

EVALUASI KINERJA DAN ALTERNATIF PENANGANAN SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERTEMUAN JALAN G. OBOS INDUK DAN JALAN G. OBOS 12 KOTA PALANGKA RAYA BERDASARKAN METODE MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA (MKJI) 1997

(Performance Evaluation And Alternatives For Handling Unsignalized Intersection At The Meeting Of Road G. Obos Engineering And Road G. Obos 12 In Palangka Raya City Based On The 1997 Indonesian Road Capacity Manual Method (MKJI))

Nadyas R. Wijaya¹, Juli Chandra T.², Miming Virganinda Burako³
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Palangka Raya, Indonesia
Jln.R.T.A.Milono Km. 8,5/ Jln. J.P. Djandan Palangka Raya

Abstract : The rapid growth of residential areas and urban activities in Palangka Raya has significantly increased traffic demand on collector roads, including the unsignalized intersection of G. Obos Induk Road and G. Obos 12 Road. Increasing traffic volume at this intersection may lead to traffic delays, vehicle conflicts, and deterioration of operational performance if the available capacity is insufficient. This study aims to evaluate the operational performance of the intersection using the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI 1997) and to formulate appropriate improvement alternatives for maintaining traffic performance.

A descriptive quantitative approach was employed through field surveys. Primary data consisted of traffic volume, geometric characteristics, and roadside activities, while secondary data were collected from relevant institutions and supporting literature. Traffic volume surveys were conducted for three observation days during morning, midday, and afternoon peak periods using 15-minute counting intervals. Traffic performance was analyzed based on intersection capacity, degree of saturation, average delay, queue probability, and level of service following the procedures specified in MKJI 1997.

The analysis indicates that the highest traffic volume occurred during the morning peak hour, reaching 982 passenger car units per hour (pcu/h). The calculated intersection capacity was 4,608 pcu/h with a degree of saturation of 0.213, an average control delay of 3.75 seconds per vehicle, and a queue probability ranging from 2.96% to 9.59%. These results indicate that the intersection currently operates at Level of Service (LOS) A, representing free-flow traffic conditions with minimal vehicle interaction. In addition, roadside friction was categorized as low and therefore had only a minor influence on intersection performance.

Although the existing operational condition remains satisfactory, future urban development is expected to increase traffic demand. Consequently, roadside activity management, optimization of traffic signs and pavement markings, and gradual widening of the intersection approaches are recommended as preventive measures to maintain traffic performance and improve road safety.

Keywords: *unsignalized intersection; MKJI 1997; intersection capacity; degree of saturation; level of service; Palangka Raya.*

Abstrak: Pertumbuhan kawasan permukiman dan aktivitas ekonomi di Kota Palangka Raya telah meningkatkan intensitas pergerakan lalu lintas pada berbagai ruas jalan kolektor, termasuk simpang tak bersinyal di pertemuan Jalan G. Obos Induk dan Jalan G. Obos 12. Peningkatan volume kendaraan pada simpang tersebut berpotensi menimbulkan tundaan, konflik lalu lintas, serta penurunan tingkat pelayanan apabila tidak diimbangi dengan kapasitas simpang yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja simpang tak bersinyal berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 serta merumuskan alternatif penanganan yang sesuai untuk mempertahankan maupun meningkatkan kinerja operasional simpang.

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui survei lapangan. Data primer meliputi volume lalu lintas, kondisi geometrik simpang, dan hambatan samping, sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai instansi terkait dan literatur pendukung. Survei volume lalu lintas dilaksanakan selama tiga hari pada periode jam sibuk pagi, siang, dan sore dengan interval pencatatan setiap 15 menit. Analisis

dilakukan terhadap parameter kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrean, serta tingkat pelayanan sesuai prosedur MKJI 1997.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas puncak terjadi pada periode pagi dengan arus sebesar 982 smp/jam. Kapasitas simpang hasil perhitungan sebesar 4.608 smp/jam dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,213, tundaan rata-rata sebesar 3,75 detik/smp, dan peluang antrean berkisar antara 2,96% hingga 9,59%. Berdasarkan parameter tersebut, simpang masih beroperasi pada Tingkat Pelayanan (Level of Service/LOS) A, yang menunjukkan kondisi arus lalu lintas masih bebas dengan interaksi antar kendaraan relatif rendah. Hambatan samping di lokasi penelitian termasuk kategori rendah sehingga belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kapasitas simpang.

Meskipun kondisi operasional simpang masih sangat baik, peningkatan aktivitas kawasan di masa mendatang diperkirakan akan meningkatkan volume lalu lintas. Oleh karena itu, penataan hambatan samping, optimalisasi rambu dan marka jalan, serta pelebaran pendekat secara bertahap direkomendasikan sebagai strategi preventif untuk mempertahankan tingkat pelayanan simpang dan meningkatkan keselamatan lalu lintas.

Kata kunci: *simpang tak bersinyal, MKJI 1997, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan, Kota Palangka Raya.*

PENDAHULUAN

Transportasi jalan merupakan salah satu komponen utama yang mendukung mobilitas masyarakat, distribusi barang dan jasa, serta pertumbuhan ekonomi wilayah. Perkembangan kawasan perkotaan yang diikuti oleh peningkatan jumlah penduduk, pembangunan kawasan permukiman, perdagangan, jasa, pendidikan, dan fasilitas umum secara langsung meningkatkan kebutuhan perjalanan masyarakat. Konsekuensinya, volume lalu lintas pada ruas jalan maupun simpang mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Apabila kapasitas prasarana jalan tidak berkembang seiring dengan pertumbuhan lalu lintas, maka akan muncul berbagai permasalahan, seperti tundaan kendaraan, antrean, konflik lalu lintas, penurunan tingkat pelayanan, hingga meningkatnya risiko kecelakaan.

Simpang tak bersinyal masih banyak digunakan di kota-kota berkembang di Indonesia karena biaya pembangunan dan operasionalnya relatif rendah dibandingkan simpang bersinyal. Namun demikian, kinerja simpang tak bersinyal sangat dipengaruhi oleh karakteristik geometrik, distribusi arus lalu lintas, proporsi kendaraan pada jalan mayor dan jalan minor, hambatan samping, serta perilaku pengemudi dalam memanfaatkan celah (*gap acceptance*). Ketidakseimbangan arus antara jalan utama dan jalan minor dapat menyebabkan kendaraan dari pendekat minor mengalami tundaan yang lebih besar dibandingkan kendaraan pada jalan mayor.

