

## Optimalisasi Kinerja Simpang Tiga Bersinyal Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih di Kota Palangka Raya

\*Febri Diyah Prihatiningrum<sup>1</sup>, Salonten<sup>2</sup>, Murniati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

<sup>\*)</sup>fdiyahprihatiningrum@gmail.com

### Abstract

*The intersection becomes a meeting point between two or more road sections so it becomes a point of conflict. Signalized intersections are one of the controls, but the problem is often found in long queues so that vehicles are delayed longer as a result, the intersection performance is not optimal. This study aims to analyze the performance of the Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih and recommend alternative optimal solutions. Research location at the intersection of Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih. The research was carried out for 7 days from 11 July 2022 – 17 July 2022. The research method was direct surveys in the field to obtain primary data in the form of intersection geometric data, environmental conditions around the intersection, traffic flows, phases, and signal times. Secondary data in the form of population data for the city of Palangka Raya was obtained from the Central Bureau of Statistics. Analysis according to Indonesia Road Capacity Guidelines (2014). Data analysis techniques using Microsoft Excel. The results showed that the performance of the intersection was not good based on the Service Level (ITP E) in the existing conditions with a delay of 54.1 seconds/cur. The optimal alternative solution is alternative VI of the LrsJT Application in the Western Two-Phase Approach and produces the smallest delay.*

**Keywords:** *Traffic Management, Signalized Intersections, Delays, Alternative Solutions, PKJI 2014*

### Abstrak

*Persimpangan menjadi titik temu antar dua atau lebih ruas jalan sehingga menjadi titik konflik. Persimpangan bersinyal salah satu pengendalian namun permasalahannya seringkali dijumpai antrian yang panjang sehingga kendaraan tertunda lebih lama akibatnya kinerja persimpangan tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih dan merekomendasikan alternatif solusi optimal. Lokasi Penelitian di simpang Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih. Penelitian dilaksanakan selama 7 hari pada tanggal 11 juli 2022 – 17 juli 2022. Metode penelitian dengan survei langsung di lapangan untuk mendapatkan data primer berupa data geometrik simpang, kondisi lingkungan sekitar simpang, arus lalu lintas, fase dan waktu isyarat. Data sekunder berupa data jumlah penduduk kota palangka Raya diperoleh dari Badan Pusat Statistik. Analisis sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014). Teknik Analisis data menggunakan Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja simpang tidak baik berdasarkan Tingkat Pelayanan (ITP E) pada kondisi eksisting dengan Tundaan 54,1 dtk/skr. Alternatif solusi optimal yaitu alternatif VI Penerapan LrsJT pada Pendekat Barat dengan Dua Fase dan menghasilkan tundaan terkecil.*

**Kata kunci:** *Manajemen Lalu lintas, Simpang Bersinyal, Tundaan, Alternatif Solusi, PKJI 2014*

## Pendahuluan

Persimpangan sebagai pertemuan dua arah atau lebih ruas jalan sebidang, tempat terjadinya konflik antar lalu lintas. Salah satu upaya pengaturan persimpangan yaitu persimpangan yang dilengkapi dengan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) atau lebih dikenal dengan simpang bersinyal (PKJI, 2014).

Dengan adanya APILL akan mempertahankan kapasitas simpang pada jam puncak, dan mengurangi kejadian kecelakaan akibat tabrakan antar kendaraan-kendaraan dari arah yang berlawanan (PKJI, 2014).

Namun simpang bersinyal juga memiliki kekurangan yaitu menyebabkan tundaan yang seharusnya tidak terjadi saat lalu lintas sepi. Berdasarkan pra survei hal tersebut terjadi di persimpangan Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih. Didapatkan hasil pengamatan langsung bahwa arus lalu lintas di jalan mayor (Jl. Tjilik Riwut) lebih banyak dibandingkan Jalan minor (Jl. Hiu Putih) dengan Panjang antrian pada saat fase merah di Pendekat Barat (Jl. Tjilik Riwut) mencapai 45 meter dengan waktu merah 52 detik tertahan dalam antrian sedangkan kendaraan terakhir dari jalan minor telah melewati simpang.

