

ANALISIS LEVEL OF SERVICE (LOS) DAN OPTIMALISASI WAKTU SIKLUS PADA SIMPANG BERSINYAL PADA MIKROSIMULASI VISSIM (STUDI KASUS DI SIMPANG TABEK GADANG JL SM AMIN – JL SOEBRANTAS KOTA PEKANBARU)

(Micro-Simulation Level Of Service and Optimization Cycle Time On Signalized Intersection)

Rizqy Ridho Prakasa^{1,2}, Edi Yusuf Adiman¹, Dika Meilisan¹, Novreta Ersyi Darfia¹, Randhi Saily^{1,2}, Intan Monica MG^{1,2}, Vinka Lyona^{1,2}, Benny Hamdi Rhoma Putra¹, Safridatul Audah¹, Soewignjo Agus Nugroho¹

¹ Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Riau

²Center for Peatland and Disaster Studies (CPDS), University of Riau

E-mail: rizgyridhoprakasa@lecturer.unri.ac.id

Diterima 2 Oktober 2025, Disetujui 27 Oktober 2025

ABSTRAK

Simpang bersinyal Tabek Gadang merupakan simpang penghubung antara Jl. Soebarantas dan Jl. SM Amin yang mengalami masalah kemacetan di Kota Pekanbaru. Hal ini disebabkan karena simpang ini menghubungkan beberapa kawasan penting seperti pendidikan, perkantoran, pusat perdagangan, dan pemukiman yang mengakibatkan terjadinya kemacetan dan antrian terutama pada jam sibuk. Penelitian ini dilakukan suatu alternatif untuk mengatasi masalah kemacetan pada persimpangan dengan melakukan optimalisasi waktu siklus dengan menggunakan pemodelan Vissim. Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan untuk menganalisis kinerja simpang setelah dilakukan optimalisasi waktu siklus. Metode yang digunakan dalam penelitian menggunakan mikrosimulasi vissim. Hasil analisis kinerja simpang berdasarkan mikrosimulasi vissim didapat penurunan nilai tundaan pada kondisi eksisting dari waktu siklus eksisting menjadi waktu siklus 50 detik adalah sebesar 29,6 detik dan sudah mengalami peningkatan kualitas pelayanan jalan dari kategori F menjadi D.

Kata Kunci: Kinerja simpang bersinyal, optimalisasi waktu siklus, mikrosimulasi vissim

ABSTRACT

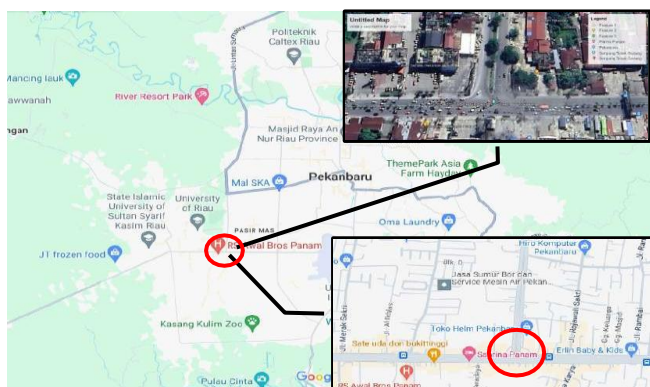
Tabek Gadang signalized intersection, which links Jl. Soebrantas and Jl. SM Amin, is one of the key intersections in Pekanbaru City that frequently experiences traffic congestion. This issue arises because the intersection serves as a connector for several vital zones, including educational institutions, office areas, commercial centers, and residential neighborhoods, leading to heavy traffic buildup, particularly during rush hours. This issue, the present study proposes an optimization of the signal cycle time using VISSIM-based microsimulation modeling. Main of objective this research to evaluated intersection's operational performance following the optimization process. The analysis conducted through VISSIM microsimulation reveals that optimizing the signal cycle time from the existing condition to 50 seconds results in a reduction of average delay from 29.6 seconds and improves level of service from category F to D.

