

LOSARI

JURNAL ARSITEKTUR KOTA DAN PEMUKIMAN

<http://jurnal.ft.umi.ac.id>

ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/losari/article/view/100102202501>

Evaluasi Kinerja Simpang Lima di Kabupaten Gowa

Yusriyyah Mardhiyyah Yusuf¹, Nini Apriani Rumata², M. Nurhidayat³

¹²³Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

Email Penulis Korespondensi (^K): uchi.yusria2002@gmail.com

(08992336464)

Abstract

This intersection is a commercial area with many shops, restaurants, and offices, and is the main access to the Twin Bridges of Gowa, which is the only access road between districts/cities. Congestion is caused by high traffic volumes at certain time periods, road user behavior and heavy load vehicles often crossing the intersection. This study is to evaluate the performance of the intersection using the Calculation method with the equation of the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) 1997 to obtain performance evaluation results and efforts to overcome congestion problems at the intersection. The results show that the high volume of traffic in the morning and evening with the available road capacity cannot meet the volume of vehicles passing through the intersection. Thus the degree of saturation shows a very saturated level with traffic density, congestion and poor traffic performance. The level of service is rated F (very poor) with a delay value (D) ≥ 60.0 . Indicating extreme congestion conditions, drivers will have difficulty navigating through the intersection with severely constrained travel times. Thus, several measures are needed to address the problem, such as adjustment and optimization of traffic signal duration, traffic regulation and management, analysis and long-term planning.

Keywords: Intersection, Congestion, Degree of Saturation, Intersection Performance, Vehicle Volume

PUBLISHED BY :

Engineering Faculty
Universitas Muslim Indonesia

Address :

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email :

losari.arsitekturjurnal@umi.ac.id

Phone :

+62 81342502866

Article history :

Received 31 Januari 2025

Received in revised form 2 Februari 2025

Accepted 15 Februari 2025

Available online 28 Februari 2025

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRAK

Simpang lima ini menjadi daerah komersial dengan banyaknya pertokoan, restoran, dan perkantoran, serta menjadi akses utama menuju Jembatan Kembar Gowa yang menjadi satu-satunya akses jalan penghubung antar kabupaten/kota. Kemacetan disebabkan oleh tingginya volume lalu lintas pada periode waktu tertentu, perilaku pengguna jalan dan kendaraan muatan berat sering melintasi simpangan. Penelitian ini untuk mengevaluasi kinerja simpang menggunakan metode Perhitungan dengan persamaan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk mendapatkan hasil evaluasi kinerja dan upaya untuk mengatasi masalah kemacetan pada simpang. Hasilnya menunjukkan tingginya volume lalu lintas pada pagi dan sore hari dengan kapasitas jalan yang tersedia tidak dapat memenuhi jumlah volume kendaraan yang melewati simpang. Sehingga derajat kejenuhan menunjukkan tingkat kejenuhan yang sangat jenuh dengan kepadatan lalu lintas, kemacetan dan kinerja lalu lintas yang buruk. Tingkat pelayanan bernilai F (buruk sekali) dengan nilai tundaan (D) $\geq 60,0$. Menunjukkan kondisi kemacetan ekstrem, pengemudi akan mengalami kesulitan melalui simpang dengan waktu perjalanan yang sangat terhambat. Maka, perlu beberapa upaya untuk mengatasi masalah tersebut, seperti penyesuaian dan optimasi durasi sinyal lalu lintas, pengaturan dan pengelolaan lalu lintas, analisis dan perencanaan jangka panjang.

Kata kunci: Persimpangan, Kemacetan, Derajat Kejenuhan, Kinerja Simpang, Volume Kendaraan

PENDAHULUAN

Transportasi memiliki peran yang sangatlah krusial karena memfasilitasi aktivitas sehari-hari dengan menghubungkan berbagai daerah satu sama lain, memudahkan mobilitas manusia (Vanidi, 2021). Secara umum transportasi dibedakan menjadi tiga macam, yaitu transportasi darat, laut, dan udara (Rangga Saputra & Adi Irawan, 2022).