Lokasi penelitian ini berada pada simpang tak bersinyal yang mempertemukan Jalan G. Obos Induk dengan Jalan G. Obos 12 di Kota Palangka Raya. Berdasarkan hasil observasi lapangan yang tercantum dalam draft tugas akhir, simpang tersebut merupakan akses penting yang menghubungkan kawasan permukiman dengan pusat aktivitas perkotaan. Pertumbuhan kawasan di sepanjang koridor Jalan G. Obos telah meningkatkan intensitas lalu lintas, terutama pada jam sibuk pagi dan sore, sehingga berpotensi menimbulkan tundaan kendaraan dan konflik pergerakan, khususnya bagi kendaraan yang berasal dari jalan minor.

Karakteristik geometrik simpang menunjukkan bahwa Jalan G. Obos Induk berfungsi sebagai jalan mayor dengan dua lajur dan median, sedangkan Jalan G. Obos 12

merupakan jalan minor dengan satu lajur. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan dominasi arus kendaraan pada jalan utama sehingga kendaraan dari pendekat minor harus menunggu celah lalu lintas yang aman sebelum memasuki arus utama. Kondisi ini menjadikan simpang tersebut menarik untuk dikaji dari aspek kapasitas, tingkat kejenuhan, serta efektivitas operasionalnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan merupakan bagian penting dari jaringan jalan yang berfungsi sebagai titik pertemuan berbagai arus lalu lintas. Kinerja suatu simpang sangat menentukan kelancaran, keselamatan, dan efisiensi sistem transportasi karena pada lokasi tersebut terjadi interaksi antara kendaraan dari berbagai arah yang berpotensi menimbulkan konflik lalu lintas. Pada simpang tak bersinyal, kelancaran arus kendaraan sangat dipengaruhi oleh karakteristik geometrik, volume lalu lintas, distribusi pergerakan kendaraan, hambatan samping, dan perilaku pengemudi dalam memanfaatkan celah lalu lintas (*gap acceptance*) (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997; Tamin, 2000).

Evaluasi kinerja simpang di Indonesia umumnya menggunakan **Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997**, yang menyediakan metode untuk menghitung kapasitas simpang berdasarkan kapasitas dasar dan berbagai faktor penyesuaian, seperti lebar pendekat, median jalan utama, ukuran kota, hambatan samping, proporsi kendaraan belok kiri, proporsi kendaraan belok kanan, serta arus jalan minor (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997). Parameter utama yang digunakan dalam evaluasi meliputi kapasitas simpang (*capacity*), derajat kejenuhan (*degree of saturation*), tundaan (*delay*), peluang antrean (*queue probability*), dan tingkat pelayanan (*level of service*). Nilai-nilai tersebut memberikan gambaran mengenai kemampuan simpang dalam melayani arus lalu lintas pada kondisi tertentu.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa peningkatan volume lalu lintas merupakan faktor utama yang menyebabkan penurunan kinerja simpang. Isradi dan Pratama (2020) melaporkan bahwa meningkatnya derajat

kejenuhan secara langsung menyebabkan bertambahnya tundaan dan peluang antrean pada simpang tak bersinyal. Temuan serupa juga disampaikan oleh Mukti dan Zabadi (2022), yang menunjukkan bahwa karakteristik geometrik, khususnya lebar pendekat dan keberadaan median, berpengaruh signifikan terhadap kapasitas simpang. Sementara itu, Hawinuti (2025) menunjukkan bahwa hasil evaluasi menggunakan MKJI 1997 dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 memiliki kecenderungan yang sama dalam mengidentifikasi tingkat pelayanan simpang, meskipun terdapat perbedaan pada beberapa faktor penyesuaian.

Penelitian ini menggunakan metode MKJI 1997 untuk mengevaluasi kinerja simpang tak bersinyal pada pertemuan Jalan G. Obos Induk dan Jalan G. Obos 12 di Kota Palangka Raya. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya dilakukan pada kota-kota besar, penelitian ini memberikan gambaran mengenai karakteristik operasional simpang pada kota berkembang dengan tingkat pertumbuhan lalu lintas yang terus meningkat. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah dalam merumuskan strategi manajemen lalu lintas serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai evaluasi kinerja simpang tak bersinyal di Indonesia.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada simpang tak bersinyal yang mempertemukan Jalan G. Obos Induk dan Jalan G. Obos 12 di Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Simpang ini merupakan simpang tiga (T-intersection) yang berfungsi sebagai penghubung antara jalan kolektor utama dengan jalan lokal yang melayani kawasan permukiman dan aktivitas komersial. Berdasarkan hasil survei geometrik, simpang termasuk tipe 324M menurut klasifikasi Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, yaitu simpang tiga dengan dua lajur pada jalan mayor, satu lajur pada jalan minor, serta median pada jalan utama.

Lokasi penelitian dipilih karena memiliki intensitas pergerakan lalu lintas yang relatif tinggi, terutama pada jam sibuk pagi dan

sore, sehingga dianggap representatif untuk mengevaluasi kinerja operasional simpang tak bersinyal pada kawasan perkotaan yang sedang berkembang.

Pendekatan Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Pendekatan ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi operasional simpang berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan analisis numerik menggunakan parameter kinerja simpang menurut MKJI 1997. Seluruh analisis dilakukan berdasarkan kondisi lalu lintas eksisting tanpa melakukan simulasi perubahan geometrik maupun rekayasa lalu lintas.

Jenis dan Sumber Data

1. Data Primer

Data primer diperoleh melalui survei lapangan yang meliputi: volume lalu lintas pada setiap pendekat simpang; klasifikasi kendaraan; arah pergerakan kendaraan (lurus, belok kiri, dan belok kanan); kondisi geometrik simpang; lebar pendekat; jumlah lajur; keberadaan median jalan dan aktivitas hambatan sampung.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait serta berbagai referensi yang mendukung penelitian, antara lain: peta lokasi penelitian; data jumlah penduduk Kota Palangka Raya; Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan literatur mengenai analisis kinerja simpang.

Teknik Pengumpulan Data

1. Survei Volume Lalu Lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan secara langsung di lokasi penelitian menggunakan metode pencacahan manual (*manual traffic counting*). Pengamatan dilaksanakan selama tiga hari yang mewakili hari kerja dan akhir pekan, dengan tiga periode pengamatan, yaitu: jam puncak pagi; jam puncak siang dan jam puncak sore.

Pada setiap periode, pencatatan volume kendaraan dilakukan setiap 15 menit selama satu jam pengamatan. Kendaraan dikelompokkan berdasarkan jenis kendaraan sesuai ketentuan MKJI 1997, kemudian dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (smp/jam).

Hasil survei menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada periode pagi dengan total arus sebesar **982 smp/jam**, sehingga periode tersebut digunakan sebagai dasar analisis kinerja simpang.

2. Survei Geometrik Simpang

Survei geometrik dilakukan untuk memperoleh karakteristik fisik simpang yang memengaruhi kapasitas operasional. Parameter yang diukur meliputi: lebar masing-masing pendekat; lebar efektif pendekat; jumlah lajur; keberadaan median; tipe simpang dan kondisi lingkungan sekitar.

