

Evaluasi kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal menggunakan metode PKJI 2023 (studi kasus simpang Jl. Mayor Muslich – Jl. Empat Lima Kota Serang, Banten)

Muhamad Aaz Zakiudin^{1,*}, M. Oka Mahendra¹, Hadi Wiguno¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Serang Raya, Serang, Banten, Indonesia

*Corresponding authors: muhamadaaz20@gmail.com

Submitted: 21 July 2025, Revised: 14 September 2025, Accepted: 9 June 2026

ABSTRACT: The growth in the number of vehicles in Serang City, which reached more than 450,000 units in 2022, has placed considerable pressure on unsignalized intersections, particularly in residential areas with limited roadway space. This condition leads to vehicle delays, reduced movement efficiency, and an increased potential for traffic conflicts at the Jl. Mayor Muslich – Jl. Empat Lima intersection. These problems may potentially result in long-term consequences such as rising economic costs due to travel delays, air pollution from vehicle emissions trapped in congestion, and a higher risk of traffic accidents. This study employs the Indonesian Highway Capacity Manual (PKJI) 2023 method to evaluate intersection performance, analyzing parameters such as capacity, degree of saturation (DS), vehicle delay, and level of service (LOS). The results show that a limited widening of 50–100 cm on the intersection approaches increased capacity from 3,525 to 3,823 pcu/hour, reduced the degree of saturation (DS) from 0.80 to 0.74, and lowered vehicle delay from 13.81 to 12.93 seconds. This significant improvement occurs because the widening enables a more balanced flow distribution and reduces turning movement conflicts, particularly for left and right turns. This study contributes by demonstrating that even small-scale interventions can produce tangible improvements in intersection performance, thereby providing a reference for local governments to implement phased traffic management strategies that adapt to the constraints of urban space.

KEYWORDS: degree of saturation; delay; PKJI 2023; road widening; unsignalized intersection.

ABSTRAK: Pertumbuhan jumlah kendaraan di Kota Serang yang mencapai lebih dari 450 ribu unit pada tahun 2022 menimbulkan tekanan besar terhadap simpang tak bersinyal, khususnya di kawasan permukiman dengan ruang jalan terbatas. Kondisi ini menyebabkan tundaan kendaraan, penurunan pada efisiensi pergerakan, dan meningkatnya potensi konflik lalu lintas pada simpang Jl. Mayor Muslich – Jl. Empat Lima, dimana permasalahan ini dapat berpotensi menimbulkan konsekuensi dalam jangka panjang berupa peningkatan biaya ekonomi akibat keterlambatan perjalanan, pencemaran udara dari emisi kendaraan yang terjebak macet, serta meningkatnya risiko kecelakaan lalu lintas. Penelitian ini menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 untuk mengevaluasi kinerja simpang, dengan analisis parameter kapasitas, derajat kejenuhan (DS), tundaan kendaraan, dan tingkat pelayanan (LOS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelebaran terbatas yang dilakukan pada lengan simpang sebesar 50–100 cm dapat meningkatkan kapasitas dari 3,525 menjadi 3,823 smp/jam, menurunkan Derajat Kejenuhan (DS) dari 0.80 menjadi 0.74, dan mengurangi tundaan kendaraan dari 13.81 menjadi 12.93 detik. Dampak yang signifikan ini terjadi karena pelebaran memberikan distribusi arus yang lebih merata serta mengurangi hambatan pada pergerakan belakang kiri dan kanan. Penelitian ini berkontribusi dengan menunjukkan bahwa intervensi kecil sekalipun dapat menghasilkan perbaikan kinerja simpang yang nyata, sehingga memberikan acuan bagi pemerintah daerah untuk menerapkan strategi manajemen lalu lintas bertahap yang adaptif terhadap keterbatasan ruang kota.

KATA KUNCI: derajat kejenuhan; tundaan; PKJI 2023; pelebaran jalan; simpang tak bersinyal.

© The Author(s) 2026. This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia terus mengalami peningkatan yang signifikan untuk setiap tahunnya. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah kendaraan bermotor di Indonesia meningkat dengan rata-rata 5–6 persen per tahun, dengan sepeda motor yang

mendominasi lebih dari 80% populasi kendaraan. Di Kota Serang sendiri, data Dinas Perhubungan tahun 2022 menunjukkan bahwa jumlah kendaraan bermotor mencapai lebih dari 450 ribu unit, dengan peningkatan tahunan sekitar 7 persen. Kondisi ini menimbulkan tekanan yang besar pada kapasitas infrastruktur lalu lintas, khususnya pada simpang tak bersinyal yang banyak terdapat di kawasan perkotaan. Jika tidak

segera dilakukan penanganan, permasalahan ini berpotensi menimbulkan konsekuensi dalam jangka panjang berupa peningkatan biaya ekonomi akibat keterlambatan perjalanan, pencemaran udara dari emisi kendaraan yang terjebak macet, serta meningkatnya risiko kecelakaan lalu lintas (Rafi & Widyatami, 2025a) (Widodo & Farhanto, 2025).