Persimpangan adalah lokasi di mana kendaraan saling bertemu dan berinteraksi di berbagai ruas jalan. Jika persimpangan tidak berfungsi dengan baik maka akan menimbulkan beberapa masalah seperti antrean dan penundaan kendaraan (Pascha, 2023). Simpangan tersinyal memiliki beberapa tujuan, misalnya, 1) Membatasi tingkat kemacetan di daerah-daerah perjuangan dengan menjamin batas jalan untuk mewajibkan kendaraan pada jam-jam sibuk; 2) Mempermudah pengemudi dan pejalan kaki untuk melewati jalan utama dari sebuah persimpangan; 3) Membatasi tingkat kecelakaan mobil yang disebabkan oleh kendaraan yang berlawanan arah (Pranevicius & Kraujalis, 2012).

Jumlah penduduk di Kabupaten Gowa tercatat ada sebanyak 783.167 ribu jiwa pada tahun 2022. Sedangkan, jumlah kendaraan sebanyak 336.971 unit per tahun 2024. Artinya, ada selisih sekitar 400 ribu antara populasi penduduk dan kendaraan di Kabupaten Gowa. Meningkatnya jumlah kendaraan menimbulkan permasalahan seperti kemacetan dan kecelakaan sehingga pengendalian rambu menjadi penting karena mempengaruhi efektivitas sistem transportasi perkotaan (Pranevicius & Kraujalis, 2012).

Simpang lima ini menjadi daerah komersial dengan banyaknya pertokoan, restoran, dan perkantoran, serta menjadi akses utama menuju Jembatan Kembar Gowa yang menjadi satu-satunya akses jalan penghubung antar kabupaten/kota. Kemacetan juga disebabkan oleh perilaku pengguna jalan yang sering melanggar lampu lalu lintas dan keberadaan mobil muatan berat seperti truk kontainer yang sering melintasi simpang pada periode waktu tertentu menjadi salah satu faktor penyebab kemacetan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting sistem transportasi di simpang lima Jalan Usman Salengke – Jalan Andi Tonro – Jalan Malino – Jalan K. H. Wahid Hasyim. Dan mengevaluasi kinerja sistem transportasi di simpang lima bersinyal Jalan Usman Salengke – Jalan Andi Tonro – Jalan Malino – Jalan K. H. Wahid Hasyim.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu dan Nilai Baru Penelitian

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Nilai Baru Penelitian
1.	Wijaya Rangga Saputra, Wisnu Adi Irawan, 2022	Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal Segmen Jalan Soekarno Hatta Depan SPBU Pertamina Masjid Agung Semarang	• Tingkat perendaman jalan sebesar 0,861. • Tingkat pelayanan E • DS (0,85-1,00). • Tingkat pelayanan E, aliran yang temperamental, kecepatan sesekali dihentikan.	• Objek penelitian yang belum pernah diteliti sebelumnya
2.	Ifansur Ilham, 2022	Analisis Simpang Tiga Bersinyal- Pada Tugu Adipura Kota Payakumbuh Dengan Menggunakan Metode MKJI 1997	• Titik persimpangan kode konvergensi 32 • C = 4106 smp/jam • DS = 0,24 < 0,6 • Dtot = 4,66 detik/smp • <i>Traffic Flagging Gadget</i> (APILL) untuk mengubah tahapan kendaraan guna mengurangi nilai penundaan.	• Variabel penelitian yang berbeda • Tingkat pelayanan yang dihasilkan bernilai F
3.	Malik Vanidi, 2021	Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal Glugur Darat Medan Timur Sampai Tahun 2031	• Pengaturan penanganan terbaik dilakukan sekaligus, yaitu memperbarui durasi proses, memperluas lebar metodologi, perubahan tahapan dan penataan jalan layang pada metodologi Utara dan Selatan.	

Lokasi penelitian belum pernah dilakukan evaluasi sebelumnya dalam penelitian ilmiah, menjadikan penelitian ini sebagai studi kasus pertama yang mendalam dan komprehensif di area tersebut. Hal ini memberikan kontribusi penting dalam konteks lokal dan memberikan wawasan bagi pengembangan kebijakan transportasi di wilayah tersebut.