Data geometrik ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan faktor penyesuaian kapasitas sesuai prosedur MKJI 1997.

3. Survei Hambatan Samping

Survei hambatan samping dilakukan selama periode jam puncak untuk mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi mengganggu kelancaran arus lalu lintas. Jenis aktivitas yang diamati meliputi: pejalan kaki; kendaraan berhenti; kendaraan keluar-masuk akses dan kendaraan lambat.

Setiap jenis aktivitas diberikan bobot sesuai ketentuan MKJI 1997 sehingga diperoleh frekuensi berbobot dan kategori hambatan samping. Berdasarkan hasil survei, lokasi penelitian termasuk kategori **hambatan samping rendah (Low/L)**.

4. Variabel Penelitian

Variabel yang dianalisis dalam penelitian ini terdiri atas:

Variabel bebas, yaitu: volume lalu lintas; kondisi geometrik simpang; hambatan samping; proporsi kendaraan belok kiri; proporsi kendaraan belok kanan; proporsi arus jalan mayor dan jalan minor.

Variabel terikat, yaitu: kapasitas simpang (C); derajat kejenuhan (DS); tundaan simpang (D); peluang antrean (*Queue Probability/QP*) dan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*).

5. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan berdasarkan prosedur yang ditetapkan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 melalui tahapan sebagai berikut.

Tahap 1. Analisis Volume Lalu Lintas

Data hasil survei dikonversi menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam), kemudian

dihitung volume lalu lintas total (QTOT), arus jalan mayor (QMA), arus jalan minor (QMI), arus belok kiri (QLT), dan arus belok kanan (QRT). Nilai-nilai tersebut digunakan untuk menentukan rasio arus lalu lintas sebagai dasar perhitungan kapasitas simpang.

Tahap 2. Analisis Geometrik

Karakteristik geometrik simpang dianalisis untuk menentukan tipe simpang, lebar pendekat rata-rata, jumlah lajur, median jalan, ukuran kota, serta kondisi lingkungan yang selanjutnya digunakan dalam penentuan faktor-faktor penyesuaian kapasitas.

Tahap 3. Perhitungan Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang dihitung menggunakan kapasitas dasar yang dikalikan dengan seluruh faktor penyesuaian menurut MKJI 1997, meliputi: faktor lebar pendekat (FW); faktor median jalan utama (FM); faktor ukuran kota (FCS); faktor lingkungan jalan dan hambatan samping (FRSU); faktor belok kiri (FLT); faktor belok kanan (FRT) dan faktor arus jalan minor (FMI).

Tahap 4. Analisis Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung sebagai perbandingan antara volume lalu lintas total dengan kapasitas simpang. Nilai ini digunakan sebagai indikator utama dalam mengevaluasi kemampuan simpang melayani arus kendaraan.

Tahap 5. Analisis Tundaan

Tundaan simpang dihitung berdasarkan hubungan empiris antara derajat kejenuhan dan tundaan menurut persamaan MKJI 1997. Nilai tundaan menggambarkan tambahan waktu perjalanan yang dialami kendaraan ketika melintasi simpang.

Tahap 6. Analisis Peluang Antrean

Peluang antrean dihitung menggunakan persamaan batas bawah dan batas atas berdasarkan nilai derajat kejenuhan. Parameter ini digunakan untuk memperkirakan kemungkinan terbentuknya antrean kendaraan pada simpang.

Tahap 7. Penentuan Tingkat Pelayanan

Hasil analisis kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrean digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan

simpang (*Level of Service/LOS*) sesuai klasifikasi MKJI 1997.

Tahap 8. Penyusunan Alternatif Penanganan

Tahap terakhir dilakukan dengan mengevaluasi hasil analisis kinerja simpang dan merumuskan alternatif penanganan yang sesuai dengan kondisi eksisting. Alternatif tersebut disusun berdasarkan efektivitas teknis, kemudahan implementasi, dan potensi peningkatan kinerja simpang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lokasi Penelitian dan Kondisi Geometrik Simpang

Simpang yang menjadi objek penelitian merupakan simpang tak bersinyal yang terletak pada pertemuan Jalan G. Obos Induk dan Jalan G. Obos 12 di Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Secara fungsional, simpang ini berperan sebagai penghubung antara jalan kolektor yang melayani pergerakan utama kawasan perkotaan dengan jalan lokal yang memberikan akses menuju kawasan permukiman dan aktivitas komersial. Posisi simpang yang berada pada koridor berkembang menyebabkan simpang menjadi salah satu titik interaksi lalu lintas yang cukup penting, terutama pada jam-jam sibuk ketika aktivitas perjalanan menuju pusat kota, sekolah, perkantoran, dan kawasan perdagangan mengalami peningkatan.



Gambar Lokasi Penelitian

Hasil survei lapangan menunjukkan bahwa berdasarkan klasifikasi Manual Kapasitas

Jalan Indonesia (MKJI) 1997, simpang tersebut termasuk simpang tak bersinyal tipe 324M, yaitu simpang tiga (T-intersection) dengan dua lajur pada jalan mayor, satu lajur pada jalan minor, serta median pada jalan utama. Jalan G. Obos Induk berfungsi sebagai pendekat mayor yang melayani arus lalu lintas dominan, sedangkan Jalan G. Obos 12 berfungsi sebagai pendekat minor yang melayani kendaraan dari kawasan permukiman menuju jaringan jalan utama. Kondisi ini mengakibatkan prioritas pergerakan lalu lintas berada pada jalan mayor sehingga kendaraan dari pendekat minor harus memperoleh celah (*gap*) yang memadai sebelum memasuki arus utama.

Dari hasil pengukuran geometrik diperoleh bahwa lebar pendekat pada lengan A sebesar **6,0 m**, sedangkan pendekat B dan C masing-masing memiliki lebar **7,0 m**. Lebar pendekat rata-rata yang dihitung sebesar **6,67 m** menunjukkan bahwa dimensi geometrik simpang masih memenuhi kebutuhan operasional untuk melayani arus lalu lintas eksisting. Lebar pendekat yang relatif seragam juga memberikan distribusi ruang gerak kendaraan yang lebih baik sehingga potensi penyempitan (*bottleneck*) pada area masuk simpang dapat diminimalkan.

Keberadaan median pada jalan mayor merupakan salah satu karakteristik geometrik yang berpengaruh terhadap kinerja simpang. Median memungkinkan kendaraan dari pendekat minor melakukan manuver penyeberangan secara bertahap (*two-stage crossing*), sehingga konflik lalu lintas dapat dikurangi. Dengan adanya ruang tunggu di median, pengemudi tidak harus menyeberangi seluruh lebar jalan mayor dalam satu kesempatan, tetapi cukup mencari celah pada satu arah arus terlebih dahulu sebelum melanjutkan manuver ke arah berikutnya. Karakteristik ini secara teoritis meningkatkan keselamatan sekaligus kapasitas operasional simpang, sebagaimana tercermin dalam faktor penyesuaian median (FM) pada metode MKJI.