Menurut PKJI 2014 analisis kapasitas simpang APILL dan Batasan Derajat Kejenuhan (DJ) < 0,85 serta parameter kinerja lalu lintas simpang bersinyal yaitu panjang antrian, rasio kendaraan terhenti dan tundaan.

Rumus Panjang Antrian :

**Untuk  $D_j > 0,5$  maka :**

$$N_{Q1} = 0,25 \times C \times \left\{ (D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,5)}{c}} \right\} \quad (1)$$

**Untuk  $D_j < 0,5$  maka  $N_{Q1} = 0$**

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{Q}{3600} \quad (2)$$

Jumlah kendaraan antri:

$$N_Q = N_{Q1} + N_{Q2} \quad (3)$$

$$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m} \quad (4)$$

Rumus Rasio Kendaraan Henti:

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600 \quad (5)$$

Jumlah rata – rata kendaraan henti

$$N_{KH} = Q \times R_{KH} \quad (6)$$

Rumus Tundaan:

Tundaan Lalu lintas

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c} \quad (7)$$

Tundaan Geometrik

$$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \quad (8)$$

Tundaan rata – rata

$$T_i = T_L + T_G \quad (9)$$

Tundaan Total

$$T_{tot} = T_i + Q \quad (10)$$

Nilai Tundaan akan menunjukkan tingkat pelayanan yang digolongkan pada tingkatan tertentu yaitu antara A sampai F. Kriteria desain inilah yang menjadi dasar dalam menganalisis kinerja simpang bersinyal.

Dalam penelitian sebelumnya dilakukan evaluasi kinerja simpang bersinyal jalan J.A. Katili – Jl. Tondano – Jalan Madura dengan metode PKJI. Hasil perhitungan didapatkan kinerja simpang eksisting tingkat pelayanan C dengan tundaan 15,29 dtk/skr puncak jam pagi, tingkat pelayanan C dengan tundaan 18,91 dtk/skr puncak jam siang dan tingkat pelayanan C dengan tundaan 20,67 det/skr pada puncak jam sore. Alternatif perbaikan yang diberikan yaitu perancangan dua fase isyarat menghasilkan tingkat pelayanan B dengan tundaan 9,82 det/skr pada puncak pagi dan mengubah perlebar jalur pendekat didapatkan tingkat pelayanan B dengan tundaan 14,97 det/skr. (Mamu *et al.*, 2021).

Penelitian terdahulu pada simpang bersinyal menggunakan metode PKJI 2014 (simpang jlagran Lor, Yogyakarta) pada kondisi eksisting didasari dengan derajat kejenuhan (DJ) dalam menyimpulkan kinerja simpang.  $D_j$  pendekat utara 0,6,  $D_j$  pendekat selatan 1,6,  $D_j$  pendekat barat 1,8 dan  $D_j$  pendekat timur 1,2. Hasil tersebut melewati kriteria desain standar PKJI 2014. Diberikan satu alternatif dengan mendesain waktu hijau pada masing – masing pendekat hingga tingkat pelayanan meningkat dari F menjadi D. (Pehan *et al.*, 2020).

Pada penelitian terdahulu hanya memberikan 1-2 alternatif perbaikan saja, seperti mengubah fase, perlebar jalur dan mendesain waktu hijau serta dalam setiap skenario tidak dilakukan percobaan dengan menggabungkan manajemen dan rekayasa lalu lintas dalam satu alternatif.

Maka pada penelitian ini tidak hanya menganalisis kinerja simpang tetapi juga memberikan simulasi alternatif yang lebih banyak yaitu tujuh simulasi alternatif dengan mengkombinasikan manajemen dan rekayasa lalu lintas pada masing - masing alternatif yang di sarankan sesuai pada PKJI 2014 dan akan dibandingkan untuk mendapatkan alternatif solusi terbaik untuk mengoptimalkan kinerja simpang.

