



CivETech

Civil Engineering and Technology Journal

P-ISSN 2798-4869

E-ISSN 2798-4060



CivETech
Civil Engineering and Technology Journal

Vol. 7

No. 2

Yogyakarta, Agustus 2025

P-ISSN 2798-4869

E-ISSN 2798-4060

Fakultas Teknik- Universitas Cokroaminoto Yogyakarta



Vol. 7. No. 2, Agustus 2025

Pelindung:

Dekan Fakultas Teknik UCY

Pemimpin Redaksi:

Ir. Muchamad Arif Budiyanto, S.T., M.Eng., IPM.

Redaksi Pelaksana:

Ratih Nurmala Saridewi, S.T., M.Eng

Cahyaning Kilang Permatasari, S.Pd., M.T.

Ir. Suryanto, M.T.

Ir. Singgih Subagyo, M.T.

Fahrudin Hanafi, S.Si., M.Sc.

Agatha Padma Laksitaningtyas S., S.T., M.Eng.

Ir. Nasrul Arfianto, S.T., M.T., IPP

Dr. Ir. Muslikh, M.Sc., M.Phil.

Muhammad Ryan Iskandar, S.T., M.Eng.

Ir. Nurokhman, M.T.

Fattah Setiawan Santoso, S.Ag., M.Ag.

Muhamad Arifin, S.T., M.Eng.

Mitra Bestari:

Dr. Rossy Armyn Machfudiyanto, S.T., M.T.

Dr. Ir. Herry Kristiyanto, S.T., M.T., IPM.

Dr. Adhy Kurniawan, S.T.

Dr. Devi Oktafiana Latif, S.T., M.Eng.

Zainul Faizen Haza, M.T., Ph.D.

Dr. Roby Hambali, S.T., M.Eng.

Ir. Nurokhman, M.T.

Dr. Ananto Nugroho, S.T., M.Eng.

Penerbit:

Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Alamat Redaksi:

Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Jl. Perintis Kemerdekaan, Gambiran, Yogyakarta 55161

Telp. (0274) 372274

e-mail: civetechjournal@gmail.com

Jurnal **CivETech** terbit perdana pada Februari 2019. Jurnal ini memuat tulisan ilmiah, hasil penelitian, atau ide/gagasan orisinal yang belum pernah dimuat pada media cetak lain. Redaksi menerima tulisan sesuai dengan ketentuan naskah. Jurnal **CivETech** diterbitkan 2 (dua) kali setahun pada bulan Februari dan Agustus, , diterbitkan secara online dan akses terbuka dengan Elektronik dengan P-ISSN 2798-4869 dan E-ISSN 2798-4060.

ANALIASIS EFISIENSI KINERJA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS: JALAN SELOKAN MATARAM – JALAN WAHID HASYIM)

Suryanto¹, Kevin Nur Hidayah², Cahyaning Kilang Pertamasari¹

Email : suryantonandan@gmail.com , kevinnurhidayah04@gmail.com , cahyaningkilang@gmail.com

ABSTRAK: Pertumbuhan kendaraan bermotor di wilayah Yogyakarta yang tidak diimbangi dengan peningkatan infrastruktur lalu lintas yang memadai telah menyebabkan berbagai permasalahan, khususnya pada titik simpang jalan. Salah satu simpang yang mengalami kepadatan signifikan adalah simpang bersinyal Jalan Selokan Mataram – Jalan Wahid Hasyim, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja simpang tersebut dengan menggunakan parameter kinerja lalu lintas, yaitu derajat kejenuhan (DJ), tundaan rata-rata (Ti), panjang antrian (Q), dan kapasitas (C), sesuai metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah survei lalu lintas pada hari sibuk dan hari libur pada tiga periode waktu (pagi, siang, dan sore), serta pengukuran langsung data geometri jalan dan waktu sinyal. Data kemudian dianalisis untuk memperoleh kinerja tiap lengan simpang (utara, selatan, timur, barat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perbedaan signifikan antara kondisi hari sibuk dan hari libur, terutama pada pendekatan timur dan barat yang memiliki derajat kejenuhan (DJ) lebih dari 1 dan tundaan yang sangat tinggi, yaitu hingga 895,9 detik/SMP pada kondisi eksisting. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa simpang Selokan Mataram – Wahid Hasyim dalam kondisi eksisting belum bekerja secara efisien, terutama pada jam-jam sibuk dan pendekatan dengan volume lalu lintas tinggi. Diperlukan evaluasi lanjutan terkait pengaturan fase sinyal dan kemungkinan rekayasa lalu lintas lainnya guna meningkatkan efisiensi simpang serta mengurangi risiko kemacetan dan kecelakaan.

