

## ANALISIS KINERJA SIMPANG TAKBERSINYAL PERSIMPANGAN JALAN W. J. LALAMENTIK DAN JALAN AMABI KOTA KUPANG

Dolly W. Karels<sup>1</sup> ([dollykarels@gmail.com](mailto:dollykarels@gmail.com))

Alyes W. Siki<sup>2</sup> ([alyessiki@gmail.com](mailto:alyessiki@gmail.com))

Elia Hunggurami<sup>3</sup> ([eliahunggurami@yahoo.com](mailto:eliahunggurami@yahoo.com))

### ABSTRAK

Persimpangan Oebufu adalah simpang tak bersinyal tiga lengan yang setiap hari dilewati berbagai macam jenis kendaraan. Hal ini menyebabkan arus lalu lintas yang ada semakin besar. Kondisi tersebut menyebabkan tundaan dan antrian sehingga kenyamanan pengemudi atau kendaraan yang lewat terganggu. Berdasarkan pada kenyataan tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi kapasitas dan kinerja simpang pada saat ini. Metode penelitian yang digunakan dalam pengambilan data adalah dengan pengamatan secara langsung dilapangan. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data geometrik jalan, kondisi lingkungan, dan data arus lalu lintas. Sedangkan data sekunder meliputi peta lokasi penelitian. Analisis data menggunakan rumusan perhitungan simpang tak bersinyal yang terdapat pada buku “Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014”. Dari hasil penelitian kinerja simpang Oebufu maka didapatkan hasil yakni: jam puncak sore hari terjadi pada pukul 18.00-19.00 dengan 4132 skr/jam; derajat kejenuhan 0,91 dengan kapasitas 4.499,7; tundaan 16,107; dan peluang antrian 34-67. Maka, dengan Alternatif pelarangan belok kanan dari Gor (W.J.Lalamentik) didapatkan derajat kejenuhan 0,617 dengan kapasitas 6.691,5, tundaan 10,185 dan peluang antrian 16-33. Pilihan ini memenuhi syarat kinerja simpang yaitu  $DJ < 0,80$ .

**Kata kunci: Jalan, Simpang tak Bersinyal, PKJI, Kapasitas, Derajat Kejenuhan.**

### ABSTRACT

*The Oebufu Intersection is a three arm unsignalized intersection where various types of vehicles pass every day. This condition causes delays and queues so that the comfort of the driver or passing vehicle is disturbed. Based on this fact, this research was conducted to determine the condition of the capacity and performance of the intersection at this time. The research method used in data collection is direct observation. The types of data used are primary data and secondary data. Primary data includes road geometric data, environmental conditions, and traffic flow data. Meanwhile, secondary data includes a map of the research location. The data analysis uses the calculation formulation of unsigned intersections is contained in the “Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014” book. The results obtained are: the afternoon peak occurs at 18.00-19.00 with 4132 cur/hour; degree of saturation 0.91 with a capacity of 4,499.7; delay 16,107; and 34-67 queuing odds. So, with the alternative prohibition of turning right from Gor (W.J.Lalamentik), the degree of saturation is 0.617 with the capacity is 6,691.5, the delay is 10,185 and the queue probability is 16-33. This choice fulfills the intersection performance requirements, namely  $DJ < 0.80$ .*

**Keywords: Road, Unsignalized Intersection, PKJI, Capacity, Degree of Saturation.**

## PENDAHULUAN

Kota Kupang yang merupakan ibu Kota Propinsi Nusa Tenggara Timur mengalami peningkatan jumlah penduduk dan jumlah kendaraan setiap tahunnya, sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan pengguna lalu lintas. Untuk itu perlu ditunjang dengan pelayanan fasilitas-fasilitas

<sup>1</sup> Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

<sup>2</sup> Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

<sup>3</sup> Prodi Teknik Sipil, FST Undana.

yang memadai, terutama pada jalan yang potensial menimbulkan hambatan bila tidak ditangani secara teknis. Lokasi penelitian di persimpangan Jalan W. J. Lalamentik dan Jalan Amabi merupakan simpang tiga tak bersinyal di Kota Kupang. Pada persimpangan ini berpotensi terjadi kecelakaan, antrian, kemacetan dan tundaan karena arus lalu lintasnya yang cukup padat terutama pada saat jam sibuk. Berdasarkan permasalahan di atas, simpang tak bersinyal di Jalan W. J. Lalamentik dan Jalan Amabi perlu dianalisis untuk mengetahui kinerja pada simpang dengan menggunakan metode PKJI 2014 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014).