Beberapa penelitian sebelumnya juga telah meneliti kinerja simpang tak bersinyal di berbagai kota menggunakan metode PKJI. Penelitian oleh (Syaifullah et al., 2024a), menemukan bahwa simpang di Kota Gorontalo dengan DJ sebesar 0.29 masih dalam kategori baik, namun peneliti hanya membahas kondisi eksisting tanpa mengkaji skenario pertumbuhan lalu lintas atau intervensi perbaikan. Penelitian lain oleh (Hijrah et al., 2024) di Kota Prabumulih menunjukkan bahwa simpang dengan tingkat kejenuhan 0.61 masih berpotensi menimbulkan tundaan signifikan, tetapi kajian tersebut terbatas pada evaluasi kondisi tanpa menganalisis dampak penanganan geometrik. Dari berbagai studi tersebut, terlihat adanya keterbatasan pada aspek solusi teknis jangka pendek maupun jangka panjang yang dapat diterapkan di simpang perkotaan dengan ruang terbatas. Pada penelitian (Nadia Karunia et al., 2021) hanya menggunakan *software* PTV VISSIM, yang tidak mengadaptasi peraturan dan ketentuan PKJI, dimana hasil simulasi seringkali tidak sepenuhnya merepresentasikan kondisi nyata di lapangan, karena nilai kapasitas, tundaan, dan derajat kejenuhan ditentukan berdasarkan parameter generik bawaan perangkat lunak yang lebih berorientasi pada standar internasional.

Berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian ini berfokus pada simpang tak bersinyal di Kota Serang dengan menekankan pada analisis kondisi eksisting sekaligus mengevaluasi dampak pelebaran terbatas pada lengan simpang sebagai bentuk intervensi geometrik. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan metode PKJI 2023 untuk menganalisis perubahan kinerja simpang sebelum dan sesudah pelebaran, serta memberikan rekomendasi penanganan bertahap yang realistis sesuai dengan keterbatasan ruang perkotaan pada lokasi penelitian.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal dengan pendekatan metode PKJI 2023, guna mengetahui kapasitas aktual simpang (Hidayatulloh et al., 2022), tundaan kendaraan, serta tingkat pelayanannya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis bagi peningkatan efisiensi lalu lintas di simpang tak bersinyal, serta sebagai dasar perencanaan pengelolaan lalu lintas yang lebih baik (Sufiati Bestari et al., 2024).

2. METODE

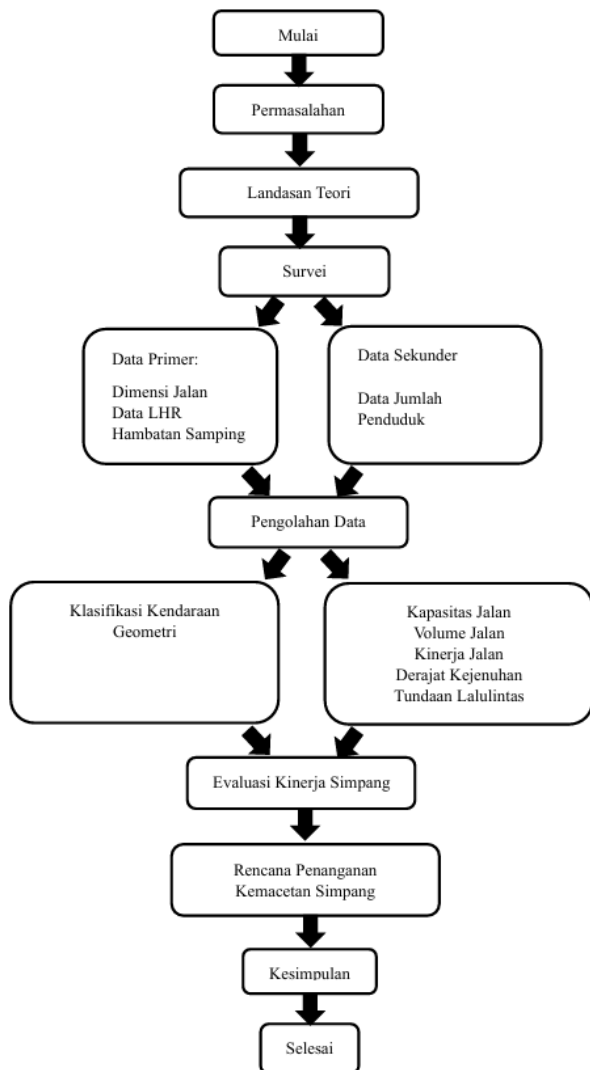
Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian ini yang berfokus pada evaluasi kondisi nyata simpang melalui parameter kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian (Al Faritzie et al., 2025). Metode ini juga dinilai lebih efisien dibandingkan simulasi mikroskopis atau menggunakan perangkat lunak seperti VISSIM atau SIDRA yang membutuhkan data input lebih detail, perangkat lunak yang berlisensi, serta keahlian teknis khusus. Metode PKJI 2023 juga merupakan pedoman resmi yang berlaku di Indonesia, sehingga hasil analisis lebih relevan dan dapat dijadikan dasar pertimbangan teknis bagi pemerintah daerah. Dengan demikian, penggunaan pendekatan ini dinilai sesuai untuk analisis awal pada kinerja simpang, sementara metode simulasi lanjutan dapat dipertimbangkan untuk penelitian berikutnya guna memperoleh hasil yang lebih detail dan komprehensif.

