

## ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA JALAN GARUDA – JALAN TJILIK RIWUT DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE VISSIM

Gerry Mariadi<sup>1)</sup>, Sutan Parasian Silitonga<sup>2)</sup>, Desriantomy<sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya  
Kampus Unpar Tunjung Nyaho Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, 73111A, Indonesia  
E-mail: gerry.mariadi09@gmail.com<sup>1)</sup>, sutan@jts.upr.ac.id<sup>2)</sup>, desriantomy@eng.upr.ac.id<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

Pada simpang tiga Jalan Garuda - Jalan Tjilik Riwut, sering terjadi kemacetan karena adanya hambatan samping, volume lalu lintas yang tinggi, dan waktu hijau yang tidak efisien. Hal ini mengakibatkan penurunan kinerja persimpangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang tiga Jalan Garuda - Jalan Tjilik Riwut dalam kondisi eksisting, serta mencari solusi alternatif dengan menggunakan Pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan Software vissim. Hasil analisis kinerja persimpangan saat ini menunjukkan bahwa rata-rata tundaan persimpangan (D) adalah 41,69 detik per kendaraan dengan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) E, yang menunjukkan kinerja persimpangan yang tidak stabil. Oleh karena itu, dilakukan penyesuaian waktu lalu lintas sebagai solusi alternatif untuk meningkatkan kinerja persimpangan, dan hasilnya rata-rata tundaan persimpangan (D) menjadi 28,79 detik per kendaraan dengan ITP D, sehingga kinerja persimpangan menjadi lebih baik daripada sebelumnya. Hasil simulasi menggunakan software vissim juga menunjukkan bahwa solusi alternatif ini beroperasi tanpa memberikan dampak negatif pada arus lalu lintas persimpangan.

**Kata kunci:** *Persimpangan, Tundaan, Indeks Tingkat Pelayanan, MKJI 1997, Software Vissim*

### 1. Pendahuluan

#### 1.1 Latar Belakang

Simpang merupakan lokasi di mana lalu lintas dari beberapa jalan yang berbeda saling berpotongan, dan fungsinya adalah sebagai tempat di mana kendaraan dapat mengubah arah pergerakan mereka. Pada simpang tiga Jalan Garuda - Jalan Tjilik Riwut sering mengalami kemacetan karena adanya hambatan di samping jalan, volume lalu lintas yang tinggi, dan waktu hijau yang tidak efektif, yang menyebabkan penurunan kinerja di persimpangan tersebut.

Karena alasan yang telah disebutkan diatas, akan dilakukan penelitian berdasarkan masalah simpang tersebut dengan tujuan untuk melakukan evaluasi kinerja simpang serta menemukan opsi dan alternatif simpang sehingga kinerja simpang dapat ditingkatkan lagi. Rencana pengaturan waktu siklus dengan bantuan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 akan diterapkan untuk meningkatkan kapasitas persimpangan dan mengatasi masalah lalu lintas. Dalam penelitian ini, *software vissim* akan digunakan untuk melakukan simulasi kondisi lalu lintas di persimpangan tersebut.

Dan hasil penelitian ini diharapkan akan

berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman tentang analisis persimpangan, menjadi panduan bagi para peneliti lalu lintas lainnya terkait performa persimpangan dalam usaha menciptakan aliran lalu lintas yang efisien di kota Palangka Raya, baik pada masa ini maupun di masa depan dan diharapkan akan menjadi sumber informasi penting bagi pihak berwenang setempat dalam melakukan perbaikan sistem manajemen lalu lintas di kota Palangka Raya.

### 2. Tinjauan Pustaka

#### 2.1 Simbang Bersinyal

Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (ASSITO,2001). Dan menurut MKJI 1997, lampu lalu lintas pada simpang bersinyal bertujuan untuk menghindari kemacetan sebuah simpang oleh arus lalu lintas yang berlawanan, sehingga kapasitas simpang dapat dipertahankan selama keadaan lalu lintas puncak.

