

KAJIAN PENERAPAN REKAYASA LALU LINTAS SISTEM SATU ARAH PADA SIMPANG TIGA STRAAT A KOTA KUPANG

Margareth E. Bolla¹ (mgi_ub 08@yahoo.com)

Yunita A. Messah² (yunitamessah@gmail.com)

Lauren Johanes³ (laurenjohanes08@gmail.com)

ABSTRAK

Hasil penelitian simpang tiga bersinyal Straat A Kota Kupang yang dilakukan oleh Frans (2014), menyimpulkan bahwa kondisi kinerja simpang berada pada tingkat pelayanan F. Untuk mengatasi masalah tersebut maka pada penelitian ini dilakukan rekayasa lalu lintas berupa penerapan sistem lalu lintas satu arah pada simpul simpang tiga Straat A tersebut, yang meliputi ruas jalan A.Yani, Jalan Flores, dan Jalan Sumba. Pengolahan dan analisa data menggunakan MKJI 1997. Hasil penelitian menunjukkan kinerja Simpang Tiga *Straat A* dengan penerapan sistem lalu lintas satu arah dikategorikan dalam tingkat pelayanan B yaitu arus stabil, kepadatan rendah, pengemudi masih punya cukup kebebasan memilih kecepatan. Kinerja lalulintas pada ruas jalan yang dipengaruhi adalah ruas jalan A. Yani dengan volume kendaraan maksimum jam puncak 1.646 smp/jam, hambatan samping tergolong sedang, kecepatan aktual 48 km/jam, derajat kejenuhan 0,48 dan tingkat pelayanan C; Pada ruas jalan Sumba, volume kendaraan maksimum jam puncak 1.509 smp/jam, hambatan samping sedang, kecepatan aktual 50 km/jam, derajat kejenuhan 0,48 dan tingkat pelayanan C; Ruas Jalan Flores, volume kendaraan maksimum jam puncaknya adalah 1.342,9 smp/jam, hambatan samping sedang, kecepatan aktual 44 km/jam, derajat kejenuhan 0,48 serta tingkat pelayanan C. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem lalu lintas satu arah pada simpang tiga *Straat A* layak dilakukan.

Kata Kunci: Simpang, Tingkat Pelayanan, Sistem Lalu Lintas Satu Arah

ABSTRACT

Based on the previous research on the three-legged signalized intersections on Straat A in Kupang City (Frans, 2014), the result showed that the performance was at F level of service. To overcome this problem, this research was conducted by apply the traffic engineering that is the one-way traffic system on the Straat A intersection that covers A. Yani, Flores and Sumba Roads. Data processing and analysis were done using the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI, 1997). The result showed that the performance of Straat A intersection with the implementation of one-way traffic system is categorized at Level of Service (LoS) B that is has steady traffic flow, low traffic density, and the driver still has enough freedom to choose the speed. The traffic performance of the roads that were affected by one way traffic system are as follow: 1. On A. Yani road, the maximum peak hour volume is 1.646 pcu/hour, the side friction is classified medium, the actual speed is 48 kph, the degree of saturation is 0.48 and LoS is at C level; 2. On Sumba road, the maximum peak hour volume is 1509 pcu/hour, the side friction is classified medium, the actual speed is 50 kph, the degree of saturation is 0.48, and LoS level is at grade C; 3. On Flores Road, the maximum peak hour volume is 1.342,9 pcu/hour, the side friction is also classified medium, the actual speed is 44 kph, the degree of saturation is 0.48 and the LoS level is at grade C too. Thus, it can be concluded that the implementation of one-way traffic system on the three-legged intersection Straat A is feasible

Keywords: Intersection, Level of Service, One-Way Traffic System

¹ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana;

² Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana;

³ Penamat dari Jurusan Teknik Sipil, FST Undana

PENDAHULUAN

Kota Kupang sebagai ibu kota propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan kota yang sedang berkembang, hal ini ditandai dengan adanya pembangunan di berbagai tempat di sekitar Kota Kupang. Perkembangan Kota Kupang ditandai pula dengan meningkatnya pengguna kendaraan bermotor, di mana jumlah kendaraan pribadi (sepeda motor dan mobil) lebih banyak jika dibandingkan dengan jumlah angkutan umum sehingga menyebabkan peningkatan volume lalu lintas (Dishub Kota Kupang, 2014).

Berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya (Frans, 2014). Besarnya volume lalu lintas pada jam-jam sibuk menyebabkan tingkat pelayanan simpang tiga bersinyal *Straat A* berada pada level F (kondisi terburuk). Hal ini disebabkan karena adanya perubahan intensitas tata guna lahan di sekitar simpang dan dominannya penggunaan kendaraan pribadi, antrian dan tundaan yang sangat besar. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka berdasarkan penelitian tersebut disarankan untuk dilakukan rekayasa lalu lintas berupa penerapan sistem satu arah pada simpang tiga bersinyal *Straat A*.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja simpang tiga *Straat A* dengan diterapkannya simulasi rekayasa lalu lintas satu arah serta untuk mengetahui kinerja ruas-ruas jalan pada simpul simpang tiga *Straat A* akibat diterapkannya simulasi rekayasa lalu lintas satu arah.

TINJAUAN PUSTAKA

Simpang

Simpang adalah bagian dari sistem jaringan jalan yang mempertemukan dua ruas jalan atau lebih dari dua ruas jalan, secara umum kapasitas simpang dapat dikontrol dengan mengendalikan volume lalu lintas dan sistem jaringan tersebut.

Alat pengendali lalu lintas meliputi: rambu, marka, penghalang yang dapat dipindahkan, dan lampu lalu lintas. Seluruh peralatan pengendali lalu lintas pada simpang dapat digunakan secara terpisah atau digabungkan bila perlu (Khisty dan Kent, 2005).

Sistem Satu Arah

Sistem satu arah adalah suatu pola lalu lintas yang dilakukan dengan merubah jalan dua arah menjadi jalan satu arah yang berfungsi untuk meningkatkan keselamatan dan kapasitas jalan dan persimpangan sehingga meningkatkan kelancaran lalu lintas yang biasanya diterapkan di wilayah perkotaan, Manfaat dari penerapan jalan satu arah adalah untuk meningkatkan kapasitas dan meningkatkan keselamatan (Wikipedia).

Karakteristik Jalan Satu Arah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan satu arah ketentuan sebagai berikut:

- Lebar jalur lalu lintas 5 – 10,5 m.
- Lebar bahu efektif paling sedikit 2 m pada setiap sisi.
- Tidak ada median.
- Hambatan samping rendah.
- Tipe alinyemen datar. (Wikipedia)

Volume Lalu Lintas

Volume adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan pada periode waktu tertentu, diukur dalam satuan kendaraan per satuan waktu. Volume lalu lintas pada suatu jalan akan bervariasi tergantung pada volume total dua arah, arah lalu lintas, volume harian, bulanan dan tahunan pada komposisi kendaraan. (Khisty dan Kent, 2005).

Kinerja Lalu Lintas

MKJI 1997 menyatakan ukuran kinerja lalu lintas diantaranya adalah tingkat pelayanan merupakan parameter yang menerangkan kondisi operasional dari fasilitas lalu lintas seperti

yang dinilai oleh pembina jalan yang bisa dinyatakan dalam kapasitas (C) atau derajat kejenuhan (DS) atau kecepatan rata-rata (V), atau waktu tempuh (TT), atau tundaan (D), atau peluang antrian (QP), atau panjang antrian atau rasio kendaraan terhenti atau pula kombinasi dari syarat yang ada.

Untuk kinerja simpang tak bersinyal parameter yang mempengaruhi geometri, lingkungan dan lalu lintas yaitu Kapasitas (C), Derajat kejenuhan (DS), Tundaan (D), Peluang antrian (QP).

Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

MKJI (1997) mendefinisikan bahwa kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu dinyatakan dalam kendaraan/jam atau smp/jam.

Kapasitas total suatu persimpangan dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian antara kapasitas dasar (Co) dan faktor-faktor penyesuaian (F). Rumusan kapasitas simpang menurut MKJI 1997 dituliskan sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMi \tag{1}$$

- Dimana :
- C : Kapasitas (Smp/jam)
 - C₀ : Kapasitas dasar
 - FW : Faktor Penyesuaian lebar masuk
 - FM : Faktor penyesuaian tipe median jalan utama
 - FCS : Faktor penyesuaian ukuran kota
 - FRSU : Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor
 - FLT : Faktor penyesuaian belok kiri
 - FRT : Faktor penyesuaian belok kanan
 - FMi : Faktor penyesuaian ruas arus jalan minor

Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Lebar pendekat diukur pada jarak 10 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan berpotongan. Tipe simpang menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut dengan kode tiga angka

Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar adalah kapasitas segmen jalan untuk suatu kondisi yang ditentukan sebelumnya (geometri, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan).

