ANALISIS TINGKAT PELAYANAN JALAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* VISSIM DI RUAS JALAN CICURUG KABUPATEN SUKABUMI

Anisa Tusipa[1], Umar Mansyur[2] dan Budi Arief[3]
[1] Mahasiswa Program Studi TekniK Sipil, Universitas Pakuan, Bogor
[2, 3] Dosen Program Studi TekniK Sipil, Universitas Pakuan, Bogor

[1] anisatusipa1508@gmail.com, [2] umarmansyur@unpak.ac.id , [3] budiarief@unpak.ac.id

ABSTRAK: Peningkatan volume kendaraan yang tidak diimbangi dengan kapasitas jalan berpotensi menurunkan tingkat pelayanan, terutama pada ruas jalan semi-perkotaan seperti Jalan Cicurug, Kabupaten Sukabumi. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat pelayanan jalan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan memvalidasinya melalui simulasi mikroskopis PTV VISSIM. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan data volume lalu lintas, geometrik jalan, dan hambatan samping yang dikumpulkan selama satu minggu pada jam sibuk. Hasil menunjukkan volume puncak sebesar 1.455,3 SMP/jam dengan kapasitas 2.369 SMP/jam dan derajat kejenuhan 0,61, sehingga tingkat pelayanan berada pada LOS B. Kecepatan arus bebas sebesar 34 km/jam, sedangkan kecepatan rata-rata sebesar 28 km/jam dengan waktu tempuh 25,7 detik. Simulasi PTV VISSIM menunjukkan kesesuaian tinggi dengan PKJI 2023. Hambatan samping menjadi faktor dominan yang memengaruhi kinerja jalan.

Kata Kunci**:** PKJI 2023, PTV VISSIM, *Level of Service (LOS).*

ABSTRACT: *The increasing volume of vehicles without a corresponding increase in road capacity can reduce road service levels, particularly on semi-urban roads such as Cicurug Road, Sukabumi Regency. This study aims to analyze road service levels using the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2023 and validate the results through PTV VISSIM microscopic simulation. A quantitative descriptive approach was applied using traffic volume, road geometry, and side friction data collected during peak hours over one week. The results show a peak traffic volume of 1,455.3 passenger car units (PCU)/hour, with a road capacity of 2,369 PCU/hour and a degree of saturation of 0.61, indicating Level of Service (LOS) B. The free-flow speed was 34 km/h, while the average speed was 28 km/h, with a travel time of 25.7 seconds. PTV VISSIM simulation showed high agreement with the PKJI 2023 results. Side friction was identified as the dominant factor affecting road performance.*

Keywords: PKJI 2023, PTV VISSIM, *Level of Service (LOS).*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang tidak diimbangi dengan peningkatan kapasitas infrastruktur jalan menyebabkan penurunan kinerja lalu lintas pada berbagai ruas jalan di Indonesia. Kondisi tersebut ditandai dengan meningkatnya kepadatan lalu lintas, penurunan kecepatan kendaraan, bertambahnya waktu tempuh, dan menurunnya tingkat pelayanan jalan (*Level of Service/LOS*). Selain volume lalu lintas, hambatan samping seperti parkir di badan jalan, aktivitas kendaraan keluar-masuk kawasan komersial, serta pergerakan pejalan kaki turut memengaruhi kapasitas efektif ruas jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023).

Ruas Jalan Cicurug, Kabupaten Sukabumi merupakan jalan nasional yang menghubungkan Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Bogor, dan DKI Jakarta. Ruas jalan ini memiliki aktivitas perdagangan, jasa, dan permukiman yang tinggi sehingga menimbulkan hambatan samping yang berdampak pada penurunan kecepatan kendaraan dan meningkatnya tundaan, terutama pada jam sibuk. Oleh karena itu, evaluasi tingkat pelayanan ruas Jalan Cicurug diperlukan sebagai dasar penyusunan strategi pengelolaan lalu lintas yang lebih efektif.