Data yang diperoleh melalui survei lapangan langsung dengan teknik pencacahan manual (*manual counting*) sesuai PKJI 2023 sebagai rujukan baku dalam penghitungan volume lalu lintas, kemudian hasilnya dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (smp). Klasifikasi jenis kendaraan diamati secara rinci, meliputi sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS seperti pick-up dan mikrobus), kendaraan berat (KB seperti truk dan bus), serta kendaraan tidak bermotor atau sepeda, yang digunakan untuk melakukan pencatatan data LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata). Selain itu, pengamatan geometri simpang tidak hanya dilakukan secara visual, tetapi juga melalui pengukuran langsung terhadap beberapa komponen, yaitu lebar lajur, jumlah lajur, bahu jalan, dan kondisi hambatan samping berupa parkir liar, pedagang kaki lima, dan aktivitas keluar-masuk kendaraan dari bangunan tepi jalan (Asriandi Eka Putra et al., 2018).

Seluruh data yang terkumpul dianalisis menggunakan metode PKJI 2023 dengan menghitung kapasitas pendekat, derajat kejenuhan (DJ), tundaan lalu lintas (*delay*), peluang antrian, serta tingkat pelayanan (*Level of Service*). Faktor-faktor koreksi yang diperhitungkan meliputi lebar efektif pendekat, ukuran kota, hambatan samping, serta rasio belok

kanan dan kiri. Selain itu, tundaan lalu lintas dianalisis secara rinci berdasarkan komponen tundaan pada jalan mayor dan minor, serta tundaan geometrik. Peluang antrian dihitung untuk mengetahui probabilitas kendaraan mengalami hambatan pada masing-masing pendekatan. Hasil analisis digunakan untuk menilai tingkat pelayanan simpang sebelum dan sesudah pelebaran, serta memberikan rekomendasi teknis perbaikan (Dewi, 2025).

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada simpang tak bersinyal yang menjadi titik konflik arus lalu lintas, terutama pada jam-jam sibuk. Lokasi simpang dipilih berdasarkan tingkat kepadatan lalu lintas, ketidaktersediaan APILL (Ahmad et al., 2023), serta pengaruh terhadap kelancaran arus kendaraan di kawasan Cikulur kec. Serang Kota Serang Banten Di Jl. Mayor Muslich – Jl. Empat Lima.

Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

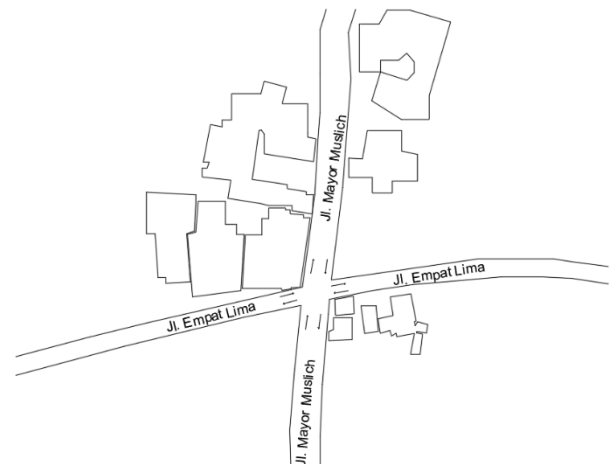


Gambar 2. Lokasi penelitian

2.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada pada simpang tak bersinyal yang terletak di Jl Mayor Muslich - Jl. Empat Lima, kota Serang, Banten. dengan karakteristik lingkungan berupa Kawasan permukiman. Simpang ini memiliki konfigurasi empat lengan jalan, masing-masing dengan lebar dan arus lalu lintas yang bervariasi. Pemilihan lokasi didasarkan pada tingkat kemacetan yang terjadi pada jam-jam sibuk dan belum adanya pengaturan lampu lalu lintas.

Sketsa Gambaran lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gambaran peta lokasi penelitian

2.3 Sasaran Target Penelitian

Sasaran dari penelitian ini adalah seluruh aktivitas lalu lintas yang terjadi pada simpang tak bersinyal yang menjadi objek studi, khususnya arus kendaraan bermotor yang melintas pada pendekatan simpang. Penelitian ini berfokus pada evaluasi kinerja simpang dengan memperhatikan interaksi kendaraan yang datang dari berbagai arah, termasuk kendaraan yang bergerak lurus, belok kanan, dan belok kiri. Target penelitian adalah seluruh kendaraan yang melintasi simpang pada periode pengamatan, yang terdiri dari sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS), dan kendaraan berat seperti truk (KB) (Prayitno, 2022). Pencatatan data lalu lintas dilakukan tidak langsung dalam bentuk volume

kendaraan per jam, melainkan melalui pencatatan jenis kendaraan berdasarkan klasifikasi akan dicatat pada masing-masing pendekatan simpang selama waktu-waktu sibuk (Tjitra Handayani & Prasetya, 2025), yaitu pada jam puncak pagi (07.00–09.00), dan sore (15.00–17.00). Penentuan waktu survei dilakukan berdasarkan acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) dan kebiasaan umum dalam studi transportasi, yaitu pada saat jam puncak lalu lintas. Oleh karena itu, survei dilaksanakan pada pagi hari pukul 07.00–09.00 dan sore hari pukul 15.00–17.00, yang dianggap mewakili kondisi arus lalu lintas tertinggi akibat aktivitas berangkat dan pulang kerja maupun sekolah. Pemilihan waktu ini tidak dilakukan secara sembarangan, melainkan mengacu pada standar analisis kinerja lalu lintas yang menekankan pentingnya mengevaluasi kondisi terpadat sebagai dasar perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan simpang.