Tabel 1 Nilai Kapasitas Dasar (CO)

Tipe Simpang IT	Kapasitas Dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 dan 344	3200
333	3300
422	2900
424 dan 444	3400

Sumber: MKJI, 1997

Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Hal ini mungkin terjadi jika lebar median 3 m atau lebih. Pada beberapa keadaan, misalnya jika pendekat jalan utama lebar, hal ini mungkin terjadi jika median lebih sempit.

Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Tabel 3 Faktor penyesuaian ukuran kota (FCS)

Ukuran Kota CS	Penduduk Juta	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota FCS
Sangat Kecil	< 1	0.82
Kecil	0.1 – 0.5	0.88
Sedang	0.5 – 1.0	0.94
Besar	1.0 – 3.0	1
Sangat Besar	> 3	1.05

Sumber: MKJI, 1997

Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor, FRSU dihitung dengan menggunakan variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan RE, kelas hambatan samping SF dan rasio kendaraan tak bermotor UM/MV (PUM).

Tabel 4 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas Hambatan Samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor PUM				
		0,00	0,05	0,10	0,20	≤ 0,25
Komersial	Tinggi	0.93	0.88	0.84	0.74	0.70
	Sedang	0.94	0.89	0.85	0.75	0.70
	Rendah	0.95	0.90	0.86	0.76	0.71
Pemukiman	Tinggi	0.96	0.91	0.86	0.77	0.72
	Sedang	0.97	0.92	0.87	0.77	0.73
	Rendah	0.98	0.93	0.88	0.78	0.74
Akses terbatas	Tinggi/ sedang/ rendah	100	0.95	0.90	0.80	0.75

Sumber: MKJI, 1997

Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Faktor penyesuaian belok-kiri dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Simpang 4-lengan FLT} = 1.0 \tag{2}$$

$$\text{Simpang 3-lengan } F_{LT} = 0.84 + 1.61 P_{LT} \tag{3}$$

Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Faktor penyesuaian belok-kanan sebagai berikut:

$$\text{simpang 4-lengan FRT} = 1,0 \tag{4}$$

$$\text{simpang 3-lengan FLT} = 1,09 + 0,922 PRT \tag{5}$$

Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ditentukan oleh variabel masukan adalah rasio arus jalan minor (PMI) dan tipe simpang IT. Batas nilai yang diberikan untuk PMI pada gambar adalah rentang dasar empiris dari manual.

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam), dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} \tag{6}$$

Dimana : DS : Derajat Kejenuhan

Q : Volume Kendaraan (Smp/jam)

C : Kapasitas (Smp/jam)

Tundaan (D)

Tundaan di persimpangan adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang. Nilai tundaan mempengaruhi nilai waktu tempuh kendaraan. Semakin tinggi nilai tundaan, semakin tinggi pula waktu tempuh.

Tundaan lalu lintas rata-rata untuk seluruh simpang (DT_i) (detik/smp)

a. Untuk DS ≤ 1.0

$$DT_i = 2 + (8.2078 \times DS) - DS \times 2 \tag{7}$$

b. Untuk DS > 1.0

$$DT_i = \frac{1.0504}{0.2742 - (0.2042 \times DS)} - [(1 - DS) \times 2] \tag{8}$$

Dimana : D_{Ti} : Tundaan lalu lintas seluruh simpang

DS : Derajat Kejenuhan

Tundaan lalu lintas rata-rata untuk jalan major (DT_{MA})

a. Untuk DS ≤ 1.0

$$DT_{MA} = 1.8 + (5.823 \times DS) [(1 - DS) \times 1.8] \tag{9}$$

b. Untuk DS > 1.0

$$DT_{MA} = \frac{1.05034}{0.346 - (0.24 \times DS)} - [(1 - DS) \times 1.8] \tag{10}$$

Dimana : DT_{MA} : Tundaan lalu lintas jalan mayor

DS : Derajat Kejenuhan

Tundaan lalu lintas rata-rata jalan minor (DT_{MI})

Tundaan lalu lintas rata-rata jalan minor ditentukan berdasarkan tundaan lalu lintas rata-rata (DT_i) dan tundaan lalu lintas rata-rata jalan major (DT_{MA}).