Keywords: Signalized intersection performance ,cycle time optimization, vissim microsimulation

PENDAHULUAN

Pekanbaru adalah ibukota dari Provinsi Riau dan memiliki penduduk terbanyak di Provinsi Riau. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Riau Tahun (2024), jumlah penduduk Kota Pekanbaru pada tahun 2024 adalah 1.026.670 orang dengan laju pertumbuhan penduduk dari tahun 2020-2024 sebesar 1,58%. Meningkatnya jumlah penduduk akan mendorong tingginya jumlah pergerakan pada suatu daerah yang mengakibatkan meningkatnya pengguna sarana transportasi baik pribadi maupun umum (Prasetyo, 2018). Jumlah kendaraan di Kota Pekanbaru yang terdata pada BPS Provinsi Riau (2024) berjumlah 949.154 kendaraan, dimana terjadi peningkatan sebanyak 425.793 kendaraan dalam waktu 5 tahun dari tahun (2019). Peningkatan ini akan berpengaruh jika belum disertai dengan peningkatan infrastruktur transportasi, khususnya pada jaringan jalan raya yang dapat menimbulkan permasalahan transportasi seperti kemacetan yang terjadi pada suatu ruas jalan dan simpang.

Simpang bersinyal adalah persimpangan yang terdiri dari beberapa sisi lengan, baik itu 3 sisi lengan, 4 sisi lengan, maupun 5 sisi lengan yang dilengkapi oleh pengaturan lampu lalu lintas (Fadhilillah, 2021). Simpang bersinyal tiga sisi lengan Tabek Gadang Kota Pekanbaru menghubungkan Jalan HR. Soebrantas dan jalan SM. Amin dengan fenomena yang terjadi yakni kemacetan. Simpang ini memiliki peran penting dalam kelancaran transportasi karena menghubungkan beberapa kawasan penting seperti pendidikan, perkantoran, pusat perdagangan, pemukiman, serta fasilitas umum yang sering dilalui oleh kendaraan pribadi, angkutan umum, dan kendaraan berat. Oleh sebab itu, simpang ini seringkali mengalami masalah kemacetan dan antrian terutama pada jam sibuk.



Gambar 1. Lokasi Simpang Bersinyal

Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Riau No: KPTS.7464/x/2023, Jalan HR. Soebrantas dan jalan SM. Amin sebagai penghubungnya yakni simpang bersinyal Tabek Gadang termasuk kedalam ruas jalan provinsi, dan menurut UU No. 2 Tahun (2022) digolongkan sebagai jalan kolektor sekunder dikarenakan jalan ini berada pada skala perkotaan. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun (2015), jalan yang memiliki klasifikasi jalan kolektor sekunder pada sebuah persimpangan sekurang-kurangnya harus memiliki tingkat

pelayanan C, yaitu memiliki nilai tundaan 15 hingga 25 detik per kendaraan. Berdasarkan penelitian Tianer & Alwinda (2013) didapatkan hasil bahwa tundaan rata-rata pada simpang bersinyal Tabek Gadang adalah sebesar 80,30 det/smp dengan tingkat pelayanan golongan F dapat diartikan kondisi sangat buruk, sehingga perlu dilakukan analisis kembali dan upaya untuk meningkatkan kinerja simpang agar sesuai dengan tingkat pelayanan yang disyaratkan.

Analisis dan peningkatan kinerja simpang dapat dilakukan dengan metode simulasi menggunakan software vissim. Menurut Wikayanti et al., (2018), keunggulan dari vissim adalah dapat membuat model yang mendekati kondisi nyata di lapangan. Hal ini dikarenakan vissim mempunyai fitur untuk mengatur dan menentukan perilaku dari pengemudi (driving behavior) yang memungkinkan hasil yang didapat dari vissim mendekati kondisi eksisting.

METODE

Metode yang diterapkan adalah melakukan optimalisasi waktu siklus menggunakan mikrosimulasi. Salah satu software yang digunakan dalam mikrosimulasi secara mikroskopik adalah vissim (Jepriadi, 2022). Vissim bertujuan analisis jaringan dan persimpangan (Romadhona et al., 2019). Hal ini didukung oleh Nadia et al., (2022) dimana vissim dapat digunakan dalam menganalisis dan melakukan simulasi terhadap alternatif dalam meningkatkan kinerja simpang. Simulasi vissim perlu melakukan kalibrasi serta validasi model yang dibuat agar dapat mendekati dengan kondisi eksisting (Aldo et al., 2021). Dalam model mikroskopik, kalibrasi dilakukan dengan mengubah parameter driving behavior (Negoro et al., 2018).