Kata kunci: Derajat Kejenuhan, Kinerja Lalu Lintas, Panjang Antrian Simping Bersinyal, Tundaan.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Yogyakarta merupakan kota yang terletak di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Kota ini cukup padat dan menjadi titik pusat kegiatan masyarakat. Kegiatan tersebut dimulai dari area pertokoan, sekolah atau kampus, perdagangan, dan pemukiman. Pergerakan masyarakat menuju area-area tersebut inilah yang akan menimbulkan kepadatan pada suatu ruas jalan dan persimpangan tertentu. Keberadaan suatu simpang tidak dapat dihindari dalam sistem transportasi perkotaan. Salah satu permasalahan disimpang adalah pergerakan kendaraan yang terjadi secara bersamaan. Persimpangan menjadi salah satu bagian yang harus diperhatikan dan dikelola sedemikian rupa agar kinerja simpang tersebut sesuai dengan kondisi lalu lintas. Salah satu yang menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah banyaknya jumlah simpang pada jalan di wilayah pertokoan dan wilayah kampus. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan tersendiri, antara lain ruas jalan yang berdekatan, simpang yang tak terkoordinasi, dan di persimpangan, kendaraan sering mengalami penumpukan saat lampu merah, situasi ini dapat terulang kembali pada siklus lampu merah berikutnya.

Simpang yang akan ditinjau untuk objek penelitian adalah simpang jalan Selokan Mataram–Jalan Wahid Hasyim, beralamat di Jalan Selokan Mataram, Dadag, Condongcatur Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Simping

¹⁾ Dosen Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

²⁾ Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Jalan Selokan Mataram merupakan salah satu titik persimpangan yang terletak di kawasan

strategis dan memiliki peran vital dalam menghubungkan berbagai ruas jalan di kota. Sebagai jalur utama yang dilalui oleh kendaraan dari berbagai arah. Kondisi ini menyebabkan terjadinya kemacetan, serta potensi risiko kecelakaan yang lebih besar, terutama disebabkan kurangnya fasilitas pendukung yang memadai untuk mengatur arus lalu lintas secara efisien. Permasalahan ini diperburuk oleh faktor-faktor eksternal seperti pertumbuhan jumlah kendaraan yang semakin pesat, perkembangan kawasan sekitar yang semakin padat, serta kurangnya sistem manajemen lalu lintas yang optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi arus lalu lintas di simpang Jalan Selokan Mataram, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kemacetan, dan menawarkan berbagai solusi untuk meningkatkan efisiensi serta keselamatan lalu lintas di area tersebut

1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana kinerja Simpang empat bersinyal Jalan Selokan Mataram-Jalan Wahid Hasyim Yogyakarta kondisi eksisting?
- Apa perbedaan angka derajat jenuh dan waktu tundaan pada kondisi hari sibuk dan hari libur?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja Simpang Empat Jalan Selokan Mataram-Jalan Wahid Hasyim Yogyakarta dan dampak pemasangan sinyal lalu lintas untuk mengatur pergerakan kendaraan, mengurangi konflik arus, serta menurunkan kemacetan dan risiko kecelakaan.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2023), metode PKJI merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis kinerja simpang dengan cara menghitung berbagai parameter penting, seperti derajat kejenuhan (DJ), panjang antrian (PA), dan tundaan (T). Metode ini memberikan panduan yang komprehensif dalam menentukan kapasitas jalan serta waktu siklus sinyal yang optimal, sehingga dapat membantu dalam merancang sistem lalu lintas yang lebih efisien dan responsif terhadap kebutuhan pengguna jalan.

Penelitian yang dilakukan oleh Andi Rizki Maulana, Yohanes Pracoyo Widi Prasetyo, dan Heri Sujatmiko (2024) menunjukkan bahwa Kepadatan arus lalu lintas di persimpangan yang terletak di kawasan komersial menyebabkan lalu lintas yang kompleks, sehingga diperlukan analisis mendalam untuk memahami kinerjanya. Dalam penelitian ini, metode PKJI digunakan untuk menganalisis kinerja simpang bersinyal, dengan data primer dan sekunder.

Penelitian yang dilakukan oleh Kartika Pertiwi (2024) mengetahui bahwa penelitian ini mengkaji optimasi kinerja lalu lintas di dua persimpangan padat di Yogyakarta. Jalan ini merupakan jalur utama menuju berbagai tempat wisata. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis koordinasi sinyal lalu lintas. Data lapangan yang dikumpulkan meliputi volume lalu lintas, geometri jalan, dan pengaturan sinyal pada jam sibuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua persimpangan tersebut belum terkoordinasi dengan baik, sehingga menyebabkan kemacetan dan antrian kendaraan yang panjang.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Simpang

Simpang jalan adalah titik krusial dalam jaringan transportasi darat di mana dua atau lebih ruas jalan bertemu, baik di perkotaan maupun antar kota. Simpang ini berperan penting dalam mengatur pergerakan kendaraan dan pejalan kaki, menjadi komponen vital dalam



sistem jalan. Menurut Departemen Jenderal Perhubungan Darat (1995), persimpangan adalah pertemuan antar jalan yang mempengaruhi kapasitas dan waktu perjalanan, terutama di daerah perkotaan. F.D. Hobbs (1995) menyebutkan bahwa simpang jalan terdiri dari beberapa pendekat di mana arus kendaraan bertemu dan memencar, dengan tiga jenis simpang: sebidang, tak sebidang, dan kombinasi keduanya.