$$DT_{MI} = \frac{[(Q_{smp} \times DT_i) - (Q_{MA} \times DT_{MA})]}{Q_{MI}} \tag{11}$$

Dimana : DT_{MI} : Tundaan lalu lintas jalan minor

DT_{MA} : Tundaan lalu lintas jalan mayor

DS : Derajat Kejenuhan

Tundaan geometrik simpang (DG)

1. Untuk DS ≤ 1.0

$$DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 \tag{12}$$

2. Untuk DS > 1.0

$$DG = 4 \text{ detik} \tag{13}$$

Dimana : DG : Tundaan geometri simpang

PT : Rasio belok total

DS : Derajat Kejenuhan

Tundaan simpang (D)

$$D = DG + DT_i \tag{14}$$

Dimana : DG : Tundaan lalu lintas jalan minor

DT_i : Tundaan lalu lintas jalan mayor

Peluang Antrian (QP%)

Batas atas:

$$QP_a = (47.71 \times DS) - (24.68 \times DS^2) + (56.47 \times DS^2) \tag{15}$$

Batas bawah:

$$QP_b = (9.02 \times DS) + (20.66 \times DS^2) + (10.49 \times DS^2) \tag{16}$$

Dimana : QP_a : Peluang antrian batas atas
 QP_b : Peluang antrian batas bawah

Klasifikasi untuk ruas jalan

Klasifikasi jalan yang paling sederhana adalah membagi menjadi jalan umum (kecepatan/volume tinggi) dan jalur minor (akses tinggi). Klasifikasi jalan menurut Peraturan Pemerintah No. 26 Tahun 1985 dikelompokkan menjadi :

1. Jalan arteri primer
2. Jalan kolektor primer
3. Jalan lokal primer

Hambatan Samping

Hambatan samping diperoleh dari pengamatan visual di lapangan. Kelas hambatan samping dibedakan atas kategori rendah, sedang, tinggi

Kecepatan Arus bebas

Kecepatan arus bebas (FV) adalah kecepatan teoritis lalu lintas ketika kepadatan arus mendekati nol. Untuk kecepatan arus bebas sesungguhnya dipakai persamaan berikut :

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \tag{17}$$

Dimana : FV : Kecepatan arus bebas kend. Ringan (Km/jam)
 FV_o : Kecepatan arus bebas dasar kend. Ringan (Km/jam)
 FV_w : Penyesuaian lebar jalur lalu lintas (Km/jam)
 FFV_{sf} : Faktor penyesuaian hambatan samping
 FFV_{cs} : Faktor penyesuaian ukuran kota

Kapasitas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam. Untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \tag{18}$$

Dimana : C : Kapasitas (Smp/jam)
 C_o : Kapasitas dasar (Smp/jam)
 FC_w : Faktor Penyesuaian lebar jalur lalu lintas (Km/jam)
 FC_{sp} : Faktor penyesuaian pemisah arah
 FC_{sf} : Faktor penyesuaian hambatan samping
 FC_{cs} : Faktor penyesuaian ukuran kota

Tabel 5 Kapasitas Dasar C_o Untuk Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas dasar (SMP/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: MKJI 1997

Untuk menentukan nilai FC_w perlu diketahui terlebih dahulu nilai lebar efektif jalan tinjauan yang kemudian dengan menggunakan tabel dibawah ini dapat kita dapatkan nilai FC_w :

Tabel 6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCsp)

Pemisah arah SP %-%		50-50	60-40	70-30	80-20	90-10	100-0
FCsp	Dua lajur 2/2	1,00	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70
	Empat lajur 4/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85

Sumber: MKJI 1997

Untuk jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah tidak dapat diterapkan dan nilai 1,0. Kemudian penentuan nilai FC_{SF} pengaruh hambatan samping dan lebar bahu jalan berdasarkan tingkat hambatan samping dan lebar bahu jalan efektif.

Tabel 7 Faktor Penyesuaian FCcs Untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kapasitas Jalan Perkotaan

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk ukuran kota FCcs
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,04

Sumber: MKJI 1997

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan.