#### 2.2 Volume Lalu Lintas

Menurut MKJI 1997, volume lalu lintas

(Q) menggambarkan komposisi lalu lintas dengan mengukur arus lalu lintas dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP). Semua nilai volume lalu lintas, baik per arah maupun total, diubah menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP) dengan menggunakan faktor Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP) untuk setiap tipe kendaraan yang diperoleh melalui tabel berikut ini:

**Tabel 1.** Ekuivalen Mobil Penumpang

Tipe Kendaraan	EMP	
	Pendekat Terlindung	Pendekat Terlawan
LV	1,00	1,00
HV	1,30	1,30
MC	0,20	0,40

Sumber : MKJI 1997

**2.3 Metode MKJI 1997**

Beberapa parameter yang diterapkan dalam mengukur kinerja simpang bersinyal sesuai dengan MKJI 1997, antara lain :

**a. Arus Jenuh**

Arus jenuh (S) terbentuk melalui perkalian arus dasar (S<sub>0</sub>) dengan faktor-faktor penyesuaian yang memperhitungkan perbedaan kondisi saat ini dengan kondisi ideal.

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \dots\dots(1)$$

Keterangan :

- S<sub>0</sub> : arus jenuh dasar (smp/jam)
- F<sub>CS</sub> : faktor penyesuaian ukuran kota
- F<sub>HS</sub> : faktor penyesuaian lingkungan
- F<sub>G</sub> : faktor penyesuaian kelandaian
- F<sub>P</sub> : faktor penyesuaian kendaraan parkir
- F<sub>RT</sub> : faktor penyesuaian belok kanan
- F<sub>LT</sub> : faktor penyesuaian belok kiri

**b. Kapasitas**

Kapasitas (C) adalah kapabilitas simpang dalam menerima volume lalu lintas paling tinggi dalam satu periode waktu, diukur dalam satuan smp/jam.

$$C = S \times g/c \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- C : kapasitas simpang (smp/jam)
- S : arus jenuh (smp/jam)
- g : waktu hijau (detik)
- c : waktu siklus (detik)

**c. Derajat Kejenuhan**

Derajat kejenuhan (DS) dinyatakan sebagai

rasio volume terhadap kapasitas.

$$DS = Q/C \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- DS : derajat kejenuhan
- Q : arus kendaraan (smp/jam)
- C : kapasitas (smp/jam)

**d. Panjang Antrian**

Panjang antrian adalah jumlah kendaraan yang berada di setiap jalur simpang saat lampu merah menyala.

$$QL = \frac{NQ_{MAX} \times 20}{W_{MASUK}} \dots\dots\dots(4)$$

**e. Kendaraan Henti**

Kendaraan henti (NS) mengacu pada rata-rata jumlah berhenti yang dilakukan oleh setiap kendaraan sebelum melewati simpang.

$$NS = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots(5)$$

dengan jumlah kendaraan terhenti (N<sub>SV</sub>) masing – masing pendekatan dihitung menggunakan rumus :

$$N_{SV} = Q \times NS \dots\dots\dots(6)$$

dan kendaraan terhenti rata-rata simpang dengan :

$$NS_{TOT} = \frac{\sum N_{SV}}{Q_{TOT}} \dots\dots\dots(7)$$

**f. Tundaan**

Tundaan lalu lintas merujuk pada waktu menunggu yang muncul akibat interaksi antara arus lalu lintas yang saling bertentangan. Tundaan rata-rata simpang (D<sub>i</sub>) dihitung dengan :

$$D_i = \frac{\sum(Q \times D)}{Q_{TOT}} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan :

- D<sub>i</sub> : tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (det/smp)
- Q : arus kendaraan (smp/jam)
- D : tundaan total (det/smp)
- Q<sub>tot</sub> : arus total (smp/jam)

**g. Tingkat Pelayanan Simpang**

Menurut Warpani (2002), indeks tingkat pelayanan (ITP) adalah ukuran kecepatan laju kendaraan yang dikaitkan dengan kondisi dan kapasitas jalan. Indeks tingkat pelayanan jalan diklasifikasikan yang terdiri dari 6 (enam) tingkatan yang terdiri dari tingkat pelayanan A sampai dengan tingkat pelayanan F.