2.2.2 Jenis Simpang

Menurut Morlok, jenis Persimpangan berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu :

Persimpangan tanpa sinyal, yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum.

Persimpangan jalan dengan sinyal, yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas. Jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya.

2.2.3 Kapasitas Simpang

Arus lalu lintas yang diukur dalam kendaraan per jam (kend/jam) dikonversi ke satuan SMP per jam (SMP/jam) dengan menggunakan nilai EMP yang sesuai, tergantung pada tipe pendekat, yaitu terlindung atau terlawan. Dalam satu pendekat, dapat terdapat dua jenis pendekat dengan fase yang berbeda. Jika kondisi ini terjadi, maka dua nilai EMP yang berbeda digunakan, menyesuaikan dengan tipe pendekat dari masing-masing fase. Nilai EMP untuk setiap jenis kendaraan pada pendekat terlindung dan terlawan ditampilkan dalam tabel berikut.

$$C = J \times W_H / s \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

C : kapasitas Simpang APILL, dalam SMP/jam.

J : arus jenuh, dalam SMP/jam.

WH : total waktu hijau dalam satu siklus, dalam detik.

s : waktu siklus, dalam detik.

Tabel 1. Ekuivlensi mobil penumpang (EMP) (Sumber: Pedoman Kapasitas Indonesia 2023)

Jenis Kendaraan	EMP untuk Tipe Pendekat	
	Terlindung	Terlawan
MP	1,00	1,00
KS	1,30	1,30
SM	0,15	0,40

2.2.4 Penentuan Arus Jenuh

Arus jenuh (J, SMP/jam) adalah hasil perkalian antara arus jenuh dasar (J₀) dengan factor - faktor koreksi untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKi} \times F_{Bka} \dots\dots\dots(2)$$

F_{HS} : faktor koreksi J_0 akibat hambatan samping lingkungan jalan F_{UK} : faktor koreksi J_0 terkait ukuran kota

F_G : faktor koreksi J_0 akibat kelandaian memanjang pendekat

F_P : faktor koreksi J_0 akibat adanya jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama

2.2.5 Arus Jenuh Dasar

Untuk pendekat terlindung, J_0 ditentukan oleh persamaan, sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat.

$$J_0 = 600 \times L_E \quad (3)$$

J_0 : arus jenuh dasar, dalam SMP/jam L_E : lebar efektif pendekat, dalam meter

2.2.6 Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Waktu isyarat mencakup waktu siklus (s) dan waktu hijau (W_H). Langkah awal dalam sistem kendali waktu tetap adalah menentukan waktu siklus, yang dapat dihitung menggunakan rumus Webster (1966) dengan tujuan untuk meminimalkan total tundaan. Setelah itu, waktu hijau (w_H) untuk setiap fase (i) ditentukan. Nilai s diperoleh melalui persamaan tertentu

$$s = ((1,5 \times w_{HH} + 5)) / (1 - \sum R_q / j_{kritis}) \quad (4)$$

dengan,

s : waktu siklus, dalam detik.

w_{HH} : jumlah waktu hijau hilang per siklus, dalam detik. R_q/J : rasio arus, yaitu arus dibagi arus jenuh, q/J .

R_q / J_{kritis} : nilai R_q/J yang tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada fase yang sama.

$\sum R_q / J_{kritis}$: rasio arus simpang (sama dengan jumlah semua R_q/J kritis dari semua fase) pada siklus tersebut.

w_H ditetapkan menggunakan persamaan.

$$w_{Hi} = (s - w_{HH}) \times \frac{(R_{qi} / j_{kritis})}{\sum (R_{qj} / j_{kritis})} \quad (5)$$

w_{Hi} : waktu hijau pada fase i , detik.

i : indeks untuk fase ke i .

2.2.7 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (D_j) dihitung menggunakan Persamaan

$$D_j = q/c \quad (6)$$

Analisis Efisiensi Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Jalan Selokan Mataram – Jalan Wahid Hasyim)
(Suryanto¹, Kevin Nur Hidayah², Cahyaning Kilang Pertamasari¹)

D_j : derajat kejenuhan.

C : kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam.

Q : volume lalu lintas, dalam SMP/jam, yang dalam analisis kapasitas terdiri dari dua jenis, yaitu q eksisting hasil perhitungan lalu lintas dan q_{JP} hasil prediksi atau hasil perancangan.