Kecepatan

Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan:

$$V = L / TT \tag{19}$$

Dimana : V : Kecepatan

L : Panjang segmen jalan

TT : Waktu tempuh

Waktu Tempuh (TT)

$$TT = L / V \tag{20}$$

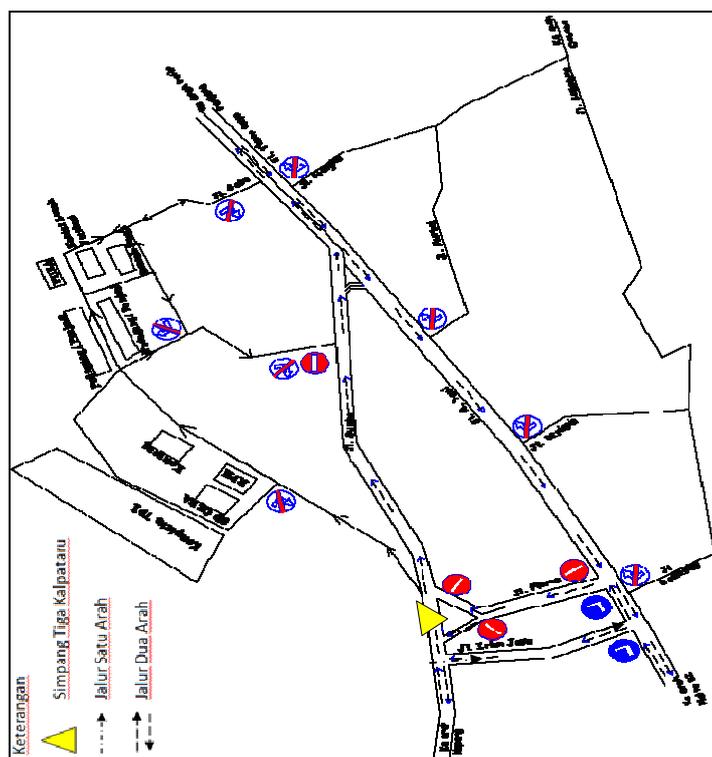
METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Kupang, Kecamatan Kota Lama, Kelurahan Oeba, yaitu pada 4 titik lokasi penelitian yakni: Titik 1: Simpang *Straat A*; Titik 2: Jl. Flores; Titik 3: Jl. A. Yani; Titik 4: Jl. Sumba.

Waktu Penelitian

Hari Senin, 27 Oktober 2014 sampai Hari Sabtu, 01 November 2014 dari jam 07.00-14.00 WITA dilanjutkan Jam 16.00-18.00 WITA.



Data Primer

Data primer berupa kondisi geometri, volume lalu lintas dan hambatan samping.

Data Sekunder

Data sekunder berupa penelitian terdahulu dan data jumlah penduduk.

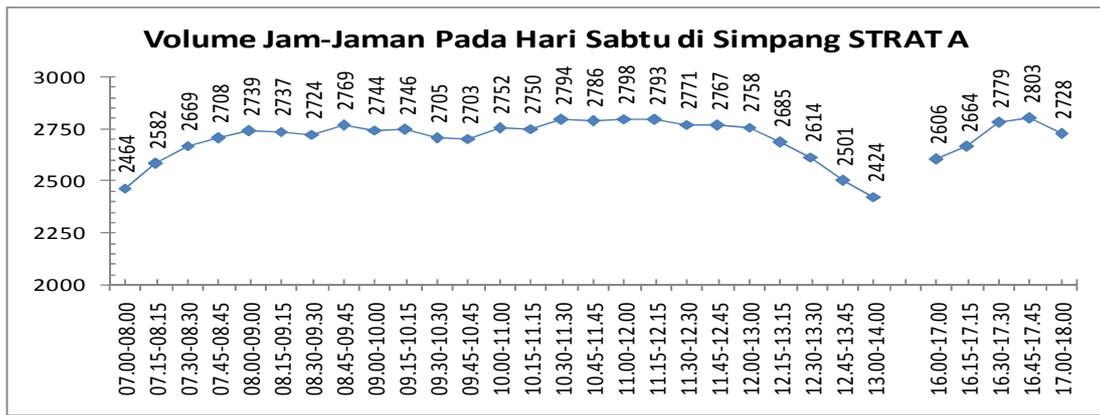
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dan Pembahasan Simpang Straat A

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan selama 6 hari, data-data tersebut kemudian dianalisis. Adapun hasil analisis data survei tersebut adalah sebagai berikut:

1. Volume Lalu Lintas

Dari hasil rekapitulasi seperti terlihat pada gambar.1 diperoleh total volume kendaraan terbesar: 2.803 smp/jam pada hari Sabtu, 01 November 2014 pukul 16.45–17.45 WITA. Hasil survei juga menunjukkan volume lalu lintas pada masing-masing lengan simpang. Volume lalu lintas pada lengan simpang mayor D sebesar 1.378 smp/jam kemudian yang di lengan simpang minor C sebesar 1.425 smp/jam dan volume lalu lintas pada lengan simpang mayor B sebesar 1.660 smp/jam.