Umumnya kinerja lalu lintas eksisting tidak memenuhi kriteria desain sehingga perlu untuk melakukan peningkatan. Perubahan desain dengan menerapkan manajemen lalu lintas seperti pemberlakuan waktu hijau awal pada pendekat yang arus belok kanannya tinggi atau merubah Tipe Simpang, memfasilitasi pergerakan belok dengan kanalisasi, pengaturan ulang fase dan waktu isyarat, pelarangan gerakan belok kanan, penerapan Lurus Jalan Terus (LrsJT) dan Belok Kiri Jalan Terus (BKjJT) hingga perubahan geometrik yaitu penambahan lebar pendekat. Jika nilai DJ yang diperoleh  $>0,85$ , maka perlu dilakukan perubahan desain yang berkaitan dengan penetapan fase dan waktu isyarat, lebar pendekat dan membuat perhitungan baru. Pengaturan dua fase dapat dipertimbangkan pada awal analisis karena memberikan kapasitas terbesar dengan tundaan yang terendah dibandingkan dengan pengaturan fase lainnya. (PKJI,2014).

Batasan masalah pada penelitian ini adalah Lokasi penelitian pada persimpangan Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih dan dianalisis menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih dan merekomendasikan alternatif solusi untuk mengoptimalkan kinerja simpang.

## Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah survei langsung di lapangan yang dilakukan untuk mendapatkan data primer berupa data geometrik simpang, kondisi lingkungan sekitar simpang, arus lalu lintas, fase dan waktu isyarat. Data sekunder berupa data jumlah penduduk kota palangka Raya diperoleh dari Badan Pusat Statistik.

Lokasi penelitian di persimpangan Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu putih Kota Palangka Raya dan waktu penelitian selama 1 minggu dimulai pada 11 juli 2022 – 17 juli 2022 pada jam sibuk pagi (09.00 – 11.00 WIB), Jam sibuk siang (12.00 – 14.00 WIB) dan jam sibuk sore (14.00 – 16.00 WIB).

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu:

- Stopwatch untuk menghitung waktu dari lampu lalu lintas.
- Meteran untuk mengukur lebar pendekat.
- Alat bantu hitung pada smartphone untuk menghitung kendaraan.
- Form survei

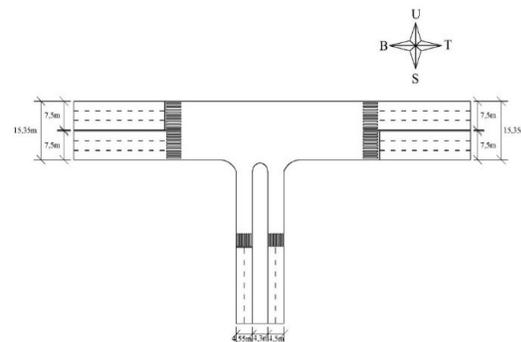
Analisis sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014). Teknik analisis data dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Pengolahan data kendaraan per jam untuk mendapatkan volume arus lalu lintas tersibuk menggunakan bantuan Microsoft Excel.
- Analisis Kinerja simpang bersinyal menggunakan Formulir SIS I – SIS V pada PKJI 2014 dengan bantuan Microsoft Excel.
- Simulasi alternatif menggunakan Formulir SIS I – SIS V pada PKJI 2014 dengan bantuan Microsoft Excel.

## Hasil dan Pembahasan

### Geometrik Simpang

Dari hasil survei didapatkan data geometrik simpang Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih. Dapat dilihat pada gambar 1. dan tabel 1. berikut:



**Gambar 1.** Kondisi Geometrik Persimpangan Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih

**Tabel 1.** Data Geometrik Persimpangan

Lokasi Persimpangan	Pendekat	Tipe Pendekat	Lebar Efektif (meter)
Jl. Tjilik Riwut –	T	Terlindung	7,5
Jl. Hiu Putih	B	Terlindung	7,5
	S	Terlindung	4,55

### Rekapitulasi Volume Lalu Lintas

Data kendaraan per jam yang diperoleh dari hasil survei pada jam puncak dikonversikan kedalam satuan kendaraan ringan (skr) dan diolah hingga mendapatkan nilai Volume lalu lintas tertinggi. Pada penelitian ini volume lalu lintas tertinggi pendekat Timur sebesar 767 skr/jam (Sabtu, Pagi), Pendekat Barat sebesar 855 skr/jam (Sabtu, Pagi) dan Pendekat Timur sebesar 228 skr/jam (Minggu, Pagi) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Volume Lalu Lintas