2.2.8 Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (SMP) pada awal isyarat lampu hijau (N_q) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (SMP) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (N_{q1}) ditambah jumlah kendaraan (SMP) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (N_{q2}),

$$N_q = N_{q1} + N_{q2} \dots \dots \dots (7)$$

Jika $D_j \leq 0,5$ maka $N_{q1} = 0$

Jika $D_j > 0,5$ maka

$$N_{q1} = 0,25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1) + \frac{8 \times (D_j - 0,5)}{s}} \right\} \dots \dots \dots (8)$$

$$N_{q2} = s \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times D_j)} \times \frac{q}{3600} \dots \dots \dots (9)$$

2.2.9 Rasio Kendaraan Henti

R_{KH} yaitu rasio kendaraan pada pendekat yang harus berhenti akibat isyarat merah sebelum melewati suatu Simpang APILL terhadap jumlah arus pada fase yang sama pada pendekat tersebut,

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600 \dots \dots \dots (10)$$

N_q : jumlah rata-rata antrian kendaraan (SMP) pada awal isyarat hijau.

s : waktu siklus, dalam detik.

q : arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau, dalam SMP/jam.

Jumlah rata-rata kendaraan berhenti, N_{KH} , adalah jumlah berhenti rata rata per kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu Simpang APILL, dihitung menggunakan Persamaan 10

$$N_{KH} = q \times R_{KH} \dots \dots \dots (11)$$

2.2.10 Tundaan

Tundaan pada suatu Simpang APILL terjadi karena 2 (dua) hal, yaitu 1) tundaan lalu lintas (TLL), dan 2) tundaan geometri (TG). Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat i dihitung menggunakan Persamaan

$$T_i = TLL_i + T_{gi} \dots \dots \dots (11)$$

Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat i dapat ditentukan dari persamaan 12.

$$T_{LL} = s \times \frac{0,5 \times (1 - RH)^2}{(1 - RH \times D_j)} + \frac{N_{q1} \times 3600}{c} \quad (12)$$

Tundaan geometri rata-rata pada suatu pendekat i dapat diperkirakan menggunakan Persamaan 13.

$$TG = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \quad (12)$$

Keterangan: P_B : porsi kendaraan membelok pada suatu pendekat.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer mencakup informasi mengenai volume lalu lintas, geometri jalan, kondisi lingkungan, kecepatan rata-rata, jumlah fase, dan waktu sinyal. Sementara itu, data sekunder mencakup peta lingkungan dan informasi mengenai jumlah penduduk. Penelitian ini dilakukan di persimpangan empat Jalan Selokan Mataram dan Jalan Wahid Hasyim selama dua hari, yaitu pada hari sibuk dan hari libur. Hari sibuk dilaksanakan pada 24 Februari 2025, sedangkan hari libur pada 23 Februari 2025. Pengambilan data dilakukan pada pagi hari (08.00 – 10.00), siang hari (11.00 – 13.00), dan sore hari (15.00 – 17.00).

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Geometri Simpang

Kondisi Geometrik Simpang dilihat pada tabel 2, pada penelitian ini data geometrik diambil langsung ke lokasi survei. Tabel 2 Volume Lalu Lintas

Tabel 2. Volume Lalu Lintas

Simpang	kode pendekat	tipe lingkungan	hambatan samping	median	kelandaian	belok kiri langsung
Simpang Empat	U	COM	Tinggi	Tidak	0%	Tidak
Jalan Selokan	T	COM	Tinggi	Tidak	0%	Tidak
Mataram-Jalan	S	COM	Tinggi	Tidak	0%	Tidak
Wahid Hasyim	B	COM	Tinggi	Tidak	0%	Tidak

4.2 Volume Arus Lalu Lintas

Tabel volume lalu lintas dapat dilihat pada tabel 3. Penelitian ini dilaksanakan dua hari pada hari sibuk dan hari libur.

Tabel 3. Volume Lalu Lintas

Hari sibuk tanggal Senin 24 Februari 2025			
SIMPANG	Waktu puncak	jamJam puncak	SMP/jam
Jalan Selokan	Pagi	08.00 - 10.00	2220
Mataram – Jalan	Siang	11.00 - 13.00	3668