## TINJAUAN PUSTAKA

### Persimpangan Sebidang

Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jaringan jalan. Persimpangan sebidang 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 (Khisty dan Lall, 2005). Simpang tak bersinyal merupakan gabungan dua jalan atau lebih yang tidak dilengkapi alat pemberi isyarat lalu lintas yaitu *traffict light* (PKJI, 2014).

### Kinerja Simpang

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 menyatakan ukuran-ukuran kinerja simpang tak bersinyal dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometrik, lingkungan dan lalu lintas yaitu:

#### a. Kapasitas (C)

PKJI (2014) mendefinisikan bahwa kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu dinyatakan dalam kendaraan/jam atau skr/jam. Persamaan kapasitas simpang menurut PKJI 2014 adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times L_p \times F_M \times F_{UK} \times F_{KTB} \times F_{BKI} \times F_{BKA} \times F_{MI} \quad (1)$$

Di mana:

C = Kapasitas simpang

C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar

L<sub>p</sub> = Faktor penyesuaian lebar masuk

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

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

F<sub>KTB</sub> = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.

F<sub>BKI</sub> = Faktor penyesuaian rasio belok kiri

F<sub>BKA</sub> = Faktor penyesuaian rasio belok kanan

F<sub>MI</sub> = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

Kapasitas dasar dan tipe simpang dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Kapasitas dasar (C<sub>o</sub>) Menurut Tipe Simpang

Tipe simpang	Kapasitas dasar (skr/jam)
322	2700
342	2900
324 dan 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

#### b. Derajat Kejenuhan (DJ)

DJ merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas, ditulis dengan persamaan sebagai berikut:

$$DJ = \frac{Q_{skr}}{C} \tag{2}$$

Di mana: C = Kapasitas (skr/jam)  
 $Q_{skr}$  = Arus total (skr/jam).

c. Tundaan (T)

T adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan saat melewati suatu simpang.

a) Tundaan lalu lintas simpang ( $T_{LL}$ )

$T_{LL}$  adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. Dari nilai DJ dapat dihitung tundaan rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang ( $T_{LL}$ ) dengan menggunakan persamaan 3 jika  $DJ \leq 0,6$  atau persamaan 4 jika  $DJ > 0,6$ .

$$T_{LL} = 2 + 8,2078 \times DJ - (1 - DJ) \times 2 \tag{3}$$

$$T_{LL} = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DJ) - (1 - DJ) \times 2 \tag{4}$$

b) Tundaan lalu lintas jalan utama ( $T_{LLMA}$ )

$T_{LLMA}$  adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. Dari nilai DJ dapat dihitung tundaan rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama ( $T_{LLMA}$ ) dengan menggunakan persamaan 5 jika  $DJ \leq 0,6$  atau persamaan 6 jika  $DJ > 0,6$ .

$$T_{LLMA} = 1,8 + 5,8234 \times DJ - (1 - DJ) \times 1,8 \tag{5}$$

$$T_{LLMA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DJ) - (1 - DJ) \times 1,8 \tag{6}$$

c) Penentuan tundaan lalu lintas jalan minor ( $T_{LLMI}$ )

$T_{LLMI}$  rata-rata ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan jalan utama rata-rata dengan persamaan berikut:

$$T_{LLMI} = (Q_{TOT} - T_{LL} \times Q_{MA} \times T_{LLMA}) / Q_{MI} \tag{7}$$

Di mana:  $Q_{TOT}$  = Arus total (skr/jam)  
 $Q_{MA} / Q_{MI}$  = Arus total jalan utama / Arus total jalan minor (skr/jam)

d) Tundaan Geometrik Simpang (TG)