**Tabel 2.** Indeks Tingkat Pelayanan Dan Karakteristik Simpang Bersinyal

ITP	Tundaan per smp (detik)	Derajat Kejenuhan (DS)
A	$\leq 5,0$	$\leq 0,35$
B	5,1-15,0	$0,35 < DS \leq 0,54$
C	15,1-25,0	$0,54 < DS \leq 0,77$
D	25,0-40,0	$0,77 < DS \leq 0,93$
E	40,0-60,0	$0,93 < DS \leq 1,0$
F	$> 60,0$	$DS > 1,0$

Sumber : *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi (Tamin, 2000)*

**2.4 Simulasi Mikro Dengan Software Vissim**

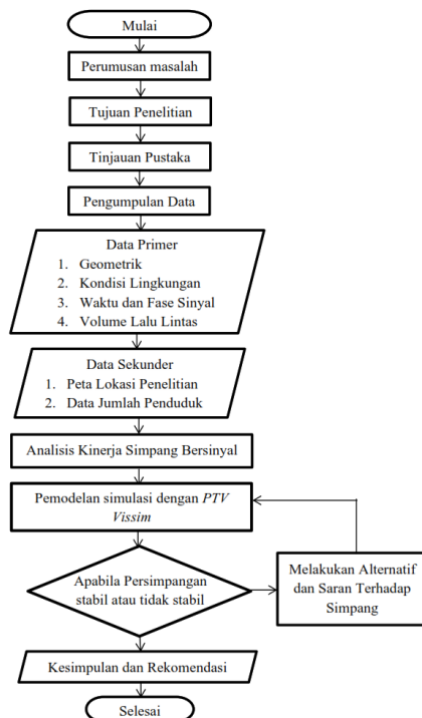
*Software Vissim* adalah sebuah *software* simulasi yang digunakan untuk rekayasa lalu lintas, perencanaan transportasi, waktu sinyal, serta perencanaan kota yang bersifat mikroskopis dalam aliran lalu lintas multi-moda.

Hasil output dari *Software Vissim* mencakup panjang antrian (*queue*), tundaan (*delay*), dan rekaman video simulasi yang dihasilkan berdasarkan data lapangan yang telah diperoleh.

**3. Metode Penelitian**

**3.1 Langkah-langkah Dalam Penelitian**

Langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini disajikan pada bagan alir di bawah ini.



**Gambar 1.** Langkah-langkah Dalam Penelitian

**3.2 Jenis Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini melibatkan pengolahan data primer yang diperoleh melalui survei lapangan secara langsung, serta pengumpulan data tambahan yang diperlukan sebagai data sekunder. Survei lapangan akan dilakukan pada simpang tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut pada jam sibuk selama 2 minggu hari kerja. Tetapi akan dilakukan survei selama 12 jam pada hari pertama terlebih dahulu, untuk mendapatkan jam-jam sibuk pada simpang tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut.

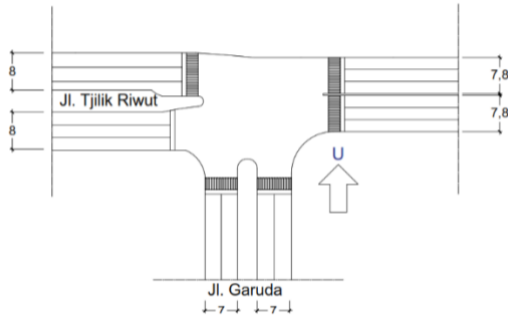
**3.3 Tahapan Penelitian**

Tahapan pengerjaan pada penelitian ini ialah sebagai berikut :

- a. Survei Pendahuluan  
Survei pendahuluan ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengidentifikasi lokasi penelitian serta proses pencatatan volume kendaraan dan kondisi geometrik lokasi yang dilakukan oleh para peneliti.
- b. Rumusan Masalah dan Metode Penelitian  
Agar dapat mencapai hasil penelitian yang sesuai, diperlukan langkah awal yaitu merumuskan masalah yang akan dijawab melalui tujuan penelitian ini.
- c. Tinjau Pustaka  
Menghimpun dan mengeksplorasi referensi-referensi yang relevan dengan topik penelitian ini.
- d. Studi Literatur  
Dalam menyelesaikan penelitian ini, penting untuk merujuk pada teori-teori yang akan digunakan sebagai landasan untuk mendukung studi yang sedang dilakukan.
- e. Pengumpulan Data  
Data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah informasi yang diperoleh secara langsung melalui survei lapangan, sementara data sekunder diperoleh dari lembaga atau instansi yang relevan.
- f. Analisis Data  
Analisis data merupakan presentasi hasil penelitian yang telah selesai dan disajikan berdasarkan proses perhitungan.
- g. Kesimpulan dan Rekomendasi  
Menyajikan kesimpulan dan rekomendasi sebagai ekspresi dari pemahaman terhadap masalah yang telah diinvestigasi.