Evaluasi kinerja ruas jalan di Indonesia umumnya menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, yang mampu menghitung kapasitas jalan, derajat kejenuhan, kecepatan arus bebas, dan tingkat pelayanan berdasarkan karakteristik geometrik, volume lalu lintas, serta hambatan samping. Namun, pendekatan tersebut masih bersifat deterministik sehingga belum mampu menggambarkan perilaku kendaraan dan interaksi lalu lintas secara dinamis. Sebaliknya, simulasi mikroskopis menggunakan PTV VISSIM mampu merepresentasikan perilaku kendaraan secara lebih realistis sehingga dapat digunakan sebagai alat validasi terhadap hasil analisis manual (Cahya et al., 2024; PTV Group, 2025).

Beberapa penelitian telah menerapkan PKJI 2023 maupun PTV VISSIM untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas pada simpang maupun ruas jalan (Haryati & Najid, 2021; Lubis et al., 2023; 2024; Radestya et al., 2024; Theodora et al., 2025). Namun, sebagian besar penelitian masih menggunakan kedua pendekatan tersebut secara terpisah atau hanya berfokus pada evaluasi kinerja tanpa mengkaji tingkat kesesuaian antara hasil analisis PKJI 2023 dan simulasi mikroskopis pada ruas jalan nasional dengan karakteristik semi-perkotaan dan hambatan samping yang tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan adanya *research gap*, yaitu masih terbatasnya penelitian yang mengintegrasikan analisis PKJI 2023 dengan simulasi PTV VISSIM sebagai proses validasi untuk mengevaluasi tingkat pelayanan ruas jalan secara komprehensif.
Berdasarkan kesenjangan tersebut, novelty penelitian ini terletak pada penerapan pendekatan terpadu antara analisis PKJI 2023 dan simulasi PTV VISSIM dalam mengevaluasi tingkat pelayanan Ruas Jalan Cicurug, Kabupaten Sukabumi. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini tidak hanya menghitung parameter kinerja lalu lintas berdasarkan PKJI 2023, tetapi juga memvalidasi hasil analisis melalui simulasi mikroskopis dengan membandingkan volume lalu lintas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, dan tingkat pelayanan. Pendekatan ini menghasilkan evaluasi yang lebih komprehensif dan memberikan dasar yang lebih kuat dalam penyusunan rekomendasi teknis untuk meningkatkan kinerja ruas jalan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pelayanan Ruas Jalan Cicurug menggunakan PKJI 2023 serta memvalidasi hasil analisis melalui simulasi PTV VISSIM. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan metode evaluasi kinerja ruas jalan serta mendukung penyusunan kebijakan pengelolaan lalu lintas yang lebih efektif dan berkelanjutan.

2. LANDASAN TEORI

Evaluasi tingkat pelayanan jalan bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas berdasarkan hubungan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, parameter utama yang digunakan dalam analisis kinerja ruas jalan meliputi volume lalu lintas (Q), kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (DJ), kecepatan arus bebas, dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service/LOS*).
Derajat kejenuhan dihitung menggunakan persamaan (1).

$$DJ = Q/C \quad (1)$$

dengan DJ adalah derajat kejenuhan, Q merupakan volume lalu lintas (SMP/jam), dan C adalah kapasitas jalan (SMP/jam). Nilai DJ menjadi indikator utama dalam menentukan tingkat pelayanan jalan, di mana semakin tinggi nilai DJ menunjukkan semakin rendah kualitas pelayanan jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023).
Selain analisis manual menggunakan PKJI 2023, evaluasi kinerja lalu lintas juga dapat dilakukan menggunakan simulasi mikroskopis PTV VISSIM. Perangkat lunak ini mampu memodelkan perilaku kendaraan melalui pendekatan *car-following* dan *lane-changing*, sehingga dapat menggambarkan kondisi lalu lintas secara lebih realistis dibandingkan dengan analisis matematis. Oleh karena itu, simulasi PTV VISSIM banyak digunakan sebagai alat validasi terhadap hasil analisis kapasitas jalan karena mampu memperlihatkan interaksi kendaraan, pengaruh hambatan samping, serta kondisi operasional lalu lintas secara visual (PTV Group, 2025).

