

Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal Kanigoro Kabupaten Blitar dengan Menggunakan Metode MKJI 1997

*Analysis of The Performance of The Kanigoro Signalized
Intersection in Blitar Regency Using The MKJI 1997 Method*

Muhammad Insan Duta Zaman*¹, Risma Dwi Atmajayani², Trisno Widodo³
^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar
e-mail: ¹insandutaofficial@gmail.com, ²trisno_widodo@yahoo.com, ³rismadwiatmaja@gmail.com

Abstrak

Simpang Empat Bersinyal Kanigoro merupakan simpul transportasi utama yang menghubungkan Kabupaten Blitar dengan wilayah Kediri, Tulungagung, dan Malang. Lokasi ini berperan sebagai pusat permukiman sekaligus kawasan perdagangan, yang mengakibatkan tingginya intensitas lalu lintas terutama pada jam-jam sibuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja simpang tersebut pada kondisi eksisting, memproyeksikan kondisi lima tahun mendatang, serta merumuskan alternatif solusi penanganan. Metode analisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 yang dikombinasikan dengan pendekatan sistem informasi geografis. Pengambilan data dilakukan selama dua hari weekday dan weekend dengan mencakup volume lalu lintas, kondisi geometrik, dan durasi siklus sinyal. Hasil analisis menunjukkan tundaan rata-rata yang cukup tinggi dengan tingkat pelayanan (LOS) D hingga E, baik pada hari kerja maupun akhir pekan. Proyeksi lima tahun menunjukkan peningkatan tundaan tanpa peningkatan level of service. Solusi jangka pendek yang direkomendasikan antara lain optimalisasi fase sinyal dan pembatasan kendaraan saat jam sibuk, sedangkan untuk jangka panjang disarankan pemasangan E-TLE dan pengaturan ulang jalur masuk/keluar simpang. Studi ini menegaskan pentingnya perencanaan lalu lintas berkelanjutan agar simpang tidak menjadi titik kemacetan di masa depan.

Kata Kunci: Kinerja Simpang, MKJI 1997, Tundaan, Derajat Kejenuhan, Solusi Lalu Lintas

Abstrack

Kanigoro Signalized Intersection serves as a critical junction connecting Blitar with the regencies of Kediri, Tulungagung, and Malang. Due to its function as both a residential and commercial hub, the intersection experiences high traffic volumes, especially during peak hours. This study aims to evaluate the existing performance of the intersection, project its performance for the next five years, and formulate feasible solutions. The analysis employed the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI 1997) and Geographic Information System (GIS) tools. Field data were collected on both weekday and weekend, focusing on traffic volume, geometric conditions, and signal cycles. Results indicate that average delays fall within Level of Service (LOS) D to E, suggesting congestion during peak periods. The five-year projection reveals an upward trend in delays without improvement in service levels. Short-term strategies such as optimizing signal phases and restricting peak-hour vehicle flow are recommended. For long-term improvements, E-TLE implementation and access lane modifications are proposed. This research emphasizes the need for sustainable traffic management to maintain intersection functionality and prevent severe congestion.

Keyword: Intersection Performance, MKJI 1997, Delay, Saturation Degree, Traffic Solution

PENDAHULUAN

Transportasi memiliki peranan yang sangat vital dalam mendukung aktivitas manusia sehari-hari. Fungsinya sebagai penghubung antarwilayah memudahkan mobilitas masyarakat dalam menjalankan berbagai kegiatan sosial, ekonomi, dan budaya. Namun, intensitas penggunaan moda transportasi yang terus meningkat harus diimbangi dengan ketersediaan infrastruktur yang memadai. Jika tidak, hal ini dapat menimbulkan beragam permasalahan lalu lintas yang kompleks dan berkepanjangan.

Pertumbuhan suatu wilayah, disertai dengan meningkatnya potensi pariwisata, secara langsung berdampak pada tingginya intensitas mobilitas penduduk dan distribusi barang.

Akibatnya, volume kendaraan yang melintasi suatu kawasan pun meningkat secara signifikan, memunculkan potensi konflik lalu lintas yang sulit dikendalikan. Salah satu titik yang paling rawan terjadi konflik tersebut adalah pada area persimpangan jalan. Persimpangan berfungsi sebagai titik temu antar ruas jalan dan memiliki karakteristik sebagai area kritis yang kerap menjadi sumber kemacetan serta titik konflik kendaraan yang saling bersinggungan.

Pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi yang terus meningkat di Kabupaten Blitar, khususnya di wilayah Kanigoro, telah menyebabkan lonjakan jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun. Hal ini berdampak pada peningkatan volume yang signifikan, terutama pada Simpang Empat Bersinyal Kanigoro yang merupakan salah satu simpang strategis di kawasan tersebut.

Simpang empat bersinyal merupakan salah satu bentuk persimpangan jalan yang umum ditemui di daerah perkotaan maupun pinggiran kota. Simpang ini terbentuk dari pertemuan dua ruas jalan yang saling berpotongan, dengan pengaturan lalu lintas yang diatur oleh lampu pengatur lalu lintas (*traffic light*). Keberadaan simpang empat bersinyal memiliki peran strategis dalam mengatur arus kendaraan, mengurangi potensi konflik antar pengguna jalan, serta meminimalkan kemacetan. Namun, simpang ini juga menjadi titik rawan terjadinya masalah transportasi, terutama jika volume kendaraan yang melintas melebihi kapasitas yang dapat ditampung oleh simpang tersebut.