Waktu siklus dikatakan layak untuk pengaturan 3 fase pada simpang bersinyal menurut PKJI 2023 adalah dari rentang 50 hingga 100 detik. Sehingga, waktu siklus yang digunakan dari waktu siklus 50 detik hingga 100 detik dengan rentang 10 detik. Selain itu menggunakan waktu siklus yang lebih besar dari 100 detik dan lebih kecil dibandingkan waktu siklus eksisting, hal ini untuk melihat apakah hasil yang didapat memperbaiki keadaan atau memperburuk keadaan. Oleh karena itu, pada penelitian ini optimalisasi waktu siklus menggunakan waktu siklus dari 130 detik hingga 50 detik dengan rentang 10 detik. Waktu merah semua pada optimalisasi waktu siklus ini juga dilakukan perubahan dimana pada kondisi eksisting waktu merah semua pada masing-masing sisi lengan simpang adalah 5 detik, dan dilakukan pengoptimalan menjadi 2 detik. Untuk waktu hijau pada masing-masing sisi lengan simpang dilakukan perhitungan mengacu kepada PKJI 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kinerja simpang bersinyal dengan software vissim dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah pemodelan. Setelah dilakukan pemodelan pada software vissim, maka dilakukan proses kalibrasi dan validasi untuk mengukur model yang dibuat sudah memenuhi uji GEH dan MAPE

yang disyaratkan. Setelah itu barulah didapatkan hasil kinerja simpang dari software vissim.

Hasil Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting Menggunakan Vissim

Secara visual dan karakteristik pemodelan kondisi eksisting pada software vissim sudah mendekati dengan kondisi dan karakteristik yang ada di lapangan. Selanjutnya model yang sudah dikalibrasi dan tervalidasi dalam pengujian GEH dan MAPE dilakukan proses running untuk melihat nilai panjang antrian maksimum yang terdapat pada semua sisi lengan simpang. Nilai panjang antrian maksimum ini dijadikan sebagai patokan oleh vissim sebagai segmen awal pembacaan nilai tundaan kendaraan dalam proses simulasi. Hasil running vissim pada kondisi eksisting berupa panjang antrian dan panjang antrian maksimum dapat dilihat pada berikut

Tabel 1 Nilai Panjang Antrian dan Panjang Antrian Maksimum Kondisi Eksisting Hasil Evaluasi Vissim

Sisi lengan Simpang	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian Maksimum (meter)
Utara	98.6	231.7
Timur	73.3	236.4
Barat	102.6	312.9
Rata-rata	91.5	325.1

Tabel diatas didapat nilai panjang antrian maksimum pada kondisi eksisting adalah 325,1 meter dan dibulatkan menjadi 326 meter. Nilai tersebut digunakan sebagai nilai *start of delay segment* pada vissim sebagai acuan dalam menghitung tundaan kendaraan. Pengaturan nilai start of delay segment ini dilakukan agar pada saat simulasi semua kendaraan yang mengantri dapat terhitung oleh vissim nilai tundaannya.

Setelah menyesuaikan nilai start of delay segment yaitu melakukan running kembali untuk melihat nilai tundaan kendaraan yang terjadi pada simpang. Hasil running vissim yang disesuaikan dengan kondisi pada lapangan berupa nilai tundaan dan LOS pada tabel dibawah ini

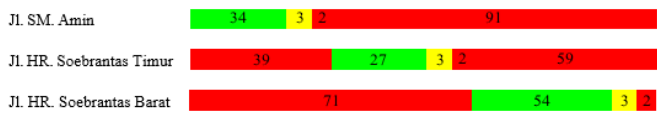
Tabel 2 Nilai Tundaan Hasil Evaluasi Vissim dan LOS Kondisi Eksisting

Sisi lengan Simpang	Tundaan (det)	LOS
Utara	95.6	F
Timur	42.5	E
Barat	59.3	E
Rata - Rata	62.5	F

Hasil nilai tundaan pada sisi lengan Utara, Timur, dan Barat adalah 95.6 detik, 42.5 detik, dan 59.3 detik. Kemudian untuk tundaan rata-rata simpang didapatkan nilai tundaan 62.5 detik. *Level Of Service* untuk sisi lengan Utara adalah F, sisi lengan Timur adalah E, dan sisi lengan Barat adalah E, serta Level Of Service rata-rata simpang yaitu F.

