



ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA LALU LINTAS PADA RUAS JALAN RAYA TAMBUN SELATAN

Drajat Mahendra

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana, Jakarta
drajatmahendra@gmail.com

Abstrak

Ruas Jalan Raya Tambun Selatan merupakan salah satu jalur utama yang melayani pergerakan masyarakat, khususnya pada kawasan sekitar Pasar Tambun Selatan. Tingginya aktivitas di sisi jalan berupa kendaraan berhenti, kendaraan keluar-masuk kawasan komersial, aktivitas pejalan kaki, serta angkutan umum yang menaikkan dan menurunkan penumpang berpotensi menimbulkan hambatan samping yang memengaruhi kinerja lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui volume lalu lintas, menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas, serta mengetahui derajat kejenuhan pada ruas Jalan Raya Tambun Selatan STA 0+750 sampai STA 0+950. Metode penelitian dilakukan melalui survei lapangan dan analisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Data yang dikumpulkan meliputi volume lalu lintas, hambatan samping, dan waktu tempuh kendaraan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada Senin, 8 Juni 2026 pukul 07.00-08.00 WIB, yaitu sebesar 2.098,65 smp/jam pada arah Bekasi-Tambun dan 2.101,05 smp/jam pada arah Tambun-Bekasi. Hambatan samping pada arah Bekasi-Tambun memiliki frekuensi berbobot sebesar 597,4 dan termasuk kategori tinggi (H), sedangkan arah Tambun-Bekasi sebesar 379,2 dan termasuk kategori sedang (M). Nilai derajat kejenuhan sebesar 1,606 dan 1,608. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa arus lalu lintas telah melebihi kapasitas jalan dan tingkat pelayanan berada pada kategori F. **Kata kunci:** Hambatan samping, kinerja lalu lintas, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan, MKJI 1997.

Article History

Received: September 2026
Reviewed: October 2026
Published: October 2026

Plagiarism Checker No.:
237.u873247.fh8374

Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed under
a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
[Attribution-NonCommercial](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
[4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Abstract

Tambun Selatan Highway is one of the main road corridors serving community mobility, particularly around Tambun Selatan Market. High roadside activities, including stopped vehicles, vehicles entering and leaving commercial areas, pedestrian movements, and public transportation loading and unloading activities, generate side friction that affects traffic performance. This study aims to determine traffic volume, analyze the effect of side friction on traffic performance, and determine the degree of saturation on Tambun Selatan Highway from STA 0+750 to STA 0+950. The research was conducted through field surveys and analysis based on the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) 1997. The collected data included traffic volume, side friction, and vehicle travel time. The results showed that the highest traffic volume occurred on Monday, June 8, 2026, from 07.00 to 08.00 WIB, reaching 2,098.65 pcu/hour in the Bekasi-Tambun direction and 2,101.05 pcu/hour in the Tambun-Bekasi direction. The weighted side friction frequency was 597.4 in the Bekasi-Tambun direction, classified as high (H), while the Tambun-Bekasi direction recorded 379.2, classified as medium (M). The degree of saturation was 1.606 and 1.608. These results indicate that traffic demand exceeded road capacity and the Level of Service was classified as F.

Keywords: *side friction, traffic performance, degree of saturation, level of service, MKJI 1997.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan perkotaan melayani beberapa jenis perjalanan yang berlangsung pada ruang yang sama. Arus kendaraan yang bergerak sepanjang koridor berinteraksi dengan kegiatan yang muncul dari penggunaan lahan di sekitarnya. Pada kawasan perdagangan, misalnya, pergerakan menuju tempat usaha dan aktivitas berhenti sementara dapat terjadi bersamaan dengan perjalanan menerus. Interaksi ini penting untuk dikaji karena kapasitas geometrik suatu ruas belum tentu menggambarkan kondisi operasional yang benar-benar dialami pengguna jalan. Penilaian kinerja lalu lintas perlu mempertimbangkan besarnya arus, karakteristik prasarana, dan kejadian yang mengganggu kelancaran kendaraan.