Sebagai pusat pemerintahan dan wilayah yang terus berkembang, Kanigoro memainkan peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat. Namun, peningkatan volume tanpa pengelolaan yang optimal dapat menyebabkan masalah seperti kemacetan, waktu tempuh yang lebih lama, dan peningkatan emisi kendaraan bermotor. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi menyeluruh terhadap kinerja Simpang Empat Bersinyal Kanigoro guna memastikan bahwa sistem yang ada mampu mengakomodasi kebutuhan saat ini dan masa depan.

Metode MKJI 1997 (Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997) merupakan salah satu acuan utama dalam melakukan analisis kinerja di Indonesia. Metode ini menyediakan kerangka evaluasi yang komprehensif, mencakup aspek volume, kapasitas jalan, waktu tundaan (*delay*), serta tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*). Dengan menggunakan metode ini, evaluasi dapat dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kinerja simpang memenuhi kebutuhan pengguna jalan saat ini, sekaligus memproyeksikan kinerja simpang hingga tahun 2030.

Aspek urgensi dari evaluasi kinerja Simpang Empat Bersinyal Kanigoro terletak pada perannya sebagai simpul transportasi yang menghubungkan berbagai wilayah di Kabupaten Blitar. Sebagai wilayah yang terus berkembang, Kanigoro mengalami peningkatan aktivitas ekonomi dan mobilitas penduduk, yang berdampak pada peningkatan volume kendaraan. Tanpa pengelolaan yang tepat, simpang ini berpotensi menjadi sumber kemacetan, meningkatkan waktu tempuh, serta menimbulkan dampak negatif seperti polusi udara dan kebisingan. Selain itu, ketidakefisienan dalam pengaturan lalu lintas dapat mengurangi tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) yang diberikan kepada pengguna jalan, sehingga memengaruhi kenyamanan dan keselamatan berkendara.

Mengingat pentingnya Simpang Empat Bersinyal Kanigoro dalam mendukung mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi daerah, evaluasi kinerja simpang ini menjadi langkah krusial. Dengan menggunakan metode MKJI 1997, analisis dapat dilakukan untuk mengukur parameter-parameter kinerja seperti volume lalu lintas, kapasitas simpang, waktu tundaan, dan tingkat pelayanan. Hasil analisis ini tidak hanya memberikan gambaran kinerja mengenai kondisi simpang saat ini, tetapi juga dapat digunakan untuk memproyeksikan kebutuhan infrastruktur dan pengelolaan simpang di masa depan, khususnya hingga tahun 2030 serta solusi penanganan kinerja simpang tersebut. Dengan demikian, rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah dalam mengambil kebijakan yang tepat untuk meningkatkan kinerja simpang dan mendukung pembangunan berkelanjutan di Kabupaten Blitar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif mencakup aktivitas menghimpun data melalui penyebaran kuesioner, yang kemudian dianalisis untuk menguji hipotesis guna memperoleh jawaban terkait kondisi terkini objek penelitian dengan tujuan mengevaluasi kinerja simpang empat bersinyal Kanigoro Kabupaten Blitar berdasarkan kondisi aktual serta proyeksi kinerja lima tahun mendatang. Kajian dilakukan melalui pengumpulan data primer dan sekunder yang dianalisis menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, yang secara luas digunakan sebagai standar dalam perencanaan dan evaluasi lalu lintas di Indonesia.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Studi dilaksanakan di Simpang Empat Kanigoro, yang merupakan titik pertemuan antara Jalan Kusuma Bangsa, Jalan Irian, Jalan Manokwari, dan Jalan Kotabaru di Kabupaten Blitar. Lokasi ini dipilih karena fungsinya sebagai simpang strategis yang menjadi penghubung antarkawasan penting. Pengumpulan data dilakukan pada dua hari berbeda, yaitu Selasa (*weekday*) dan Minggu (*weekend*), guna merepresentasikan variasi kondisi lalu lintas. Waktu pengamatan dimulai pukul 06.00 hingga 18.00 WIB, mencakup jam sibuk pagi, siang, dan sore. Simpang Empat Bersinyal Kanigoro di Kabupaten Blitar memiliki empat kaki simpang atau pendekat simpang. Jalan mayor merupakan jalan utama dengan volume lalu lintas lebih tinggi dan berperan sebagai jalur utama, sedangkan jalan minor memiliki volume lalu lintas lebih rendah dan berfungsi sebagai akses ke area sekitar atau lokal (MKJI, 1997).

Kaki Selatan : Jalan Manukwari (jalan mayor)

Kaki Barat : Jalan Kusuma Bangsa (jalan mayor)

Kaki Utara : Jalan Kota Baru (jalan minor)

Kaki Timur : Jalan Irian (jalan minor)



Gambar 1. Perempatan Kanigoro sebagai Lokasi Penelitian

Data yang Digunakan

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- a. Data Primer, yang diperoleh secara langsung dari lapangan dan meliputi:
 1. Kondisi geometrik simpang.
 2. Volume kendaraan tiap pendekat.
 3. Waktu siklus dan fase sinyal (APILL).
 4. Data hasil Survei CTMC (*Classified Turning Movement Counting*) untuk menghitung pergerakan belok kanan, belok kiri, dan lurus dari masing-masing kaki simpang.
- b. Data Sekunder, yang diperoleh dari instansi terkait seperti Badan Pusat Statistik Kabupaten Blitar, terdiri dari:
 1. Jumlah penduduk wilayah studi.