Optimalisasi Waktu Menggunakan Vissim Upaya Peningkatan Kinera Simpang Bersinyal

Optimalisasi waktu siklus dilakukan dengan mengatur ulang waktu siklus agar menghasilkan nilai tundaan yang lebih baik. PKJI 2023 menjelaskan bahwa waktu siklus yang terlalu besar akan menyebabkan meningkatnya tundaan rata-rata. Pengurangan waktu siklus total dari kondisi eksisting 139 detik menjadi 130 detik dilakukan untuk melihat apakah dengan waktu siklus yang lebih pendek menghasilkan nilai yang lebih baik atau tidak. Diagram fase lampu lalu lintas pada waktu siklus 130 detik ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2. Diagram Fase Lampu Lalu Lintas Waktu Siklus 130 detik

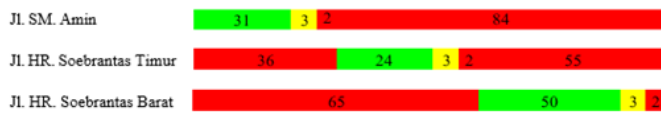
Diagram fase lampu lalu lintas digunakan sebagai acuan dalam merubah signal controller dalam software vissim. Langkah selanjutnya setelah dilakukan pengaturan signal controller adalah melakukan running untuk melihat hasil kinerja simpang berupa panjang antrian dan panjang antrian maksimum. Setelah didapatkan hasil running berupa panjang antrian maksimum, maka nilai ini dijadikan sebagai patokan dalam merubah parameter start of delay segment untuk dilakukan running kembali dalam menentukan nilai tundaan kendaraan. Hasil running vissim pada kondisi eksisting menggunakan waktu siklus 130 detik berupa panjang antrian, panjang antrian maksimum dan tundaan kendaraan.

Tabel 3 Nilai Panjang Antrian, Panjang Antrian maksimum, dan Tundaan Kondisi Eksisting Menggunakan Waktu Siklus 130 detik

Sisi lengan Simpang	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian Maksimum (meter)	Tundaan (det)	LOS
Utara	54.6	152.4	54.0	E
Timur	73.7	243.1	47.9	E
Barat	74.6	228.6	44.8	E
Rata-rata	67.6	263.9	48.2	E

Hasil nilai tundaan lalu lintas pada sisi lengan Utara sebesar 54 detik, Timur sebesar 47.9 detik, dan Barat sebesar 48.2 detik. Kemudian untuk tundaan rata-rata simpang didapatkan nilai tundaan 48.2 detik. *Level Of Service* untuk sisi lengan Utara adalah E, sisi lengan Timur adalah E, dan sisi lengan Barat adalah E, serta *Level Of Service* rata-rata simpang yaitu E.

Nilai tundaan pada waktu siklus 130 detik menunjukkan penurunan dibandingkan dengan waktu siklus eksisting. Hal ini menandakan pengurangan waktu siklus dapat menurunkan nilai tundaan dan meningkatkan pelayanan simpang. Selanjutnya digunakan waktu siklus 120 detik yang nilainya lebih kecil dibandingkan waktu siklus sebelumnya.



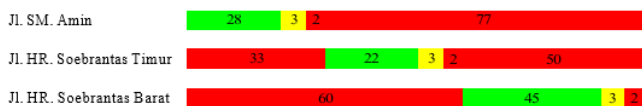
Gambar 3. Diagram Fase Lampu Lalu Lintas Waktu Siklus 120 detik

Tabel 4 Nilai Panjang Antrian, Panjang Antrian Maksimum, dan Tundaan Kondisi Eksisting Menggunakan Waktu Siklus 120 detik

Sisi lengan Simbang	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian Maksimum (meter)	Tundaan (det)	LOS
Utara	59.9	154.3	56.5	E
Timur	41.8	173.0	28.4	D
Barat	83.3	239.2	50.8	E
Rata-rata	61.7	248.6	43.5	E

Hasil nilai tundaan lalu lintas pada sisi lengan Utara sebesar 56.5 detik, Timur sebesar 28.4 detik, dan Barat sebesar 50.8 detik. Kemudian untuk tundaan rata-rata simpang didapatkan nilai tundaan 43.5 detik. Selain nilai tundaan didapatkan juga *Level Of Service* untuk sisi lengan Utara adalah E, sisi lengan Timur adalah D, dan sisi lengan Barat adalah E, serta *Level Of Service* rata-rata simpang yaitu E.