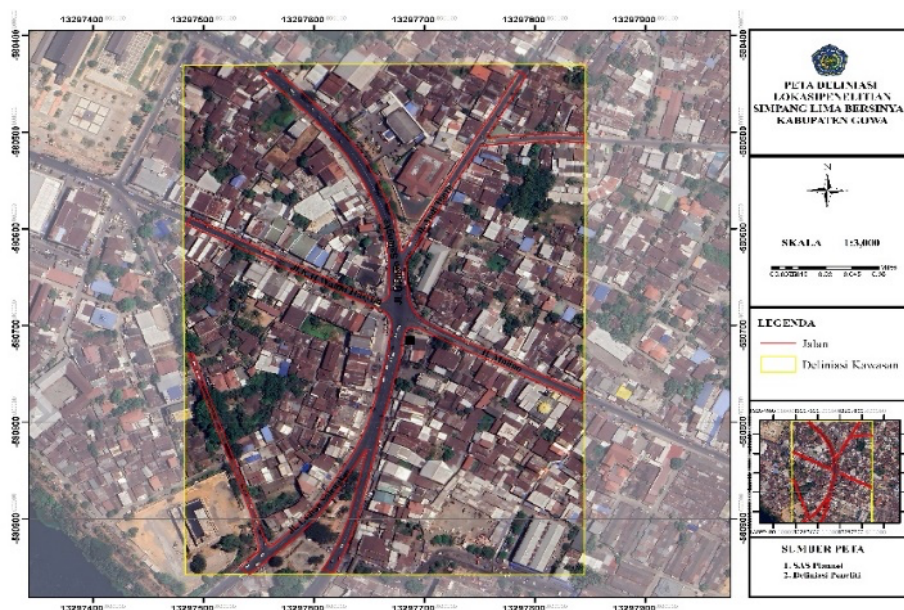
Berdasarkan dari permasalahan-permasalahan yang telah dijabarkan diatas. Maka perlu untuk dilakukannya evaluasi untuk kinerja simpang lima ini. Apakah kinerja dari simpang lima ini memiliki tingkat pelayanan simpang yang masuk dalam kategori baik atau malah sebaliknya.

METODE

Penelitian ini berlokasi di Simpang Lima di Jalan Usman Salengke – Jalan Andi Tonro – Jalan Malino – Jalan K. H. Wahid Hasyim, Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.

Penelitian ini menggunakan dua jenis penelitian yaitu penelitian kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif menggunakan pendekatan analisis deskriptif dan penelitian kuantitatif menggunakan pendekatan kausal-komparatif. Penelitian ini menggunakan teknik observasi lapangan.

Populasi dari penelitian ini adalah jumlah kendaraan yang melewati simpang lima dalam periode waktu tertentu. Perhitungan jumlah kendaraan menggunakan *Traffic Counter*, dilakukan selama 1 minggu dengan waktu *weekday* yaitu hari senin dan rabu, sedangkan untuk waktu *weekend* yaitu hari sabtu dan minggu. Dengan waktu pengamatan dilakukan selama 3 sesi yaitu pagi (07.00-08.00), siang (12.00-13.00) dan sore (17.00-18.00).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Simpang Lima Kabupaten Gowa

Penelitian ini menggunakan persamaan dan standar nilai dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Adapun alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis Volume Lalu Lintas, Arus Jenuh, Waktu hijau, Waktu Siklus Yang Disesuaikan, Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, Kendaraan Terhenti, Tundaan dan Tingkat Pelayanan Simpang.

Volume Lalu Lintas (Q)

Volume lalu lintas akan berorientasi pada jumlah total kendaraan yang melintas suatu jalur dalam rentang waktu tertentu. Volume adalah variabel paling penting dalam teknik lalu lintas dan berkaitan dengan penghitungan jumlah pergerakan pada periode waktu di lokasi tertentu. Perhitungan volume lalu lintas menggunakan persamaan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Arus Jenuh (S)

Arus jenuh (S) dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar (S_0) yaitu arus jenuh pada keadaan standar, dengan faktor penyesuaian (F) untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya (Rangga Saputra & Adi Irawan, 2022).