2. Pertumbuhan kendaraan tahunan.
3. Peta wilayah dan kondisi eksisting Kawasan.

Prosedur Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan diolah berdasarkan rumus-rumus dalam MKJI 1997, meliputi:

1. Perhitungan arus jenuh berdasarkan kondisi fisik jalan dan faktor penyesuaian.
2. Kapasitas pendekat tiap lengan simpang.
3. Rasio arus (FR) dan derajat kejenuhan (DS) untuk menilai beban lalu lintas terhadap kapasitas jalan.
4. Panjang antrean (QL) dan tundaan rata-rata (D) yang terjadi di tiap pendekat.
5. *Level of Service* (LOS) sebagai indikator kualitas pelayanan lalu lintas.

Selain itu, dilakukan pula analisis proyeksi volume kendaraan selama lima tahun mendatang menggunakan data laju pertumbuhan kendaraan, untuk memperkirakan potensi beban lalu lintas di masa depan.

Analisis Alternatif Solusi

Dalam merumuskan solusi peningkatan kinerja simpang, digunakan metode survei kuesioner skala *Likert* kepada responden yang terdiri dari pengguna jalan dan pihak terkait. Hasilnya dianalisis untuk menentukan prioritas alternatif solusi jangka pendek dan jangka panjang. Uji validitas dan reliabilitas instrumen kuesioner dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS.

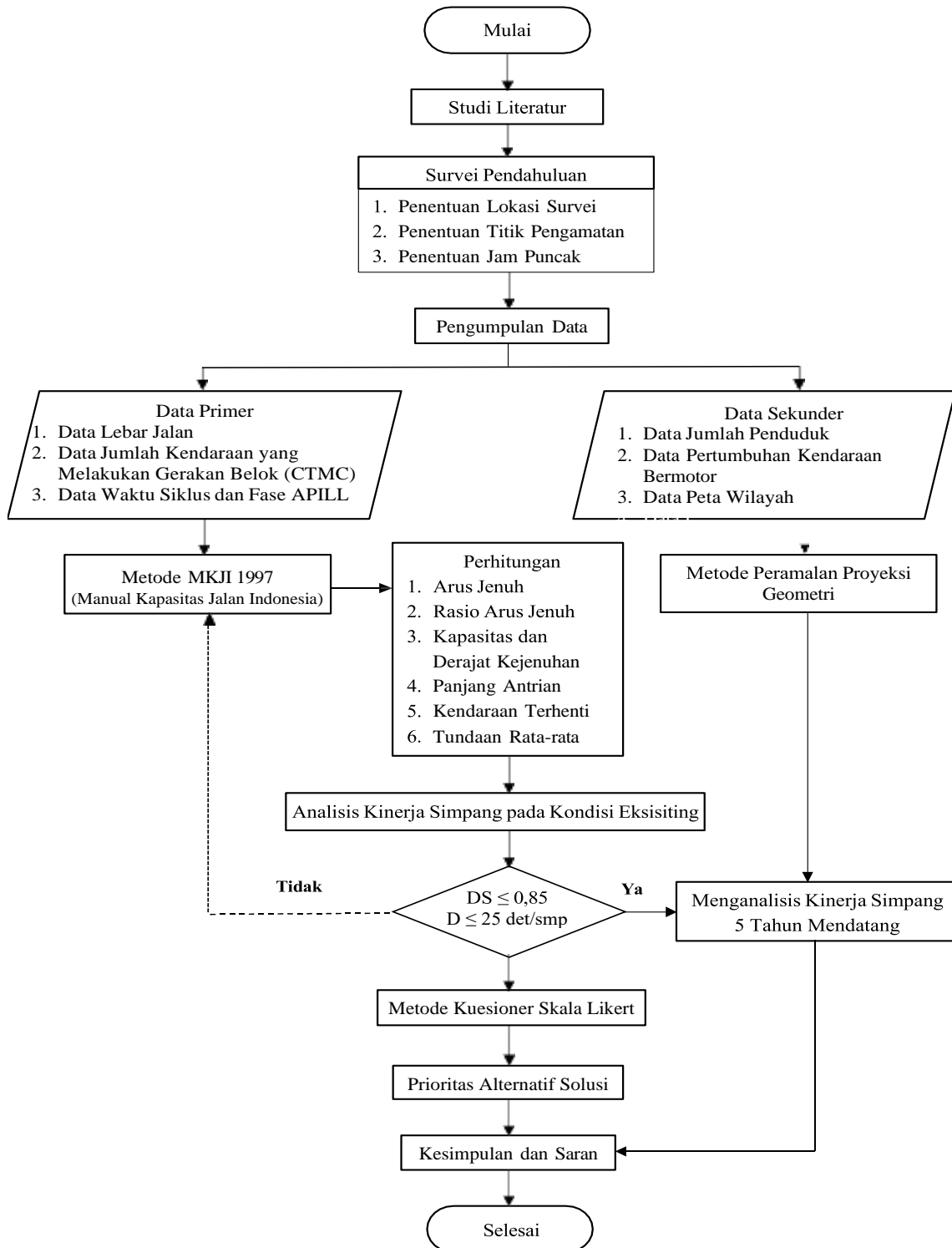
Dalam upaya merancang solusi strategis guna meningkatkan kinerja simpang empat bersinyal di Kanigoro, dilakukan pendekatan partisipatif melalui penyebaran kuesioner yang disusun menggunakan skala *Likert* lima tingkat. Instrumen ini diberikan kepada berbagai kelompok responden, mencakup pengguna jalan harian seperti pengendara kendaraan pribadi, pengemudi angkutan umum, serta pihak-pihak terkait dari instansi teknis seperti Dinas Perhubungan dan aparat wilayah setempat. Tujuan utama dari survei ini adalah mengumpulkan persepsi, preferensi, serta masukan masyarakat terkait kondisi eksisting simpang dan bentuk intervensi yang dianggap paling efektif.