Selain kendaraan, sasaran lain yang diamati adalah elemen fisik simpang seperti geometri jalan, lebar lajur, dan keberadaan hambatan samping (seperti parkir liar, kendaraan masuk-keluar dari atau ke rumah, dan toko, aktivitas pejalan kaki, dan Pedagang kaki lima yang menggunakan bahu jalan atau sebagian badan jalan). Seluruh data ini akan digunakan untuk menghitung kapasitas, derajat kejenuhan (DJ), tundaan (*delay*), dan panjang antrian berdasarkan metode PKJI 2023. Dengan fokus pada aktivitas lalu lintas aktual di lapangan, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tingkat pelayanan simpang tak bersinyal secara objektif dan memberikan masukan teknis yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam perencanaan lalu lintas.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui pendekatan kuantitatif lapangan, dengan mengacu pada standar prosedur yang ditetapkan dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder, yang masing-masing berfungsi sebagai dasar perhitungan kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal.

2.4.1 Data Primer

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui pendekatan kuantitatif lapangan, dengan mengacu pada standar prosedur yang ditetapkan dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder, yang masing-masing berfungsi sebagai dasar perhitungan kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal.

Data primer diperoleh melalui survei langsung di lokasi simpang, yang mencakup pencatatan volume kendaraan, klasifikasi jenis kendaraan, arah pergerakan (lurus, belok kanan, dan belok kiri), serta observasi terhadap geometri simpang. Survei volume lalu lintas

dilakukan secara manual menggunakan teknik pencacahan (*manual counting*) pada jam-jam puncak, yakni pagi (07.00–09.00 WIB), dan sore (15.00–17.00 WIB). Waktu survei dilakukan berdasarkan acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), yaitu pada saat jam puncak lalu lintas. Klasifikasi kendaraan yang diamati meliputi sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS), dan kendaraan berat (TB). Selain volume, dicatat pula data geometri simpang, seperti lebar pendekatan, jumlah lajur, panjang lengan simpang, serta kondisi bahu dan median jalan.

Selain itu, dilakukan pencatatan hambatan samping seperti parkir kendaraan di badan jalan, aktivitas keluar-masuk kendaraan dari bangunan tepi jalan, dan kehadiran pejalan kaki, karena faktor-faktor ini berpengaruh terhadap kapasitas efektif simpang. Pengamatan dilakukan secara sistematis dalam interval waktu 15 menit selama periode survei.

2.4.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti Dinas Perhubungan, Badan Perencanaan Daerah (Bappeda), atau hasil studi terdahulu yang relevan. Data ini mencakup informasi lalu lintas historis (LHRT), peta tata ruang jalan, data pertumbuhan kendaraan, dan data jumlah penduduk atau ukuran kota juga digunakan sebagai salah satu parameter dalam perhitungan kapasitas, karena faktor ukuran kota (FUK) merupakan komponen koreksi dalam metode PKJI 2023, (misalnya Penjelasan mengenai jumlah penduduk Kota Serang). Keberadaan data sekunder ini penting sebagai pembandingan dan validasi terhadap temuan di lapangan.

Gabungan antara data primer dan sekunder digunakan sebagai masukan dalam perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan kendaraan.

2.5 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif berdasarkan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Data primer yang diperoleh dari survei lapangan, seperti volume lalu lintas, geometri simpang, jenis kendaraan, serta arah pergerakan kendaraan (lurus, belok kanan, belok kiri) (Putra Setiawan & Triana, 2024), dijadikan dasar untuk menghitung parameter kinerja simpang tak bersinyal. Analisis meliputi perhitungan kapasitas pendekatan, derajat kejenuhan (DJ), tundaan lalu lintas (T), dan peluang antrian (PA).

Perhitungan kapasitas (C) dilakukan dengan mengalikan kapasitas dasar dengan faktor-faktor koreksi yang mencakup lebar pendekatan, ukuran kota (FUK), hambatan samping (FHS), serta rasio belok kanan dan kiri (FBK_a dan FBK_i). Selanjutnya, derajat kejenuhan dihitung menggunakan persamaan 1 (Rafi &

Widyatami, 2025) (Ratieh Rahmadhani Warty SA & Eva Azhira Latifa, 2024).

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

di mana Q adalah volume lalu lintas aktual. Nilai DJ yang melebihi 0.85 menunjukkan bahwa simpang mengalami kondisi jenuh dan memerlukan penanganan lebih lanjut.

Tundaan dihitung berdasarkan kondisi geometrik dan pergerakan kendaraan, dengan membedakan tundaan simpang total (TLL), tundaan jalan mayor (TLLma), dan tundaan jalan minor (TLLmi). Nilai total tundaan, yang dikategorikan mulai dari A (bebas) hingga F (macet berat), sesuai dengan standar evaluasi pelayanan lalu lintas dalam PKJI 2023 (Syaiyullah et al., 2024).