**4. Hasil Dan Pembahasan**

**4.1 Data Geometrik Simpang**



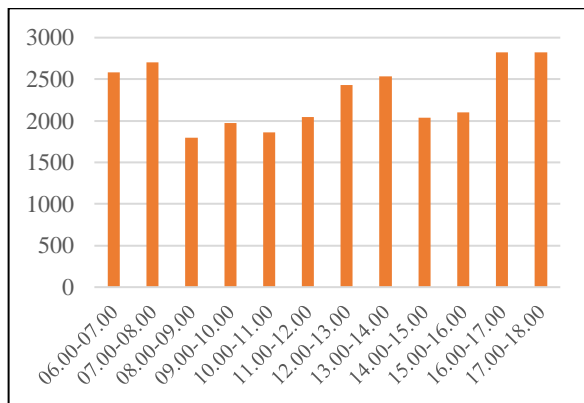
**Gambar 2.** Sketsa Simpang Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut

**Tabel 3.** Data Geometrik Simpang Bersinyal

Lokasi	Pendekat	Tipe Pendekat	Lebar Efektif (m)
Simpang Garuda – Tjilik Riwut	S	Terlindung	7
	B	Terlindung	8
	T	Terlindung	7,8

**4.2 Data Volume Arus Lalu Lintas**

Data volume arus lalu lintas bisa dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 3.** Volume Lalu Lintas 12 Jam Simpang Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut

Hasil dari survei pendahuluan yang berlangsung selama 12 jam pada hari Selasa, 2 Mei 2023, menunjukkan bahwa lalu lintas paling sibuk terjadi pada jam-jam berikut, pada pagi hari antara pukul 06.00–08.00 WIB, pada siang hari antara pukul 12.00–14.00 WIB, dan pada sore hari antara pukul 16.00–18.00 WIB.

Setelah itu, dilakukan survei lanjutan yang dilakukan hanya pada jam – jam sibuk simpang

yang sudah diperoleh sebelumnya. dan dalam interval 1 jam, akan diambil arus puncak dari seluruh pendekat untuk dijadikan sebagai acuan Analisis Kinerja Simpang. Berikut hasil volume arus puncak pada simpang :



**Gambar 4.** Volume lalu lintas puncak seluruh pendekat pada simpang Jl. Garuda – Jl. Tjilik Riwut

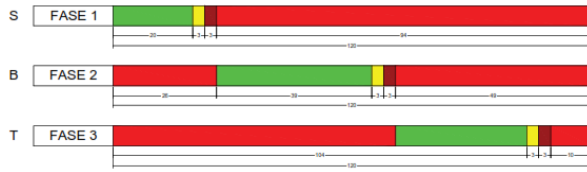
Dari hasil analisis volume lalu lintas diatas, diperoleh volume jam puncak untuk simpang tiga Jl. Garuda–Jl. Tjilik Riwut yaitu pada hari Senin 15 Mei 2023 dengan jam puncak pada sore hari pukul 17.00-18.00. Volume jam puncak ini selanjutnya akan digunakan untuk analisis simpang bersinyal dengan menggunakan MKJI 1997.

**4.3 Data Waktu Sinyal**

Berikut adalah waktu sinyal kondisi eksisting pada simpang tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut.

**Tabel 4.** Waktu Sinyal Kondisi Eksisting Simpang Tiga Jl. Garuda – Jl. Tjilik Riwut

Pendekat	Waktu Hijau	Semua Merah	Waktu Merah	Waktu Kuning	Waktu Siklus
S	20	3	94	3	120
B	39	3	75	3	120
T	33	3	81	3	120



**Gambar 5.** Diagram Waktu Sinyal Kondisi Eksisting Simping tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut

**4.4 Analisis Kinerja Simping**

Hasil kinerja simping Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut, dapat dilihat pada tabel dibawah berikut :

**Tabel 5.** Rangkuman Hasil Analisis Simping Tiga Jl. Garuda – Jl. Tjilik Riwut

Pendekat	Kondisi Eksisting					
	C (smp /jam)	g (detik)	QL (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan (detik /smp)	I T P
S	581	20	29	0,300	41,69	E
B	1272	39	50	0,420		
T	961	33	79	0,708		

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat tundaan yang didapat untuk simping tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut berdasarkan MKJI 1997 adalah 41,69 det/smp dengan ITP E.

**4.5 Alternatif Optimalisasi Simping**

Upaya untuk meningkatkan kinerja simping tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut agar lebih efisien adalah dengan mengubah pengaturan waktu lampu lalu lintas di persimpangan tersebut melalui proses *reset* atau pengaturan ulang.