Kapasitas Simpang (C)

Kapasitas simpang mengukur seberapa banyak kendaraan dapat melintasi persimpangan dengan mempertimbangkan arah masuk dan keluar serta faktor-faktor pengatur lalu lintas.

$$C = S \times (g/c)$$

Kapasitas ruas jalan mengukur seberapa banyak kendaraan dapat melintasi sebuah ruas jalan secara keseluruhan tanpa memperhitungkan persimpangan di sepanjang jalan tersebut.

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan merujuk pada rasio antara volume lalu lintas yang ada dengan kapasitas maksimum yang dapat ditangani oleh suatu jalur atau persimpangan. Ini merupakan ukuran untuk menentukan sejauh mana jalan atau simpang mengalami kemacetan atau kepadatan (Nurhidayat & Burhanuddin, 2020).

$$DS = Q/C$$

Tingkat Pelayanan Simpang

Panjang antrian adalah rata-rata jumlah kendaraan yang menunggu di jalur antrian pada waktu tertentu. Ini menggambarkan tingkat kemacetan atau kepadatan lalu lintas di simpang tersebut. Dengan faktor penentu panjang antrian yaitu jumlah antrian fase hijau (NQ_1), jumlah antrian fase merah (NQ_2), Jumlah antrian total (NQ_{max}), lebar masuk (W_{masuk}), rasio hijau (GR), waktu siklus (c), arus lalu lintas (Q_{masuk}), derajat kejenuhan dan kapasitas.

Kendaraan terhenti (NS) mengacu pada rata-rata jumlah pemberhentian yang dialami kendaraan saat melewati suatu segmen jalan atau persimpangan selama periode tertentu. Dengan faktor penentu kendaraan terhenti yaitu waktu siklus (c) dan volume lalu lintas (Q).

Tundaan rata-rata simpang (D) merupakan total dari tundaan lalu lintas rata-rata di pendekat tersebut. Adapun faktor menentukan nilai tundaan rata-rata simpang yaitu menggunakan nilai tundaan lalu lintas (DT) dan tundaan geometrik (DG).

$$DT = c \times A + NQ_1 \times 3600/C$$

$$DG = (1 - PSV) \times PT \times 6 + (PSV \times 4)$$

$$D = \sum(D \times Q)/Q_{Total}$$

Tingkat pelayanan pada setiap pendekat dihitung berdasarkan rata-rata waktu tundaan lalu lintas di setiap pendekat.

Tabel 2. Kriteria Tingkat Pelayanan

No.	Tingkat Pelayanan	Tundaan (D)
1.	A	≤ 5
2.	B	$>5,1 - 15$
3.	C	$>15,2 - 25$
4.	D	$>25,1 - 40$
5.	E	$>40,1 - 60$
6.	F	$\geq 60,0$

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Lalu Lintas Simpang Lima

Perhitungan volume lalu lintas menggunakan data jumlah kendaraan yang terbagi menjadi Kendaraan Ringan/*Light Vehicle* (LV), Kendaraan Berat/*Heavy Vehicle* (HV) dan Sepeda Motor/*Motorcycle* (MC).

Tabel 3. Volume Lalu Lintas Simpang Lima Jl. Usman Salengke – Jl. Andi Tonro – Jl. Malino – Jl. K. H. Wahid Hasyim Pada Jam Puncak Sore Hari (17.00 – 18.00)

No.	Nama Jalan	Hari	Jenis Kendaraan			Jumlah (Kend/Jam)	Jumlah (Smp/Jam)
			LV	HV	MC		
1.	Jalan Usman Salengke (Arah Makassar)	Hari Kerja	3266	351	8084	11701	5339,1
		Hari Libur	3586	416	9326	13328	5992,0
2.	Jalan Usman Salengke (Arah Jembatan Kembar)	Hari Kerja	346	11	3372	3729	1709,1
		Hari Libur	316	20	4372	4708	2090,8
3.	Jalan Andi Tonro	Hari Kerja	1366	175	2473	4014	2088,1
		Hari Libur	1386	232	4223	5841	2532,2
4.	Jalan Malino	Hari Kerja	3203	335	7307	10845	6561,3
		Hari Libur	3156	408	7277	10841	6597,2
5.	Jalan K. H. Wahid Hasyim	Hari Kerja	2084	360	7584	10028	4068,8
		Hari Libur	1712	247	8147	10106	3662,5