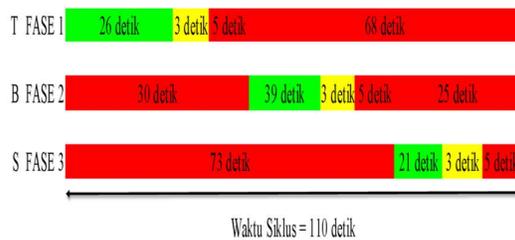
Pendekat	Waktu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Timur	Pagi	580	576	552	565	609	<u>767</u>	684
	Siang	554	533	588	543	492	606	669
	Sore	639	502	590	611	551	621	714
Barat	Pagi	597	552	528	599	499	<u>855</u>	624
	Siang	636	567	533	688	510	646	546
	Sore	570	550	522	559	593	620	653
Selatan	Pagi	172	152	133	160	164	186	<u>228</u>
	Siang	168	139	129	172	127	159	162
	Sore	144	141	139	207	132	143	155

### Fase Pergerakan dan Waktu Sinyal Eksisting

**Tabel 3.** Fase Pergerakan dan Waktu Sinyal  
Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih

Fase	Pergerakan	Waktu Hijau (detik)	Waktu Antar Hijau (detik)	Waktu Siklus/ Cycle Time
1		26	8	
2		39	8	110
3		21	8	

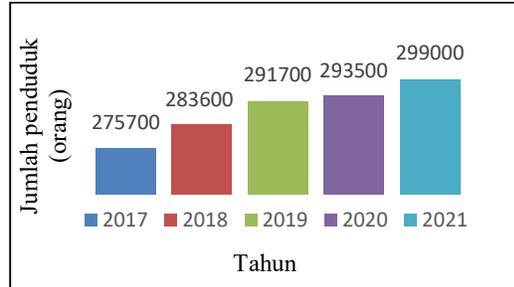
Fase 1 pada pendekat Timur (Jl. Tjilik Riwut), Fase 2 pada pendekat Barat (Jl. Tjilik Riwut) dan fase 3 pada pendekat selatan (Jl. Hiu Putih). Berikut diagram fase pada kondisi eksisting dengan waktu hijau dan waktu merah semua dihitung dilapangan dengan bantuan stopwatch.



**Gambar 2.** Diagram Fase Kondisi Eksisting

### Data Jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk digunakan dalam menentukan faktor penyesuaian ukuran kota pada perhitungan arus jenuh yang disesuaikan.



**Gambar 3.** Grafik Jumlah Penduduk Kota Palangka Raya

Sumber: BPS Kota Palangka Raya Tahun 2021

### Analisis Kinerja Simpang Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih Kondisi Eksisting

Parameter kinerja simpang yaitu Panjang antrian, Rasio Kendaraan Henti dan tundaan. (PKJI,2014).

#### Panjang Antrian (P<sub>A</sub>)

Perhitungan di pendekat selatan (Jl. Hiu Putih) :  
Diketahui :  $D_j = 0,497$ ,  $C = 459$  skr/jam  $R_H = 0,19$ ,  
 $Q = 228$  dan  $c = 110$  detik.

Karena  $D_j = 0,497 < 0,5$  Maka  $N_{Q1} = 0$  dan

$N_{Q2}$  dihitung :

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{Q}{3600}$$

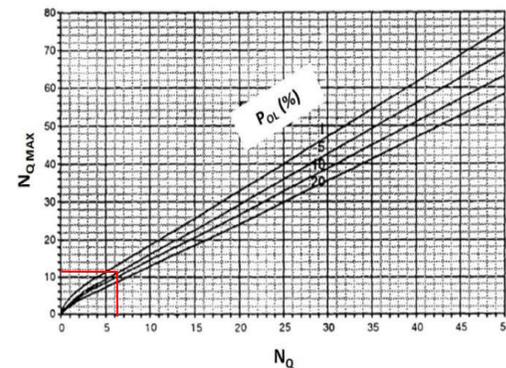
$$N_{Q2} = 110 \times \frac{(1 - 0,19)}{(1 - 0,19 \times 0,497)} \times \frac{228}{3600} = 6,2 \text{ skr}$$