Data hasil kuesioner dianalisis untuk mengidentifikasi dan menyusun prioritas alternatif solusi, yang dikelompokkan ke dalam dua skema: solusi jangka pendek dan jangka panjang. Solusi jangka pendek umumnya mencakup langkah-langkah teknis yang dapat segera diimplementasikan dengan biaya rendah dan waktu pelaksanaan cepat, sedangkan solusi jangka panjang memerlukan dukungan kebijakan, investasi, dan koordinasi lintas sektor.

Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, instrumen kuesioner diuji terlebih dahulu tingkat validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas bertujuan mengukur sejauh mana pertanyaan dalam kuesioner mampu merepresentasikan variabel yang diteliti, sedangkan uji reliabilitas menguji konsistensi antar item dalam menghasilkan data yang stabil. Proses pengujian dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak IBM SPSS, dengan tolok ukur validitas berdasarkan nilai *Corrected Item-Total Correlation*, dan reliabilitas ditentukan dari nilai *Cronbach's Alpha*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh item kuesioner memenuhi syarat kelayakan analisis, sehingga data dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam penyusunan solusi peningkatan kinerja lalu lintas simpang.

Diagram Alur Penelitian

Diagram alur proses penelitian secara umum dapat ditunjukkan pada **Gambar 1**, sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Kinerja Simpang pada Kondisi Eksisting

Analisis awal dilakukan terhadap kondisi eksisting Simpang Empat Kanigoro dengan mempertimbangkan data arus lalu lintas pada hari kerja (weekday) dan akhir pekan (weekend). Data lalu lintas diklasifikasikan ke dalam tiga waktu puncak: pagi, siang, dan sore. Perhitungan

melibatkan parameter utama berdasarkan MKJI 1997, yaitu derajat kejenuhan (DS), panjang antrean (QL), angka henti kendaraan (NS), tundaan rata-rata (D), serta tingkat pelayanan (LOS).

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada hari kerja, tundaan tertinggi terjadi pada waktu pagi dengan nilai 48,98 det/smp (LOS E), sedangkan waktu siang dan sore masing-masing menunjukkan tundaan 36,67 det/smp (LOS D) dan 42,23 det/smp (LOS E). Sementara itu, pada akhir pekan, pola yang hampir serupa terlihat dengan tundaan 48,25 det/smp di pagi hari (LOS E), 37,29 det/smp pada siang hari (LOS D), dan 42,35 det/smp di sore hari (LOS E).

Secara umum, simpang menunjukkan kinerja yang kurang optimal dengan tingkat pelayanan dominan berada pada level D dan E, yang mengindikasikan kondisi lalu lintas padat dan menurunnya efisiensi pergerakan kendaraan.

Berdasarkan hasil penghitungan tundaan rata-rata pada setiap pendekatan, diperoleh nilai tingkat pelayanan sesuai dengan PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas. Nilai tingkat pelayanan masing-masing pendekatan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekday* Pagi

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	60,3	F	48,98	E (Buruk, tundaan sangat terasa)
Selatan	64,0	F		
Timur	35,9	D		
Barat	35,8	D		

Keterangan:

- Utara (60,3 det/smp) → LOS F → Sangat buruk. Lalu lintas macet, antrean panjang.
 - Selatan (64,0 det/smp) → LOS F → Sangat buruk.
 - Timur (35,9 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi, sudah mulai mengganggu.
 - Barat (35,8 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
- Tundaan Simpang = 48,98 det/smp (LOS E) → Buruk, tundaan sangat terasa.
 → Artinya: keseluruhan simpang cenderung macet di pagi hari, khususnya utara dan selatan.

Tabel 2. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekday* Siang

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	40,9	E	36,67	D (Kurang, tundaan cukup tinggi)
Selatan	40,4	E		
Timur	29,4	D		
Barat	36,0	D		

Keterangan:

- Utara (40,9 det/smp) → LOS E → Buruk.
 - Selatan (40,4 det/smp) → LOS E → Buruk.
 - Timur (29,4 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
 - Barat (36,0 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
- Tundaan Simpang = 36,67 det/smp (LOS D) → Kurang, tundaan cukup tinggi.
 → Artinya: siang lebih lega daripada pagi, tapi tetap padat.