Sumber : Analisis Penelitian 2024

Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Kapasitas mengacu pada jumlah tertinggi kendaraan yang dapat melintasi jalan dalam waktu tertentu tanpa menimbulkan kemacetan. Sedangkan, derajat kejenuhan mengukur perbandingan antara volume lalu lintas yang ada dengan kapasitas maksimum jalan, sehingga menunjukkan tingkat kepadatan jalan.

Tabel 4. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Simpang Lima Jl. Usman Salengke – Jl. Malino – Jl. K. H. Wahid Hasyim Pada Jam Puncak Sore Hari (17.00 – 18.00)

No.	Nama Jalan	Hari	S	C	DS
1.	Jalan Usman Salengke (Arah Makassar)	Senin	9075,1	683,0	5,75
		Rabu	9115,7	608,7	5,75
		Sabtu	9092,9	1331,7	3,49
		Minggu	9144,6	1608,0	2,41
2.	Jalan Usman Salengke (Arah Jembatan Kembar)	Senin	3614,4	75,8	12,30
		Rabu	3631,9	63,1	12,30
		Sabtu	3672,8	60,1	17,97
		Minggu	3625,4	56,2	17,97
3.	Jalan Malino	Senin	9881,6	350,0	9,32
		Rabu	9636,3	353,7	9,32
		Sabtu	9514,2	239,9	14,66
		Minggu	9821,0	210,2	14,66
4.	Jalan K. H. Wahid Hasyim	Senin	6797,2	1419,5	1,51
		Rabu	6797,2	1419,5	1,35
		Sabtu	6797,2	1419,5	1,41
		Minggu	6797,2	1419,5	1,17

Sumber : Analisis Penelitian 2024

Tingkat Pelayanan

Dalam menentukan tingkat pelayanan simpang lima Jl. Usman Salengke – Jl. Malino – Jl. K. H. Wahid Hasyim menggunakan beberapa perhitungan antara lain Kapasitas (C), Derajat Kejenuhan (DS), Jumlah Antrian Total (NQ), Kendaraan Terhenti (NS), Panjang Antrian (QL) dan Tundaan (D).

Tabel 5. Tingkat Pelayanan Simpang Lima Jl. Usman Salengke – Jl. Malino – Jl. K. H. Wahid Hasyim
Pada Hari Kerja Dengan Jam Puncak Sore Hari (17.00 – 18.00)

No.	Nama Jalan	Hari	C (smp/jam)	DS	NQ (smp)	NS (stop/smp)	QL	D (dtk/smp)	TP
1.	Jalan Usman Salengke (Arah Makassar)	Senin	683,0	5,75	5346,7	3,518	4773,9		
		Rabu	608,7	5,75	4836,1	3,570	4317,9		
2.	Jalan Usman Salengke (Arah Jembatan Kembar)	Senin	75,8	12,30	2892,3	8,013	4073,6		
		Rabu	63,1	12,30	2425,0	8,069	3415,5	56993,9	F
3.	Jalan Malino	Senin	350,0	9,32	7529,0	5,961	9972,2		
		Rabu	353,7	9,32	7594,4	5,949	10058,9		
4.	Jalan K. H. Wahid Hasyim	Senin	1419,5	1,51	0	0	0		
		Rabu	1419,5	1,35	0	0	0		

Sumber : Analisis Penelitian 2024

Tabel 6. Tingkat Pelayanan Simpang Lima Jl. Usman Salengke – Jl. Malino – Jl. K. H. Wahid Hasyim
Pada Hari Libur Dengan Jam Puncak Sore Hari (17.00 – 18.00)