TG adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang, dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Untuk } DJ < 0,80: TG = (1 - DJ) \times R_B \times 6 + (1 - R_B) \times 3 + DJ \times 4 \tag{8}$$

$$\text{Untuk } DJ \geq 0,80: TG = 4 \tag{9}$$

Di mana:  $R_B$  = Rasio belok total

e) Tundaan simpang (T)

Tundaan simpang dihitung dengan persamaan berikut:

$$T = TG + T_{LL} \tag{10}$$

d. Peluang Antrian (PA%)

Batas nilai peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan. Peluang antrian dengan batas atas dan batas bawah dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$\text{Batas atas: } Q_{Pa} = (47,71 \times DJ) - (24,68 \times DJ^2) + (56,47 \times DJ^3) \tag{11}$$

$$\text{Batas bawah: } Q_{pb} = (9,02 \times DJ) + (20,66 \times DJ^2) + (10,49 \times DJ^3) \quad (12)$$

**Volume Lalu Lintas**

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014, perhitungan volume lalu lintas dikonversi dari kendaraan per jam menjadi satuan kendaraan ringan (SKR) per jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan ringan (EKR) dapat dilihat pada Tabel 2.

*Tabel 2. Nilai EKR Simpang Takbersinyal*

Jenis Kendaraan	Notasi	Emp
Kendaraan Ringan	KR	1,0
Kendaraan Berat	KS	1,3
Sepeda Motor	SM	0,5
Kendaraan Tak Bermotor	KTB	-

**Nilai Normal**

Nilai normal dapat dilihat pada Tabel 3. untuk faktor - k, Tabel 4 untuk lalu lintas umum dan Tabel 5 untuk komposisi lalu lintas.

*Tabel 3. Nilai Normal Faktor - k*

Lingkungan Jalan	Faktor - k - Ukuran Kota	
	>1 Juta	≤1 Juta
Jalan pada daerah komersial dan jalan arteri	0.07 – 0.08	0.08 – 0.10
Jalan pada wilayah permukiman	0.08 – 0.09	0.09 – 0.12

*Tabel 4. Nilai Normal Lalu Lintas Umum*

Faktor	Normal
Rasio arus jalan simpang ( $R_{MI}$ )	0,25
Rasio belok – kiri ( $R_{BKI}$ )	0,15
Rasio belok – kanan ( $R_{BKA}$ )	0,15
Faktor – $S_{KR}$ ( $F_{SKR}$ )	0,85

*Tabel 5. Nilai Normal Komposisi Lalu Lintas*

Ukuran Kota Juta Penduduk	Komposisi Lalu Lintas Kendaraan Bermotor %			
	Kendaraan Ringan (KR)	Kendaraan Berat (KS)	Sepeda Motor (SM)	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (KTBR)
>3 J	60	4.5	35.5	0.01
1 – 3 J	55.5	3.5	41	0.05
0.5 – 1 J	40	3.0	57	0.14
0.1 – 0.5 J	63	2.5	34.5	0.05
<0.1 J	63	2.5	34.5	0.05

**Kondisi Lingkungan**

Kinerja suatu persimpangan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, yang ditentukan berdasarkan ukuran kota dan tipe lingkungan jalan (PKJI, 2014).

a. Kelas ukuran kota

Kelas ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelas Ukuran Kota

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (Juta)
Sangat Kecil	< 0,1
Kecil	0,1 – 0,5
Sedang	0,5 – 1,0
Besar	1,0 – 3,0
Sangat Besar	> 3,0

b. Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas dengan bantuan Tabel 7.

Tabel 7. Tipe Lingkungan Jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial (misal: perkotaan, rumah makan dan perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Permukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Akses terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misal: karena adanya penghalang fisik, jalan samping Dsb).

**Hambatan Samping**

Pengkategorian hambatan samping ditetapkan menjadi tiga yaitu tinggi, sedang dan rendah. Ketiga kategori tersebut ditetapkan sebagaimana diuraikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Penentuan Frekuensi Kejadian

Hambatan samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar Simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar Simpang sedikit terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar Simpang tidak terganggu.