Beberapa penelitian telah memanfaatkan PKJI maupun PTV VISSIM dalam evaluasi kinerja lalu lintas. Haryati dan Najid (2021) menganalisis tingkat pelayanan ruas jalan menggunakan pendekatan kapasitas berdasarkan pedoman nasional. Lubis et al. (2023) menunjukkan bahwa simulasi PTV VISSIM mampu merepresentasikan perilaku kendaraan secara lebih rinci dibandingkan analisis manual. Selanjutnya, Cahya et al. (2024) dan Sembada et al. (2025) menerapkan PKJI 2023 dan PTV VISSIM untuk mengevaluasi kinerja simpang dan ruas jalan, namun penelitian tersebut masih berfokus pada hasil masing-masing metode dan belum mengevaluasi tingkat kesesuaian antara analisis manual dan simulasi mikroskopis secara komprehensif.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, masih terdapat keterbatasan dalam penerapan analisis terpadu antara PKJI 2023 dan PTV VISSIM, khususnya pada ruas jalan nasional dengan karakteristik semi-perkotaan dan hambatan samping yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan analisis PKJI 2023 dengan simulasi PTV VISSIM melalui perbandingan

parameter volume lalu lintas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, dan tingkat pelayanan jalan. Pendekatan ini menjadi kebaruan penelitian karena tidak hanya mengevaluasi kinerja ruas jalan secara manual, tetapi juga memvalidasi hasil analisis menggunakan simulasi mikroskopis sehingga menghasilkan evaluasi yang lebih komprehensif dan dapat meningkatkan keandalan rekomendasi pengelolaan lalu lintas.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk mengevaluasi tingkat pelayanan Ruas Jalan Cicurug, Kabupaten Sukabumi. Analisis dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu perhitungan manual berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan simulasi mikroskopis menggunakan PTV VISSIM, sehingga hasil analisis dapat dibandingkan sebagai proses validasi model.

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Ruas Jalan Cicurug, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat, sepanjang ±1,6 km, yaitu dari Kantor Polisi Cicurug hingga Indomaret Kembang Kuning. Ruas jalan merupakan jalan nasional tipe 2/2 TT (dua lajur dua arah tak terbagi) dengan lebar perkerasan 7 m dan lebar bahu sekitar 1,2 m. Pengambilan data dilakukan selama satu minggu pada jam sibuk pagi (06.00–08.00 WIB) dan sore (16.00–18.00 WIB), karena periode tersebut merepresentasikan kondisi lalu lintas tertinggi.

3.2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan yang meliputi volume lalu lintas berdasarkan jenis kendaraan, kecepatan kendaraan, kondisi geometrik jalan, hambatan samping, serta dokumentasi kondisi eksisting. Data sekunder diperoleh dari Direktorat Jenderal Bina Marga, instansi terkait, dan literatur yang mendukung analisis menggunakan PKJI 2023 serta simulasi PTV VISSIM.

3.3. Analisis Menggunakan PKJI 2023

Data volume lalu lintas dikonversi ke dalam satuan Satuan Mobil Penumpang (SMP/jam) menggunakan nilai ekivalensi kendaraan sesuai PKJI 2023. Selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas jalan dengan mempertimbangkan kapasitas dasar dan faktor penyesuaian yang meliputi lebar lajur, pemisah arah, hambatan samping, dan ukuran kota. Kinerja ruas jalan dievaluasi berdasarkan parameter kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (DJ), kecepatan arus bebas, serta tingkat pelayanan jalan (LOS).