No.	Nama Jalan	Hari	C (smp/jam)	DS	NQ (smp)	NS (stop/smp)	QL	D (dtk/smp)	TP
1.	Jalan Usman Salengke	Sabtu	1331,7	3,49	3801,8	1,309	3394,5		
	(Arah Makassar)	Minggu	1608,0	2,41	2236,5	0,926	1996,9		
2.	Jalan Usman Salengke	Sabtu	60,1	17,97	5037,4	7,471	7094,9		
	(Arah Jembatan Kembar)	Minggu	56,2	17,97	4722,5	7,489	6651,4	130196,0	F
3.	Jalan Malino	Sabtu	239,9	14,66	13231,6	6,029	17525,3		
		Minggu	210,2	14,66	11699,3	6,085	15495,8		
4.	Jalan K. H. Wahid Hasyim	Sabtu	1419,5	1,41	0	0	0		
		Minggu	1419,5	1,17	0	0	0		

Sumber : Analisis Penelitian 2024

Proses perhitungan simpang ini menjelaskan cara menentukan kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, panjang antrian, dan kendaraan berhenti pada simpang lima Jalan Usman Salengke – Jalan Andi Tonro – Jalan Malino – Jalan K. H. Wahid Hasyim. Perhitungan ini didasarkan pada data lapangan yang kemudian diolah sesuai dengan urutan pengerjaan untuk mendapatkan hasil berupa nilai LOS (*Level of Service*).

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas dihitung per jam untuk satu periode, seperti arus lalu lintas pada jam puncak pagi, siang, dan sore. Volume lalu lintas (Q) dikonversi dari satuan kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) untuk setiap pendekatan, baik yang terlindung maupun yang terlawan.

Arus Jenuh

Beberapa jalan dari simpang lima ada yang menghasilkan nilai arus jenuh (S) yang lebih rendah dari nilai arus jenuh dasar (S_0), ini dapat memberikan indikasi bahwa infrastruktur dan perencanaan lalu lintas lebih efisien dari yang diantisipasi. Namun, juga menghasilkan nilai arus jenuh (S) lebih tinggi daripada nilai arus jenuh dasar (S_0), ini dapat menunjukkan perlunya penyesuaian dalam perencanaan dan pengelolaan lalu lintas untuk mengatasi kemacetan dan meningkatkan efisiensi jalan atau simpang tersebut.

Kapasitas

Nilai kapasitas yang dihasilkan pada simpang lima ini memberikan indikasi tentang kemampuan jalan atau simpang dalam mengelola volume lalu lintas. Jika volume lalu lintas mendekati atau melebihi kapasitas yang didapatkan, kemungkinan kemacetan dapat meningkat, sehingga mungkin diperlukan penyesuaian atau perbaikan untuk memastikan arus lalu lintas tetap efisien.

Derajat Kejenuhan

Simpang lima Jalan Usman Salengke – Jalan Andi Tonro – Jalan Malino – Jalan K. H. Wahid Hasyim menghasilkan nilai derajat kejenuhan (DS) yang melewati angka 0,84 dan 1 yang mengindikasikan:

1. Nilai derajat kejenuhan yang berada di antara 0,84 dan 1 menunjukkan bahwa jalan atau simpang hampir mencapai kapasitas maksimumnya, dengan arus lalu lintas yang tinggi. Ini mengindikasikan potensi kemacetan yang mulai terjadi, dan penurunan efisiensi pengaturan lalu lintas.
2. Nilai derajat kejenuhan yang melebihi 1 menunjukkan bahwa jalan atau simpang mengalami kelebihan kapasitas, dengan volume lalu lintas yang jauh melebihi batas maksimum yang dapat ditangani. Ini mengindikasikan kemacetan yang sangat parah dan penurunan signifikan dalam efisiensi lalu lintas.

Tingkat Pelayanan

Panjang antrian (QL) pada simpang lima ini menunjukkan adanya antrian kendaraan yang sangat panjang, yang dapat mengindikasikan kemacetan berat di jalan atau simpang.

Nilai kendaraan terhenti (NS) pada simpang lima ini menunjukkan bahwa hampir semua kendaraan yang melalui jalan atau simpang mengalami periode berhenti, mengindikasikan tingkat kemacetan yang tinggi dan penurunan efisiensi lalu lintas.