Salah satu lokasi yang memiliki aktivitas lalu lintas tinggi adalah ruas Jalan Raya Tambun Selatan di sekitar Pasar Tambun Selatan. Pada lokasi tersebut terdapat berbagai aktivitas yang berhubungan langsung dengan badan jalan, seperti kendaraan berhenti, kendaraan keluar-masuk kawasan komersial, pejalan kaki, serta angkutan umum yang menaikkan dan menurunkan penumpang.

Aktivitas tersebut merupakan bentuk hambatan samping yang dapat mengganggu pergerakan kendaraan. Hambatan samping dapat menyebabkan berkurangnya kapasitas efektif jalan, menurunnya kecepatan kendaraan, meningkatnya waktu tempuh, serta terbentuknya antrian pada periode tertentu. Penelitian difokuskan pada STA 0+750 sampai STA 0+950, yakni segmen sepanjang sekitar 200 meter. Pembatasan lokasi memungkinkan pencatatan aktivitas samping dan kendaraan yang melintas pada ruang analisis yang sama. Walaupun demikian,



segmen pendek juga menghadirkan batas interpretasi: kondisi yang tercatat tidak otomatis mewakili seluruh koridor Jalan Raya Tambun Selatan.

Salah satu konsep yang digunakan untuk membaca kondisi operasional tersebut adalah hambatan samping. Dalam pendekatan MKJI 1997, gangguan yang diamati meliputi pergerakan pejalan kaki, kendaraan berhenti atau parkir, kendaraan masuk dan keluar dari sisi jalan, serta kendaraan lambat. Setiap jenis kejadian diberi bobot sesuai ketentuan metode, kemudian dijumlahkan untuk menghasilkan frekuensi berbobot. Penggunaan bobot menunjukkan bahwa jumlah kejadian semata tidak cukup: tipe aktivitas samping juga menjadi bagian dari perhitungan. Dengan demikian, penyajian hasil hambatan samping seharusnya menjelaskan komposisi kejadian, interval pengamatan dan basis perhitungan, bukan hanya menyebut kelas tinggi atau sedang.

Di sisi lain, kinerja ruas jalan juga dipengaruhi oleh besarnya permintaan arus dibandingkan kapasitas. Derajat kejenuhan merupakan rasio antara arus lalu lintas dan kapasitas yang dinyatakan dalam satuan sebanding. Nilai rasio yang tinggi menandakan bahwa permintaan arus pada periode analisis memberi tekanan besar terhadap kemampuan pelayanan ruas. Namun, hasil derajat kejenuhan tidak boleh dibaca sebagai ukuran tunggal penyebab kemacetan. Nilai tersebut terbentuk dari komponen arus dan kapasitas, sedangkan kecepatan kendaraan merupakan indikator hasil operasional yang dapat memperlihatkan kondisi berbeda meskipun arus antardua arah hampir setara.

Pembedaan antara indikator-indikator tersebut menjadi penting pada Jalan Raya Tambun Selatan karena penelitian membandingkan arah Bekasi-Tambun dan Tambun-Bekasi. Keduanya berada pada ruas yang sama, tetapi aktivitas tepi jalan tidak harus terdistribusi secara seragam. Pengamatan per arah menyediakan kesempatan untuk membandingkan arus, tingkat hambatan samping dan kecepatan secara berdampingan. Meskipun perbandingan demikian tidak cukup untuk membuktikan pengaruh sebab-akibat, pola antar indikator dapat menjadi dasar penilaian awal mengenai persoalan operasional dan menentukan kebutuhan analisis lebih lanjut.

Kerangka analisis yang dipakai dalam penelitian ini adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Pendekatan tersebut menyediakan prosedur untuk mengubah volume kendaraan ke satuan mobil penumpang, mengklasifikasikan hambatan samping dan menghitung kapasitas serta derajat kejenuhan. Pada saat yang sama, perlu dinyatakan bahwa Direktorat Jenderal Bina Marga telah menerbitkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 yang tercatat berstatus berlaku.

Penelitian terdahulu telah mempelajari hambatan samping di lingkungan pasar. Syaputra, Sebayang, dan Herianto mengkaji penurunan kinerja lalu lintas di segmen sekitar Pasar Bandarjaya Plaza dengan menggunakan pengamatan volume lalu lintas, kejadian hambatan samping dan kecepatan. Kajian tersebut memberi contoh bahwa pengukuran beberapa indikator secara bersama lebih informatif daripada menyimpulkan kondisi ruas hanya dari satu variabel. Namun, keberadaan penelitian di kawasan pasar yang lain tidak otomatis menetapkan pola yang sama pada Tambun Selatan. Kondisi geometrik, intensitas kegiatan dan komposisi arus tetap harus dijelaskan berdasarkan pengamatan spesifik lokasi.