Pengaturan ulang lampu lalu lintas di simping tetap mempertahankan 3 fase yang sama. Oleh karena itu, pengaturan ulang ini fokus pada penyesuaian siklus, lamanya waktu lampu hijau, dan waktu antar hijau yang bertujuan untuk meningkatkan pelayanan yang lebih efisien di simping tersebut. Hasil optimalisasi kinerja simping tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut dapat dilihat pada tabel dibawah berikut.

a. Penentuan Waktu Merah Semua, Waktu Antar Hijau Dan Waktu Hilang

Waktu merah semua dipengaruhi oleh kecepatan dan jarak antara kendaraan yang berangkat dan tiba di garis berhenti hingga titik konflik. Waktu antar hijau adalah penjumlahan

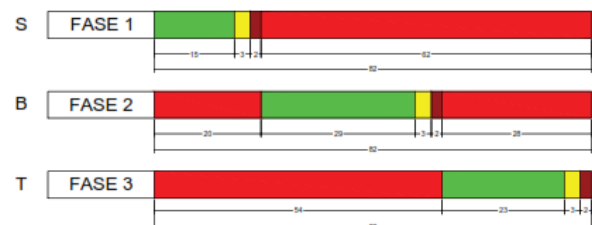
waktu merah semua dan waktu kuning pada suatu pendekat. Hasil perhitungan disajikan pada tabel dibawah berikut.

**Tabel 6.** Hasil Penentuan Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang Simping Tiga Jl. Garuda - Jl. Tjilik Riwut

Titik Konflik Simping		
S	B	T
$L_{EV} = 23,09$ m	$L_{EV} = 24,20$ m	$L_{EV} = 28,20$ m
$L_{AV} = 18,80$ m	$L_{AV} = 17$ m	$L_{AV} = 16,30$ m
$I_{EV} = 5$ m	$I_{EV} = 5$ m	$I_{EV} = 5$ m
$V_{EV} = 10$ m/det	$V_{EV} = 10$ m/det	$V_{EV} = 10$ m/det
$V_{AV} = 10$ m/det	$V_{AV} = 10$ m/det	$V_{AV} = 10$ m/det
Waktu Merah Semua	Fase 1 → Fase 2	2 detik
	Fase 2 → Fase 3	2 detik
	Fase 3 → Fase 1	2 detik
Waktu Hilang (LTI)	Total Merah Semua + Waktu Kuning	15 detik

**Tabel 7.** Rangkuman Hasil Alternatif Analisis Simping Tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut

Pendekat	Kondisi Alternatif					
	C (smp /jam)	g (detik)	QL (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan (detik /smp)	I T P
S	638	15	20	0,253	28,79	D
B	1384	29	38	0,386		
T	980	23	54	0,694		



**Gambar 6.** Diagram Waktu Sinyal Kondisi Alternatif Simping Tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut



Setelah dilakukan analisis pengaturan ulang waktu lampu lalu lintas atau *resetting* pada simpang tiga Jl. Garuda–Jl. Tjilik Riwut dengan waktu hilang (LTI) sebesar 15 detik dan mengganti waktu hijau pendekat selatan menjadi 15 detik, pendekat barat menjadi 29 detik, dan pendekat timur menjadi 23 detik, didapat hasil tundaan sebesar 28,79 detik dengan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) D.

#### 4.6 Simulasi Hasil Analisis Simpang Dengan Software Vissim

##### a. Parameter Perilaku Pengemudi

Parameter perilaku pengemudi yang akan digunakan dalam penelitian ini akan diuraikan dalam tabel berikut. Beberapa dari parameter-parameter ini diperoleh dari penelitian sebelumnya mengenai Vissim (Yopi dan Budi, 2021).