Ketiga kondisi lingkungan tersebut yaitu kondisi lingkungan simpang, kondisi  $H_S$  simpang, dan besarnya  $R_{KTB}$  digabungkan menjadi satu faktor koreksi lingkungan terhadap kapasitas dasar sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 9 menyajikan beberapa contoh penetapan  $H_S$  dan  $F_{HS}$ .

Tabel 9. Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan

Tipe Lingkungan Jalan	HS	FHS					
		RKTB:0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72

Permukiman	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/ Sedang/ Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

**Faktor Penyesuaian**

a. Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_{LP}$ )

$F_{LP}$  dapat dihitung dari persamaan 13 sampai dengan 16, yang besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat simpang ( $L_{RP}$ ), yaitu rata-rata lebar dari semua pendekat.

Untuk Tipe Simpang 422:  $F_{LP} = 0,70 + 0,0866 L_{RP}$  (13)

Untuk Tipe Simpang 424 atau 444:  $F_{LP} = 0,62 + 0,0740 L_{RP}$  (14)

Untuk Tipe Simpang 322:  $F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}$  (15)

Untuk Tipe Simpang 324 atau 344:  $F_{LP} = 0,62 + 0,0646 L_{RP}$  (16)

b. Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ )

Faktor koreksi untuk kapasitas dasar sehubungan dengan tipe median jalan utama. Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ ) diperoleh menggunakan Tabel 10.

*Tabel 10. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama ( $F_M$ )*

Uraian	Tipe M	Faktor koreksi median ( $F_M$ )
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,0
Ada median jalan utama, lebar < 3,00 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar > 3,00 m	Lebar	1,20

c. Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{UK}$ )

Faktor penyesuaian ukuran kota merupakan faktor koreksi untuk kapasitas dasar sehubungan dengan ukuran kota,  $F_{UK}$  ditentukan dari Tabel 11.

*Tabel 11. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{UK}$ )*

Ukuran kota (UK)	Penduduk (juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{UK}$ )
Sangat kecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

d. Faktor penyesuaian tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( $F_{KTB}$ )

$F_{KTB}$  diperoleh dengan menggunakan Tabel 12. Variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan, kelas hambatan samping (HS) dan rasio kendaraan tak bermotor.

Berdasarkan Tabel 12, yaitu  $EKR_{KTB} = 1,0$ , yang mungkin merupakan kejadian apabila kendaraan tak bermotor, dihitung dengan persamaan berikut:

$F_{KTB} (R_{KTB} \text{ sesungguhnya}) = F_{KTB}(R_{KTB} = 0) \times (1 - R_{KTB} \times ekr_{KTB})$  (17)

*Tabel 12. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Kelas Hambatan Samping dan Kendaraan Tak bermotor ( $F_{KTB}$ )*

Kelas tipe Lingkungan Jalan	Kelas hambatan samping (HS)	Rasio kendaraan tak bermotor ( $R_{KTB}$ )					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/ Sedang/ Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

e. Faktor penyesuaian belok kiri ( $F_{BKI}$ )

$F_{BKI}$  ditentukan dari variabel masukan belok kiri ( $R_{BKI}$ ), batas nilai yang diberikan untuk rasio belok kiri ( $R_{BKI}$ ) adalah batas nilai dasar empiris dari manual.  $F_{BKI}$  dapat dihitung menggunakan persamaan 18.

$$F_{BKI} = 0,84 + 1,61 R_{BKI} \tag{18}$$

f. Faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{BKA}$ )

$F_{BKA}$  ditentukan dari rasio belok kanan ( $R_{BKA}$ ). Batas nilai yang diberikan untuk  $R_{BKA}$  adalah rentang dasar empiris dari manual.  $F_{BKA}$  dapat diperoleh dengan menghitung menggunakan persamaan 19 dan 20.