Dari sudut pengelolaan jalan, pengukuran hambatan samping menjadi relevan karena jenis kejadiannya berkaitan dengan aktivitas yang secara operasional dapat diidentifikasi. Data tentang kendaraan berhenti, kendaraan keluar-masuk kawasan perdagangan dan pergerakan pejalan kaki dapat digunakan untuk menentukan titik perhatian dalam manajemen lalu lintas. Meski demikian, penentuan bentuk penanganan tidak dapat langsung diturunkan dari nilai derajat kejenuhan saja. Rekomendasi yang menyangkut larangan parkir, fasilitas penyeberangan atau pengaturan angkutan umum perlu mempertimbangkan pola kejadian, kebutuhan akses, keselamatan serta ruang yang tersedia.



Dengan pertimbangan tersebut, penelitian bertujuan menghitung volume lalu lintas jam sibuk di Jalan Raya Tambun Selatan STA 0+750-STA 0+950, menganalisis kondisi hambatan samping dalam kaitannya dengan kinerja arus, dan menghitung derajat kejenuhan pada masing-masing arah. Fokus analisis diarahkan pada keterkaitan indikator deskriptif yang benar-benar diukur.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Menghitung volume kendaraan yang melintasi ruas Jalan Raya Tambun Selatan STA 0+750 sampai STA 0+950 pada jam sibuk.
2. Menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas.
3. Menghitung derajat kejenuhan pada ruas Jalan Raya Tambun Selatan STA 0+750 sampai STA 0+950.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penilaian kinerja ruas jalan berangkat dari perbedaan antara kebutuhan pergerakan dan kemampuan prasarana untuk melayaninya. Volume lalu lintas menggambarkan banyaknya kendaraan yang melewati titik atau ruas dalam periode tertentu. Karena kendaraan berbeda dapat memerlukan ruang dan memberikan dampak berbeda dalam arus lalu lintas, analisis yang digunakan dalam penelitian ini menyatakan volume dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam). Nilai tersebut menjadi masukan untuk membandingkan arus aktual dengan kapasitas.

Kapasitas jalan adalah komponen lain yang menentukan hasil penilaian. Dalam kerangka MKJI 1997, besarnya kapasitas analitis tidak hanya berkaitan dengan jumlah lajur, tetapi juga dengan kondisi ruas dan faktor penyesuaian yang relevan. Oleh sebab itu, ruas empat lajur dua arah terbagi tidak otomatis memiliki nilai kapasitas yang sama pada semua lokasi. Lebar lajur, karakteristik sisi jalan, dan parameter lain yang dipilih dalam formulir perhitungan perlu dinyatakan secara eksplisit.

Hambatan samping digunakan untuk menggambarkan gangguan akibat aktivitas di tepi atau sisi ruas jalan. Dalam manuskrip, kategori kejadian terdiri atas pejalan kaki; kendaraan berhenti atau parkir; kendaraan masuk dan keluar dari sisi jalan; serta kendaraan lambat. Bobot yang digunakan berturut-turut adalah 0,5; 1,0; 0,7; dan 0,4 berdasarkan MKJI 1997. Dengan bobot tersebut, suatu nilai total berbobot dapat terbentuk dari komposisi kejadian yang berbeda. Dua lokasi dengan jumlah kejadian sama belum tentu menghasilkan beban hambatan samping sama apabila proporsi jenis kejadiannya berbeda.

Konsekuensi praktisnya adalah bahwa frekuensi berbobot sebaiknya tidak diperlakukan sebagai ukuran tunggal yang menjelaskan seluruh interaksi lalu lintas. Kategori tinggi maupun sedang membantu merangkum intensitas gangguan menurut kriteria pedoman, tetapi belum menunjukkan kapan suatu peristiwa terjadi, seberapa lama kendaraan berhenti, atau apakah kejadian bertepatan dengan gelombang kedatangan kendaraan. Karena itu, pengukuran hambatan samping dan kecepatan pada interval waktu yang sama akan memperkuat interpretasi hubungan antar indikator.