Maka, didapat nilai  $N_{Q1} = 0$  dan  $N_{Q2} = 6,2$  skr

Jumlah kendaraan antri:

$$N_Q = N_{Q1} + N_{Q2} = 0,00 + 6,2 = 6,2 \text{ skr}$$

Nilai  $N_{Qmax}$  diperoleh dengan menghubungkan nilai rata-rata dari  $N_{Qtotal}$  dan Probabilitas overloading Pol (%).



**Gambar 4.** Jumlah Antrian Maksimum (NQmax) skr, sesuai dengan Peluang untuk Beban lebih (POL = 5%)

Dengan nilai  $N_Q = 6,2$  skr dan menggunakan  $POL = 5\%$  didapat  $N_{Qmax} = 11,5$  skr.

Jadi, Panjang antrian (PA) pada pendekat selatan kondisi eksisting dengan nilai  $N_{Qmax} = 11,5$  skr dan  $L_m = 5,44$  m.

$$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m} = 11,5 \times \frac{20}{5,44} = 51 \text{ m}$$

**Tabel 4.** Panjang Antrian Kondisi Eksisting

Kode Pendekat	Lm	C (skr/jam)	DJ	Waktu siklus (c)	$N_{Q1}$	$N_{Q2}$	$N_{QTOTAL}$	$N_{QMAX}$	Panjang Antrian (PA) (m)
T	7,50	803	0,955	110	7,26	23,10	30,4	32,0	85
B	7,50	1299	0,658		0,46	22,00	29,0	29,0	77
S	4,55	459	0,497		0,00	6,20	6,2	11,5	51

### Rasio Kendaraan Terhenti ( $R_{KH}$ )

Perhitungan di pendekat selatan (Jl. Hiu Putih):  
Diketahui:  $N_Q = 6,2$  skr,  $Q = 228$  skr/jam,  $c = 110$  detik

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{6,2}{228 \times 110} \times 3600 = 0,804 \text{ skr}$$

Untuk jumlah rata – rata kendaraan terhenti didapatkan dengan rumus:

$$N_{KH} = Q \times R_{KH}$$

$$N_{KH} = 228 \times 0,804 = 183 \text{ skr/jam.}$$

**Tabel 5.** Rasio Kendaraan Terhenti Kondisi Eksisting

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q) (skr/jam)	Waktu Siklus (c)	$N_{QTOTAL}$	Rasio Kendaraan Terhenti ( $R_{KH}$ ) (skr/jam)	Jumlah kendaraan henti ( $N_{KH}$ )
T	767	110	30,4	1,166	895
B	855		29,0	0,774	662
S	228		6,2	0,804	183

### Tundaan (T)

Perhitungan pada pendekat selatan (Jl. Hiu Putih).  
Diketahui:  $c = 110$  detik,  $C = 459$  skr/jam,  $Q = 228$  skr/jam,  $R_H = 0,19$ ,  $D_j = 0,497$ ,  $N_{Q1} = 0,00$  skr,  $R_{KH} = 0,804$ ,  $P_B = 0,94$

Tundaan Lalu lintas

$$T_L = 110 \times \frac{0,5 \times (1 - 0,19)^2}{(1 - 0,19 \times 0,497)} + \frac{0,00 \times 3600}{459} = 39,8 \text{ dt/skr}$$

Tundaan Geometrik

$$T_G = (1 - 0,804) \times 0,94 \times 6 + (0,804 \times 4) = 4,32 \text{ det/skr}$$