Untuk Simpang -4:  $F_{BKA} = 1,00$  (19)

Untuk Simpang -3:  $F_{BKA} = 1,09 - 0,922 R_B$  (20)

g. Faktor penyesuaian rasio arus jalan simpang ( $F_{MI}$ )

Faktor penyesuaian rasio arus jalan simpang variabel masukan adalah rasio arus jalan ( $R_{MI}$ ) dan tipe simpang, yang ditentukan dari Faktor penyesuaian arus simpang  $F_{MI}$  pada Tabel 13.

Tabel 13. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Simpang ( $F_{MI}$ )

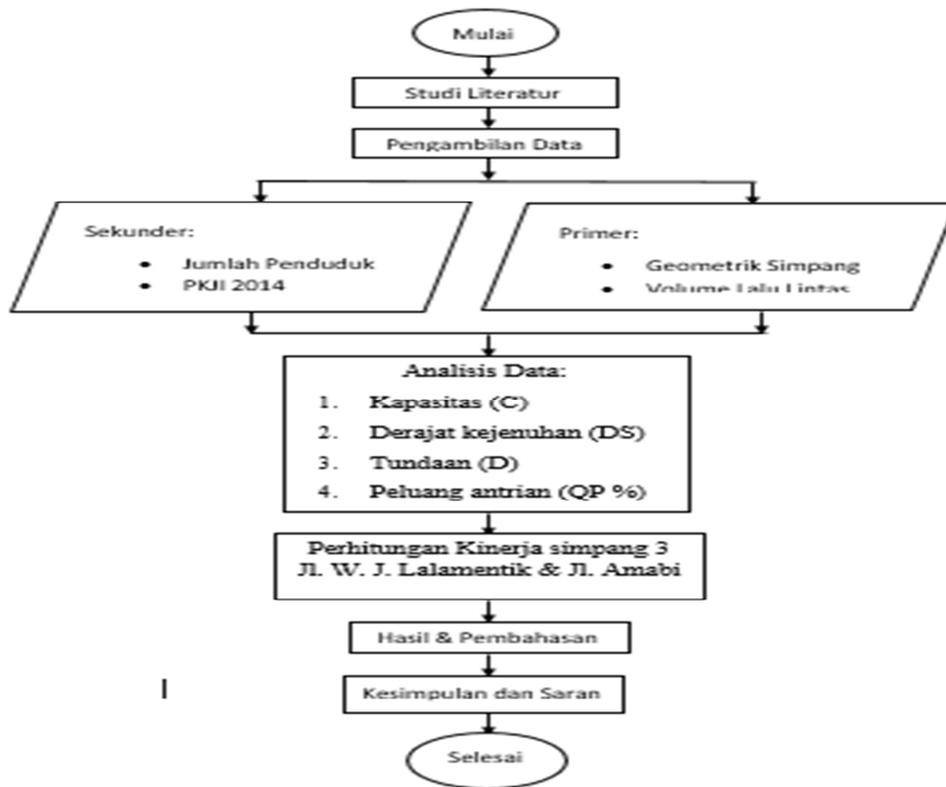
IT	Faktor Penyesuaian Arus Simpang ( $F_{MI}$ )	RMI
422	$1,19 \times RMI^2 - RMI + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times RMI^2 - 33,3 \times RMI^3 + 25,3 \times RMI^2 - 8,6 \times RMI + 1,95$	0,1-0,3
444	$1,11 \times RMI^2 - 1,11 \times RMI + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times RMI^2 - 1,19 RMI + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times RMI^2 + 0,595 \times RMI^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times RMI^2 - 1,19 \times RMI + 1,19$	0,1-0,5
	$2,38 \times RMI^2 - 2,38 \times RMI + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times RMI^2 - 33,3 \times RMI^3 + 25,3 \times RMI^2 - 8,6 \times RMI + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times RMI^2 - 1,11 \times RMI + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,595 \times RMI^2 + 0,555 \times RMI + 0,69$	0,5-0,9

**Tingkat Pelayanan Simpang (*Level of Service*)**

Menurut *Highway Capacity Manual* (HCM) 2000, tingkat pelayanan simpang adalah kemampuan ruas jalan dan atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu. Dalam enam tingkatan pelayanan dibatasi untuk setiap tipe dari fasilitas lalu lintas yang akan digunakan dalam prosedur analisis yang disimbolkan dengan huruf A sampai dengan F, dimana simbol A menunjukkan tingkat pelayanan terbaik dan simbol F menunjukkan tingkat pelayanan terburuk..