Derajat kejenuhan (DS) dihitung sebagai Q/C , dengan Q berupa arus lalu lintas dan C kapasitas yang dinyatakan pada basis arah serta satuan yang sebanding. Rasio ini menyederhanakan penilaian kinerja: ketika nilai Q meningkat dengan C tetap, DS juga meningkat; ketika kapasitas menurun sementara Q tetap, DS akan meningkat. Hubungan matematis tersebut tidak sama dengan bukti bahwa salah satu jenis kejadian samping merupakan penyebab tunggal perubahan derajat kejenuhan. Penyebab perubahan kapasitas analitis perlu ditelusuri dari faktor penyesuaian yang digunakan, bukan hanya dari perbedaan kelas hambatan samping.

Kecepatan tempuh memperlihatkan aspek lain dari pelayanan ruas jalan. Perjalanan 200 meter, misalnya, dapat dinyatakan sebagai kecepatan berdasarkan perbandingan jarak terhadap waktu pengamatan. Ukuran ini perlu dibedakan dari kecepatan sesaat pada satu titik,



karena metode pengukuran sepanjang segmen menghasilkan informasi waktu tempuh rata-rata selama melewati segmen tersebut.

Penelitian Syaputra, Sebayang, dan Herianto mengenai Jalan Proklamator Raya di sekitar Pasar Bandarjaya Plaza memberikan contoh penelitian hambatan samping dengan survei volume, aktivitas gangguan dan kecepatan. Relevansi utama penelitian tersebut untuk kasus Tambun Selatan terletak pada pemilihan indikator pengamatan, bukan pada kesamaan otomatis hasil numeriknya. Keterbaruan pedoman juga perlu diperlakukan sebagai persoalan metodologis. PKJI 2023 diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga sebagai pedoman teknis berstatus berlaku dan memuat prosedur evaluasi kinerja jalan.

Literatur dan kerangka perhitungan tersebut memperlihatkan bahwa penilaian hambatan samping pada segmen pasar memerlukan pembacaan beberapa aspek secara bersamaan. Geometri jalan memberi konteks kemampuan pelayanan, arus lalu lintas mencerminkan beban perjalanan, aktivitas samping menjelaskan bentuk gangguan lokal, dan kecepatan menggambarkan kondisi perjalanan yang dialami kendaraan. Kombinasi indikator tersebut cukup untuk menyusun diagnosis deskriptif yang lebih kaya dibandingkan pelaporan angka tunggal. Namun, untuk memperkirakan pengaruh hambatan samping secara terpisah diperlukan rancangan perbandingan yang mengendalikan perbedaan arus, waktu dan karakteristik lain. Dalam penelitian ini, kerangka konseptual yang paling sesuai dengan data tersedia adalah hubungan deskriptif antara frekuensi hambatan samping berbobot, volume arus, derajat kejenuhan, dan kecepatan pada dua arah jalan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruas Jalan Raya Tambun Selatan STA 0+750 sampai STA 0+950 yang berada di depan Pasar Tambun Selatan dengan panjang segmen pengamatan sekitar 200 meter. Survei dilakukan selama dua minggu, yaitu tanggal 1 Juni sampai 14 Juni 2026. Pengamatan dilakukan tiga periode setiap hari, yaitu pagi pukul 06.00-08.00 WIB, siang pukul 11.00-13.00 WIB, dan sore pukul 16.00-18.00 WIB. Data dicatat dengan interval 15 menit.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui survei langsung di lapangan dengan melibatkan empat orang surveyor. Data kendaraan yang melintas dicatat berdasarkan jenis kendaraan dan arah pergerakannya. Selain volume lalu lintas, dilakukan pengamatan terhadap hambatan samping serta waktu tempuh kendaraan. Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari sumber terkait dan literatur yang digunakan sebagai dasar analisis.