Nilai tundaan pada waktu siklus 120 detik mengalami penurunan dibandingkan dengan waktu siklus 130 detik. Hal ini menandakan pengurangan waktu siklus dapat menurunkan nilai tundaan dan meningkatkan pelayanan simpang. Selanjutnya digunakan waktu siklus 110 detik yang nilainya lebih kecil dibandingkan waktu siklus sebelumnya. Diagram fase lampu lalu lintas pada waktu siklus 110 detik.



Gambar 4. Diagram Fase Lampu Lalu Lintas Waktu Siklus 110 detik

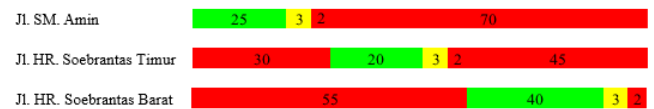
Tabel 5 Nilai Panjang Antrian, Panjang Antrian Maksimum, dan Tundaan Kondisi Eksisting Menggunakan Waktu Siklus 110 detik

Sisi lengan Simbang	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian Maksimum (meter)	Tundaan (det)	LOS
Utara	56.2	152.0	54.9	E
Timur	40.6	146.0	28.2	D
Barat	75.0	224.8	45.2	E
Rata-rata	57.3	232.3	41.7	E

Hasil nilai tundaan lalu lintas yang didapatkan pada sisi lengan Utara sebesar 54.9 detik, Timur sebesar 28.2 detik, dan Barat sebesar 45.2 detik. Kemudian untuk tundaan rata-rata simpang didapatkan nilai tundaan 41.7 detik. Sehingga didapatkan *Level Of Service* untuk sisi

lengan Utara adalah E, sisi lengan Timur adalah D, dan sisi lengan Barat adalah E, serta *Level Of Service* rata-rata simpang yaitu E.

Penggunaan waktu siklus 100 detik yang nilainya lebih kecil dibandingkan waktu siklus sebelumnya. Diagram fase lampu lalu lintas pada waktu siklus 100 detik ini dapat dilihat pada gambar berikut



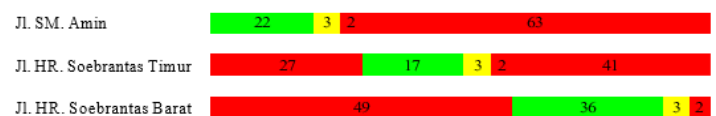
Gambar 5. Diagram Fase Lampu Lalu Lintas Waktu Siklus 100 detik

Tabel 6 Nilai Panjang Antrian, Panjang Antrian Maksimum, dan Tundaan Kondisi Eksisting Menggunakan Waktu Siklus 100 detik

Sisi lengan Simbang	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian Maksimum (meter)	Tundaan (det)	LOS
Utara	62.9	149.4	57.3	E
Timur	30.9	116.6	24.1	C
Barat	75.8	223.7	46.4	E
Rata-rata	56.6	226.1	40.3	E

Nilai hasil tundaan yang didapatkan pada sisi lengan Utara sebesar 57.3 detik, sisi lengan Timur sebesar 24.1 detik, dan Barat sebesar 46.4 detik. Kemudian untuk tundaan rata-rata simpang didapatkan nilai tundaan 40.3 detik. *Level Of Service* yang didapatkan untuk sisi lengan Utara adalah E, sisi lengan Timur adalah C, dan sisi lengan Barat adalah E, serta *Level Of Service* rata-rata simpang yaitu E.