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini secara umum terbagi dalam empat tahap yaitu tahap studi literatur, pengambilan data, dan analisis, serta tahap terakhir berupa perumusan kesimpulan dan saran. Bagan alir dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir

## HASIL DAN PEMBAHASAN

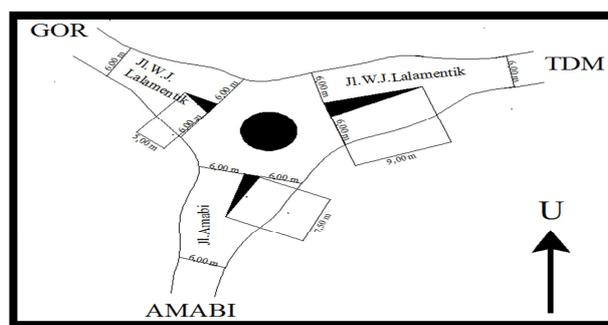
### Kinerja Simpang

a. Data kondisi lingkungan dan geometrik simpang

Pada penelitian ini setiap pendekatan pada simpang Oebufu diberikan nama sesuai dengan arah mata angin pada pendekatan tersebut:

- Jalan Amabi : Pendekat Timur (AMB)
- Jalan W.J.Lalamentik (TDM) : Pendekat Selatan (TDM)
- Jalan W.J.Lalamentik (GOR) : Pendekat Barat (GOR)

Untuk geometrik dari simpang Oebufu dapat dilihat pada Gambar 2, sedangkan kondisi lingkungan dan lebar pendekatan dapat dilihat pada Tabel 14.



Gambar 2. Kondisi geometrik simpang Oebufu

Tabel 14. Kondisi Lingkungan dan Lebar Pendekat pada Simpang Oebufu

Kondisi dan Geometrik Jalan	Pendekat		
	Amabi	W.J.Lalamentik (dari TDM)	W.J.Lalamentik (dari GOR)
Tipe lingkungan Jalan	Komersial	Komersial	Komersial
Hambatan Samping	Rendah	Rendah	Rendah
Median	Ya	Ya	Ya
Belok kiri jalan terus	Ya	Ya	Ya
Lebar pendekat (L) (m)	6,00	6,00	6,60
Lebar pendekat masuk (LM) (m)	6,00	6,00	6,00
Lebar pendekat keluar (LK) (m)	6,00	6,00	6,00
Lebar Efektif (LE)	6,00	6,00	6,00

b. Data volume lalu lintas

Data volume lalu lintas yang dipakai dalam penelitian ini adalah data hasil survei volume kendaraan (sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat) di setiap pendekat pada Simpang berdasarkan penelitian pada 14-26 Oktober 2019. Data volume kendaraan kemudian dikonversikan menjadi volume kendaraan ringan menggunakan nilai ekivalen kendaraan ringan pada PKJI'14 (Simpang) dengan EKR SM sebesar 0,50, EKR KR sebesar 1,00 dan EKR KB sebesar 1,30. Data arus lalu lintas puncak di Simpang Oebufu dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Arus Lalu Lintas Puncak pada Simpang Oebufu

Pendekat	Arus lalu lintas (skr/jam)		Total	RBKa	RBKi
	Belok Kanan Belok Kiri				
	Belok Kanan	Belok Kiri			
Amabi (AMB)	808	156	964	0,84	0,16
W.J.Lalamentik (dari TDM)	813	765	1.579	0,52	0,48
W.J.Lalamentik (dari GOR)	689	900	1.588	0,43	0,57

**Data jumlah penduduk**

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kota Kupang, pada tahun 2018 jumlah penduduk yang berada di Kota Kupang sebanyak 423.800 jiwa.

**Analisis Kinerja Simpang**

Berdasarkan hasil survei di lapangan pada Simpang Oebufu seluruh pergerakan arus lalu lintas baik belok kanan maupun belok kiri dibagi atas tiga pendekat yaitu pendekat timur (AMB), selatan (TDM) dan barat (GOR).

