

## EVALUASI KINERJA RUAS JALAN DAN SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL JL. PIET A. TALLO (JEMBATAN LILIBA)

**Krisantus Satrio Wibowo Pedo\***

Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang,  
Jl. San Juan, Kec. Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur

\*Corresponding author: kris.satriopedo@gmail.com

**Abstract:** The congestion that occurred on the Jl. Piet A. Tallo, especially on the Liliba Bridge and the unsignalized three-way intersection, is one of the points of severe traffic jams in Kupang City. It is necessary to evaluate the performance of intersections and roads and apply alternative solutions. Primary data obtained using the results of site surveys and secondary data to support data analysis. The method of calculation and analysis uses the Indonesian Road Capacity Manual (1997). The results showed that the performance of the unsignalized intersection and the Liliba Bridge road in the existing condition did not meet the minimum service requirements with the results of the degree of saturation of the intersection (DS) = 1.29, and the delay of the intersection (D) of 97.67 seconds/pcu and queue opportunities. (QP%) is 141.05%, and the result of the degree of saturation (DS) for the Liliba Bridge is 1.02. There are 2 alternative solutions to the problem, namely alternative 1 by adding the median on the major road intersection and alternative 2 by changing the geometric of the major road section Jl. Piet A. Tallo. The results of the implementation of alternative 1 are still less effective because only three intersections have increased performance with (DS) intersection = 0.61, D = 10.24 sec/pcu and QP% = 32.72% while the DS bridge segment is still at a value of 1.02. While the results of alternative 2 show the results of the intersection performance increasing with the degree of saturation (DS) = 0.66 with the intersection delay (D) of 10.66 sec/pcu and the queue probability (QP%) of 36.91% and the performance of the Jl. Piet A. Tallo on the Liliba Bridge increased with the results of the degree of saturation (DS) for the west-east direction of 0.41 and for the east-west direction of 0.47.

**Keywords:** Liliba Bridge, unsignalized three-way intersection, roads performance

**Abstrak:** Kemacetan yang terjadi pada ruas Jl. Piet A. Tallo khususnya pada Jembatan Liliba dan simpang tiga tak bersinyal menjadi salah satu titik kemacetan parah di Kota Kupang. Perlu dilakukan evaluasi mengenai kinerja simpang dan ruas jalan serta menerapkan alternatif solusi. Data primer yang diperoleh menggunakan hasil survey lokasi dan data sekunder sebagai pendukung analisis data. Metode perhitungan dan analisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Hasil penelitian menunjukkan kinerja simpang tiga tak bersinyal dan ruas jalan Jembatan Liliba pada kondisi eksisting tidak memenuhi syarat minimal pelayanan dengan hasil derajat kejenuhan simpang (DS) = 1,29, serta tundaan simpang (D) sebesar 97,67 detik/smp dan peluang antrian (QP%) sebesar 141,05%, serta hasil derajat kejenuhan (DS) ruas Jembatan Liliba sebesar 1,02. Terdapat 2 alternatif solusi pemecahan masalah yaitu alternatif 1 dengan menambahkan median pada jalan mayor simpang dan alternatif 2 dengan merubah geometrik ruas jalan mayor Jl. Piet A. Tallo. Hasil penerapan alternatif 1 masih kurang efektif dikarenakan hanya simpang tiga saja yang mengalami peningkatan kinerja dengan (DS) simpang = 0,61, D = 10,24 det/smp dan QP% = 32,72% sedangkan DS ruas jembatan masih pada nilai 1,02. Sementara hasil alternatif 2 menunjukkan hasil kinerja simpang meningkat dengan nilai derajat kejenuhan (DS) = 0,66 dengan tundaan simpang (D) sebesar 10,66 det/smp dan peluang antrian (QP%) sebesar 36,91% dan kinerja ruas Jl. Piet A. Tallo pada Jembatan Liliba meningkat dengan hasil derajat kejenuhan (DS) untuk arah barat – timur sebesar 0,41 dan untuk arah timur – barat sebesar 0,47.