3.4. Pemodelan Menggunakan PTV VISSIM

Model simulasi dibangun menggunakan data geometrik jalan, volume lalu lintas, komposisi kendaraan, distribusi arah perjalanan, kecepatan kendaraan, dan kondisi hambatan samping hasil survei lapangan. Jaringan jalan (*network*) disusun sesuai kondisi eksisting, kemudian dilakukan pengaturan karakteristik kendaraan dan perilaku mengemudi (*driving behavior*) berdasarkan parameter bawaan VISSIM yang disesuaikan dengan karakteristik lalu lintas di lokasi penelitian.

3.5. Kalibrasi dan Validasi Model VISSIM

Kalibrasi dilakukan dengan menyesuaikan parameter perilaku mengemudi (*car-following* dan *lane-changing*) serta karakteristik kendaraan hingga model simulasi mampu merepresentasikan kondisi lalu lintas aktual di lapangan. Proses ini bertujuan untuk meminimalkan perbedaan antara hasil simulasi dan data hasil survei.

Selanjutnya dilakukan validasi model dengan membandingkan hasil simulasi PTV VISSIM terhadap hasil analisis PKJI 2023 dan data survei lapangan. Parameter yang dibandingkan meliputi volume lalu lintas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, dan tingkat pelayanan jalan.

3.6. Teknik Analisis Data

Hasil analisis PKJI 2023 dan simulasi PTV VISSIM dibandingkan untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian kedua metode. Analisis dilakukan terhadap parameter volume lalu lintas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, dan tingkat pelayanan jalan. Selanjutnya dilakukan interpretasi terhadap pengaruh hambatan samping dan karakteristik lalu lintas terhadap kinerja ruas Jalan Cicurug sebagai dasar penyusunan rekomendasi pengelolaan lalu lintas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Volume Lalu Lintas

Berdasarkan hasil survei lalu lintas selama satu minggu, volume lalu lintas pada Ruas Jalan Cicurug berfluktuasi sesuai dengan karakteristik aktivitas harian masyarakat. Volume tertinggi terjadi pada Jumat pukul 17.00–18.00 WIB sebesar 1.455,3 SMP/jam, sedangkan volume terendah terjadi pada Minggu pagi. Tingginya volume lalu lintas pada Jumat sore dipengaruhi oleh meningkatnya mobilitas masyarakat pada akhir hari kerja, aktivitas perdagangan, serta pergerakan kendaraan menuju kawasan Bogor dan Jakarta.

Peningkatan volume lalu lintas tersebut menyebabkan interaksi antar kendaraan semakin tinggi sehingga berpengaruh terhadap penurunan kecepatan perjalanan dan meningkatnya tingkat kejenuhan ruas jalan. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Sari et al. (2023), yang menyatakan

bahwa peningkatan volume kendaraan pada kawasan komersial secara langsung menurunkan kinerja ruas jalan, terutama apabila disertai hambatan samping yang tinggi.

4.2. Analisis Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan

Hasil analisis menggunakan PKJI 2023 menunjukkan bahwa kapasitas Ruas Jalan Cicurug sebesar 2.369 SMP/jam, sedangkan volume maksimum mencapai 1.455,3 SMP/jam, sehingga diperoleh Derajat Kejenuhan (DJ) sebesar 0,61.

Nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi lalu lintas masih berada di bawah kapasitas jalan (DJ < 0,85), sehingga ruas Jalan Cicurug termasuk dalam Tingkat Pelayanan (LOS) B. Pada kondisi ini arus lalu lintas masih relatif stabil, meskipun interaksi antar kendaraan mulai meningkat akibat aktivitas di sisi jalan.

Nilai DJ yang diperoleh menunjukkan bahwa kapasitas jalan masih mampu melayani arus lalu lintas eksisting, namun peningkatan hambatan samping berpotensi menurunkan tingkat pelayanan apabila tidak dilakukan pengelolaan lalu lintas secara optimal.