Selain itu, dilakukan analisis peluang antrian menggunakan model matematis berbasis nilai DJ, yang menghasilkan estimasi probabilitas kendaraan mengalami antrian pada pendekat simpang. Seluruh hasil perhitungan ini selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi apakah simpang masih mampu melayani arus lalu lintas dengan baik atau membutuhkan intervensi perbaikan (Ramzy et al., 2024).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kinerja Simping

Kapasitas dasar tiap lengan dihitung berdasarkan tipe kendaraan dominan dan kondisi geometrik. Penyesuaian dilakukan dengan mempertimbangkan lebar efektif, dan hambatan sampling.

3.1.1 Evaluasi Kinerja Simping Eksisting

Berdasarkan hasil survei dan perhitungan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, volume lalu lintas pada simpang Jl. Mayor Muslich – Jl. Empat Lima dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis volume kapasitas jalan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Volume kapasitas jalan

Arus Lalu lintas	q KB Total		q KTB	
	Kend/jam	SMP/jam	RB	Kend/jam
q Bki	1,853	699	0.25	5
q Lrs	3,746	1419	0.50	6
q Bka	1,963	697	0.25	0
q total =	7,562	2816	1.00	11
		Rmi=qmi/qTOT=		0.4545
		RKTb=qKTb/qKB=		0.0015

Didapatkan hasil perhitungan volume kapasitas jalan dengan total kendaraan bermotor sebanyak 7,562 kend/jam dan kendaraan tidak bermotor sebanyak 11 kend/jam.

Untuk mengetahui efektivitas perbaikan geometrik simpang, dilakukan evaluasi kinerja lalu lintas sebelum dilakukannya pelebaran pada lengan

simpang yang mengalami kepadatan tinggi. Data lebar dan tipe simpang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Lebar pendekat dan tipe simpang

Jumlah Lengan simpang		4
Jalan Minor	LC	5
	LD	6
	LCD	5.5
	LA	7,5
Jalan Mayor	LB	7
	LAB	7.25
	LRP	6.375
Jumlah Lajur	Jalan Minor	2
	Jalan Mayor	2
Tipe Simping		422

Jumlah lengan simpang pada lokasi penelitian yaitu 4, dengan rata-rata lebar jalan minor sebesar 5.5 meter, dan jalan mayor 7.25 meter. Hasil perhitungan kapasitas simpang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Menghitung kapasitas simpang

Kapasitas Dasar		SMP/jam	2900
Kinerja Lalu Lintas	Lebar Rata-rata Pendekat	FLP	1.252
	Median Jalan Mayor	FM	1
	Ukuran Kota	FUK	1
	Hambatan Sampling	FHS	0.97
	Belok Kiri	FBKi	1
	Belok Kanan	FBKa	1
Rasio Minor/ Total		FRmi	0.99
Kapasitas (C)		SMP/jam	3525

(Karyana, 2024) (Nur Rahmawati & Widhiastuti, 2024) Kapasitas kinerja lalu lintas didapatkan nilai 3,525 SMP/jam. Hasil perhitungan kinerja lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel. 4 Kinerja lalu lintas

Arus Lalu Lintas Total		SMP/jam	2813
Kinerja Lalu Lintas	Derajat Kejenuhan	DJ	0.80
	Tundaan Lalu Lintas Simping	TLL	9.40
	Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor	TLLma	6.96
	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor	TLLmi	10.84
	Tundaan Geometrik Simping	TG	4.40
	Tundaan Simping	T=TLL+TG	13.81
	Peluang Antrian		-0,63
	Sasaran	Pa	51.05

Hasil perhitungan didapatkan nilai kejenuhan sebesar 0.80, dengan total tundaan simpang 13.81 detik, dengan tingkat pelayanan D, Dimana kondisi arus tidak stabil dan kecepatan menurun.

Berdasarkan hasil perhitungan sebelum dilakukan pelebaran, kapasitas simpang tercatat sebesar 3,525 smp/jam dengan volume lalu lintas aktual mencapai 2.813 smp/jam, menghasilkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0.80. Total tundaan simpang tercatat sebesar 13.81 detik, yang menempatkan simpang pada tingkat pelayanan D. Mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), nilai derajat kejenuhan (DJ) antara 0.75–0.85 serta tundaan rata-rata 10–15 detik per kendaraan menunjukkan bahwa simpang berada pada tingkat pelayanan D. Ini menandakan bahwa kondisi arus lalu lintas tidak stabil, dengan munculnya antrian dan penurunan kecepatan kendaraan, khususnya pada jam-jam sibuk (Radestya, 2024).