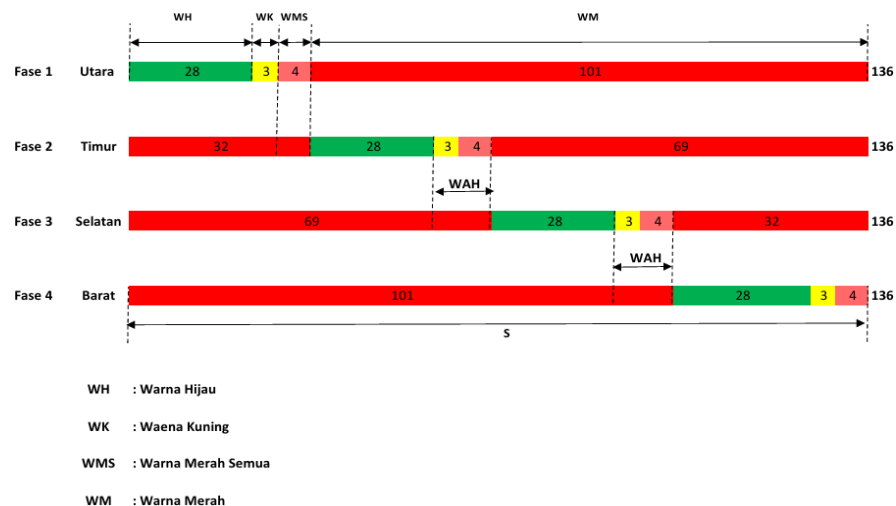
Wahid Hasyim	Sore	15.00 - 17.00	3697
Hari libur tanggal Minggu 23 Februari 2025			
SIMPANG	Waktu puncak	jamJam puncak	SMP/jam
Jalan Selokan	Pagi	08.00 - 10.00	3188
Mataram – Jalan	Siang	11.00 - 13.00	3647
Wahid Hasyim	Sore	15.00 - 17.00	3451

4.3 Data Sinyal

Pengaturan fase sinyal pada kedua simpang dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Pengaturan Fase Sinyal Lalu Lintas

Simpang	Pendekat	Hijau	Kuning	Merah
Simpang Empat Selokan Mataram – Wahid Hasyim	U	28 detik	3 detik	101 detik
	T	28 detik	3 detik	101 detik
	S	28 detik	3 detik	101 detik
	B	28 detik	3 detik	101 detik



Gambar 1. Diagram Fase Koordinasi Simpang

4.4 Analisis Kinerja Simpang

4.4.1 Arus Jenuh Dasar

Data Arus Jenuh Dasar dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Arus Jenuh Dasar pada Hari Sibuk

Simpang (hari sibuk)	Simpang Empat Jalan Selokan Mataram – Jalan Wahid Hasyim			
Kode pendekat	U	T	B	S
L_E	6,70	6,00	6,00	6,700
J_0	4020	3600	3600	4020

Tabel 6. Arus Jenuh Dasar pada Hari Libur

Simpang (hari libur)	Simpang Empat Jalan Selokan Mataram – Jalan Wahid Hasyim			
Kode pendekat	U	T	B	S
L_E	6,70	6,00	6,00	6,700
J_0	4020	3600	3600	4020

4.4.2 Penentuan Arus Jenuh

Arus jenuh yang dihasilkan dari analisis adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Penentuan Faktor Koreksi dan Arus Jenuh Simpang Jalan Selokan – Jalan Wahid Hasyim pada hari libur

Kode pendekat	J_0	Faktor penyesuaian (pagi)						J	q
		F_{HS}	F_{UK}	F_G	F_P	F_{Bka}	F_{Bki}		
U	4020	0,930	1,05	1,00	1,00	1,08	0,95	4037	549
S	4020	0,930	1,05	1,00	1,00	1,07	0,95	4016	682
T	3600	0,930	1,05	1,00	1,00	1,07	0,96	3632	869
B	3600	0,930	1,05	1,00	1,00	1,06	0,95	3524	1088

Kode pendekat	J_0	Faktor penyesuaian (siang)						J	q
		F_{HS}	F_{UK}	F_G	F_P	F_{Bka}	F_{Bki}		
U	4020	0,930	1,05	1,00	1,00	1,05	0,97	4011	903
S	4020	0,930	1,05	1,00	1,00	1,04	0,98	4015	797
T	3600	0,930	1,05	1,00	1,00	1,04	0,97	3568	1171
B	3600	0,950	1,05	1,00	1,00	1,04	0,97	3571	775

Kode pendekat	J_0	Faktor penyesuaian (sore)						J	q
		F_{HS}	F_{UK}	F_G	F_P	F_{Bka}	F_{Bki}		
U	4020	0,930	1,05	1,00	1,00	1,09	0,97	4144	529
S	4020	0,930	1,05	1,00	1,00	1,08	0,97	4130	661
T	3600	0,930	1,05	1,00	1,00	1,03	0,98	3561	858
B	3600	0,930	1,05	1,00	1,00	1,05	0,98	3587	1403

