkjMw==/Jumlah-Kendaraan-Bermotor-Menurut-Provinsi-Dan-Jenis-Kendaraan-Unit--2023.html?Year=2023>.
- Kurniati, T., Gunawan, H., & Suryadinata, S. (2022). Efektivitas Pemasangan Pita Penggaduh Melintang Pada Persimpangan jalan Terbagi Terhadap Kecepatan Kendaraan Di Kota Padang. *CIVED*, 9(3), 365–373. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/cived.v9i3.118297>
- Kurniati, T., Putri, E. E., & Wahyu Agus Setiawan. (2024). Manajemen Kecepatan Lalu Lintas Pada Jalan Tak Terbagi. *Siklus : Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 32–42. <https://doi.org/10.31849/siklus.v10i1.19547>
- Liu, S., Wang, J., & Fu, T. (2016). Effects of Lane Width, Lane Position and Edge Shoulder Width on Driving Behavior in Underground Urban Expressways: A Driving Simulator Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(10), 1010. <https://doi.org/10.3390/ijerph13101010>
- Ma, Y., Zeng, Y., & Yang, X. (2010). Impact of Lane Width on Vehicle Speed of Urban Arterials. *ICCTP 2010*, 1844–1852. [https://doi.org/10.1061/41127\(382\)199](https://doi.org/10.1061/41127(382)199)
- Rahim, S. U. A., & Daniel, B. D. (2023). The effect of street design on speed of vehicles along urban residential streets in Johor. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 012058. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1205/1/012058>
- Spiegel, M. R., Schiller, J. J., & Srinivasan, R. A. (2013). *Probability and Statistics* (Fourth Edition). McGraw Hill Companies, Inc .
- Sun, J., & Li, T. (2018). Relationship of Lane Width to Speed for Urban Expressway: A Case Study in Shanghai . *Advances in Intelligent Systems Research*, 147.