Tundaan rata – rata

$$T_i = 39,8 + 4,32 = 44,1 \text{ det/skr}$$

Rumus Tundaan Total

$$T_{tot} = 44,1 + 228 = 10.055 \text{ ekr/det}$$

**Tabel 6.** Tundaan simpang rata – rata Kondisi Eksisting

Pendekat	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	DJ	$R_H$	$N_{Q1}$ (skr)	$R_{KH}$	$P_B$	$T_L$	$T_G$	Tundaan Rata - rata ( $T_i$ )	Tundaan Total
T	767	803	0,955	0,24	7,26	1,166	0,94	74	3,73	77,7	59.589
B	855	1299	0,658	0,35	0,46	0,774	0,94	31,2	4,37	35,5	30.392
S	228	459	0,497	0,19	0,00	0,804	0,94	39,8	4,32	44,1	10.055
Total Tundaan										100.035	
Tundaan simpang rata - rata, det/skr										54,1	

### Tingkat Pelayanan

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 96 Tahun 2015 tentang karakteristik tingkat Pelayanan sebagai berikut:

**Tabel 7.** Tingkat Pelayanan

ITP	Tundaan per kendaraan (detik)
A	<5
B	5,1 s/d 15,0
C	15,1 s/d 25,0
D	25,1 s/d 40,0
E	40,1 s/d 60,0
F	>60,0

Dari hasil analisis kinerja simpang kondisi eksisting menunjukkan nilai Tundaan simpang rata – rata 54,1 det/skr sehingga Tingkat Pelayanan dapat dilihat pada Tabel 7. berada pada ITP E. Maka didesain alternatif solusi untuk mengoptimalkan kinerja persimpangan Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih.

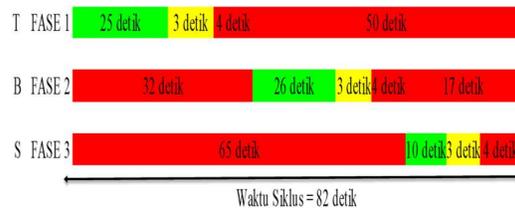
### Simulasi Kinerja Simpang dengan Berbagai Alternatif solusi

#### Alternatif I Perubahan Waktu Siklus

Tabel 8. Hasil Simulasi alternatif I

Pendekat	Lmasuk (m)	Waktu hijau (g) (dtk)	Arus Lalu Lintas (skr/jam)	Derajat Kejenruhan (Di)	Tundaan (dtk/skr)	ITP (Tundaan)	Keterangan Kinerja Simpang
T	7,5	25	767				
B	7,5	26	855	0,745	33,5	D	Tidak Baik
S	4,55	10	228				

Hasil simulasi pada Tabel 8. menunjukkan bahwa dengan dilakukannya perubahan waktu siklus menyebabkan Tundaan menurun menjadi 33,5 det/skr (ITP D) namun kinerja simpang tidak baik.



Gambar 5. Diagram Fase Alternatif I

#### Alternatif II Perubahan Fase dan Pelarangan Belok Kanan di pendekat Barat

Tabel 9. Hasil Simulasi alternatif II

Pendekat	Lmasuk (m)	Waktu hijau (g) (dtk)	Arus Lalu Lintas (skr/jam)	Derajat Kejenruhan (Di)	Tundaan (dtk/skr)	ITP (Tundaan)	Keterangan Kinerja Simpang
T	7,5	24	767				
B	7,5	24	855	0,576	17,3	C	Cukup Baik
S	4,55	10	228				

Hasil simulasi pada Tabel 9. menunjukkan bahwa dengan dilakukannya perubahan fase dan pelarangan belok kanan menyebabkan Tundaan menurun menjadi 17,3 det/skr (ITP C), Kinerja simpang meningkat menjadi cukup baik.



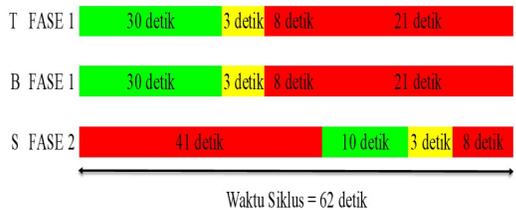
Gambar 6. Diagram Fase Alternatif II

#### Alternatif III Perubahan Fase, Pelarangan Belok Kanan di Pendekat Barat, BKiJT dan Perubahan Geometrik di Pendekat Timur