3.3 Analisis Data

Analisis kinerja ruas jalan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Tahapan analisis meliputi perhitungan volume lalu lintas, hambatan samping, kapasitas ruas jalan, kecepatan arus bebas, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan, dan kecepatan sesaat kendaraan. Hambatan samping dihitung berdasarkan frekuensi kejadian berbobot. Kejadian yang diamati terdiri atas pejalan kaki, kendaraan berhenti atau parkir, kendaraan keluar-masuk sisi jalan, dan kendaraan lambat dengan bobot masing-masing 0,5; 1,0; 0,7; dan 0,4.

$$DS = Q / C$$

DS = derajat kejenuhan; Q = arus lalu lintas (smp/jam); C = kapasitas jalan (smp/jam).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Ruas Jalan

Ruas penelitian merupakan jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2 D) dengan pembagian arah 50/50. Lebar masing-masing lajur adalah 3,5 meter, lebar pembatas arah 0,5 meter, dan lebar kereb 1 meter.



4.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas tertinggi terjadi pada Senin, 8 Juni 2026 pukul 07.00-08.00 WIB. Pada arah Bekasi-Tambun, volume lalu lintas mencapai 2.098,65 smp/jam. Pada arah Tambun-Bekasi diperoleh 2.101,05 smp/jam. Besarnya volume tersebut menunjukkan bahwa periode pagi merupakan kondisi kritis.

4.3 Hambatan Samping

Hambatan samping pada arah Bekasi-Tambun memiliki frekuensi berbobot sebesar 597,4 sehingga termasuk kategori tinggi (H). Arah Tambun-Bekasi memiliki frekuensi berbobot sebesar 379,2 sehingga termasuk kategori sedang (M). Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa gangguan terhadap arus kendaraan tidak sama pada kedua arah.

4.4 Kapasitas dan Kinerja Ruas Jalan

Berdasarkan analisis menggunakan MKJI 1997, kapasitas ruas jalan yang digunakan dalam perhitungan adalah sebesar 1.306,8 smp/jam. Apabila dibandingkan dengan volume lalu lintas pada jam puncak, volume kendaraan telah melampaui kapasitas jalan.

4.5 Derajat Kejenuhan

Arah Bekasi-Tambun: $DS = 2.098,65 / 1.306,8 = 1,606$.

Arah Tambun-Bekasi: $DS = 2.101,05 / 1.306,8 = 1,608$.

Nilai DS pada kedua arah telah melebihi 0,75 dan menunjukkan bahwa volume lalu lintas telah melebihi kapasitas ruas jalan. Kondisi tersebut menyebabkan arus menjadi tidak stabil, antrean kendaraan mudah terbentuk, dan potensi kemacetan meningkat.

4.6 Tingkat Pelayanan

Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua arah berada pada Level of Service (LOS) F. Kondisi LOS F menunjukkan bahwa volume lalu lintas telah melebihi kapasitas jalan sehingga kendaraan bergerak dengan kecepatan rendah dan kemacetan cenderung terjadi pada periode puncak.

4.7 Kecepatan Sesaat

Pengukuran kecepatan dilakukan pada segmen sepanjang 200meter dengan mencatat waktu tempuh kendaraan. Pada pukul 07.00-08.00 WIB, kecepatan rata-rata arah Bekasi-Tambun sebesar 7,48 km/jam, sedangkan arah Tambun-Bekasi sebesar 22,73 km/jam. Kecepatan yang lebih rendah pada arah Bekasi-Tambun sejalan dengan kondisi hambatan samping yang lebih tinggi pada arah tersebut.

4.8 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hambatan samping merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap menurunnya kinerja ruas Jalan Raya Tambun Selatan. Aktivitas kendaraan berhenti, kendaraan keluar-masuk kawasan di sisi jalan, aktivitas pejalan kaki, dan angkutan umum yang menaikkan maupun menurunkan penumpang menyebabkan gangguan terhadap arus kendaraan.

Selain hambatan samping, besarnya volume lalu lintas juga menjadi faktor utama. Volume lalu lintas pada jam puncak telah melampaui kapasitas ruas jalan. Kombinasi antara volume yang tinggi dan hambatan samping menyebabkan nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 1,6 pada kedua arah.