4.3. Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kinerja Jalan

Hasil survei menunjukkan bahwa hambatan samping pada Ruas Jalan Cicurug didominasi oleh aktivitas parkir di badan jalan, kendaraan keluar-masuk kawasan pertokoan, aktivitas pejalan kaki, dan kendaraan lambat.

Hambatan samping tertinggi terjadi pada Jumat sore, bertepatan dengan volume lalu lintas maksimum. Kondisi tersebut menyebabkan berkurangnya ruang gerak kendaraan sehingga kecepatan perjalanan menurun dan interaksi antar kendaraan meningkat.

Fenomena ini sesuai dengan PKJI 2023 yang menyatakan bahwa peningkatan hambatan samping akan menurunkan kapasitas efektif jalan sehingga berpengaruh terhadap peningkatan derajat kejenuhan. Hasil penelitian Sembada et al. (2025) juga menunjukkan bahwa aktivitas di tepi jalan merupakan faktor dominan yang menyebabkan penurunan kinerja ruas jalan pada kawasan komersial.

4.4. Validasi Hasil PKJI 2023 Menggunakan Simulasi PTV VISSIM

Untuk meningkatkan keandalan hasil analisis, dilakukan validasi menggunakan simulasi mikroskopis PTV VISSIM. Model simulasi dibangun berdasarkan data geometrik jalan, volume lalu lintas, komposisi kendaraan, distribusi arah, dan hambatan samping hasil survei lapangan. Hasil simulasi menunjukkan kesesuaian yang tinggi dengan hasil analisis PKJI 2023 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan hasil analisis PKJI 2023 dan simulasi PTV Vissim

Parameter	PKJI 2023	PTV VISSIM	Selisih %
Volume (SMP/jam)	1455,3	1440,0	1,05
Derajat Kejenuhan	0,61	0,60	1,64
Kecepatan (km/jam)	28,0	27,2	2,86
Waktu Tempuh (detik)	25,7	26,3	2,33
Tingkat Pelayanan	B	B	0

Berdasarkan Tabel 1, seluruh parameter menunjukkan selisih kurang dari 3%, sehingga hasil simulasi memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi terhadap hasil analisis PKJI 2023. Nilai perbedaan yang relatif kecil menunjukkan bahwa model PTV VISSIM mampu merepresentasikan kondisi lalu lintas aktual pada Ruas Jalan Cicurug dengan baik.

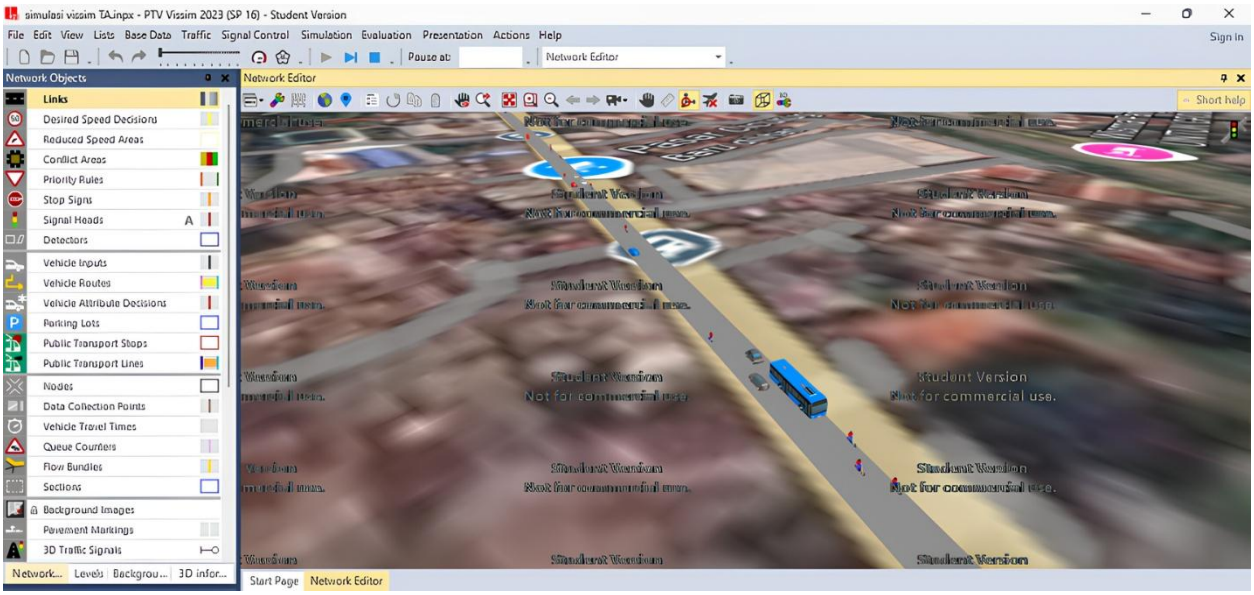
Validasi ini memperkuat bahwa penggunaan simulasi mikroskopis dapat digunakan sebagai pelengkap analisis manual, terutama untuk menggambarkan perilaku kendaraan dan pengaruh hambatan samping yang tidak dapat direpresentasikan secara visual melalui perhitungan PKJI.