**Tabel 8.** Nilai Parameter Perilaku Pengemudi Sepeda Motor

Parameter	Nilai
<i>Number of Interaction Object</i>	10
<i>Average Standstill Distance</i>	0,6
<i>Additive Part of Safety Distance</i>	0,6
<i>Multiplic Part of Safety Distance</i>	1
<i>Desired Position at Free Flow</i>	<i>Any</i>
<i>Overtake Left</i>	<i>On</i>
<i>Overtake Right</i>	<i>On</i>
<i>Distance Driving (m)</i>	0,4

**Tabel 9.** Nilai Parameter Perilaku Pengemudi Mobil

Parameter	Nilai
<i>Average Standstill Distance</i>	0,5
<i>Additive Part of Safety Distance</i>	0,1
<i>Multiplic Part of Safety Distance</i>	1
<i>Desired Position at Free Flow</i>	<i>Any</i>
<i>Overtake Left</i>	<i>On</i>
<i>Overtake Right</i>	<i>On</i>
<i>Distance Driving (m)</i>	0,4

**Tabel 10.** Nilai Parameter Perilaku Pengemudi Truk

Parameter	Nilai
<i>Average Standstill Distance</i>	1,0
<i>Additive Part of Safety Distance</i>	0,1
<i>Multiplic Part of Safety Distance</i>	1
<i>Desired Position at Free Flow</i>	<i>Any</i>
<i>Overtake Left</i>	<i>On</i>
<i>Overtake Right</i>	<i>On</i>
<i>Distance Driving (m)</i>	0,6

Berikut adalah hasil simulasi terhadap

kondisi eksisting dan kondisi alternatif simpang yang di analisis sebelumnya menggunakan metode MKJI 1997.

**Tabel 11.** Hasil Simulasi *Software Vissim* Pada Simpang Bersinyal Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut

Kondisi Eksisting					
Pendekat	<i>QLen</i>	<i>QLen Max</i>	<i>QLen Avg</i>	<i>Delay</i>	<i>LOS</i>
Selatan	8	28	18	39.4	<i>LOS D</i>
Barat	12	40	26	28.2	<i>LOS C</i>
Timur	19	59	39	33.3	<i>LOS C</i>
<b>Delay rata-rata simpang</b>				32,35	
<b>LOS</b>				<i>LOS C</i>	
Kondisi Alternatif					
Pendekat	<i>QLen</i>	<i>QLen Max</i>	<i>QLen Avg</i>	<i>Delay</i>	<i>LOS</i>
Selatan	6	25	15.4	28.7	<i>LOS C</i>
Barat	9	34	21.2	18.4	<i>LOS B</i>
Timur	12	41	26.7	21.1	<i>LOS C</i>
<b>Delay rata-rata simpang</b>				21,66	
<b>LOS</b>				<i>LOS C</i>	

Setelah dilakukan simulasi dengan *Software Vissim* terhadap hasil analisis simpang bersinyal dengan metode MKJI 1997 yang sudah dilakukan, bisa disimpulkan bahwa alternatif dengan mengganti waktu isyarat pada lampu lalu lintas pada simpang tiga Jl. Garuda – Jl. Tjilik Riwut tidak menyebabkan masalah pada arus lalu lintas dan mampu mengurangi panjang antrian rata - rata dan tundaan pada simpang.

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

Dalam hasil analisis kinerja simpang tiga Jl. Garuda – Jl. Tjilik Riwut dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- Pada kondisi eksisting simpang tiga Jl. Garuda – Jl. Tjilik Riwut didapat nilai untuk tundaan rata – rata simpang sebesar 41,69 detik/smp dengan indeks tingkat pelayanan (ITP) E, sehingga kinerja simpang ini dinilai tidak stabil.
- Kinerja simpang tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut dinilai tidak stabil, sehingga dilakukan langkah alternatif berupa penyesuaian ulang waktu lampu lalu lintas untuk mengoptimalkan kinerja simpang yang nantinya akan disimulasikan menggunakan *software vissim*, untuk mengevaluasi dampak dari hasil alternatif

simpang terhadap arus lalu lintas. Setelah analisis alternatif dilakukan, kinerja simpang ini mengalami perbaikan, dengan tundaan rata-rata simpang sebesar 28,79 detik/smp, dan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) yang menjadi lebih baik yaitu dalam kategori D. Hasil simulasi *vissim* juga menunjukkan bahwa alternatif simpang ini beroperasi dengan baik tanpa memberikan dampak negatif pada arus lalu lintas.