Selain karakteristik geometrik, kondisi lingkungan sekitar simpang juga memengaruhi tingkat pelayanan lalu lintas. Berdasarkan hasil observasi lapangan, kawasan di sekitar lokasi penelitian didominasi oleh aktivitas komersial dengan tingkat hambatan samping yang tergolong rendah. Aktivitas kendaraan keluar-

masuk bangunan, kendaraan berhenti sementara, pejalan kaki, maupun kendaraan lambat masih relatif terbatas sehingga tidak memberikan gangguan yang signifikan terhadap kelancaran arus kendaraan pada jalan utama. Kondisi tersebut menghasilkan nilai faktor lingkungan dan hambatan samping (FRSU) yang mendekati satu, mengindikasikan bahwa pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas simpang relatif kecil.

Dari aspek karakteristik wilayah, Kota Palangka Raya memiliki jumlah penduduk sekitar 321.831 jiwa sehingga menurut klasifikasi MKJI 1997 termasuk dalam kategori kota sedang. Klasifikasi ukuran kota digunakan dalam analisis kapasitas karena tingkat aktivitas perkotaan memengaruhi intensitas interaksi lalu lintas, perilaku pengemudi, serta karakteristik perjalanan. Pada kota sedang, tingkat gangguan terhadap arus lalu lintas umumnya lebih rendah dibandingkan kota metropolitan, namun lebih tinggi dibandingkan kota kecil. Oleh karena itu, dalam perhitungan kapasitas simpang digunakan faktor penyesuaian ukuran kota (FCS) yang merepresentasikan kondisi operasional lalu lintas di lingkungan perkotaan tersebut.

Secara keseluruhan, hasil survei geometrik menunjukkan bahwa simpang memiliki konfigurasi fisik yang masih memadai untuk melayani arus lalu lintas eksisting. Lebar pendekat yang cukup besar, keberadaan median pada jalan utama, serta rendahnya hambatan samping merupakan faktor-faktor yang mendukung kapasitas simpang. Dengan karakteristik tersebut, potensi penurunan kinerja simpang akibat keterbatasan geometrik relatif kecil pada kondisi lalu lintas saat ini.

Meskipun demikian, karakteristik geometrik yang baik tidak serta-merta menjamin bahwa simpang akan tetap beroperasi secara optimal pada masa mendatang. Perkembangan kawasan permukiman dan aktivitas ekonomi di sepanjang koridor Jalan G. Obos berpotensi meningkatkan volume lalu lintas secara bertahap. Apabila peningkatan tersebut tidak diikuti oleh pengelolaan akses, pengendalian hambatan samping, serta evaluasi berkala terhadap kinerja simpang, maka kapasitas yang tersedia dapat berkurang secara efektif akibat meningkatnya konflik kendaraan. Oleh karena itu, evaluasi karakteristik geometrik perlu dipadukan dengan analisis volume lalu lintas dan

parameter operasional lainnya untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kinerja simpang.

Temuan pada penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik fisik simpang telah memberikan kondisi dasar yang baik bagi operasi lalu lintas. Namun demikian, keberlanjutan tingkat pelayanan tidak hanya bergantung pada dimensi geometrik, tetapi juga dipengaruhi oleh dinamika pertumbuhan lalu lintas, perubahan tata guna lahan, serta perilaku pengguna jalan. Oleh sebab itu, hasil analisis geometrik pada penelitian ini menjadi landasan penting untuk mengevaluasi hubungan antara kondisi fisik simpang dengan parameter operasional yang dibahas pada subbab berikutnya, yaitu analisis volume lalu lintas dan karakteristik arus kendaraan.

Analisis Volume Lalu Lintas dan Karakteristik Arus

Volume lalu lintas merupakan parameter dasar dalam evaluasi kinerja simpang karena mencerminkan besarnya permintaan perjalanan (*traffic demand*) yang harus dilayani oleh suatu fasilitas jalan. Dalam analisis simpang tak bersinyal, volume kendaraan tidak hanya digunakan untuk menghitung kapasitas dan derajat kejenuhan, tetapi juga untuk mengidentifikasi pola pergerakan kendaraan pada setiap pendekat. Informasi mengenai distribusi arus lalu lintas sangat penting dalam memahami karakteristik operasional simpang serta menentukan strategi penanganan yang sesuai.

Survei volume lalu lintas pada penelitian ini dilaksanakan selama tiga hari pengamatan yang mewakili kondisi operasional harian. Pengamatan dilakukan pada tiga periode waktu, yaitu jam sibuk pagi, siang, dan sore, dengan interval pencatatan setiap 15 menit. Seluruh kendaraan yang melintasi simpang diklasifikasikan berdasarkan jenis kendaraan dan arah pergerakannya, kemudian dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (smp/jam) sesuai faktor ekivalensi yang ditetapkan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Periode Waktu (WIB)	Jumlah Volume Simpang (smp/jam)		
	Senin	Kamis	Sabtu
Pagi			
06.00-07.00	862,4	844,4	788,5
06.15-07.15	943,3	938,8	878,1
06.30-07.30	980,2	982	889,4
06.45-07.45	939,4	947,4	865,4
07.00-08.00	897,3	915,8	826,9
Siang			
11.00-12.00	833,5	810,6	834,7
11.15-12.15	889	869,1	912,7
11.30-12.30	902,1	892,1	929,2
11.45-12.45	859,7	871,1	883,8
12.00-13.00	835,6	840,5	833,2
Sore			
16.00-17.00	834,4	794,7	823,7
16.15-17.15	922,7	878,8	909,8
16.30-17.30	923,6	890,6	911,7
16.45-17.45	897,7	875,3	886,4
17.00-18.00	865,2	835,9	841

Sumber: Data lapangan simpang Jl. G. Obos 12 dan G. Obos Induk

Hasil survei menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada **hari Kamis pukul 06.30–07.30 WIB**, dengan total arus lalu lintas sebesar **982 smp/jam**. Kondisi ini dipilih sebagai dasar analisis karena merepresentasikan beban lalu lintas maksimum yang harus dilayani oleh simpang selama periode penelitian. Puncak lalu lintas pada pagi hari menunjukkan bahwa simpang memiliki fungsi penting sebagai jalur distribusi perjalanan menuju pusat aktivitas kota, termasuk kawasan pendidikan, perkantoran, perdagangan, dan permukiman.

Distribusi Arus Jalan Mayor dan Jalan Minor

Analisis distribusi arus menunjukkan bahwa dari total volume lalu lintas sebesar **982 smp/jam**, sebanyak **731 smp/jam (74,4%)** berasal dari jalan mayor, sedangkan **251 smp/jam (25,6%)** berasal dari jalan minor. Proporsi tersebut menunjukkan bahwa Jalan G. Obos Induk berfungsi sebagai koridor utama yang menampung sebagian besar pergerakan kendaraan, sementara Jalan G. Obos 12 lebih berperan sebagai akses menuju kawasan permukiman dan aktivitas lokal.