3.2 Rekomendasi Penanganan Kemacetan Simpang

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan beragam strategi dalam penanganan kemacetan simpang tak bersinyal. Misalnya, penelitian oleh (Afni, 2023) merekomendasikan pengendalian lalu lintas menggunakan penambahan APILL ketika derajat kejenuhan mendekati 0.85. Penelitian oleh (Hijrah et al., 2024) di kota Prabumulih menekankan pentingnya untuk penertiban pada hambatan samping sebagai solusi awal. Sementara itu, penelitian (Azima & Yermadona, 2022) dan (Prasetyo et al., 2022) merekomendasikan pelebaran pada pendekat simpang sebagai salah satu cara yang relatif cepat meningkatkan kapasitas dan menurunkan tundaan kendaraan. Dengan demikian, rekomendasi penanganan simpang umumnya meliputi, pengendalian hambatan samping, penerapan sistem pengaturan lalu lintas (APILL), dan pelebaran atau perbaikan geometrik simpang (Atmajaya et al., 2024) (Anggraini et al., 2022).

Dari hasil evaluasi terhadap simpang tak bersinyal yang berlokasi di Jl Mayor Muslich - Jl. Empat Lima, kota Serang, dapat disimpulkan bahwa persimpangan tersebut belum dapat menampung jumlah kendaraan yang banyak sehingga membuat arus lalu lintas pada lokasi tersebut tidak lancar. Maka perlu adanya sebuah pelebaran jalan atau perbaikan sistem lalu lintas di daerah tersebut.

Dalam penelitian ini, opsi pelebaran geometrik dipilih karena kondisi eksisting di simpang Jl. Mayor Muslich – Jl. Empat Lima menunjukkan keterbatasan pada kapasitas dengan nilai Derajat Kejenuhan (DJ) sebesar 0.80 dan *Level of Service* (LOS) masuk kategori atau kelas D, yang utamanya dipengaruhi oleh lebar pendekat. Penanganan hambatan samping memang penting, namun pelebaran dipandang cukup lebih efektif meningkatkan kapasitas dalam jangka pendek. Meskipun demikian, perlu dicatat bahwa lokasi penelitian berada di kawasan permukiman dengan keterbatasan ruang. Oleh karena itu, pelebaran pada lokasi penelitian ini hanya dapat dilakukan terbatas, yakni sebesar 50–100 cm, dengan mempertimbangkan bahwa pelebaran ini tidak mengganggu fungsi lahan

sekitar. Pertimbangan ini menjadikan pelebaran terbatas sebagai solusi yang realistis sekaligus praktis untuk meningkatkan kinerja simpang dalam jangka pendek.

Selain pelebaran, penanganan hambatan samping seperti parkir liar, aktivitas keluar-masuk kendaraan dari bangunan sekitar, serta kehadiran pejalan kaki yang tidak terkendali, harus menjadi prioritas melalui penertiban rutin dan pengaturan zona larangan parkir. Di sisi lain, apabila pertumbuhan volume kendaraan terus meningkat dan simpang mulai mendekati kondisi jenuh ($DJ \geq 0.85$), maka pemasangan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) dapat menjadi alternatif jangka menengah hingga panjang untuk meningkatkan efisiensi pergerakan lalu lintas (Fabian et al., 2024). Data lebar dan tipe simpang setelah perbaikan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Lebar pendekat dan tipe simpang setelah perbaikan

Jumlah Lengan simpang		4
Jalan Minor	LC	5.5
	LD	6.5
	LCD	6
Jalan Mayor	LA	8.5
	LB	8
	LAB	8.25
	LRP	7.125
Jumlah Lajur	Jalan Minor	2
	Jalan Mayor	2
Tipe Simpang		422

Pelebaran yang dilakukan adalah pada jalan minor sebesar 50 cm dan jalan mayor sebesar 100 cm. Hasil perhitungan kapasitas simpang setelah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Menghitung kapasitas simpang setelah perbaikan

Kapasitas Dasar	SMP/jam	2900
Kinerja Lalu Lintas	Lebar Rata-rata Pendekat	FLP 1.317
	Median Jalan Mayor	FM 1
	Ukuran Kota	FUK 1
	Hambatan Samping	FHS 1
	Belok Kiri	FBKi 1.008
	Belok Kanan	FBKa 1
	Rasio Minor/ Total	FRmi 0.99
Kapasitas (C)	SMP/jam	3,823

Setelah dilakukannya pelebaran, didapatkan kenaikan pada kapasitas sebesar 3,823 SMP/jam. Hasil analisis kinerja lalulintas setelah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kinerja lalu lintas setelah perbaikan

Arus Lalu Lintas		SMP/jam	
Total			3035
Kinerja Lalu Lintas	Derajat Kejenuhan	DJ	0.74
	Tundaan Lalu Lintas Simpang	TLL	8.41
	Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor	TLLma	6.28
	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor	TLLmi	9.66
	Tundaan Geometrik Simpang	TG	4.53
	Tundaan Simpang	T=TLL+TG	12.93
	Peluang Antrian		-0.37
Sasaran		Pa	44.25

Hasil perhitungan kinerja lalu lintas setelah perbaikan dan pelebaran didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0.74, dengan tingkat pelayanan C, dengan kondisi arus stabil dan kecepatan Gerak kendaraan dikendalikan.