4.5. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja Ruas Jalan Cicurug masih berada pada *Level of Service* (LOS) B, yang mengindikasikan bahwa arus lalu lintas masih stabil meskipun interaksi antar kendaraan mulai meningkat pada jam sibuk. Nilai derajat kejenuhan sebesar 0,61 menunjukkan bahwa kapasitas jalan masih mampu melayani volume lalu lintas eksisting, namun tingginya hambatan samping berpotensi menurunkan tingkat pelayanan apabila tidak dilakukan penanganan.

Dibandingkan dengan penelitian Cahya et al. (2024) dan Lubis et al. (2023), hasil penelitian ini menunjukkan kecenderungan yang serupa, yaitu bahwa kombinasi analisis PKJI dan simulasi PTV VISSIM memberikan hasil evaluasi yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan salah satu metode secara terpisah. Analisis PKJI memberikan hasil kuantitatif mengenai kapasitas dan tingkat pelayanan, sedangkan simulasi PTV VISSIM mampu menggambarkan perilaku kendaraan serta interaksi lalu lintas secara visual.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi PKJI 2023 dengan simulasi mikroskopis PTV VISSIM sebagai proses validasi hasil analisis. Pendekatan tersebut menghasilkan tingkat kesesuaian yang tinggi dengan selisih parameter kurang dari 3%, sehingga meningkatkan keandalan evaluasi tingkat pelayanan jalan. Selain itu, hasil penelitian memberikan rekomendasi teknis berupa penataan parkir di badan jalan, peningkatan fasilitas pejalan kaki, serta pengendalian aktivitas keluar-masuk kawasan perdagangan untuk mengurangi hambatan samping dan meningkatkan kinerja ruas Jalan Cicurug.



Gambar 1. Visualisasi kinerja ruas jalan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini mengevaluasi tingkat pelayanan Ruas Jalan Cicurug, Kabupaten Sukabumi menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan memvalidasi hasil analisis melalui simulasi mikroskopis PTV VISSIM. Hasil analisis menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada Jumat pukul 17.00–18.00 WIB sebesar 1.455,3 SMP/jam, dengan kapasitas jalan sebesar 2.369 SMP/jam dan Derajat Kejenuhan (DJ) sebesar 0,61. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ruas jalan masih beroperasi pada Tingkat Pelayanan (LOS) B, sehingga arus lalu lintas masih stabil meskipun mulai dipengaruhi oleh aktivitas di sisi jalan.

Hasil simulasi PTV VISSIM menunjukkan kesesuaian yang tinggi dengan hasil analisis PKJI 2023. Perbedaan volume lalu lintas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, dan waktu tempuh relatif kecil, sehingga model simulasi dinilai mampu merepresentasikan kondisi lalu lintas aktual. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan PTV VISSIM dapat meningkatkan keandalan analisis PKJI 2023 melalui proses validasi dan visualisasi perilaku lalu lintas yang tidak dapat ditampilkan oleh perhitungan manual.