Dominasi arus pada jalan mayor merupakan karakteristik yang umum dijumpai pada simpang tak bersinyal di kawasan perkotaan. Perbedaan volume yang cukup besar antara kedua pendekatan menyebabkan kendaraan dari jalan minor harus menunggu kesempatan (*gap acceptance*) untuk memasuki arus utama. Meskipun kondisi ini berpotensi meningkatkan tundaan pada pendekatan minor, hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi arus minor yang hanya mencapai sekitar seperempat dari total

volume lalu lintas masih berada pada tingkat yang dapat dilayani secara efektif oleh kapasitas simpang.

Dari perspektif rekayasa lalu lintas, distribusi arus sebesar 74,4% pada jalan mayor menunjukkan bahwa fungsi hierarki jaringan jalan masih berjalan dengan baik. Jalan mayor tetap menjadi koridor utama yang mendistribusikan arus kendaraan, sedangkan jalan minor berfungsi sebagai akses pengumpan (*collector access*). Kondisi ini mendukung efisiensi sistem jaringan jalan karena sebagian besar kendaraan bergerak pada ruas dengan kapasitas yang lebih besar.

Karakteristik Pergerakan Belok Kiri

Hasil survei memperlihatkan bahwa arus kendaraan yang melakukan gerakan belok kiri mencapai **371,3 smp/jam**, atau sekitar **37,8%** dari total arus lalu lintas simpang. Nilai ini merupakan proporsi terbesar dibandingkan jenis pergerakan lainnya.

Tingginya proporsi kendaraan yang berbelok kiri mengindikasikan bahwa simpang banyak melayani distribusi perjalanan menuju kawasan di sekitar koridor Jalan G. Obos. Dalam konteks operasional simpang tak bersinyal, gerakan belok kiri umumnya memiliki tingkat konflik yang lebih rendah dibandingkan gerakan lurus maupun belok kanan karena kendaraan dapat melakukan manuver dengan gangguan yang relatif kecil terhadap arus lalu lintas utama.

Berdasarkan konsep MKJI 1997, besarnya proporsi kendaraan belok kiri memberikan pengaruh positif terhadap kapasitas simpang melalui faktor penyesuaian belok kiri (*Left Turn Adjustment Factor*). Semakin besar proporsi kendaraan yang melakukan gerakan belok kiri, semakin kecil tingkat konflik lalu lintas yang terjadi, sehingga kapasitas operasional simpang cenderung meningkat. Oleh karena itu, dominasi gerakan belok kiri pada lokasi penelitian menjadi salah satu faktor yang mendukung kinerja simpang secara keseluruhan.

Selain memberikan dampak terhadap kapasitas, tingginya proporsi kendaraan belok kiri juga menunjukkan bahwa pola perjalanan masyarakat di sekitar lokasi penelitian masih didominasi oleh perjalanan lokal dengan tujuan yang relatif dekat. Karakteristik ini berbeda dengan simpang pada kawasan pusat kota yang

umumnya didominasi oleh arus kendaraan lurus dengan tujuan perjalanan yang lebih panjang.

Karakteristik Pergerakan Belok Kanan

Arus kendaraan yang melakukan gerakan belok kanan tercatat sebesar **241,4 smp/jam**, atau sekitar **24,6%** dari total volume lalu lintas. Persentase ini lebih rendah dibandingkan proporsi kendaraan belok kiri, namun tetap memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap pembentukan konflik lalu lintas pada area simpang.

Pada simpang tak bersinyal, kendaraan yang berbelok kanan umumnya harus memotong arus kendaraan dari arah berlawanan sehingga memiliki tingkat konflik yang lebih tinggi dibandingkan gerakan belok kiri. Semakin besar proporsi kendaraan belok kanan, semakin besar pula kemungkinan terjadinya tundaan akibat pengemudi harus menunggu celah lalu lintas yang aman.

Meskipun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi kendaraan belok kanan pada lokasi penelitian masih berada pada tingkat yang dapat ditoleransi oleh kapasitas simpang. Hal ini mengindikasikan bahwa interaksi antara kendaraan belok kanan dengan arus utama belum menyebabkan penurunan kinerja operasional secara signifikan.

Implikasi Distribusi Arus terhadap Kinerja Simpang

Karakteristik arus lalu lintas pada lokasi penelitian memperlihatkan bahwa simpang memiliki pola distribusi kendaraan yang relatif seimbang dari sisi operasional. Dominasi arus pada jalan mayor sesuai dengan fungsi hierarki jaringan jalan, sedangkan volume kendaraan dari jalan minor masih cukup rendah sehingga konflik lalu lintas dapat diminimalkan.

Selain itu, proporsi kendaraan belok kiri yang lebih besar dibandingkan kendaraan belok kanan memberikan keuntungan terhadap kapasitas simpang karena mengurangi intensitas konflik antarpergerakan kendaraan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pola pergerakan kendaraan di lokasi penelitian secara alami telah mendukung efisiensi operasional simpang.

Secara keseluruhan, karakteristik volume lalu lintas menunjukkan bahwa permintaan perjalanan yang terjadi masih berada jauh di bawah kemampuan pelayanan simpang.

Dengan total arus sebesar **982 smp/jam**, simpang belum mengalami tekanan lalu lintas yang berpotensi menyebabkan kemacetan atau antrean panjang. Oleh karena itu, analisis pada tahap berikutnya difokuskan pada evaluasi kapasitas simpang berdasarkan seluruh faktor penyesuaian MKJI 1997 untuk mengetahui sejauh mana kemampuan simpang dalam mengakomodasi peningkatan volume lalu lintas di masa mendatang.

Analisis Derajat Kejenuhan, Tundaan, Peluang Antrean, dan Tingkat Pelayanan Simpang

Evaluasi kinerja simpang tidak hanya ditentukan oleh besarnya kapasitas, tetapi juga oleh kemampuan simpang dalam melayani arus lalu lintas yang terjadi. Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, parameter yang digunakan untuk menilai kualitas operasional simpang meliputi derajat kejenuhan (*Degree of Saturation/DS*), tundaan (*Delay*), peluang antrean (*Queue Probability/QP*), dan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*). Keempat parameter tersebut saling berkaitan dan memberikan gambaran menyeluruh mengenai efisiensi operasional simpang pada kondisi lalu lintas eksisting.