**Kata Kunci :** Jembatan Liliba, simpang tiga tak bersinyal, kinerja ruas jalan

### PENDAHULUAN

Jembatan Liliba yang terletak pada Jalan Piet A. Tallo Kecamatan Oebobo, Kota Kupang merupakan jembatan penghubung antara

Kecamatan Oebobo dan Kecamatan Kelapa Lima, dan telah menjadi poros utama jembatan penghubung sejak tahun 1991. Jembatan Liliba memiliki status sebagai jalan nasional sejak tahun 1999 dan menjadi penghubung antara

kawasan perkantoran dan pusat Kota Kupang dengan kawasan pemukiman serta Bandar Udara El Tari Kupang, sehingga beban lalu lintas pada area ruas Jalan sekitar Jembatan Liliba tergolong cukup tinggi.

Pertumbuhan lalu lintas yang semakin bertambah setiap tahunnya, menyebabkan kemacetan pada ruas jalan pada Jembatan Liliba sulit untuk dihindari. Tercatat melalui sumber BPS Kota Kupang, (2020) untuk data kendaraan bermotor tahun 2018 – 2019 menunjukkan pertumbuhan jumlah kendaraan naik sebesar 6,62%. Dengan adanya volume lalu lintas yang semakin tinggi ini ruas jalan tidak dapat menampung volume lalu lintas yang ada, serta ditambah oleh adanya simpang tiga tak bersinyal pada ruas jalan Piet A. Tallo dan ruas jalan M. Sabaat pada ujung timur Jembatan Liliba dapat menimbulkan antrian akibat keluar masuknya kendaraan menuju dan keluar dari jalan ini, sehingga menimbulkan kemacetan pada ruas jalan sepanjang ruas jalan pada area Jembatan Liliba.

Rekayasa lalu lintas baik dari segi infrastruktur maupun manajemen lalu lintas perlu diterapkan dalam mengatasi permasalahan kemacetan ini, penumpukan kendaraan pada jembatan juga menjadi salah satu faktor pertimbangan dalam pemecahan masalah ini.

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Kinerja Simpang

Menurut MKJI (1997), dalam penilaian kinerja simpang adalah dengan melihat nilai derajat kejenuhan (DS) pada lokasi yang diamati, yakni membandingkan kapasitas jalan dengan volume lalu lintas simpang. Perubahan dalam manajemen lalu lintas perlu di lakukan baik perubahan geometrik jalan maupun arus simpang karena risiko penutupan simpang oleh kendaraan yang berpotensi dari berbagai arah, disarankan untuk menghindari nilai derajat kejenuhan > 0,75 selama jam puncak pada semua tipe simpang tak bersinyal.

### 2. Kinerja Ruas Jalan

Tingkat pelayanan atau *Level of Service* (LoS) adalah suatu ukuran yang mewakili kualitas dari kondisi pelayanan ruas jalan terhadap arus lalu lintas itu sendiri. LoS dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kecepatan, waktu tempuh,

kebebasan bermanuver, perhentian lalu lintas, serta kemudahan dan kenyamanan. Evaluasi didasarkan pada enam tingkat pelayanan, A sampai F, dengan rentang angka 0 – 1 untuk tangga A – E dan > 1 untuk tingkat F Tingkatan A mewakili kterbaik dan F mewakili kondisi terburuk (Khisty dan Lall, 2003). Menurut MKJI (1997) sebaiknya kinerja ruas jalan memiliki nilai derajat kejenuhan (DS) ≤ 0,75.

## LANDASAN TEORI

### 1. Kapasitas Simpang

Menurut MKJI (1997), pendekatan dalam memperhitungkan kapasitas simpang menggunakan rumus:

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (1)$$

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

F<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar masuk

F<sub>M</sub> = Faktor penyesuaian tipe median jalan utama

F<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

F<sub>RSU</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping

F<sub>LT</sub> = Faktor penyesuaian belok Kiri

F<sub>RT</sub> = Faktor penyesuaian belok Kanan

F<sub>MI</sub> = Faktor penyesuaian arus jalan Minor

### 2. Tundaan

Menurut MKJI (1997), tundaan merupakan satuan waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melalui suatu simpng. Tundaan dibagi atas 5 jenis yakni:

#### a. Tundaan lalu lintas simpang (DT<sub>1</sub>)

Merupakan tundaan rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang melalui simpang. DT<sub>1</sub> ditentukan dengan persamaan:

- DS ≤ 0,6

$$DT_1 = 2 + 8,2078 \times DS - (1 - DS) \times 2 \quad (2)$$

- DS > 0,6

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) \times 2 \quad (3)$$

- b. Tundaan lalu lintas jala utama ( $DT_A$ )  
Merupakan tundaan untuk semua kendaraan bermotor yang melalui simpang dari jalan utama.  $DT_A$  ditentukan dengan persamaan:
- $DS \leq 0,6$   
 $DT_{MA} = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1-DS) \times 1,8$  (4)
  - $DS > 0,6$   
 $DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1-DS) \times 1,8$  (5)
- c. Tundaan lalu lintas jala utama ( $DT_{MI}$ )  
Merupakan tundaan untuk semua kendaraan bermotor yang melalui simpang dari jalan minor.  $DT_{MI}$  ditentukan dengan persamaan:  
 $DT_{MI} = Q_{TOT} \times DT_1 - Q_{MA} \times DT_{MA} / Q_{MI}$  (6)  
Keterangan:  
 $Q_{MA}$  = Arus total kendaraan jalan utama mayor (smp/jam)  
 $Q_{MI}$  = Arus total kendaraan jalan minor (smp/jam)
- d. Tundaan geometric simpang (DG)  
Merupakan tundaan geometric rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. DG ditentukan dengan persamaan:
- $DS < 1,0$   
 $DG = (1- DS) \times (P_T \times 6 + (1- P_T) \times 3) + DS \times 4$  (det/smp) (7)
  - $DS \geq 1,0$   
 $DG = 4$  (det/smp) (8)
- Keterangan:  
DG = Tundaan geometrik simpang  
DS = Derajat kejenuhan  
 $P_T$  = Rasio belok total (perbandingan volume kendaraan belok dengan volume total)
- e. Tundaan simpang  
Merupakan tundaan yang terjadi pada simpang. Ditentukan dengan persamaan:  
 $D = DG + DT_1$  (det/smp) (9)

3. Peluang Antrian  
Menurut MKJI (1997), peluang antrian merupakan persentase peluang terjadinya antrian pada suatu simpang. Peluang antrian diperoleh dengan memperhitungkan batas atas dan bawah menggunakan persamaan:

- a. Batas atas  
 $QP\% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$  (10)
- b. Batas bawah  
 $QP\% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$  (11)

4. Kapasitas Ruas Jalan  
Menurut MKJI (1997), pendekatan dalam memperhitungkan kapasitas ruas jalan menggunakan rumus:  
 $C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs \times FCks$  (12)

Keterangan:

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

$Co$  = Kapasitas dasar (smp/jam)

$FCw$  = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

$FCsp$  = Faktor penyesuaian pemisah arah

$FCsf$  = Faktor penyesuaian hambatan samping

$FCcs$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

$FCks$  = Faktor penyesuaian dengan kerb dan bahu

5. Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP)  
Menurut MKJI (1997), penentuan nilai EMP kendaraan penumpang untuk adalah sebagai berikut:

- a. Simpang Tak Bersinya

Nilai emp pada simpang tak bersinyal pada semua kondisi nilainya sama yakni Sepeda Motor / *Motorcycle* (MC) = 0,4, Mobil Penumpang/ *Light Vehicle* (LV) = 1 dan Kendaraan Berat/ *Heavy Vehicle* (HV) = 1,3

- b. Ruas Jalan Perkotaan

Nilai EMP ruas jalan perkotaan tipe 2/2 TT dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** EMP Tipe Jalan 2/2 TT Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Arus total 2 arah (Kend/jam)	HV	EMP	
			MC	
			Lebar jalur lalu lintas $\leq 6$ m	$> 6$ m
2/2	$> 3700$	1,3	0,5	0,4
TT	$\geq 1800$	1,2	0,35	0,25

## 6. Derajat Kejenuhan

Menurut MKJI (1997), derajat kejenuhan simpang maupub ruas jalan dapat ditentukan dengan persamaan:

$$DS = Q_{\text{smp}} / C \quad (13)$$

Keterangan:

DS = Derajat kejenuhan

$Q_{\text{smp}}$  = Arus total (smp/jam)

C = kapasitas simpang/ ruas jalan (smp/jam)

## METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode evaluasi kinerja ruas jalan serta kinerja simpang menurut Manual Perkerasan Jalan Indonesia (1997) pada ruas jalan yang diteliti. Data yang dikumpulkan berupa data primer yang dikumpulkan di lapangan berupa geometrik jalan, kondisi lingkungan serta volume lalu lintas, sedangkan data sekunder berupa pertumbuhan penduduk, peta lokasi serta pertumbuhan lalu lintas. Penelitian ini akan di laksanakan pada Simpang 3 Jembatan Liliba pada ruas Jalan Piet A. Tallo pada jam sibuk pagi (06.00-09.00 WITA), jam sibuk siang (12.00-14.00 WITA) dan jam sibuk sore (16.00-18.00 WITA)