Nilai tundaan (D) pada masing-masing jalan di simpang lima ini menunjukkan bahwa kendaraan mengalami waktu tunggu yang sangat lama di simpang tersebut, mengindikasikan tingkat kemacetan yang berat dan penurunan efisiensi lalu lintas.

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang lima Jalan Usman Salengke – Jalan Andi Tonro – Jalan Malino – Jalan K. H. Wahid Hasyim menghasilkan tingkat pelayanan bernilai F. Untuk mengevaluasi simpang dengan tingkat pelayanan F, penting untuk melakukan analisis menyeluruh yang melibatkan pengumpulan data lalu lintas, mengidentifikasi penyebab kemacetan, dan menilai desain simpang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai kapasitas jalan yang tersedia pada simpang lima tidak dapat memenuhi jumlah volume kendaraan yang melewati simpangan ini. Sehingga menyebabkan nilai derajat kejenuhan pada simpang menunjukkan tingkat kejenuhan yang sangat jenuh dengan kepadatan lalu lintas, kemacetan dan kinerja lalu lintas yang buruk. Sehingga, tingkat pelayanan simpang bernilai F (buruk sekali) dengan nilai tundaan (D) $\geq 60,0$. Dimana tingkat pelayanan F menunjukkan kondisi kemacetan ekstrem, sehingga pengemudi akan mengalami kesulitan dalam bergerak melalui simpang dengan waktu perjalanan yang sangat terhambat.

Maka, perlu dilakukan beberapa upaya untuk mengatasi masalah yang terjadi pada simpang, seperti penyesuaian dan optimasi durasi sinyal lalu lintas, pengaturan dan pengelolaan lalu lintas, analisis dan perencanaan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Vanidi, M. (2021). Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal Glugur Darat Medan Timur Sampai Tahun 2031. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Rangga Saputra, W., & Adi Irawan, W. (2022). Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal Segmen Jalan Soekarno Hatta Depan Spbu Pertamina Masjid Agung Semarang. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Pascha, T. (2023). Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal (Studi Kasus Jalan Panglima Polim - Jalan Pagar Alam – Jalan Soekardi Hamdani Kota Bandar Lampung). Universitas Lampung.
4. Pranevicius, H., & Kraujalis, T. (2012). Knowledge based traffic signal control model for signalized intersection. *Transport*, 27(3), 263–267. <https://doi.org/10.3846/16484142.2012.719545>
5. Nurhidayat, M., & Burhanuddin, F. (2020). Analisis Dampak Lalulintas Terhadap Pembangunan (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum) SPBU Di Ruas Jalan Poros Bulukumba-Bira. *Losari : Jurnal Arsitektur, Kota Dan Permukiman*, 5(1).
6. Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). In Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).
7. Aguslim, T. (2020). Prinsip Dasar Analisis Simpang Bersinyal Pertemuan 8. Slideplayer.Info. <https://slideplayer.info/slide/13399295/>. Akses : 19 Februari 2024
8. BPS Kabupaten Gowa. (2023). Kecamatan Somba Opu Dalam Angka 2023 (B. K. Gowa (ed.); BPS Kabupa). BPS Kabupaten Gowa. <http://gowakab.go.id/kecamatan-sombaopu/>
9. Marwadi, M. C., & Izudin, A. A. (2024). Kabupaten Gowa Dalam Angka 2024 (R. H. Ashari & A. A. Izudin (eds.)). Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa
10. Rahim, R., Pratiwi, W. Y., Pangestika, A. A., & Annisa, C. F. (2024). Provinsi Sulawesi Selatan Dalam Angka 2024 (Prayitno (ed.)). BPS Provinsi Sulawesi Selatan.
11. Tamin. 2000. Perencanaan dan Pemodelan Transportasi.
12. Tamin Dan Nahdalina. 1998. Analisis Dampak Lalu Lintas (Andall). Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota. ITB. Bandung.
13. Ilham, I. 2022. Analisis Simpang Tiga Bersinyal Pada Tugu Adipura Kota Payakumbuh Dengan Menggunakan Metode MKJI 1997 [Tesis]. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.