Penggunaan waktu siklus 90 detik yang nilainya lebih kecil dibandingkan waktu siklus sebelumnya. Diagram fase lampu lalu lintas pada waktu siklus 90 detik ini dapat dilihat pada Gambar berikut



Gambar 6. Diagram Fase Lampu Lalu Lintas Waktu Siklus 90 detik

Tabel 7 Nilai Panjang Antrian, Panjang Antrian Maksimum, dan Tundaan Kondisi Eksisting Menggunakan Waktu Siklus 90 detik

Sisi lengan Simbang	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian Maksimum (meter)	Tundaan (det)	LOS
Utara	64.1	160.4	60.4	F
Timur	32.3	142.2	23.3	C
Barat	73.0	217.9	43.7	E
Rata-rata	56.5	222.0	39.9	D

Didapatkan hasil nilai tundaan pada sisi lengan Utara sebesar 60.4 detik, Timur sebesar 23.3 detik, dan Barat sebesar 43.7 detik. Kemudian untuk tundaan rata-rata simpang didapatkan nilai tundaan 39.9 detik. *Level Of Service* untuk sisi lengan Utara adalah F, sisi lengan Timur adalah C, dan sisi lengan Barat adalah E, serta *Level Of Service* rata-rata simpang yaitu D.

Penggunaan waktu siklus 80 detik yang nilainya lebih kecil dibandingkan waktu siklus sebelumnya. Diagram fase lampu lalu lintas pada waktu siklus 80.



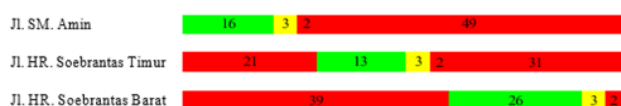
Gambar 7. Diagram Fase Lampu Lalu Lintas Waktu Siklus 80 detik

Tabel 8 Nilai Panjang Antrian, Panjang Antrian Maksimum, dan Tundaan Kondisi Eksisting Menggunakan Waktu Siklus 80 detik

Sisi lengan Simpang	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian Maksimum (meter)	Tundaan (det)	LOS
Utara	62.0	154.5	56,3	E
Timur	39.6	163.3	28,2	D
Barat	68.5	202.4	41,0	E
Rata-rata	56.7	208.7	40,1	E

Hasil nilai tundaan yang didapatkan pada sisi lengan Utara sebesar 56.3 detik, Timur sebesar 28.2 detik, dan Barat sebesar 41 detik. Kemudian untuk tundaan rata-rata simpang didapatkan nilai tundaan 40.1 detik. *Level Of Service* yang didapatkan untuk sisi lengan Utara adalah E, sisi lengan Timur adalah D, dan sisi lengan Barat adalah E, serta *Level Of Service* rata-rata simpang yaitu E.

Penggunaan waktu siklus 70 detik yang nilainya lebih kecil dibandingkan waktu siklus sebelumnya. Diagram fase lampu lalu lintas pada waktu siklus 70 detik ini dapat dilihat pada Gambar berikut



Gambar 8. Diagram Fase Lampu Lalu Lintas Waktu Siklus 70 detik

Tabel 9 Nilai Panjang Antrian, Panjang Antrian Maksimum, dan Tundaan Kondisi Eksisting Menggunakan Waktu Siklus 70 detik

Sisi lengan Simpang	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian Maksimum (meter)	Tundaan (det)	LOS
Utara	51.3	121.4	49.4	E
Timur	21.0	100.7	18.1	C
Barat	62.8	185.6	38.3	D
Rata-rata	45.1	188.1	33.5	D

Didapatkan nilai tundaan pada sisi lengan Utara sebesar 49.4 detik, Timur sebesar 18.1 detik, dan Barat sebesar 38.3 detik. Kemudian untuk tundaan rata-rata simpang didapatkan nilai tundaan 33.5 detik. Didapatkan *Level Of Service* pada sisi lengan Utara adalah E, sisi lengan Timur adalah C, dan sisi lengan Barat adalah D, sedangkan *Level Of Service* rata-rata simpang yaitu D.

Penggunaan waktu siklus 60 detik yang nilainya lebih kecil dibandingkan waktu siklus sebelumnya. Diagram fase lampu lalu lintas pada waktu siklus 60 detik sebagai berikut.