Tabel 3. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekday* Sore

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	51,2	E	42,23	E (Buruk, tundaan sangat terasa)
Selatan	51,1	E		
Timur	34,0	D		
Barat	32,6	D		

Keterangan:

- Utara (51,2 det/smp) → LOS E → Buruk.
 - Selatan (51,1 det/smp) → LOS E → Buruk.
 - Timur (34,0 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
 - Barat (32,6 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
- Tundaan Simpang = 42,23 det/smp (LOS E) → Buruk.
 → Artinya: sore hari masih macet, mirip pagi.

Tabel 4. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekend* Pagi

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	60,4	F	48,25	E (Buruk, tundaan sangat terasa)
Selatan	61,3	F		
Timur	35,8	D		
Barat	35,5	D		

Keterangan:

- Utara (60,4 det/smp) → LOS F → Sangat buruk, macet parah.
 - Selatan (61,3 det/smp) → LOS F → Sangat buruk.
 - Timur (35,8 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
 - Barat (35,5 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
- Tundaan Simpang = 48,25 det/smp (LOS E) → Buruk.
 → Artinya: akhir pekan pagi macet parah, mirip *weekday*.

Tabel 5. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekend* Siang

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	40,7	E	37,29	D (Kurang, tundaan cukup tinggi)
Selatan	41,8	E		
Timur	30,1	D		
Barat	36,6	D		

Keterangan:

- Utara (40,7 det/smp) → LOS E → Buruk.
 - Selatan (41,8 det/smp) → LOS E → Buruk.
 - Timur (30,1 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
 - Barat (36,6 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
- Tundaan Simpang = 37,29 det/smp (LOS D) → Kurang.
 → Artinya: lebih lega dibanding pagi.

Tabel 6. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekend* Sore

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	51,4	E	42,35	E (Buruk, tundaan sangat terasa)
Selatan	51,0	E		
Timur	34,7	D		
Barat	32,3	D		

Keterangan:

- Utara (51,4 det/smp) → LOS E → Buruk.
 - Selatan (51,0 det/smp) → LOS E → Buruk.
 - Timur (34,7 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
 - Barat (32,3 det/smp) → LOS D → Tundaan cukup tinggi.
- Tundaan Simpang = 42,35 det/smp (LOS E) → Buruk.
 → Artinya: akhir pekan sore tetap macet, meski sedikit lebih baik dari pagi.

Alternatif Solusi Peningkatan Kinerja Simpang

Berdasarkan hasil informasi serta hasil analisis data bersama Dinas Perhubungan Kabupaten Blitar, khususnya bidang rekayasa lalu lintas, diperoleh sejumlah masukan terkait upaya peningkatan kinerja Simpang Empat Bersinyal Kanigoro. Beberapa langkah strategis yang diusulkan untuk meningkatkan kinerja Simpang Empat Bersinyal Kanigoro meliputi beberapa alternatif solusi serta penyebaran kuesioner kepada 100 penduduk Kelurahan Kanigoro (sekitar simpang) dari perhitungan rumus *Slovin* menggunakan *margin of error* 10% menggunakan skala Likert. Hasil kuesioner kemudian diuji validitas dan reliabilitasnya menggunakan perangkat lunak SPSS.

Berdasarkan hasil analisis data kuesioner skala *Likert*, dapat diketahui bahwa beberapa alternatif solusi memperoleh tingkat dukungan yang sangat tinggi dari masyarakat sekitar Simpang Empat Bersinyal Kanigoro. Solusi optimalisasi fase sinyal lalu lintas (APILL) dan pemasangan perlengkapan jalan seperti rambu dan lampu tambahan menjadi dua opsi dengan tingkat persetujuan tertinggi, masing-masing mencatat dukungan 100% responden menyatakan setuju atau sangat setuju, dengan rata-rata nilai 4,51 dan 4,50. Demikian pula, pembatasan kendaraan pada jam sibuk juga menunjukkan dukungan penuh dengan nilai rata-rata 4,51, yang mengindikasikan bahwa kebijakan seperti ganjil-genap atau penerapan zona rendah emisi dinilai masyarakat sangat efektif dan dapat segera diterapkan tanpa memerlukan biaya yang besar.

Alternatif solusi lainnya, seperti pemasangan pita penggaduh (*rumble strip*), memperoleh dukungan 75% dengan rata-rata skor 4,24, meskipun terdapat 25% responden yang bersikap netral, menunjukkan adanya keraguan sebagian masyarakat terhadap efektivitasnya. Solusi seperti pengalihan arus lalu lintas (rata-rata 4,03) dan penyediaan jalur alternatif (rata-rata 3,89) juga mendapat dukungan cukup baik, walaupun masih terdapat responden yang bersikap netral. Pemasangan sistem E-TLE (*Electronic Traffic Law Enforcement*) mencatat rata-rata 4,04, yang mencerminkan keinginan masyarakat untuk adanya sistem penegakan hukum berbasis teknologi, meskipun memerlukan biaya investasi yang lebih besar.