KESIMPULAN

1. Volume lalu lintas tertinggi pada ruas Jalan Raya Tambun Selatan STA 0+750 sampai STA 0+950 terjadi pada Senin, 8 Juni 2026 pukul 07.00-08.00 WIB. Volume arah Bekasi-Tambun sebesar 2.098,65 smp/jam, sedangkan arah Tambun-Bekasi sebesar 2.101,05 smp/jam.
2. Hambatan samping arah Bekasi-Tambun memiliki frekuensi berbobot 597,4 dan termasuk kelas tinggi (H), sedangkan arah Tambun-Bekasi sebesar 379,2 dan termasuk kelas sedang (M).
3. Nilai derajat kejenuhan sebesar 1,606 untuk arah Bekasi-Tambun dan 1,608 untuk arah Tambun-Bekasi, menunjukkan bahwa volume lalu lintas telah melebihi kapasitas ruas jalan.



4. Tingkat pelayanan ruas jalan berada pada kategori LOS F, yang menunjukkan kondisi arus lalu lintas sangat buruk dengan kecenderungan antrean dan kemacetan pada periode puncak.

Saran

1. Melakukan pembenahan manajemen lalu lintas pada ruas Jalan Raya Tambun Selatan, khususnya pada area dengan hambatan samping tinggi.
2. Meningkatkan pemasangan dan penegakan rambu-rambu larangan berhenti maupun parkir pada lokasi yang mengganggu arus lalu lintas.
3. Menata aktivitas kendaraan umum agar kegiatan menaikkan dan menurunkan penumpang tidak dilakukan pada lajur lalu lintas.
4. Mengendalikan aktivitas kendaraan yang keluar dan masuk kawasan perdagangan di sekitar ruas penelitian.
5. Menyediakan fasilitas penyeberangan seperti Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) untuk mengurangi konflik antara pejalan kaki dan kendaraan.
6. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengamatan dalam periode yang lebih panjang dan mempertimbangkan variabel lain yang berpengaruh terhadap kinerja lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Hutahaean and K. Lubis, "Evaluasi kapasitas ruas jalan menggunakan metode MKJI 1997 dan PKJI 2023 pada Jalan Kl. Yos Sudarso Kota Medan," *Sultra Civil Engineering Journal (SCiEJ)*, vol. 6, no. 1, pp. 507-514, 2025, doi: [10.54297/sciej.v6i1.1077](https://doi.org/10.54297/sciej.v6i1.1077).
- [2] Direktorat Jenderal Bina Marga, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, No. 036/T/BM/1997. Jakarta, Indonesia: Departemen Pekerjaan Umum, 1997. [Online]. Available: <https://pu.go.id/pustaka/biblio/manual-kapasitas-jalan-indonesia-mkji/342897>
- [3] C. A. Makupiola, "Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan (Studi kasus: Mall Panakkukang Jl. Boulevard, Kota Makassar)," *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, vol. 8, no. 2, pp. 88-96, Sep. 2025, doi: [10.14710/potensi.2025.26203](https://doi.org/10.14710/potensi.2025.26203).
- [4] S. Suryanto, I. Suharyanto, and N. Z. Fasya, "Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas (Studi kasus: Jalan Gito Gati, Kabupaten Sleman, Yogyakarta)," *CivETech: Civil Engineering and Technology Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 54-63, Aug. 2023, doi: [10.47200/civetech.v5i2.1898](https://doi.org/10.47200/civetech.v5i2.1898).
- [5] F. F. Syahdila and T. Widodo, "Strategi adaptasi pengemudi becak motor terhadap keberadaan transportasi motor online di Kota Pekanbaru (Studi pangkalan becak Simpang Kualu)," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 9, no. 11, pp. 164-170, 2023, doi: [10.5281/zenodo.8069868](https://doi.org/10.5281/zenodo.8069868).
- [6] Direktorat Jenderal Bina Marga, *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*, No. 09/P/BM/2023. Jakarta, Indonesia: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2023. [Online]. Available: <https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/09pbm2023-pedoman-kapasitas-jalan-indonesia->
- [7] R. Syaputra, S. Sebayang, and D. Herianto, "Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas jalan nasional (Studi kasus Jalan Proklamator Raya-Pasar Bandarjaya Plaza)," *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, vol. 3, no. 3, pp. 441-454, 2016, doi: [10.23960/jrsdd.v3i3.475](https://doi.org/10.23960/jrsdd.v3i3.475).