Gambar 9. Diagram Fase Lampu Lalu Lintas Waktu Siklus 60 detik

Tabel 10 Nilai Panjang Antrian, Panjang Antrian Maksimum, dan Tundaan Kondisi Eksisting Menggunakan Waktu Siklus 60 detik

Sisi lengan Simpang	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian Maksimum (meter)	Tundaan (det)	LOS
Utara	58.3	129.0	54.3	E
Timur	19.3	100.0	17.0	C
Barat	68.4	179.0	41.6	E
Rata-rata	48.7	181.9	35.5	D

Nilai tundaan yang didapatkan pada sisi lengan Utara yakni 54.3 detik, Timur sebesar 17 detik, dan Barat sebesar 41.6 detik. Kemudian untuk tundaan rata-rata simpang didapatkan nilai tundaan 35.5 detik. *Level Of Service* pada sisi lengan Utara adalah E, sisi lengan Timur adalah C, dan sisi lengan Barat adalah E, serta *Level Of Service* rata-rata simpang yaitu D.

Penggunaan waktu siklus 50 detik yang nilainya lebih kecil dibandingkan waktu siklus sebelumnya. Berikut diagram fase lampu lalu lintas pada waktu siklus 50 detik.



Gambar 10. Diagram Fase Lampu Lalu Lintas Waktu Siklus 50 detik

Tabel 11 Nilai Panjang Antrian, Panjang Antrian Maksimum, dan Tundaan Kondisi Eksisting Menggunakan Waktu Siklus 50 detik

Sisi lengan Simpang	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian Maksimum (meter)	Tundaan (det)	LOS
Utara	50.9	114.0	44.9	E
Timur	28.6	132.7	21.9	C
Barat	58.7	174.2	36.1	D
Rata-rata	46.0	176.6	32.9	D

Dapat diketahui bahwa hasil nilai tundaan pada sisi lengan Utara sebesar 44.9 detik, Timur sebesar 21.9 detik, dan Barat sebesar 36.1 detik. Kemudian untuk tundaan rata-rata simpang didapatkan nilai tundaan 32.9 detik. Diketahui bahwa *Level Of Service* yang dihasilkan untuk sisi lengan Utara adalah E, sisi lengan Timur adalah C, dan sisi lengan Barat adalah D, serta *Level Of Service* rata-rata simpang yaitu D.

Tabel 12 Perbandingan Kinerja Simpang Kondisi Eksisting Dengan Optimalisasi Waktu Siklus

Sisi lengan Simpang	Waktus Siklus Eksisting 139 detik		Waktu Siklus 130 detik		Waktu Siklus 120 detik		Waktu Siklus 110 detik		Waktu Siklus 100 detik	
	Tundaan (det)	LOS	Tundaan (det)	LOS	Tundaan (det)	LOS	Tundaan (det)	LOS	Tundaan (det)	LOS
Utara	95.6	F	54.0	E	56.5	E	54.9	E	57.3	E
Timur	42.5	E	47.9	E	28.4	D	28.2	D	24.1	C
Barat	59.3	E	44.8	E	50.8	E	45.2	E	46.4	E
Rata-rata	62.5	F	48.2	E	43.5	E	41.7	E	40.3	E

Tabel 13 Pembanding antara Kinerja Simpang Kondisi Eksisting Dengan Optimalisasi Waktu Siklus (Lanjutan)

Sisi lengan Simpang	Waktu Siklus 90 detik		Waktu Siklus 80 detik		Waktu Siklus 70 detik		Waktu Siklus 60 detik		Waktu Siklus 50 detik	
	Tundaan (det)	LOS	Tundaan (det)	LOS	Tundaan (det)	LOS	Tundaan (det)	LOS	Tundaan (det)	LOS
Utara	60.4	F	56.3	E	49.4	E	54.3	E	44.9	E
Timur	23.3	C	28.2	D	18.1	C	17.0	C	21.9	C
Barat	43.7	E	41.0	E	38.3	D	41.6	E	36.1	D
Rata-rata	39.9	D	40.1	E	33.5	D	35.5	D	32.9	D

Fenomena yang didapatkan yakni dengan terjadinya penurunan waktu siklus menghasilkan nilai tundaan yang semakin menurun. Dapat dilihat dari tundaan rata-rata simpang pada kondisi eksisting ini, waktu siklus paling rendah yakni waktu siklus 50 detik dapat menghasilkan nilai tundaan paling rendah jika dibandingkan dengan waktu siklus lainnya sebesar 32.9 detik dengan tingkat pelayanan D.