Tabel 8. Penentuan Faktor Koreksi dan Arus Jenuh

Kode pendekat	J ₀	Faktor penyesuaian (pagi)						J	q
		F _{HS}	F _{UK}	F _G	F _P	F _{Bka}	F _{Bki}		
U	4020	0,950	1,05	1,00	1,00	1,03	0,96	3884	375
S	4020	0,950	1,05	1,00	1,00	1,06	0,97	4036	423
T	3600	0,950	1,05	1,00	1,00	1,03	0,97	3501	803
B	3600	0,950	1,05	1,00	1,00	1,04	0,99	3616	620

Kode pendekat	J ₀	Faktor penyesuaian (siang)						J	q
		F _{HS}	F _{UK}	F _G	F _P	F _{Bka}	F _{Bki}		
U	4020	0,950	1,05	1,00	1,00	1,06	0,96	4004	709
S	4020	0,950	1,05	1,00	1,00	1,07	0,97	4068	780
T	3600	0,950	1,05	1,00	1,00	1,04	0,97	3536	1130
B	3600	0,950	1,05	1,00	1,00	1,04	0,97	3568	1050

Kode pendekat	J ₀	Faktor penyesuaian (sore)						J	q
		F _{HS}	F _{UK}	F _G	F _P	F _{Bka}	F _{Bki}		
U	4020	0,950	1,05	1,00	1,00	1,06	0,95	3968	625
S	4020	0,950	1,05	1,00	1,00	1,05	0,97	4014	731
T	3600	0,950	1,05	1,00	1,00	1,05	0,97	3585	1288
B	3600	0,950	1,05	1,00	1,00	1,04	0,97	3543	1053

4.4.3 Waktu Hijau, Rasio Waktu Hijau, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan

Perhitungan rasio waktu hijau, kapasitas dan derajat kejenuhan setiap pendekat sebagai berikut:

Tabel 9. Rasio Waktu Hijau, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan pada Hari Libur

Hari Libur	Kode pendekat	Waktu Hijau (w _H)	Rasio Waktu Hijau (R _H)	C (Smp/jam)	D _j
Simpang Empat Selokan	U	18	0,13	529	1,04
	S	22	0,16	658	1,04
Mataram (pagi)	T	31	0,23	837	1,04
	B	41	0,30	1050	1,04
Simpang Empat Selokan	U	26	0,19	767	1,18
	S	23	0,17	679	1,17
Mataram (siang)	T	38	0,28	994	1,18
	B	25	0,18	659	1,18
Simpang Empat Selokan	U	16	0,11	475	1,11
	S	19	0,14	592	1,12
Mataram (sore)	T	29	0,22	768	1,12
	B	48	0,35	1255	1,12

Tabel 10. Rasio Waktu Hijau, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan pada Hari Sibuk

Hari Sibuk	Kode pendekat	Waktu Hijau (wH)	Rasio Waktu Hijau (RH)	C (Smp/jam)	D _j
Simpang Empat Selokan Mataram (pagi)	U	18	0,13	511	0,73
	T	20	0,14	581	0,73
	S	43	0,31	1098	0,73
	B	32	0,23	847	0,73
Simpang Empat Selokan Mataram (siang)	U	20	0,15	594	1,19
	T	22	0,16	655	1,19
	S	36	0,27	946	1,19
	B	34	0,25	880	1,19
Simpang Empat Selokan Mataram (sore)	U	18	0,13	518	1,21
	T	20	0,15	604	1,21
	S	40	0,30	1063	1,21
	B	34	0,25	872	1,21

4.4.4 Panjang Antrian

Panjang antrian didapatkan dari Nq1 dan Nq2, setelah itu mencari Nq_{MAX} an untuk menghitung PA

Tabel 11. Panjang Antrian

Hari Libur	Kode pendekat	Nq total (SMP)	Panjang Antrian (m)
Simpang Empat Selokan Mataram (pagi)	U	39	81
	S	46,5	96
	T	57,9	132
	B	70,5	160
Simpang Empat Selokan Mataram (siang)	U	107,5	216
	S	94,0	189
	T	139,4	311
	B	92,2	207
Simpang Empat Selokan Mataram (Sore)	U	52,0	107
	S	64,7	132
	T	83,1	187
	B	135,4	302
Hari Sibuk	Kode pendekat	Nq total (SMP)	Panjang Antrian (m)
Simpang Empat Selokan Mataram (pagi)	U	14,4	33
	S	16,1	36
	T	27,8	66
	B	22,5	55
Simpang Empat Selokan Mataram (siang)	U	88,2	178
	S	96,6	194
	T	141,1	315
	B	130,7	292
Simpang Empat Selokan Mataram (Sore)	U	81,2	164
	S	95,4	192
	T	169,2	376
	B	136,4	304

4.4.5 Kendaraan Henti

Perhitungan kendaraan henti adalah arah lalu lintas dan rasio kendaraan terhenti,



Analisis Efisiensi Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Jalan Selokan Mataram – Jalan Wahid Hasyim)
(Suryanto¹, Kevin Nur Hidayah², Cahyaning Kilang Pertamasari¹)