Tabel 10. Hasil Simulasi alternatif III

Pendekat	Lmasuk (m)	Waktu hijau (g) (dtk)	Arus Lalu Lintas (skr/jam)	Derajat Kejenruhan (Di)	Tundaan (dtk/skr)	ITP (Tundaan)	Keterangan Kinerja Simpang
T	5,00	30	661				
B	7,50	30	855	0,593	16,7	C	Cukup Baik
S	4,55	10	228				

Hasil simulasi pada Tabel 10. menunjukkan bahwa dengan dilakukannya perubahan fase, pelarangan belok kanan di pendekat Barat, BKiJT dan Perubahan Geometrik di Pendekat Timur menyebabkan Tundaan menurun menjadi 16,7 det/skr (ITP C), Kinerja simpang cukup baik.



Gambar 7. Diagram Fase Alternatif III

#### Alternatif IV Penerapan LrsJT pada Pendekat Barat dengan Tiga Fase

Tabel 11. Hasil Simulasi alternatif IV

Pendekat	Lmasuk (m)	Waktu hijau (g) (dtk)	Arus Lalu Lintas (skr/jam)	Derajat Kejenruhan (Di)	Tundaan (dtk/skr)	ITP (Tundaan)	Keterangan Kinerja Simpang
T	7,50	25	767				
B	3,50	12	179	0,641	17,5	C	Cukup Baik
S	4,55	11	228				

Hasil simulasi pada Tabel 11. menunjukkan bahwa dengan diterapkannya LrsJT di pendekat Barat dengan tiga fase menghasilkan Tundaan 17,5 det/skr (ITP C), Kinerja simpang cukup baik.



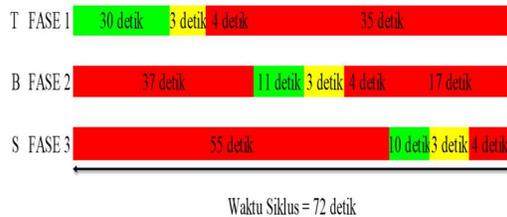
Gambar 8. Diagram Fase Alternatif IV

### Alternatif V Penerapan LrsJT pada Pendekat Barat, BKiJT dan Perubahan Geometrik dengan Tiga Fase

Tabel 12. Hasil Simulasi alternatif V

Pendekat	Lmasuk (m)	Waktu hijau (g) (dtk)	Arus Lalu Lintas (skr/jam)	Derajat Kejenuhan (Di)	Tundaan (dtk/skr)	ITP (Tundaan)	Keterangan Kinerja Simpang
T	5,00	30	661		16,6	C	Cukup Baik
B	3,50	11	179	0,695			
S	4,55	10	228				

Hasil simulasi pada Tabel 12. menunjukkan bahwa dengan diterapkannya LrsJT di pendekat Barat, BKiJT dan Perubahan Geometrik dengan tiga fase menghasilkan Tundaan 16,6 det/skr (ITP C), Kinerja simpang cukup baik.



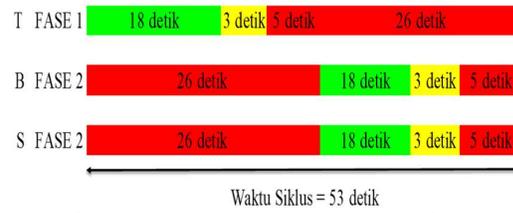
Gambar 9. Diagram Fase Alternatif V

### Alternatif VI Penerapan LrsJT pada Pendekat Barat dengan Dua Fase

Tabel 13. Hasil Simulasi alternatif VI

Pendekat	Lmasuk (m)	Waktu hijau (g) (dtk)	Arus Lalu Lintas (skr/jam)	Derajat Kejenuhan (Di)	Tundaan (dtk/skr)	ITP (Tundaan)	Keterangan Kinerja Simpang
T	7,50	18	767		13,2	B	Baik
B	3,50	18	212	0,649			
S	4,55	18	283				

Hasil simulasi pada Tabel 13. menunjukkan bahwa diterapkannya LrsJT di pendekat Barat menghasilkan Tundaan 13,2 det/skr (ITP B), Kinerja simpang baik. Tipe pendekat pada alternatif ini didesain dua fase dengan tipe pendekat Protected (Pendekat Timur) fase I dan tipe pendekat Opposite (Pendekat Barat dan Selatan) Fase II.