KESIMPULAN

Optimalisasi waktu siklus sudah dapat menurunkan nilai tundaan dimana pada kondisi aslinya di lapangan dengan menggunakan waktu siklus eksisting didapatkan rata-rata nilai tundaan rata-rata simpang sebesar 62.5 detik memiliki tingkat pelayanan dengan golongan F. Kemudian dilakukan optimalisasi waktu siklus dan didapatkan bahwa pada waktu siklus 50 detik menghasilkan nilai tundaan terendah dibandingkan waktu siklus lainnya dengan nilai 32.9 detik menunjukkan bahwa tingkat pelayanan D. Penurunan nilai tundaan pada kondisi kenyataannya di lapangan dari waktu siklus eksisting menjadi waktu siklus 50 detik adalah sebesar 29.6 detik dan dapat meningkatkan tingkat pelayanan yang awal mulanya golongan F menjadi golongan D.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Riau atas dukungan, bimbingan, serta fasilitas yang diberikan kepada peneliti pada kegiatan ini. Selain itu, peneliti mengucapkan terima kepada CPDS Universitas Riau atas kerja sama, arahan ilmiah, serta kontribusi data dan informasi yang sangat berharga dalam penyusunan artikel ini.

REFERENSI

Aldo, J. N., Yulianto, B., & Setiono. (2021). Analisis Kinerja Simpang Gendangan Surakarta Menggunakan Program Simulasi PTV Vissim. *Matriks Teknik Sipil*, 9(4), 232. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v9i4.54782>

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. (2019). *Provinsi Riau Dalam Angka 2019* (Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (ed.)). BPS Provinsi Riau.

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. (2024). *Provinsi Riau Dalam Angka 2024* (Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (ed.)). BPS Provinsi Riau.

- Fadhilillah, M. R.** (2021). Evaluasi Kinerja dan Usulan Perbaikan Simpang Bersinyal Pogung. Universitas Islam Indonesia.
- Jepriadi, K.** (2022). Kalibrasi dan Validasi Model Vissim untuk Mikrosimulasi Lalu Lintas pada Ruas Jalan Tol dengan Lajur Khusus Angkutan Umum (LKAU). *Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 9(2), 110–118. <https://doi.org/10.46447/ktj.v9i2.439>
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia.** (2015). Peraturan Menteri Perhubungan RI No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.
- Nadia, S., Rokhmawati, A., & Rahmawati, A.** (2022). Studi Evaluasi Kinerja Simpang Empat Bersinyal Kebonagung Kota Pasuruan Dengan Menggunakan Metode PKJI 2014 dan Software Vissim. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 12(1), 80–93.
- Negoro, Y. A. S., Munawar, A., & Irawan, M. Z.** (2018). Analisis Pengaruh Manajemen Kecepatan Terhadap Antrian Kendaraan Pada Exit Gerbang Tol Periode Liburan. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 20(1), 33. <https://doi.org/10.25104/jptd.v20i1.649>
- Prasetyo, P. W.** (2018). Kajian Geografi Terhadap Kemacetan Lalu-Lintas di kawasan Kampus UMS. https://eprints.ums.ac.id/id/eprint/64152%0Ahttps://eprints.ums.ac.id/64152/1/NASKAH_PUBLIKASI.pdf
- Romadhona, P. J., Ikhsan, T. N., & Prasetyo, D.** (2019). Aplikasi Permodelan Lalu Lintas : PTV VISSIM 9.0 (1st ed.). UII Press Yogyakarta (Anggota IKAPI).
- Tianer, S. P., & Alwinda, Y.** (2013). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pada Persimpangan (Tiga Sisi lengan) Jalan SM. Amin-Jalan HR Soebrantas di Kota Pekanbaru. *DSpace Repository*, 1–15.
- Wikayanti, N., Azwansyah, H., & Kadarini, S. N.** (2018). Penggunaan Software VISSIM untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Sultan Hamid II - Jalan Gusti Situt Mahmud - Jalan 28 Oktober - Jalan Selat Panjang). *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(3), 338–347. http://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail_pencarian/7653.

Halaman ini sengaja dikosongkan