## HASIL PENELITIAN

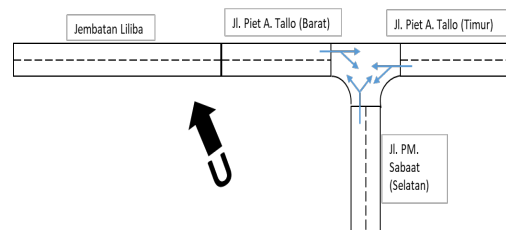
## 1. Denah Lokasi



Gambar 1. Denah Lokasi Penelitian  
(Sumber: Google Maps)

## 2. Kondisi Geometrik

Kondisi geometrik simpang tiga Jembatan Liliba pada Gambar 1 dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 2



Gambar 2. Denah Simpang Tiga dan Ruas Jalan Jembatan Liliba

Tabel 2. Kondisi Geometrik Simpang dan Ruas Jalan Jembatan Liliba

Tipe Geometrik	Jl. Piet A. Tallo (Jembatan Liliba)	Jl. Piet A. Tallo (Barat)	Jl. Piet A. Tallo (Timur)	Jl. M. Sabaat (Selatan)
Lebar Kaki Simpang (m)	-	7	7	5
Lebar ef. Jalan (m)	7	7	7	5
Lebar bahu (m)	-	1	1	-
Lebar Trotoar (m)	1	-	-	-
Jumlah Jalur (bh)	2	2	2	2
Jumlah lajur (bh)	2	2	2	2

Tabel 3. Volume Lalu Lintas Pada Simpang Tiga dan Ruas Jalan Jembatan Liliba

Ruas Jalan	Arah	Arus Lalu Lintas (smp/jam sibuk)					Total Q/Arah	Total Q
		MC	LV	Bus	Truck	UM		
Jl. Piet A. Tallo (Barat)	LT	-	-	-	-	-	-	1405
	ST	655	546	7	30	0	1237	
	RT	99	65	1	2	0	168	
Jl. Piet A. Tallo (Timur)	LT	13	13	1	1	0	28	1489
	ST	791	639	9	23	0	1461	
	RT	-	-	-	-	-	-	

Jl. M. Sabaat (Selatan)	LT	136	126	1	1	0	264	276
	ST	-	-	-	-	-	-	
	RT	5	7	0	0	0	12	
Total Arus Lalu Lintas Simpang Tiga (smp/jam) =								3170
Jl. Piet A Tallo (Jembatan Liliba)	Barat-Timur	593	506	3	9	0	1111	2394
	Timur-Barat	633	639	1	8	3	1284	
Total Arus Lalu Lintas Ruas Jembatan Liliba (smp/jam) =								2394

**Tabel 4.** Lebar Pendekatan Simpang

Kondisi	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekatan						$W_I$	Jumlah Lajur		Tipe Simpang
		Jalan Minor			Jalan Utama				Jalan Minor	Jalan Utama	
		$W_A$	$W_C$	$W_{AC}$	$W_B$	$W_D$	$W_{BD}$				
Eksisting	3	-	2,5	1,25	3,5	3,5	3,5	3,17	2	2	322

## 3. Volume Lalu Lintas

Hasil perhitungan volume lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil volume lalu lintas pada simpang tiga Jl. Piet A. Tallo dan pada Ruas Jalan Jembatan Liliba masing – masing sebesar 3085 smp/jam dan 2951 smp/jam.

## 4. Lebar Pendekatan Simpang

Hasil perhitungan lebar pendekatan simpang pada kondisi eksisting simpang tiga Jl. Piet A. Tallo dapat dilihat pada Tabel 3.