Tabel 12. Kendaraan Henti Simpang Empat Selokan Mataram
Simpang Empat Selokan Mataram (Hari Libur)

Kode Pendekat	Q	R _{KH}	N _{KH}
WAKTU PAGI			
U	549	1,678	921
S	682	1,624	1108
T	869	1,590	1381
B	1088	1,545	1681
WAKTU SIANG			
U	903	2,8	2561
S	797	2,8	2239
T	1171	2,8	3322
B	775	2,8	2197
WAKTU SORE			
U	529	2,340	1238
S	661	2,332	1540
T	858	2,307	1979
B	1403	2,299	3226
Simpang Empat Selokan Mataram (Hari Sibuk)			
Kode Pendekat	Q	R _{KH}	N _{KH}
WAKTU PAGI			
U	375	0,920	345
S	423	0,907	383
T	803	0,827	664
B	620	0,865	536
WAKTU SIANG			
U	709	2,965	2101
S	780	2,950	2302
T	1130	2,977	3362
B	1050	2,967	3114
WAKTU SORE			
U	625	3,092	1933
S	731	3,110	2272
T	1288	3,127	4028
B	1053	3,082	3246

4.4.6 Tundaan

Perhitungan tundaan terdiri dari perhitungan tundaan lalu lintas rata-rata (T_{LL}), tundaan geometrik rata-rata (T_G), tundaan rata-rata (T_i), tundaan total

Tabel 12. Tundaan

Simpang	Kode pendeka	T _{LL} detik	T _G detik	T _i detik	T _{TOTAL} smp/detik
Hari Libur					
Simpang Empat Selokan Mataram (pagi)	U	156,8	4,3	161,1	88470
	S	146,7	4,4	151,1	103121
	T	138,3	4,6	142,8	124048
	B	127,8	4,3	132,2	143798
Simpang Empat Selokan Mataram (siang)	U	371,7	7,4	379,1	371,7
	S	367,9	8,2	376,1	367,9
	T	364,4	7,8	372,3	364,4
	B	372,1	7,6	379,7	372,1
Simpang Selokan Mataram (sore)	U	276,9	5,0	281,8	276,9
	S	274,2	5,2	279,5	274,2
	T	265,4	7,3	272,7	265,4
	B	254,3	6,6	260,9	254,3
Hari Sibuk					
Simpang Empat Selokan Mataram (pagi)	U	40,1	3,9	44,0	16469
	S	38,5	3,9	42,4	17904
	T	27,7	3,6	31,3	25139
	B	32,5	3,7	36,1	22383
Simpang Empat Selokan Mataram (siang)	U	402,4	6,3	408,7	289604
	S	398,4	6,6	405,1	316076
	T	394,5	7,6	402,1	454183
	B	394,5	8,1	402,6	422591
Simpang Selokan Mataram (sore)	U	431,5	5,9	437,4	273418
	S	434,2	7,7	441,9	322816
	T	423,4	8,1	431,6	555939
	B	419,5	8,1	427,7	450352

4.5 Penilaian Kinerja Simpang

Analisis kapasitas bertujuan memprediksi volume lalu lintas yang dapat ditampung dan kinerja persimpangan lampu merah (APILL) dengan mempertimbangkan kondisi saat ini, perubahan geometri jalan, pengaturan lampu lalu lintas, dan volume kendaraan. Dengan mengetahui kapasitas dan kinerja lalu lintas, kita dapat mengevaluasi kebutuhan perubahan pada rencana persimpangan untuk meningkatkan kinerja, terutama kapasitas dan waktu tunggu. Evaluasi dilakukan dengan nilai Derajat Kejenuhan (DJ); jika DJ melebihi 0,85, penyesuaian pada pengaturan lampu lalu lintas dan lebar jalur perlu dilakukan.

Tabel 13. Rata-Rata Kinerja Simpang Kondisi Eksisting Pada Hari Sibuk Dan Hari Libur

Hari Libur							
Waktu	q	C	CT	Whi (total)	Dj	P _A	T _i
	SMP/Jam	SMP/Jam	detik	detik	SMP/Jam	m	detik
Pagi	797	769	136	112	1,04	117	146,8
Siang	912	775	136	112	1,18	231	376,8
Sore	863	773	136	112	1,12	182	273,7

Waktu	q	C	CT	Whi (total)	Dj	P _A	T _i
	SMP/Jam	SMP/Jam	detik	detik	SMP/Jam	m	detik
Total Rata-Rata	857	772	136	112	1,11	177	266

Hari Sibuk

Waktu	q	C	CT	Whi (total)	Dj	P _A	T _i
	SMP/Jam	SMP/Jam	detik	detik	SMP/Jam	m	detik
Pagi	555	759	136	112	0,73	48	38
Siang	917	769	136	112	1,19	245	405
Sore	924	764	136	112	1,21	304	428
Total Rata-Rata	799	764	136	112	1,04	199	290