Analisis Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*)

Derajat kejenuhan merupakan indikator utama dalam analisis kinerja simpang karena menggambarkan hubungan antara volume lalu lintas yang dilayani dengan kapasitas yang tersedia. Secara matematis, derajat kejenuhan merupakan rasio antara volume lalu lintas total (*Q*) terhadap kapasitas simpang (*C*). Nilai *DS* yang semakin mendekati satu menunjukkan bahwa volume lalu lintas telah mendekati kapasitas maksimum simpang sehingga potensi terjadinya tundaan dan antrean akan meningkat.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode MKJI 1997 diperoleh nilai **derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,213**. Nilai tersebut menunjukkan bahwa volume lalu lintas yang melewati simpang hanya sekitar **21,3% dari kapasitas operasional simpang**. Dengan kata lain, sekitar **78,7% kapasitas simpang masih tersedia** untuk melayani tambahan arus kendaraan sebelum mencapai kondisi jenuh.

Nilai DS sebesar 0,213 mengindikasikan bahwa kondisi operasional simpang masih sangat baik. Pada tingkat kejenuhan tersebut, kendaraan dapat bergerak dengan relatif bebas tanpa mengalami hambatan berarti akibat interaksi dengan kendaraan lain. Pengemudi masih memiliki keleluasaan dalam memilih kecepatan maupun melakukan manuver memasuki simpang karena peluang memperoleh celah lalu lintas (*gap acceptance*) masih cukup besar.

Apabila dibandingkan dengan nilai ambang yang umum digunakan dalam evaluasi simpang tak bersinyal, yaitu $DS \leq 0,75$, maka nilai DS hasil penelitian berada jauh di bawah batas tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa simpang masih memiliki tingkat pelayanan yang sangat baik dan belum memerlukan penanganan berupa pemasangan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) ataupun perubahan geometrik yang bersifat besar.

Rendahnya nilai DS pada lokasi penelitian dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kapasitas simpang yang relatif tinggi, dominasi arus pada jalan mayor, proporsi kendaraan belok kiri yang cukup besar, keberadaan median pada jalan utama, serta rendahnya tingkat hambatan samping. Kombinasi faktor-faktor tersebut memungkinkan kendaraan melewati simpang dengan tingkat konflik yang relatif rendah sehingga kapasitas yang tersedia dapat dimanfaatkan secara optimal.

Analisis Tundaan Simping

Tundaan (*delay*) merupakan indikator yang menggambarkan tambahan waktu perjalanan yang dialami kendaraan ketika melewati simpang dibandingkan dengan kondisi arus bebas. Besarnya tundaan dipengaruhi oleh tingkat kejenuhan, distribusi arus lalu lintas, karakteristik geometrik, serta perilaku pengemudi dalam melakukan manuver di area simpang.

Hasil analisis menunjukkan bahwa **tundaan rata-rata simpang sebesar 3,75 detik/smp**. Nilai tersebut termasuk kategori sangat rendah sehingga menunjukkan bahwa kendaraan hanya mengalami tambahan waktu perjalanan yang kecil ketika melintasi simpang. Besarnya tundaan yang rendah berkorelasi langsung dengan nilai derajat kejenuhan yang

juga rendah. Karena volume lalu lintas masih jauh di bawah kapasitas simpang, kendaraan dari pendekat mayor maupun pendekat minor dapat memperoleh kesempatan bergerak dengan relatif cepat tanpa harus menunggu dalam waktu yang lama.

Dari perspektif pengguna jalan, tundaan sebesar 3,75 detik/smp hampir tidak memberikan pengaruh terhadap kenyamanan maupun efisiensi perjalanan. Kondisi ini menunjukkan bahwa simpang masih mampu mendistribusikan arus kendaraan secara efektif sehingga tidak terjadi akumulasi kendaraan pada setiap pendekat.

Selain itu, rendahnya tundaan juga mengindikasikan bahwa tingkat konsumsi bahan bakar akibat kendaraan berhenti (*stop-and-go*) masih relatif kecil. Dengan demikian, selain meningkatkan efisiensi perjalanan, kondisi tersebut turut memberikan manfaat terhadap pengurangan emisi gas buang kendaraan.

Analisis Peluang Antrean (*Queue Probability*)

Peluang antrean (*Queue Probability/QP*) digunakan untuk memperkirakan kemungkinan terbentuknya antrean kendaraan pada pendekat simpang. Dalam MKJI 1997, peluang antrean dinyatakan dalam bentuk batas bawah dan batas atas yang dihitung berdasarkan nilai derajat kejenuhan.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa peluang antrean pada simpang penelitian berada pada kisaran **2,96% hingga 9,59%**. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kemungkinan terbentuknya antrean kendaraan relatif kecil dan hanya terjadi pada kondisi tertentu, misalnya ketika terdapat beberapa kendaraan dari pendekat minor yang secara bersamaan menunggu celah lalu lintas pada jalan mayor.

Secara operasional, peluang antrean di bawah 10% menggambarkan bahwa sebagian besar kendaraan dapat melewati simpang tanpa harus berhenti dalam waktu yang lama. Antrean yang terjadi umumnya bersifat sementara dan segera terurai setelah kendaraan memperoleh kesempatan memasuki arus utama.

Hasil ini juga menunjukkan bahwa kapasitas simpang masih jauh lebih besar dibandingkan permintaan lalu lintas. Oleh karena itu, kemungkinan terjadinya antrean panjang yang dapat mengganggu ruas jalan di sekitarnya masih sangat kecil.

Analisis Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) merupakan indikator yang menggambarkan kualitas operasional suatu fasilitas lalu lintas berdasarkan kombinasi beberapa parameter, terutama tundaan dan derajat kejenuhan. Dalam penelitian ini, hasil analisis menunjukkan bahwa simpang berada pada *Level of Service* (LOS) A.

LOS A merupakan tingkat pelayanan terbaik yang menunjukkan kondisi arus lalu lintas bebas (*free flow condition*). Pada kondisi ini, kendaraan dapat bergerak dengan kecepatan yang mendekati kecepatan rencana, pengemudi memiliki keleluasaan dalam memilih manuver, serta interaksi antarkendaraan masih sangat rendah.

Pencapaian LOS A pada simpang Jalan G. Obos Induk–Jalan G. Obos 12 menunjukkan bahwa kondisi operasional simpang saat penelitian dilakukan masih sangat baik. Kendaraan dari seluruh pendekatan masih dapat dilayani secara efektif tanpa mengalami kemacetan maupun tundaan yang berarti.

Namun demikian, hasil ini tidak dapat diartikan bahwa simpang tidak memerlukan pengelolaan di masa mendatang. Pertumbuhan kawasan permukiman, peningkatan aktivitas perdagangan, dan perkembangan jaringan jalan di sekitar lokasi penelitian diperkirakan akan meningkatkan volume lalu lintas pada tahun-tahun berikutnya. Apabila peningkatan tersebut berlangsung secara terus-menerus tanpa diikuti dengan pengelolaan lalu lintas yang memadai, maka nilai derajat kejenuhan akan meningkat secara bertahap sehingga tingkat pelayanan simpang berpotensi menurun.