Sebaliknya, beberapa alternatif solusi mencatat dukungan rendah. Manajemen ruang henti kendaraan (*stop line*) hanya memperoleh rata-rata 2,73, sedangkan pelebaran jalan di sekitar simpang mendapatkan rata-rata 2,47, yang menandakan mayoritas responden kurang setuju atau netral terhadap kedua opsi tersebut. Khusus pelebaran jalan, tingginya angka ketidaksetujuan (53%) menunjukkan kekhawatiran masyarakat akan biaya yang besar dan kendala pembebasan lahan. Selain itu, penyesuaian marka jalan memperoleh dukungan yang rendah (rata-rata 3,35) dengan dominasi sikap netral, begitu juga pengaturan ruang parkir di sekitar simpang yang hanya meraih rata-rata 3,50, dengan responden terbagi rata antara netral dan setuju. Hal ini menandakan kurangnya keyakinan masyarakat terhadap efektivitas kedua solusi tersebut.

Berikut ini adalah tabel skala Likert berdasarkan data distribusi frekuensi responden yang telah dianalisis, hasilnya dituliskan dalam bentuk persentase responden per pilihan dalam 14 poin alternatif solusi pada **Tabel 7.**, sebagai berikut.

Keterangan Skala Likert:

- 1 (STS) = Sangat Tidak Setuju
- 2 (TS) = Tidak Setuju
- 3 (N) = Netral
- 4 (S) = Setuju
- 5 (SS) = Sangat Setuju

Tabel 7. Pemilihan Prioritas Alternatif Solusi dengan Kuesioner Skala *Likert* dari Responden

No.	Alternatif Solusi	1 (STS)	2 (TS)	3 (N)	4 (S)	5 (SS)	Rata-rata
P1	Optimalisasi fase sinyal lalu lintas (APILL).	0%	0%	0%	49%	51%	4,51
P2	Pemasangan perlengkapan jalan (rambu, lampu tambahan).	0%	0%	0%	50%	50%	4,50
P3	Pemasangan pita penggaduh (<i>rumble strip</i>).	0%	0%	25%	26%	49%	4,24
P4	Pembatasan kendaraan pada jam sibuk.	0%	0%	0%	49%	51%	4,51
P5	Pengalihan arus lalu lintas.	0%	0%	23%	51%	26%	4,03
P6	Penyediaan jalur alternatif.	0%	0%	33%	45%	22%	3,89
P7	Pemasangan sistem E-TLE (<i>Electronic Traffic Law Enforcement</i>).	0%	0%	25%	46%	29%	4,04
P8	Pengaturan ulang arah arus kendaraan.	0%	0%	26%	74%	0%	3,74
P9	Pengaturan ruang parkir di sekitar simpang.	0%	0%	50%	50%	0%	3,50
P10	Penyesuaian marka jalan.	0%	0%	65%	35%	0%	3,35
P11	Pengelolaan jalur prioritas (misalnya untuk angkutan umum).	0%	0%	49%	51%	0%	3,51
P12	Penyesuaian jalur masuk/keluar simpang.	0%	0%	25%	25%	50%	4,25
P13	Manajemen ruang henti kendaraan (<i>stop line</i>).	0%	27%	73%	0%	0%	2,73
P14	Pelebaran jalan di sekitar simpang.	0%	53%	47%	0%	0%	2,47

Berdasarkan nilai rata-rata, solusi prioritas tinggi ($\geq 4,00$) terdiri atas optimalisasi fase sinyal lalu lintas (P1), pemasangan perlengkapan jalan (P2), pembatasan kendaraan pada jam sibuk (P4), penyesuaian jalur masuk/keluar simpang (P12), pemasangan pita penggaduh (P3), pemasangan sistem E-TLE (P7), dan pengalihan arus lalu lintas (P5). Sementara itu, prioritas sedang (rata-rata 3,50–3,99) mencakup penyediaan jalur alternatif (P6), pengaturan ulang arah arus kendaraan (P8), pengelolaan jalur prioritas (P11), dan pengaturan ruang parkir (P9). Adapun prioritas rendah (rata-rata $< 3,50$) meliputi penyesuaian marka jalan (P10), manajemen ruang henti kendaraan (P13), serta pelebaran jalan di sekitar simpang (P14). Berdasarkan klasifikasi ini, solusi jangka pendek yang dapat segera diimplementasikan karena biaya rendah dan kemudahan pelaksanaan meliputi optimalisasi fase sinyal lalu lintas, pemasangan perlengkapan jalan, pengaturan ulang arah arus kendaraan, pengaturan ruang parkir, penyesuaian marka jalan, serta manajemen ruang henti kendaraan.

Sementara itu, solusi jangka panjang yang memerlukan waktu lebih lama dan investasi lebih besar adalah pembatasan kendaraan pada jam sibuk, pengalihan arus lalu lintas, penyediaan jalur alternatif, pemasangan sistem E-TLE, penyesuaian jalur masuk/keluar simpang, pengelolaan jalur prioritas, dan pelebaran jalan di sekitar simpang. Dengan demikian, implementasi solusi harus difokuskan terlebih dahulu pada alternatif yang memperoleh dukungan publik sangat tinggi, bersifat teknis dan mampu dilakukan, serta berdampak langsung pada peningkatan kinerja lalu lintas, sambil tetap mempersiapkan rencana jangka panjang untuk mengantisipasi pertumbuhan lalu lintas hingga tahun 2030.