## 5. Kapasitas Simpang

Hasil perhitungan kapasitas simpang pada keadaan eksisting dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Kapasitas Simpang

Kondisi	Eksisting	
Co	2700	
Faktor Penyesuaian	Fw	0,97
	Fm	1
	Fcs	0,88
	Frsu	0,95
	FLT	0,99
	FRT	1,04
	FMI	1,1
C	2462	

## 6. Kapasitas Ruas Jembatan Liliba

Hasil perhitungan kapasitas ruas Jl. Piet A. Tallo pada Jembatan Liliba pada kondisi eksisting dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Kapasitas Ruas Jl. Piet A. Tallo (Jembatan Liliba)

Kondisi	Eksisting	
Co	2900	
Faktor Penyesuaian	Fcw	1
	FCsp	1
	FCsf	0,97
	FCcs	0,90
Kapasitas (F)	FCks	0,93
	C	2354

## 7. Perilaku Lalu Lintas

## a. Simpang Tiga Tak Bersinyal

Hasil perhitungan simpang tiga tak bersinyal Jl. Piet A. Tallo dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil menunjukkan pada kondisi eksisting simpang tiga tak bersinyal tidak memenuhi syarat sasaran derajat kejenuhan ( $DS < 0,75$ ), dengan nilai derajat kejenuhan ( $DS = 1,31$ ) serta tundaan simpang ( $D$ ) sebesar 40,82 detik/smp dan peluang antrian ( $QP\%$ ) sebesar 58,86%.

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan Kinerja Simpang

Kondisi	Eksisting
Q	3170 smp/jam
DS	1,29
DTI	93,67 det/smp
DMA	34,09 det/smp
DMI	719,43 det/smp
DG	4 det/smp
D	97,67 det/smp
QP%	141,05 %
Sasaran	$DS \leq 0,75$

b. Ruas Jalan (Jembatan Liliba)

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 8, menunjukkan bahwa kinerja ruas Jl. Piet A. Tallo pada Jembatan Liliba belum memenuhi sasaran minimal derajat kejenuhan ( $DS \leq 0,75$ ).

**Tabel 8.** Hasil Perhitungan Kinerja Ruas Jl. Piet A. Tallo (Jembatan Liliba)

Kondisi	Eksisting
Q	2394
DS	1,02
Sasaran	$DS < 0,75$

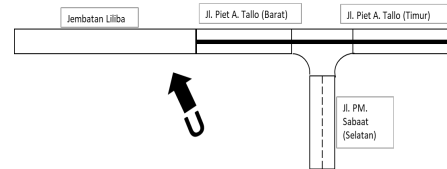
8. Alternatif Solusi Permasalahan

Berdasarkan hasil pembahasan perhitungan kinerja simpang dan ruas jalan di atas, dapat dikatakan bahwa simpang tiga tak bersinyal dan ruas Jl. Piet A Tallo pada Jembatan Liliba, belum memenuhi syarat minimal sasaran DS. Perlu adanya perbaikan dari segi manajemen lalu lintas ataupun perubahan geometrik simpang dan ruas jalan.

a. Alternatif 1

Alternatif 1 yang dapat di terapkan adalah perubahan siklus simpang dengan larangan belok kanan, cara ini sebenarnya sudah diterapkan pada simpang namun hanya sebatas memasang rambu larangan belok kanan bagi jalan mayor dari arah barat, akan tetapi hasil pengamatan di lokasi menunjukkan ketidakpatuhan pengendara terhadap rambu tersebut, oleh karena itu perlu memasang median jalan pada ruas Jl. Piet A. Tallo, sehingga tipe ruas jalan Piet A. Tallo yang dimaksud ialah median jalan dengan lebar maksimal 1 m, hal ini dimaksudkan agar tidak mengurangi kapasitas jalan. Kemudian Tipe Jl. Piet A. Tallo menjadi 2/2D sedangkan simpang tiga tak bersinyal tetap pada tipe 322 namun hanya terdampak pada jalur mayor dari arah timur ke barat saja. Ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 3. Tujuan dari alternatif 1 adalah untuk mengurangi

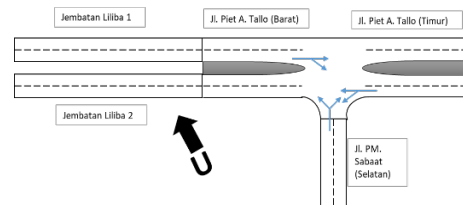
hambatan yang terjadi karena arus lalu lintas belok kanan yang memotong arus lalu lintas lurus, sehingga tundaan kendaraan dapat diperkecil. Pada alternatif 1 geometrik Jembatan Liliba sama seperti pada kondisi eksisting.