Kinerja Operasional Simpang

Berdasarkan seluruh parameter yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa simpang tak bersinyal pada pertemuan Jalan G. Obos Induk dan Jalan G. Obos 12 masih beroperasi dalam kondisi yang sangat baik. Nilai kapasitas sebesar **4.608 smp/jam** jauh lebih besar dibandingkan volume lalu lintas maksimum sebesar **982 smp/jam**, sehingga menghasilkan **DS sebesar 0,213**, tundaan rata-rata **3,75 detik/smp**, peluang antrean **2,96–9,59%**, dan **Level of Service A**.

Keempat parameter tersebut menunjukkan konsistensi yang tinggi. Kapasitas yang besar

menghasilkan nilai derajat kejenuhan yang rendah, yang selanjutnya berdampak pada rendahnya tundaan dan kecilnya peluang antrean. Kondisi ini mengindikasikan bahwa simpang masih memiliki cadangan kapasitas yang cukup besar untuk mengakomodasi pertumbuhan lalu lintas dalam jangka pendek hingga menengah.

Meskipun demikian, evaluasi berkala tetap diperlukan sebagai bagian dari manajemen lalu lintas perkotaan. Pemantauan volume kendaraan, pengendalian hambatan samping, pemeliharaan marka dan rambu, serta pengaturan akses di sekitar simpang perlu dilakukan secara berkesinambungan agar tingkat pelayanan yang saat ini berada pada kategori LOS A dapat dipertahankan seiring dengan perkembangan kawasan di Kota Palangka Raya.

Pembahasan dan Implikasi Rekayasa Lalu Lintas

Hasil analisis menunjukkan bahwa simpang tak bersinyal pada pertemuan Jalan G. Obos Induk dan Jalan G. Obos 12 masih memiliki kinerja operasional yang sangat baik. Hal tersebut tercermin dari kapasitas simpang sebesar **4.608 smp/jam** yang jauh melebihi volume lalu lintas maksimum sebesar **982 smp/jam**, sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DS) sebesar **0,213**, tundaan rata-rata **3,75 detik/smp**, peluang antrean **2,96–9,59%**, dan tingkat pelayanan **Level of Service (LOS) A**. Secara keseluruhan, parameter-parameter tersebut menunjukkan bahwa simpang masih mampu melayani arus lalu lintas secara efektif tanpa mengalami kondisi jenuh maupun kemacetan.

Interpretasi Kinerja Simpang dalam Perspektif Rekayasa Lalu Lintas

Dari sudut pandang rekayasa lalu lintas, nilai derajat kejenuhan sebesar 0,213 menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan kapasitas simpang masih relatif rendah. Artinya, sebagian besar kapasitas simpang belum terpakai sehingga pengemudi masih memiliki keleluasaan dalam menentukan kecepatan, memilih celah lalu lintas (*gap acceptance*), serta melakukan manuver tanpa menimbulkan konflik yang berarti.

Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa karakteristik geometrik simpang yang terdiri

atas jalan mayor dua lajur dengan median, lebar pendekat yang memadai, serta hambatan samping yang rendah telah memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kapasitas simpang. Dengan kata lain, kualitas infrastruktur jalan yang tersedia masih sesuai dengan kebutuhan lalu lintas saat penelitian dilaksanakan.

Hubungan antara kapasitas, volume lalu lintas, dan derajat kejenuhan juga menunjukkan adanya keseimbangan antara *traffic demand* dan *traffic supply*. Permintaan perjalanan yang terjadi belum melampaui kemampuan pelayanan simpang sehingga tidak terbentuk antrian yang bersifat sistematis. Hal ini menjelaskan mengapa nilai tundaan yang diperoleh relatif kecil dan peluang antrian masih berada di bawah 10%.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Simping

Analisis terhadap hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor utama yang mendukung tingginya kinerja simpang.

Faktor **kondisi geometrik simpang**. Lebar pendekat rata-rata sebesar 6,67 m memberikan ruang gerak yang cukup bagi kendaraan untuk melakukan manuver masuk maupun keluar simpang. Selain itu, keberadaan median pada jalan mayor membantu kendaraan dari pendekat minor melakukan penyeberangan secara bertahap sehingga mengurangi konflik lalu lintas.

Faktor **komposisi arus lalu lintas**. Distribusi volume menunjukkan bahwa sekitar tiga perempat arus lalu lintas berasal dari jalan mayor, sedangkan jalan minor hanya menyumbang sekitar seperempat dari total volume kendaraan. Distribusi tersebut mencerminkan fungsi hierarki jaringan jalan yang berjalan dengan baik sehingga interaksi antar arus kendaraan masih dapat dikendalikan secara alami.

Faktor **tingginya proporsi kendaraan belok kiri**. Gerakan belok kiri memiliki tingkat konflik yang lebih rendah dibandingkan gerakan lurus maupun belok kanan sehingga meningkatkan efisiensi operasional simpang. Sebaliknya, proporsi kendaraan belok kanan masih berada pada tingkat yang belum memberikan dampak signifikan terhadap penurunan kapasitas.

Faktor hambatan samping yang rendah dimana aktivitas parkir di badan jalan, kendaraan berhenti sementara, pejalan kaki, maupun kendaraan keluar-masuk bangunan masih berada pada tingkat yang relatif kecil sehingga tidak mengganggu kelancaran arus kendaraan pada jalan utama.

Implikasi terhadap Pengelolaan Lalu Lintas Kota Palangka Raya

Meskipun simpang masih berada pada kategori LOS A, hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting bagi pengelolaan transportasi perkotaan di Kota Palangka Raya. Pertama, hasil penelitian menunjukkan bahwa **pemasangan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) belum menjadi kebutuhan mendesak** pada kondisi lalu lintas saat penelitian dilakukan. Dengan nilai derajat kejenuhan yang masih rendah, penggunaan APILL justru berpotensi meningkatkan tundaan kendaraan apabila diterapkan tanpa mempertimbangkan pertumbuhan volume lalu lintas di masa mendatang. Kesimpulan ini berlaku untuk kondisi lalu lintas yang diamati dalam penelitian dan perlu dievaluasi kembali apabila terjadi perubahan volume atau pola pergerakan kendaraan. Kedua, strategi peningkatan kinerja simpang sebaiknya lebih diarahkan pada **manajemen lalu lintas berbiaya rendah (*low-cost traffic management*)** dibandingkan pembangunan infrastruktur baru. Langkah-langkah seperti penyegaran marka jalan, penambahan rambu peringatan, pengaturan parkir di sekitar simpang, pengendalian akses bangunan, serta pemeliharaan perkerasan diperkirakan lebih efektif untuk mempertahankan tingkat pelayanan dibandingkan pelebaran simpang dalam jangka pendek. Ketiga, simpang memiliki **cadangan kapasitas** yang masih cukup besar. Kondisi ini memberikan peluang bagi pemerintah daerah untuk mengantisipasi pertumbuhan lalu lintas secara bertahap melalui pemantauan berkala sebelum memutuskan intervensi fisik yang membutuhkan investasi besar.