Setelah dilakukan pelebaran selebar 50–100 cm pada pendekat jalan mayor dan minor, kapasitas meningkat dari 3,525 smp/jam menjadi 3,823 smp/jam, DJ menurun menjadi 0.74, dan tundaan berkurang menjadi 12.93 detik. Tingkat pelayanan pun membaik ke level C, yang menunjukkan arus lalu lintas lebih stabil dan terkendali. Perbaikan ini membuktikan bahwa meskipun dilakukan dalam skala terbatas, penanganan geometrik dapat memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi lalu lintas simpang tak bersinyal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di simpang tak bersinyal pada Jl. Mayor Muslich – Jl. Empat Lima, Kota Serang, menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, dapat disimpulkan bahwa kondisi kinerja lalu lintas sebelum dilakukan pelebaran menunjukkan nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0.80, tundaan simpang sebesar 13.81 detik, dan tingkat pelayanan (LOS) D. Kondisi ini menandakan bahwa arus lalu lintas tidak stabil dengan potensi kemacetan yang tinggi, terutama pada jam-jam sibuk.

Setelah dilakukan pelebaran pada setiap lengan simpang sebesar 50–100 cm dan penyesuaian terhadap geometri pendekat, terjadi peningkatan kapasitas simpang menjadi 3823 smp/jam, derajat kejenuhan menurun menjadi 0.74, serta tundaan total menurun menjadi 12.93 detik. Tingkat pelayanan meningkat menjadi LOS C, yang menunjukkan kondisi arus lalu lintas yang lebih stabil dan terkendali.

Dengan demikian, penanganan kemacetan simpang harus dilakukan dengan solusi yang bertahap. Dalam jangka pendek, pelebaran terbatas dan penertiban pada hambatan samping merupakan langkah yang paling mendesak untuk mengurangi tundaan kendaraan dan meningkatkan kelancaran pada arus laulintas. Dalam jangka menengah, pemasangan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) dapat dipertimbangkan ketika pertumbuhan kendaraan terus meningkatkan tekanan pada kapasitas simpang. Dalam

jangka panjang, integrasi analisis berbasis PKJI dengan perangkat simulasi lalu lintas dapat lebih membantu untuk merancang kebijakan transportasi yang lebih komprehensif.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa solusi terhadap kemacetan simpang perkotaan tidak hanya bergantung pada perluasan fisik, tetapi juga pada strategi manajemen lalu lintas yang berlapis sesuai dengan kondisi, kebutuhan, dan keterbatasan ruang yang ada.

Berdasarkan hasil tersebut, disarankan kepada instansi teknis seperti Dinas Perhubungan dan Pemerintah Daerah untuk mempertimbangkan pelebaran lebih lanjut pada simpang-simpang yang mengalami tingkat kejenuhan tinggi, serta melakukan penertiban terhadap hambatan samping seperti parkir liar, aktivitas keluar masuk kendaraan, dan pedagang kaki lima yang ada di sekitar simpang.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengintegrasikan metode evaluasi PKJI dengan perangkat lunak simulasi lalu lintas seperti VISSIM atau SIDRA, sehingga dapat memberikan hasil analisis yang lebih komprehensif dan prediktif terhadap berbagai skenario lalu lintas pada lokasi tersebut. Penelitian juga dapat diperluas dengan membandingkan kinerja simpang tak bersinyal dan bersinyal, guna memperoleh dasar yang kuat dalam menentukan strategi pengelolaan lalu lintas yang paling efektif di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afni, D. N. (2023). *Analisis Simpang Tak Bersinyal Di Jalan Ahmad Yani - Jalan Raden Intan Gadingrejo Menggunakan Pkji 2023*.
- Ahmad, M. I. C., Lefrandt, L. I. R., & Rompis, S. Y. R. (2023). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode Pkji Dan Metode Ptv Vissim (Studi Kasus: Jl. Sam Ratulangi-Jl. Babe Palar, Kota Manado)* (Vol. 21, Issue 83).
- Al Faritzie, H., Misdalena, F., & Aprilianti, S. (2025). *Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Sukabangun Ii Kota Palembang Menggunakan Metode Pkji 2023* (Vol. 13, Issue 1).
- Anggraini, R. A., Sinaga, Y. E., Lestari, F., Pramita, G., & Kastamto, D. (2022). Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Dan Perencanaan Apill. In *Journal Of Infrastructural In Civil Engineering (Jice)* (Vol. 03, Issue 02). <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jice>
- Asriandi Eka Putra, R., Ramanda, F., Ryacudu, T., Huwi, W., Agung, J., & Lampung Selatan, K. (2018). Optimasi Green Time Simpang Bersinyal Dengan Menggunakan Ptv Vissim Dalam Meningkatkan Kinerja Simpang (Studi Kasus: Simpang Way Halim Bandar Lampung) G. In *Bentang Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil* (Vol. 6, Issue 2).
- Atmajaya, A. B., Devi, K. W., & Mardikawati, B. (2024). Pengaruh Geometri Dan Konfigurasi Sinyal Terhadap Kinerja Simpang Dengan Pendekatan Pkji 2023 Dan Ptv Vissim (Studi Kasus: Simpang Tugu Wisnu Kota Surakarta). *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 13(1). <https://ejournal.unmas.ac.id/index.php/jikt>
- Azima, F., & Yermadona, H. (2022). Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Persimpangan Tanjung Pati