**Kapasitas dan derajat kejenuhan simpang Oebufu**

a. Kapasitas (C)

Perhitungan kapasitas menggunakan persamaan 1. Nilai kapasitas simpang (C) pada simpang Oebufu dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Kapasitas Simpang Oebufu

Pilihan	Kondisi Eksisting	LBKA Dari Amabi	LBKA Dari Gor	LBKA Dari Tdm
	(1)	(2)	(3)	(4)
Kapasitas Dasar Co (skr/jam)	3200	3200	3200	3200
Lebar Pendekat Rata-rata	0,8138	0,8138	0,8138	0,8138

Pilihan	Kondisi Eksisting (1)	LBKA Dari Amabi (2)	LBKA Dari Gor (3)	LBKA Dari Tdm (4)
(F <sub>LP</sub> )				
Median Jalan Mayor (F <sub>M</sub> )	1,050	1,050	1,050	1,050
Ukuran Kota (F <sub>UK</sub> )	0,880	0,880	0,880	0,880
Hambatan Samping (F <sub>HS</sub> )	0,900	0,900	0,900	0,900
Belok Kiri (F <sub>BKI</sub> )	1,550	1,865	1,818	1,867
Belok Kanan (F <sub>BKA</sub> )	0,574	0,755	0,728	0,756
Rasio minor /Total (F <sub>MI</sub> )	0,233	0,233	0,233	0,233
Kapasitas (C) (skr/jam)	4.499,720	7.114,890	6.691,506	7.132,594

b. Derajat Kejenuhan (DJ)

Perhitungan derajat kejenuhan menggunakan persamaan 2. Nilai derajat kejenuhan (DJ) pada simpang Oebufu dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Derajat Kejenuhan Simpang Oebufu

.NO	Arus Total (Q <sub>SKR</sub> ) (skr/jam)	Kapasitas (C) (skr/jam)	Derajat Kejenuhan (DJ)	Catatan	Sasaran
1.	4.132	4.499	0,918	Kondisi eksisting (NORMAL)	
2.	4.132	7.114	0,581	Larangan Bka dari AMABI	Memenuhi
3.	4.132	6.691	0,617	Larangan Bka dari GOR	Memenuhi
4.	4.132	7.132	0,579	Larangan Bka dari TDM	Memenuhi

c. Tundaan (T)

Perhitungan Tundaan menggunakan persamaan 10. Nilai tundaan (T) pada simpang Oebufu dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Tundaan Simpang Oebufu

No	Tundaan Lalu lintas Simpang T <sub>LL</sub> (det/skr)	Tundaan Lalu lintas Jalan Mayor T <sub>LLma</sub> (det/skr)	Tundaan Lalu lintas Jalan Minor T <sub>LL</sub> (det/skr)	Tundaan Geometri Simpang TG (det/skr)	Tundaan Simpang T (det/skr)	Catatan
1	12,11	9,10	21,97	4,00	16,107	Kondisi eksisting (Normal)
2	6,57	5,39	10,47	3,49	10,064	LBKA dari AMABI
3	6,95	5,77	10,80	3,24	10,185	LBKA dari GOR
4	6,56	5,38	10,44	3,50	10,059	LBKA dari TDM

d. Peluang Antrian (PA%)

Perhitungan Peluang antrian menggunakan persamaan 11 dan 12.

Nilai peluang antrian (PA%) pada simpang Oebufu dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Peluang Antrian Simpang Oebufu

NO	Peluang Antrian (PA%)	Catatan
1.	34 – 67	Kondisi eksisting (NORMAL)
2.	14 – 30	Larangan Bka dari AMABI
3.	16 – 33	Larangan Bka dari GOR
4.	14 – 30	Larangan Bka dari TDM

**Tingkat pelayanan (*level of service*) simpang Oebufu**

Dari hasil analisis yang didapatkan nilai tundaan pada simpang Oebufu sebesar 16,107 det/skr. Berdasarkan *Highway Capacity Manual* (HCM) 2000 yaitu tingkat pelayanan simpang berdasarkan nilai tundaan, maka pada simpang Oebufu tingkat pelayanannya berada pada *level B* dengan tingkat pelayanan yang baik.