4.6 Pembahasan Penilaian Kinerja Simpang

Pada kondisi eksisting, waktu siklus lalu lintas di simpang empat Jalan Selokan Mataram–Jalan Wahid Hasyim tercatat sebesar 136 detik baik pada hari sibuk maupun hari libur. Meskipun kinerja lalu lintas menunjukkan kepadatan, arus lalu lintas tetap mengalir dengan lancar. Namun, setelah dilakukan analisis lebih lanjut, diperoleh nilai rata-rata derajat jenuh dan tundaan. Pada hari sibuk, derajat jenuh mencapai 1,04 SMP/jam dengan tundaan sebesar 290 detik, sedangkan pada hari libur, derajat jenuh meningkat menjadi 1,11 SMP/jam dengan tundaan 266 detik. Nilai derajat jenuh yang mendekati 1 menunjukkan bahwa jalan tersebut berpotensi mengalami kemacetan.

Disebabkan oleh beberapa factor, Salah satu faktor utama adalah lebar jalan yang kurang memadai untuk menampung volume kendaraan yang melintas, sehingga arus lalu lintas menjadi terhambat. Selain itu, hambatan samping yang terlalu tinggi, seperti parkir kendaraan di tepi jalan dan keberadaan bangunan yang dekat dengan jalur lalu lintas, juga berkontribusi terhadap peningkatan kepadatan dan kemacetan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil analisis menunjukkan bahwa waktu siklus di simpang empat Jalan Selokan Mataram dan Jalan Wahid Hasyim adalah 136 detik, yang mengindikasikan adanya ketidakefisienan dalam pengaturan lalu lintas. Pada hari-hari sibuk, derajat jenuh tercatat sebesar 1,04 SMP per jam dengan tundaan mencapai 290 detik.
2. Sementara itu, pada hari libur, derajat jenuh sedikit menurun menjadi 1,11 SMP per jam, tetapi tundaan justru meningkat menjadi 266 detik. Kondisi ini menegaskan perlunya perbaikan dalam pengaturan lalu lintas untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan bagi pengguna jalan.

5.2 Saran

1. Perlunya kajian kembali untuk perencanaan menetapkan kinerja lalu lintas pada simpang empat Jalan Selokan Mataram – Jalan Wahid Hasyim pada fase, waktu isyarat, lebar pendekat dan perhitungan baru dikarenakan untuk derajat jenuh lebih dari 0,85.

2. Untuk mengatasi volume kendaraan yang besar, perlunya pengalihan arus kendaraan dari simpang tersebut. Hal ini berfungsi sebagai arus kendaraan bisa merata dan tidak menimbulkan kepadatan kendaraan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga Direktorat Jendral. (2023). *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2014*. Panduan Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), 68.
- Hasanuddin, H. A., Halim, H., Hanafi, I. M., & T. (2021). *Analisis Kapasitas dan Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Abdullah Dg. Sirua*. J. Appl. Civ. Environ. Eng., 1(1), 72. doi:10.31963/jacee.v1i1.2700
- Hobbs, 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Indrian, A. S., Sebayang, N., & Erfan, M. (2022). *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2014 Dan Software Vissim 11 Pada Simpang W.R. Supratman Kota Malang*. Student J. Gelagar, 4(2), 236-246.
- Jepriadi, K. (2022). *Kalibrasi dan Validasi Model Vissim untuk Mikrosimulasi Lalu Lintas pada Ruas Jalan Tol dengan Lajur Khusus Angkutan Umum (LKAU)*. Keselam. Transp. Jalan (Indonesian J. Road Safety), 9(2), 110-118. doi:10.46447/ktj.v9i2.439.
- Kajian, J., & Multidisipliner, I. (2024). *Analisis kinerja simpang bersinyal berbasis software vissim di banyuwangi*. vol (8), 1–16
- Nurhidayah, A. A., & Wibisono, R. E. (2023). *Prediksi dan Penerapan Simulasi Menggunakan Software VISSIM Terhadap Kinerja Lalu Lintas untuk Menguraikan Kemacetan Simpang Bersinyal di Jl. Raya Manyar Kota Surabaya*. J. Media Publ. Terap. Transp., 1(1), 73-84.
- Pertiwi Kartika (2024). *Analisis Evaluasi Kinerja Simpang (Studi Kasus: Jalan Jendral Sudirman)*. Jurnal : Kinerja simpang vol (1) 1-10.
- Subagyo Singgih & Rosyada Namira (2024). *Analisis Lalu Lintas Harian Satu Arah (Studi Kasus: Jalan Letjen Suprpto Kota Yogyakarta)*. Jurnal CivETech vol. 6 (1) 54-65.