Secara ilmiah, penelitian ini memberikan kontribusi melalui integrasi analisis PKJI 2023 dan simulasi PTV VISSIM dalam evaluasi tingkat pelayanan ruas jalan. Pendekatan tersebut menghasilkan analisis yang lebih komprehensif karena tidak hanya menghitung parameter kinerja lalu lintas, tetapi juga memvalidasi hasil analisis menggunakan simulasi mikroskopis. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian sejenis dalam pengembangan metode evaluasi kinerja ruas jalan.

5.2. Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hambatan samping merupakan faktor utama yang memengaruhi penurunan kinerja Ruas Jalan Cicurug. Oleh karena itu, upaya peningkatan kinerja jalan dapat dilakukan melalui penataan parkir di badan jalan, pengaturan akses keluar-masuk kawasan pertokoan, serta penyediaan fasilitas pejalan kaki yang lebih memadai untuk mengurangi konflik lalu lintas.

Dari sisi metodologi, kombinasi PKJI 2023 dan PTV VISSIM dapat diterapkan sebagai pendekatan evaluasi yang lebih andal dibandingkan dengan penggunaan satu metode saja. Pendekatan ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah maupun instansi perhubungan sebagai dasar dalam perencanaan, evaluasi, dan pengambilan keputusan terkait manajemen lalu lintas pada ruas jalan dengan karakteristik serupa.

6. DAFTAR REFERENSI

Cahya P. P., A., Angelica, E. G., Setijowarno, D., & Hartanto, D. (2024). Optimalisasi kinerja simpang bersinyal menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan program PTV Vissim (Studi kasus: Simpang Peterongan dan Simpang Ahmad Yani). G-SMART, 8(1), 17–27. https://doi.org/10.24167/gsmart.v8i1.11477

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI) 2023. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Haryati, S., & Najid. (2021). Analisis kapasitas dan kinerja lalu lintas pada ruas Jalan Jenderal Sudirman Jakarta. JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil, 4(1), 95–104. https://doi.org/10.24912/jmts.v0i0.10460

Lubis, M., Batubara, H., & Batubara, F. H. (2023). Analisis dan simulasi kinerja simpang tak bersinyal menggunakan program micro simulator PTV VISSIM (Studi kasus). Jurnal Teknik Sipil, 2(1).

PTV Group. (2025). PTV Vissim: Traffic simulation software. PTV Group.

Radestya, S., Yunita, N., Warianti, K., Windari, A. C., & Sari, R. N. (2024). Perbandingan kategori tingkat pelayanan Jalan Raya Pasar Minggu menggunakan software KAJI dan PTV VISSIM. Jurnal Riset Teknik Sipil dan Sains, 3(1), 11–16.

Sari, Y. D. M., Putra, S., Sulistyorini, R., & Herianto, D. (2023). Karakteristik arus lalu lintas pada jalan 2/2 tidak terbagi. Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain, 11(1). https://doi.org/10.23960/jrsdd.v11i1.3064

Sembada, A., Candra, B. R., Ginting, R., Heryadiana, A. D., & Isradi, M. (2025). Hubungan antara kapasitas jalan dan tingkat pelayanan jalan: Tinjauan sistematis studi terkini. Jurnal Kecerdasan Buatan dan Bisnis Digital, 4(2). https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1249

Theodora, A. G., Najid, Angkat, H. R. S., & Sianturi, L. S. A. D. (2025). Analisis kinerja simpang bersinyal menggunakan PKJI 2023 dan mikrosimulasi PTV VISSIM pada Simpang Empat Muncul, Serpong. JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil, 8(4), 1241–1248. https://doi.org/10.24912/jmts.v8i4.34357