**Gambar 3.** Ilustrasi Alternatif Solusi 1

b. Alternatif 2

Alternatif 2 adalah merubah geometrik simpang tiga dari tipe simpang 322 menjadi tipe simpang 324M dengan masing – masing lebar efektif jalan pada lengan mayor adalah 7 m per lajur dengan lebar median  $> 3$  m, sedangkan lengan minor tidak mengalami perubahan. Pada alternatif 2, jumlah Jembatan Liliba ditambah menjadi 2 buah jembatan untuk masing – masing arah mengikuti perubahan geometrik simpang tiga. Ilustrasi alternatif solusi 2 dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Ilustrasi Alternatif Solusi 2

9. Perubahan Lebar Pendekatan Simpang, Kapasitas Simpang dan Ruas Jembatan Liliba

Hasil perubahan kapasitas simpang dan ruas jalan akibat penerapan alternatif solusi dapat dilihat pada Tabel 10 dan 11.

10. Hasil Perubahan Perilaku Lalu Lintas

Berdasarkan keterangan alternatif solusi yang telah disebutkan pada poin 8, maka hasil perhitungan kinerja simpang tiga dan ruas Jl. Piet A. Tallo pada Jembatan Liliba dapat dilihat pada Tabel 12 dan 13.

**Tabel 9.** Lebar Pendekatan Simpang Pada Kondisi Alternatif Solusi

Kondisi	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekatan						Jumlah Lajur		Tipe Simpang	
		Jalan Minor			Jalan Utama			W <sub>i</sub>	Minor		Mayor
		W <sub>A</sub>	W <sub>C</sub>	W <sub>AC</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>D</sub>	W <sub>BD</sub>				
Eks.	3	-	2,5	1,25	3,5	3,5	3,5	3,17	2	2	322
Alt. 1	3	-	2,5	1,25	1,75	1,75	1,75	2,00	2	2	322
Alt. 2	3	-	2,5	1,25	7	7	7	5,50	2	4	324M

**Tabel 10.** Kapasitas Simpang Pada Kondisi Eksisting, Alternatif 1 dan 2

Kondisi	Co	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							
		Fw	Fm	Fcs	Frsu	FLT	FRT	FMI	C
Eksisting	2700	0,97	1	0,88	0,95	0,99	1,04	1,1	2462
Alternatif 1	2700	0,97	1,05	0,88	0,95	1,12	1,09	1,03	2894
Alternatif 2	3200	0,98	1,2	0,88	0,95	0,99	1,04	1,1	4808

**Tabel 11.** Kapasitas Ruas Jembatan Liliba Pada Kondisi Eksisting, Alternatif 1 dan 2

Kondisi	Co	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)					C
		Fcw	FCsp	FCsf	FCcs	FCks	
Eksisting	2900	1	1	0,97	0,9	0,93	2354
Alternatif 1	2900	1	1	0,97	0,9	0,93	2354
Alternatif 2	3300	1	1	0,97	0,9	0,94	2708*

\*kapasitas dasar untuk 1 jembatan 1 arah

**Tabel 12.** Hasil Kinerja Simpang Tiga Pada Kondisi Eksisting, Alternatif 1 dan 2

Kondisi	Q	DS	D <sub>TI</sub>	D <sub>MA</sub>	D <sub>MI</sub>	DG	D	QP%	Sasaran
Eksisting	3170	1,29	93,67	34,09	719,43	4	97,67	141,05	DS ≤ 0,75
Alternatif 1	1765	0,61	6,24	3,56	20,71	4	10,24	32,72	DS ≤ 0,75
Alternatif 2	3170	0,66	6,84	3,91	37,62	3,81	10,66	36,91	DS ≤ 0,75

**Tabel 13.** Hasil Kinerja Ruas Jembatan Liliba Pada Kondisi Eksisting, Alternatif 1 dan 2

Kondisi	Q	DS	Sasaran
Eks	2394	1,02	DS ≤ 0,75
Alt. 1	2394	1,02	DS ≤ 0,75
Alt. 2	1111*	0,41	DS ≤ 0,75
	1284**	0,47	DS ≤ 0,75

\* 1 Arah Barat-Timur \*\*1 Arah Timur-Barat

Berdasarkan hasil perhitungan kinerja simpang tiga tak bersinyal Jl. Piet A. Tallo dan ruas Jl. Piet A. Tallo pada Jembatan Liliba, hasil menunjukkan peningkatan kinerja simpang pada alternatif 1 akan tetapi kinerja ruas Jembatan Liliba masih menunjukkan kinerja yang buruk sehingga hasil alternatif solusi yang terbaik adalah dengan penerapan alternatif 2 yakni merubah geometrik dari simpang tiga tak bersinyal Jl. Piet A. Tallo menjadi tipe simpang 324M dan menambahkan jumlah Jembatan

Liliba menjadi 2 buah untuk masing – masing arah lalu lintas mengikuti geometrik Jl. Piet A. Tallo pada simpang. Hasil alternatif 2 menunjukkan sasaran DS baik pada simpang tak bersinyal maupun ruas jalan pada Jembatan Liliba memenuhi syarat pelayanan.