Proyeksi Kinerja Simpang Tahun 2030

Perkiraan pertumbuhan volume lalu lintas dihitung berdasarkan data laju pertumbuhan kendaraan yang diperoleh dari data sekunder. Proyeksi dilakukan untuk menilai kapasitas simpang dalam lima tahun mendatang, dengan mempertimbangkan penambahan kendaraan tiap tahun dan karakteristik geometrik jalan yang tidak berubah signifikan.

Hasil proyeksi menunjukkan bahwa meskipun volume meningkat, tingkat pelayanan cenderung stagnan di LOS D–E. Derajat kejenuhan, panjang antrean, dan tundaan rata-rata mengalami kenaikan yang menunjukkan bahwa beban simpang akan semakin berat jika tidak dilakukan intervensi sistematis.

Perbandingan antara kinerja saat ini dan proyeksi tahun 2030 dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Derajat kejenuhan (DS): naik secara konsisten di seluruh pendekat.
2. Tundaan (D): mengalami peningkatan hingga >10 det/smp pada beberapa waktu puncak.
3. LOS: tetap berada pada tingkat pelayanan yang kurang baik (D dan E).

Berdasarkan hasil penghitungan tundaan rata-rata pada setiap pendekat, diperoleh nilai tingkat pelayanan sesuai dengan PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas. Nilai tingkat pelayanan masing-masing pendekat tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 8. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekday* Pagi

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	61,6	F	50,94	E (Buruk, tundaan sangat terasa)
Selatan	70,6	F		
Timur	36,0	D		
Barat	35,6	D		

Keterangan:

- Utara (61,6 det/smp → LOS F): Macet parah. Kendaraan lama menunggu lampu hijau.
- Selatan (70,6 → F): Paling parah. Simpang sangat macet.
- Timur (36,0 → D): Kurang baik, tundaan terasa.
- Barat (35,6 → D): Sama, cukup padat.
- Tundaan simpang 50,94 → LOS E: Secara keseluruhan, buruk, lalu lintas padat dan tundaan sangat terasa.

Tabel 9. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekday* Siang

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	41,2	E	37,03	D (Kurang, tundaan cukup tinggi)
Selatan	41,5	E		
Timur	29,3	D		
Barat	36,1	D		

Keterangan:

- Utara dan selatan (41,2 dan 41,5 det/smp → LOS E): Buruk, tundaan terasa signifikan.
- Timur dan barat (29,3 dan 36,1 → D): Kurang baik, tapi lebih lancar.
- Tundaan simpang 37,03 → D: Kondisi simpang cukup padat, belum terlalu macet.

Tabel 10. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekday* Sore

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	51,9	E	42,78	E (Buruk, tundaan sangat terasa)
Selatan	52,9	E		
Timur	33,9	D		
Barat	32,4	D		

Keterangan:

- Utara dan selatan (51,9 dan 52,9 → E): Buruk, macet terasa.
- Timur dan barat (33,9 dan 32,4 → D): Lebih lancar.
- Tundaan simpang 42,78 → E: Simpang macet, tundaan sangat terasa.

Tabel 11. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekend* Pagi

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	61,9	F	49,25	E (Buruk, tundaan sangat terasa)
Selatan	64,1	F		
Timur	36,1	D		
Barat	35,0	D		

Keterangan:

- Utara dan selatan (61,9 dan 64,1 → F): Sangat buruk, macet parah.
- Timur dan barat (36,1 dan 35,0 → D): Cukup padat, lebih baik.
- Tundaan simpang 49,25 → E: Secara keseluruhan buruk, macet terasa.

Tabel 12. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekend* Siang

Kaki Simpang	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	40,7	E	38,05	D (Kurang, tundaan cukup tinggi)
Selatan	43,6	E		
Timur	30,7	D		
Barat	37,1	D		

Keterangan:

- Utara dan selatan (40,7 dan 43,6 → E): Buruk, tundaan nyata.
- Timur dan barat (30,7 dan 37,1 → D): Masih padat tapi lebih lancar.
- Tundaan simpang 38,05 → D: Simpang cukup padat, tapi belum macet parah.

Tabel 13. Tingkat Pelayanan *Peak* pada *Weekend* Sore

Kaki Simpang	Tundaan (dt/smp)	Tingkat Pelayanan	Tundaan Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
Utara	52,1	E	42,99	E (Buruk, tundaan sangat terasa)
Selatan	52,7	E		
Timur	35,1	D		
Barat	32,0	D		

Keterangan:

- Utara dan selatan (52,1 dan 52,7 → E): Buruk, tundaan terasa sekali.
- Timur dan barat (35,1 dan 32,0 → D): Cukup padat, lebih lancar.
- Tundaan simpang 42,99 → E: Simpang macet, tundaan sangat terasa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kinerja Simpang Empat Bersinyal Kanigoro dalam kondisi eksisting, baik pada hari kerja maupun akhir pekan, menunjukkan tingkat pelayanan yang masih rendah berdasarkan metode MKJI 1997. Pada saat jam puncak pagi dan sore, simpang ini berada pada Level of Service (LOS) E dengan tundaan sangat terasa, sedangkan pada siang hari cenderung berada pada LOS D yang menunjukkan tundaan cukup tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum, kinerja simpang belum optimal terutama pada waktu-waktu dengan volume lalu lintas tinggi. Proyeksi kinerja lima tahun ke depan memperlihatkan bahwa tanpa adanya intervensi signifikan, tingkat pelayanan tidak mengalami perubahan yang berarti, dengan LOS tetap berada pada kategori yang sama. Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan lalu lintas tidak diiringi dengan perbaikan kapasitas simpang, sehingga dapat memperparah kondisi lalu lintas di masa mendatang. Penelitian ini juga menemukan bahwa solusi jangka pendek yang paling didukung oleh

masyarakat adalah optimalisasi fase sinyal (APILL), pemasangan perlengkapan jalan, dan pembatasan kendaraan pada jam sibuk. Sementara itu, solusi jangka panjang yang direkomendasikan meliputi pemasangan E-TLE dan penyesuaian jalur masuk dan keluar simpang. Meskipun solusi seperti pelebaran jalan dianggap tidak layak oleh masyarakat karena keterbatasan lahan dan tingginya biaya, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam mengidentifikasi intervensi lalu lintas yang lebih realistis dan aplikatif. Kelebihan dari penelitian ini terletak pada penggunaan data empiris yang valid serta analisis proyeksi jangka panjang yang memberi gambaran keberlanjutan kondisi simpang, sedangkan keterbatasannya adalah ketergantungan pada metode analisis MKJI 1997 yang belum mengakomodasi seluruh dinamika lalu lintas masa kini secara menyeluruh. Oleh karena itu, perlu adanya kajian lanjutan dengan pendekatan yang lebih mutakhir untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam perencanaan transportasi di kawasan tersebut.

SARAN

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, saran yang dapat diberikan mengarah pada perlunya tindak lanjut yang lebih komprehensif dari berbagai pihak guna meningkatkan kinerja Simpang Empat Bersinyal Kanigoro. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan kajian secara berkala terhadap kinerja simpang bersinyal, minimal setahun sekali, agar dinamika lalu lintas yang terus berubah dapat terus dipantau dan disesuaikan dengan kebijakan terbaru. Peneliti juga diharapkan mengembangkan model prediksi lalu lintas yang lebih presisi serta mampu mengevaluasi efektivitas dari kebijakan yang telah diterapkan sebelumnya. Di sisi lain, saran praktis ditujukan kepada pemangku kepentingan seperti Dinas Perhubungan Kabupaten Blitar agar segera mengimplementasikan solusi jangka pendek seperti optimalisasi fase sinyal (APILL), pemasangan perlengkapan jalan, dan pembatasan kendaraan pada jam sibuk, serta mulai merencanakan solusi jangka panjang seperti pemasangan E-TLE dan penyesuaian jalur masuk-keluar simpang secara bertahap sesuai kemampuan fiskal dan kondisi teknis di lapangan. Selain itu, peran pemerintah daerah dalam menyediakan dukungan anggaran, partisipasi aktif masyarakat dalam menaati aturan lalu lintas, kontribusi kepolisian dalam pengaturan arus lalu lintas, serta keterlibatan pemilik usaha dan pihak swasta dalam penataan dan pendanaan infrastruktur lalu lintas juga sangat krusial untuk mendorong terciptanya kondisi lalu lintas yang lebih aman dan efisien. Saran-saran ini diharapkan mampu menjembatani kekurangan dalam penelitian saat ini sekaligus menjadi dasar pengembangan kebijakan transportasi yang lebih baik di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Maulana, S. Sarjana, dan T. R. Prastya, "Traffic Performance Analysis in The Traditional Market Area," *E3S Web of Conferences* (Energy, Ecology, Environment, and Sustainable Development), vol. 576, pp. 1–7, 2024, [online]. Available: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202457605003>
- [2] Direktorat Jenderal Bina Marga, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, 1997, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- [3] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*, 2015.
- [4] Republik Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5025.

-
- [5] N. Fitri, R. Yuliasari, dan D. Suryaningsih, “Analisis Permasalahan Transportasi dan Solusinya,” *Jurnal Transportasi*, vol. 18, no. 2, pp. 123–130, 2018, [online]. Available: <https://ejournal.upnvj.ac.id/index.php/transportasi/article/view/xxxx>
- [6] V. Amanda, *Evaluasi Kinerja Simpang pada Kawasan Sekolah di Balai-Balai Kota Padang Panjang*, Tesis, Program Pascasarjana Teknik Sipil, Universitas Andalas, 2018, Padang.
- [7] A. Alamsyah, “Pengaturan Simpang dengan Sinyal Lalu Lintas,” *repositori.uma.ac.id*, [online]. Available: https://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/281/5/108110020_file5.pdf, diakses tanggal 20 Juli 2025 pukul 21.00
- [8] A. D. Setiawan, *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal*, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, 2009, Bandar Lampung. [online]. Available: <http://repository.unila.ac.id/9329/15/BAB%20II.pdf>
- [9] O. Z. Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Ed. 1, 2000, ITB Press, Bandung.
- [10] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 2013, Alfabeta, Bandung.