Implikasi terhadap Perencanaan Infrastruktur

Pertumbuhan kawasan permukiman dan aktivitas ekonomi di sepanjang koridor Jalan G.

Obos diperkirakan akan meningkatkan permintaan perjalanan dalam beberapa tahun mendatang. Apabila perkembangan tata guna lahan berlangsung lebih cepat dibandingkan peningkatan kapasitas jaringan jalan, maka nilai derajat kejenuhan akan meningkat secara bertahap.

Berdasarkan hasil penelitian ini, prioritas pengembangan infrastruktur sebaiknya tidak langsung diarahkan pada perubahan geometrik simpang, tetapi dimulai dengan pendekatan bertahap, antara lain: pengendalian hambatan samping; penataan akses keluar-masuk bangunan di sekitar simpang; peningkatan fasilitas keselamatan lalu lintas; pemeliharaan marka dan rambu dan evaluasi volume lalu lintas secara berkala.

Pendekatan bertahap tersebut lebih efisien karena disesuaikan dengan kondisi operasional simpang yang masih memiliki kapasitas pelayanan yang memadai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survei lapangan, analisis geometrik, volume lalu lintas, serta evaluasi parameter operasional simpang, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Simpang yang diteliti memiliki karakteristik geometrik yang masih memadai untuk melayani arus lalu lintas eksisting. Lebar pendekat rata-rata sebesar 6,67 m, keberadaan median pada jalan mayor, serta hambatan samping yang tergolong rendah memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kapasitas simpang.
2. Volume lalu lintas maksimum yang diperoleh selama periode survei adalah 982 smp/jam, sedangkan kapasitas operasional simpang mencapai 4.608 smp/jam. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa kapasitas simpang masih jauh lebih besar dibandingkan kebutuhan pelayanan lalu lintas saat ini sehingga simpang masih memiliki cadangan kapasitas yang cukup besar.
3. Evaluasi kinerja berdasarkan MKJI 1997 menunjukkan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,213, tundaan rata-rata sebesar 3,75 detik/smp, peluang antrean sebesar

2,96–9,59%, dan tingkat pelayanan (Level of Service/LOS) A. Nilai-nilai tersebut mengindikasikan bahwa simpang masih beroperasi dalam kondisi arus bebas dengan tingkat konflik lalu lintas yang rendah.

4. Faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap tingginya kinerja simpang adalah kondisi geometrik yang baik, dominasi arus pada jalan mayor, tingginya proporsi kendaraan belok kiri, keberadaan median jalan utama, serta rendahnya hambatan samping. Kombinasi faktor-faktor tersebut menghasilkan kapasitas pelayanan yang masih mampu mengakomodasi volume lalu lintas eksisting secara efektif.
5. Berdasarkan hasil penelitian, penerapan rekayasa lalu lintas berupa pemasangan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) maupun perubahan geometrik berskala besar belum menjadi kebutuhan mendesak pada kondisi lalu lintas saat penelitian dilakukan. Upaya yang lebih tepat adalah mempertahankan kinerja simpang melalui pengendalian hambatan samping, penataan akses keluar-masuk bangunan, pemeliharaan marka dan rambu, serta pemantauan volume lalu lintas secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- Akçelik, R. (1981). *Traffic signals: Capacity and timing analysis*. Australian Road Research Board.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Federal Highway Administration. (2016). *Traffic Analysis Toolbox Volume III: Guidelines for Applying Traffic Microsimulation Modeling Software (FHWA-HRT-04-040)*. U.S. Department of Transportation.
- Garber, N. J., & Hoel, L. A. (2015). *Traffic and Highway Engineering* (5th ed.). Cengage Learning.

- Highway Capacity Manual. (2022). *Highway Capacity Manual* (7th ed.). Transportation Research Board.
- Hobbs, F. D. (1995). *Traffic Planning and Engineering* (2nd ed.). Pergamon Press.
- Hawinuti, R. (2025). Comparison of the performance of the unsignalized four-way intersection using MKJI 1997 and PKJI 2023. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 14(1), 24–36.
- Iftitah, N. N., Kadarini, S. N., & Azwansyah, H. (2025). Comparison study of performance evaluation of Sultan Abdurahman–Sulawesi unsignalized intersection using MKJI 1997, PKJI 2023, and PTV VISSIM. *Jurnal Teknik Sipil Untan*, 25(2), 135–148.
- Isradi, M., & Pratama, E. A. (2020). Performance analysis of unsignalized intersection using MKJI 1997. *International Journal of Integrated Engineering*, 12(8), 122–131.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). *Transportation Engineering: An Introduction* (3rd ed.). Pearson Education.
- Morlok, E. K. (1998). *Introduction to Transportation Engineering and Planning*. McGraw-Hill.
- Mukti, H., & Zabadi, F. (2022). Study of unsignalized intersection performance using the Indonesian Highway Capacity Manual. *Journal of Infrastructure and Civil Engineering*, 3(2), 67–76.
- Muttaqin, M. Z., & Hasibuan, D. Y. F. C. (2020). Traffic assessment for unsignalized intersection under the influence of side friction. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 7(2), 95–104.
- Oglesby, C. H., & Hicks, R. G. (1999). *Highway Engineering* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Papacostas, C. S., & Prevedouros, P. D. (2001). *Transportation Engineering and Planning* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Transportation Research Board. (2022). *Highway Capacity Manual* (7th ed.). National Research Council.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi* (2nd ed.). Penerbit ITB.
- Widayanti, N. (2023). Analysis of the performance of an unsignalized intersection using the MKJI approach. *Civil and Regional Construction Journal*, 8(1), 11–22.
- Wright, P. H., & Ashford, N. (1998). *Transportation Engineering: Planning and Design* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Yamin, A., Fajar, A., & Yasruddin. (2021). Performance evaluation of unsignalized intersections using MKJI 1997 in urban areas. *Civil Engineering Review*, 6(2), 77–88.
- Febriyansyah, B., Sideman, I. A. O. S., & Rohani. (2026). Analisis tingkat pelayanan simpang tak bersinyal menggunakan metode MKJI dan gap acceptance. *Gara: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 15–27.
- Roess, R. P., Prassas, E. S., & McShane, W. R. (2019). *Traffic Engineering* (5th ed.). Pearson.
- Turner, S. M., Eisele, W. L., Benz, R. J., & Holdener, D. J. (2021). *Travel Time Data Collection Handbook*. Federal Highway Administration.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). *Pedoman Teknis Rekayasa Lalu Lintas pada Persimpangan Sebidang*. Direktorat Jenderal Bina Marga.