## KESIMPULAN

1. Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal Jl. Piet A. Tallo dan Jl. M. Sabaat pada kondisi eksisting tidak memenuhi syarat minimal pelayanan simpang yakni derajat kejenuhan (DS) < 0,75 dengan hasil derajat kejenuhan (DS) = 1,29 serta tundaan simpang (D) sebesar 97,67 detik/smp dan peluang antrian (QP%) sebesar 141,05%.
2. Kinerja ruas Jl. Piet A. Tallo pada Jembatan Liliba pada kondisi eksisting tidak memenuhi syarat minimal derajat kejenuhan (DS) ≤ 0,75 dengan nilai derajat

- kejenuhan (DS) = 1,02 atau kategori LOS (*Level of Service*) = F.
3. Pendekatan pemecahan solusi untuk permasalahan kemacetan simpang dan ruas Jembatan Liliba sudah dilakukan dengan memasang rambu larangan belok kanan pada jalan mayor dari arah barat, namun tidak berjalan baik, dikarenakan ketidakpatuhan pengendara pada rambu.
  4. Terdapat 2 alternatif solusi pemecahan masalah yaitu alternatif 1 dengan menambahkan median pada jalan mayor simpang dan alternatif 2 dengan merubah geometrik ruas jalan mayor.
  5. Pemasangan median jalan pada jalan mayor dilakukan untuk menutupi kekurangan alternatif menggunakan rambu larangan belok kanan pada jalan mayor. Hasil yang ditunjukkan masih kurang efektif dikarenakan hasil perhitungan DS masih melewati batas sasaran syarat derajat kejenuhan (DS) < 0,75 dengan nilai derajat kejenuhan (DS) = 0,61, tundaan geometrik (D) = 10,24 det/smp dan peluang antrian (QP%) 32,72% sedangkan. hasil kinerja ruas Jembatan Liliba masih dibawah syarat derajat kejenuhan (DS) ≤ 0,75, dengan nilai DS = 1,02
  6. Kinerja simpang serta ruas Jembatan Liliba meningkat setelah diterapkan alternatif 2, dengan merubah geometrik simpang dari tipe 322 menjadi 324M dan penambahan Jembatan kembar Liliba dengan geometrik yang sama. Hal ini dilihat dari hasil kinerja simpang meningkat dengan nilai derajat kejenuhan (DS) = 0,69 dengan tundaan simpang (D) sebesar 10,66 det/smp dan peluang antrian (QP%) sebesar 36,91%.
  7. Peningkatan kinerja ruas jalan juga terjadi pada ruas Jl. Piet A. Tallo pada Jembatan Liliba setelah diterapkan alternatif 2. Adanya penambahan ruas jalan baru pada Jembatan kembar Liliba meningkatkan kinerja ruas jalan dengan hasil derajat kejenuhan (DS) untuk arah barat – timur sebesar 0,41 dan untuk arah timur – barat sebesar 0,47.
  8. Alternatif 2 menjadi alternatif terbaik dalam pemecahan solusi kemacetan pada simpang dan ruas Jembatan Liliba. Hasil kinerja simpang dan ruas Jl. Piet A. Tallo pada Jembatan Liliba memenuhi syarat minimal yang ditentukan.

Berdasarkan kesimpulan dari hasil analisis simpang tak bersinyal dan ruas jalan pada Jembatan Liliba, segera membangun jemabatan kembar serta meninjau kembali aspek keberlanjutan pada perencanaan pembangunan jembatan kembar pada Jembatan Liliba serta perubahan geometrik simpang, agar kinerja area yang diteliti dapat menunjukkan hasil yang baik di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Kupang, 2020, Jumlah Kendaraan Bermotor Tahun 2018-2019, Badan Pusat Statistik. Kupang.
- C. Jotin Khisty & B. Kent Lall, 2003, *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi jilid 1 edisi ketiga*, Erlangga, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Bina Karya, Jakarta.