**Nilai Ekuivalensi Kendaraan Ringan (EKR) dan Kinerja Simpang**

Nilai EKR pada penelitian ini ditentukan oleh PKJI 2014 yang dapat dilihat pada tabel 2. Kemudian dari nilai EKR digunakan untuk perhitungan kinerja simpang dengan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 20 dibawah ini.

Tabel 20. Perhitungan Kinerja Simpang Oebufu

Simpang	1	2	3	4
Kapasitas (C) (skr/jam)	4.499,7	7.114,9	6.691,5	7.132,5
Derajat Kejenuhan (DJ)	0,918	0,581	0,617	0,579
Tundaan (T) (det/skr)	16,107	10,064	10,185	10,059
Peluang Antrian (PA%)	34 – 67	14 – 30	16 – 33	14 - 30
Tingkat Layanan ( <i>level of service</i> )	B	B	B	B

- Di mana: 1 = Kondisi Eksisting (Normal)  
 2 = Larangan Belok Kanan dari Amabi  
 3 = Larangan Belok Kanan dari GOR  
 4 = Larangan Belok Kanan dari TDM

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan di bawah ini:

1. Kinerja simpang tak bersinyal di jalan W. J. Lalamentik dan jalan Amabi Berdasarkan hasil perhitungan pada keadaan eksisting memberikan nilai kapasitas 4.499,7, tundaan 16,107, peluang antrian 34-67, derajat kejenuhan 0,91 dan tingkat pelayanan B (aliran arus yang stabil). Karena DJ (0,91) > 0,80 maka kinerja Simpang kurang baik.
2. Untuk meningkatkan kinerja simpang tak bersinyal di jalan W. J. Lalamentik dan jalan Amabi ada beberapa pillihan, yang paling sederhana (murah) adalah pelarangan belok kanan dari salah satu pendekat seperti pelarangan belok kanan dari:
  - 1) Amabi  
 Hasil perhitungan didapat nilai kapasitas 7.114,9, tundaan 10,064, peluang antrian 16-33, derajat kejenuhan 0,581 dan tingkat pelayanan B (aliran arus yang stabil), pilihan ini memenuhi syarat.
  - 2) GOR  
 Hasil perhitungan didapat nilai kapasitas 6.691,5, tundaan 10,185, peluang antrian 16-33, derajat kejenuhan 0,617 dan tingkat pelayanan B (aliran arus yang stabil), pilihan ini memenuhi syarat.
  - 3) TDM  
 Hasil perhitungan didapat nilai kapasitas 7.132,5, tundaan 10,059, peluang antrian 14-30,

derajat kejenuhan 0,579 dan tingkat pelayanan B (aliran arus yang stabil), pilihan ini memenuhi syarat

Dari hasil penelitian dipilih larangan belok kanan dari GOR (W. J. Lalamentik) karena memiliki akses jalan lain menuju Amabi, pilihan ini memenuhi syarat kinerja simpang yaitu  $DJ < 0,80$ .

## SARAN

1. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat menghitung kinerja pada jenis simpang yang lain dan bukan saja pada simpang melainkan juga pada ruas jalan, dikarenakan kondisi lalu lintas yang terus berubah-ubah tiap waktunya.
2. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat menemukan solusi yang lebih baik untuk meningkatkan kinerja simpang terhadap kapasitas (C), tundaan (T), peluang antrian (PA) dan nilai derajat kejenuhan (DJ) yang besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). *Statistik Daerah Kota Kupang 2018*: Badan Pusat Statistik Kota Kupang.
- Dirjen Binamarga. (2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum RI.
- Jotin Khisty, C. dan Kent Lall, B. (2005). *“Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid1”*. Edisi Ke-3 (terjemahan), Erlangga, Jakarta.
- Transportation Research Board. (2000). *Highway Capacity Manual 2000*. Washington D. C, USA.