- Kabupaten 50 Kota. *Ensiklopedia Research And Community Service Review*, 1(2). [Http://Jurnal.Ensiklopediaku.Org](http://Jurnal.Ensiklopediaku.Org)
- Dewi, M. K. (2025). *Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal Tugu Bundaran Sweta Dengan Metode Mkji 1997 Dan Simulasi Software Ptv Vissim*. [Http://Journal.Unmasmataram.Ac.Id/Index.Php/Gara](http://Journal.Unmasmataram.Ac.Id/Index.Php/Gara)
- Fabian, D., Desanta, F., Sholichin, I., & Estikhamah, F. (2024). *Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Jalan Menganti-Jalan Sepat-Jalan Wisma Lidah Kulon Kota Surabaya Menggunakan Metode Pkji 2023*.
- Hidayatulloh, U. M., Safara, T. A., & Firmansyah, D. (2022). *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Madureso Temanggung Menggunakan Metode Mkji 1997 Dan Ptv Vissim*.
- Hijrah, M., Sarwandy, A., Royan, N., & Asep, M. (2024). *Analisis Kemacetan Pada Simpang Tak Bersinyal Jl. Padat Karya-Jl. Sumatera Kota Prabumulih Menggunakan Pkji 2023*.
- Karyana, I. M. (2024). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Tukad Gangga Dan Jalan Tukad Yeh Aya Menggunakan Pkji 2023*.
- Nadia Karunia, M., Abi Berkah Nadi, M., & Alfianto, D. (2021). Analisis Persimpangan Tak Bersinyal Menggunakan Software Ptv Vissim (Studi Kasus: Jalan Urip Sumoharjo-Jalan Kimaja). In *Original Article Journal Of Infrastructure Planning And Design* (Vol. 1, Issue 1).
- Nur Rahmawati, A., & Widhiastuti, Y. (2024). *Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Dengan Metode Pkji 2023*.
- Prasetyo, H. E., Setiawan, A., & Pradana, D. A. (2022). Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Berdasarkan Derajat Kejenuhan Pada Jalan Raya Mabes Hankam-Jalan Raya Setu, Jakarta Timur. In *Jurnal Konstruksia* | (Vol. 13).
- Prayitno, M. (2022). *Pengaturan Simpang Bersinyal Di Area Contra Flow Bus Lane Kota Surakarta Menggunakan Program Simulasi Ptv Vissim*.
- Putra Setiawan, I., & Triana, S. (2024). Kinerja Lalu Lintas Dengan Pengaruh Lintasan Kereta Di Persimpangan Jln. Sunda-Jln. Jawa Kota Bandung Dengan Ptv Vissim. In *Ftsp Series*.
- Radesty, S. (2024). *Perbandingan Kategori Tingkat Pelayanan Jalan Raya Pasar Minggu Menggunakan Software Kaji Dan Ptv Vissim*.
- Rafi, Y. A., & Widyatami, F. S. (2025a). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode Pkji 2023 Dan Software Vissim (Studi Kasus : Area Pertigaan Jl. Aria Putra, Ciputat)*.
- Rafi, Y. A., & Widyatami, F. S. (2025b). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode Pkji 2023 Dan Software Vissim (Studi Kasus : Area Pertigaan Jl. Aria Putra, Ciputat)*.
- Ramzy, M., Rahardjo, B., & Supriyanto, B. (2024). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Di Kota Malang Menggunakan Pkji 2023 (Studi Kasus: Simpang Dieng Malang). *Jurnal Inovasi Teknologi Dan Edukasi Teknik*, 4(7), 4. <https://doi.org/10.17977/Um068.V4.I7.2024.4>
- Ratieh Rahmadhani Wanto Sa, & Eva Azhira Latifa. (2024). Analisis Dan Simulasi Solusi Kemacetan Akibat Pengaruh Bus Kota Pada Jalinan Tunggal Jalan Arteri. *Paduraksa: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 13(2), 120–130. <https://doi.org/10.22225/Pd.13.2.10469.120-130>
- Sufiati Bestari, Meti, & Geraldo Fevriano Baso. (2024). Analisis Kinerja Simpang Empat Jl. Andi Tonro – Jl. Pacalaya – Jl. Abdul Rasyid Dg. Lurang. *Paduraksa: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 13(1), 74–80. <https://doi.org/10.22225/Pd.13.1.8511.74-80>
- Syaifulah, M., Kadir, Y., & Desei, F. L. (2024a). Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Menggunakan Metode Pkji 2023 Dan Software Vissim. *Konstruksia*, 15(2), 147. <https://doi.org/10.24853/Jk.15.2.147-163>
- Syaifulah, M., Kadir, Y., & Desei, F. L. (2024b). Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Menggunakan Metode Pkji 2023 Dan Software Vissim. *Konstruksia*, 15(2), 147. <https://doi.org/10.24853/Jk.15.2.147-163>
- Tjitra Handayani, A., & Prasetya, P. (2025). Simulasi Perbaikan Kinerja Simpang Bersinyal Demak Ijo Yogyakarta Menggunakan Ptv Vissim. *Jurnal Teknik Sipil Itp*, 12(1). <https://doi.org/10.21063/Jts.2025.V1201.0122-126>
- Widodo, W., & Farhanto, A. S. (2025). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Perangkat Lunak Ptv Vissim 2024 (Studi Kasus Simpang Empat, Daerah Istimewa Yogyakarta). *Bulletin Of Civil Engineering*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.18196/Bce.V5i1.25837>