Gambar 10. Diagram Fase Alternatif VI

### Alternatif VII Penerapan LrsJT pada Pendekat Barat, BKiJT dan Perubahan Geometrik dengan Dua Fase

Tabel 14. Hasil Simulasi alternatif VII

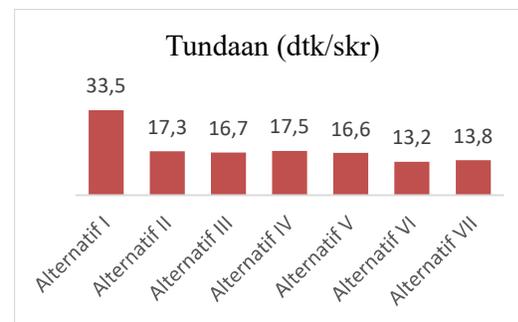
Pendekat	Lmasuk (m)	Waktu hijau (g) (dtk)	Arus Lalu Lintas (skr/jam)	Derajat Kejenuhan (Di)	Tundaan (dtk/skr)	ITP (Tundaan)	Keterangan Kinerja Simpang
T	5,00	24	661		13,8	B	Baik
B	3,50	19	212	0,699			
S	4,55	19	283				

Hasil simulasi pada Tabel 14. menunjukkan bahwa dengan diterapkannya LrsJT di pendekat Barat, BKiJT dan Perubahan Geometrik menghasilkan Tundaan 13,8 det/skr (ITP B), Kinerja simpang baik. Tipe pendekat pada alternatif ini didesain dua fase dengan tipe pendekat Protected (Pendekat Timur) fase I dan tipe pendekat Opposite (Pendekat Barat dan Selatan) Fase II.



Gambar 11. Diagram Fase Alternatif VII

### Perbandingan Tundaan Simpang Rata – Rata Pada Beberapa Alternatif Solusi



Gambar 12. Grafik Perbandingan Tundaan

Berdasarkan perbandingan tundaan simpang rata – rata dapat diberikan rekomendasi alternatif solusi

terbaik untuk mengoptimalkan kinerja simpang Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih yaitu Alternatif VI Penerapan LrsJT Pada Pendekat Barat dengan dua Fase. Pemilihan alternatif ini didasari karena nilai tundaan pada alternatif ini menjadi yang terkecil yaitu 13,2 dtk/skr sehingga Tingkat Pelayanannya berada pada ITP B, Kinerja simpang baik.

## Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan hasil analisis Kinerja Simpang Jl. Tjilik Riwut – Jl. Hiu Putih Pada kondisi eksisting didapatkan bahwa Tundaan Simpang Rata – Rata sebesar 54,1 dtk/skr sehingga tingkat pelayanan (ITP E), Kinerja simpang Tidak baik.
2. Berdasarkan tujuh alternatif solusi, didapatkan alternatif solusi optimal yaitu alternatif VI Penerapan LrsJT Pada Pendekat Barat dengan Dua Fase karena menghasilkan nilai tundaan terkecil yaitu 13,2 dtk/skr (ITP B).

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kepada Ravita Diah F, Elsa Purnama Sari, Anita Limeria dan teman – teman sipil 2018 yang lain yang telah membantu proses penelitian di lapangan.

## Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya. (2021). Palangka Raya Dalam Angka 2021. Palangka Raya: Badan Pusat Statistik.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2014). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta.
- Idrak M., Yuliyanti K., & Indriati M.P. (2021). Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan J.A Katili-Jalan Tondano-Jalan Madura Dengan Metode PKJI. *Composite Journal*, 1(1),9-16.
- Peraturan Menteri Perhubungan. (2015). No.PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu lintas. Jakarta.
- Rofinus N.P., Ircham, & Veronica D.A.A. (2020). Analisis Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2014 (Simpang Jlagran Lor, Yogyakarta). *Equilib*, 1(2), 89-98.