## 5.2 Rekomendasi

Adapun rekomendasi yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah:

- a. Rekomendasi yang diberikan adalah untuk melakukan perubahan pada pengaturan lampu lalu lintas di simpang tiga Jl. Garuda-Jl. Tjilik Riwut, sesuai dengan hasil analisis alternatif yang telah disajikan sebelumnya. Modifikasi ini termasuk penyesuaian waktu siklus menjadi 82 detik, membuat waktu merah semua menjadi 2 detik pada semua pendekat, dan mengalokasikan waktu hijau secara berurutan untuk pendekat selatan, barat, dan timur sebesar 15 detik, 29 detik, dan 23 detik
- b. Direkomendasikan untuk melakukan perubahan pada pengaturan lampu lalu lintas, yaitu mengubah dari pengaturan waktu tetap menjadi pengaturan yang berfluktuasi (*variable*), di mana durasi lampu lalu lintas akan disesuaikan pada setiap siklus berdasarkan jumlah kendaraan yang mengantri di persimpangan tersebut.

## Daftar Pustaka

- [1] Aryandi, R. D. & Ahmad, M., 2014. Penggunaan Software Vissim Untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta). The 17th FSTPT International Symposium, Jember University Journal, 2(1), pp. 338-347.
- [2] Badan Pusat Statistik Palangka Raya, Jumlah Penduduk Kota Palangka Raya Menurut Kecamatan dan Jenis Kelamin (Jiwa) 2020-2022,2022.  
<https://palangkakota.bps.go.id/indicator/12/387/1/jumlah-penduduk-kota-palangka-raya-menurut-kecamatan-dan-jenis-kelamin.html>, diakses pada tanggal 15 Agustus 2023
- [3] Desei, F. L., Mohamad, R. I. & Yuliyanti, K., 2022. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim Pada Perpotongan Jalan Prof. Dr. H.B Jassin Dan Jalan Jenderal Sudirman. Composite Journal, January, 2022 Vol. 2, Issue 1, pp. 37-46, 2(1), pp. 37-46.
- [4] H., R. I. & Dadang, S., 2019. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Menggunakan Perangkat Lunak Vissim Pada Simpang Bersinyal Cisalak, Kota Depok. Jurnal Logistik D III Transportasi UNJ, 12(2), pp. 1-3.
- [5] Hermansyah, Eti, K. & Oyi, F. S., 2020. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Hasannuddin - Jalan Kamboja, Sumbawa Besar). INERSIA : INformasi dan Ekspos hasil Riset teknik Sipil dan Arsitektur, 16(1), pp. 74-84.
- [6] Hutahean, Y. G. & Budi, H. S., 2021. Evaluasi Simpang Bersinyal Taman Sari - Cikapayang Kota Bandung Dengan Analisis Vissim. Jurnal Teknik Sipil, 17(1), pp. 01 - 87.
- [7] Ikrama, O., 2016. Analisis Kinerja Persimpangan Berdekatan Tak Bersinyal Dengan Menggunakan Perangkat Lunak Vissim. Tugas Akhir ed. Palangka Raya: Universitas Palangka Raya.
- [8] Irawan, M. Z. & Nurjannah, H. P., 2015. Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tugu, Yogyakarta). Jurnal Penelitian Transportasi Multimedia, 13(3), pp. 97-106.
- [9] Isya, M., Iqbal & Sugiarto, 2017. Kinerja Dan Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal Pada Simpang Remi Kota Langsa. Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala, 1(1), pp. 67-74.
- [10] Kementerian Pekerjaan Umum, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- [11] Nindita, F. A., 2020. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim (Studi Kasus : Simpang Ngabean Yogyakarta). Tugas Akhir ed. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [12] Proyesdha, E., 2021. Analisis Kinerja Simpang APILL Di Kota Palangka Raya (Studi Kasus : Jl. Garuda - Jl. Rajawali). Tugas Akhir ed. Palangka Raya: Universitas Palangka Raya.
- [13] Putra, R. A. E. & Ferriyansyah, R., 2018. Optimasi Green Time Simpang Bersinyal Dengan Menggunakan PTV Vissim Dalam Meningkatkan Kinerja Simpang (Studi Kasus : Simpang Way Halim Bandar Lampung). Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil, 6(2), pp. 108-114.
- [14] Putri, M. E., 2006. Analisis Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal Ngabean Di Jalan KHA. Dahlan Yogyakarta. Tugas Akhir ed. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- [15] Sonny, I., 2015. Simulasi Model Kinerja Pelayanan Ruas Jalan di Jakarta Menggunakan Aplikasi Vissim Studi Ruas Jalan Diponegoro. Jurnal Badan Litbang Perhubungan, pp. 85-94.

- [16] Wikrama, A. J., 2011. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Teuku Barat - Jalan Gunung Salak). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 15(1), pp. 58-71.