Gambar 1 Volume Total Lalu lintas Jam-Jaman Simpang tiga Straat A Hari Sabtu, 01 November 2014

2. Kapasitas

Berdasarkan perkalian kapasitas dasar (C_0) pada kondisi ideal simpang dengan faktor-faktor koreksi (F), diperoleh kapasitas disimpang sebesar 6.705 smp/jam.

3. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dihitung dengan persamaan 2.14:

$$DS = 0,418 < 0,850$$

4. Tundaan (D)

Tundaan lalu lintas disimpang (DT_i) 4,40 det/smp, (D_{MA}) 3,27 det/smp, (D_{MI}) 5,48 det/smp, tundaan geometri simpang (DG) 5,16 det/smp sehingga dapat dilihat besar tundaan simpang (D) 9,56 det/smp.

5. Peluang Antrian

Pada analisis peluang antrian yang ditentukan dari hubungan empiris peluang antrian terhadap derajat kejenuhan didapat nilai batas maksimum 19,75 % dan batas minimum 8,14 %.

Hasil analisis perhitungan dengan metode MKJI 1997 menghasilkan kinerja simpang berupa kapasitas simpang, volume total simpang, tundaan simpang dan tingkat pelayanan simpang seperti terlihat pada tabel.8 di bawah.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Analisis Simpang Tiga Straat A

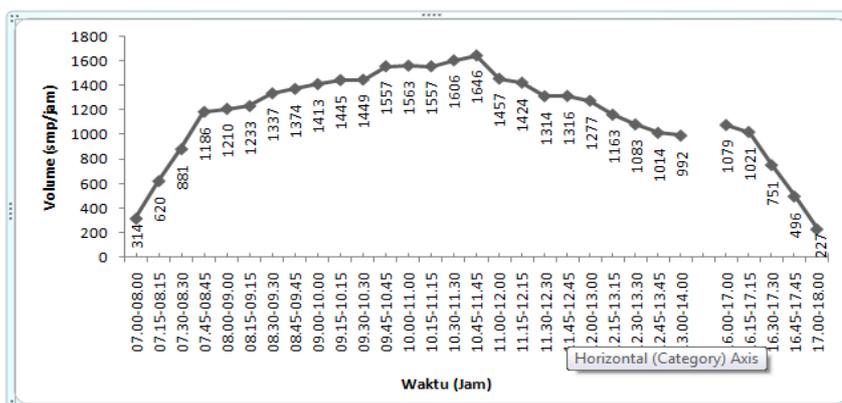
No	Kriteria Analisis	Nilai		
		Jl. A. Yani (Mayor B)	Jl. Sumba (Minor C)	Jl. T. Raya (Mayor D)
1	Nilai Volume (Q) _{smp/jam}	0	1.424,8	1.376,1
2	Nilai Volume Total (Q _{tot}) _{smp/jam}	2803		
3	Kapasitas (C) _{smp/jam}	6.705		
4	Tundaan (T) detik			
a	T. Lalu Lintas Simpang	4,40 detik/smp		
b	T. Lalu Lintas Jalan Mayor	3,27 detik/smp		
c	T. Lalu Lintas Jalan Minor	5,48 detik/smp		
d	Tundaan Geometrik Simpang	5,16detik		
e	Tundaan Simpang	9,56 detik		
5	Peluang Antrian (%)			
a	Batas Atas	19,75 %		
b	Batas Bawah	8,14 %		
6	Tingkat Pelayanan	B		

Sumber : Hasil Penelitian, 2015

Analisis dan Pembahasan Ruas Jalan Ahmad Yani

1. Volume Lalu lintas

Rekapan perhitungan jam-jaman volume Lalu lintas dapat dilihat pada Gambar 2 yang ditampilkan adalah total volume lalu lintas yang terbesar (maksimum) dari ruas jalan A. Yani:



Gambar 2 Volume Lalu lintas Jam-Jaman di Jalan A. Yani

Total volume (Q) yang dipakai merupakan volume kendaraan terbesar dalam dalam 1 jam puncak pada ruas Jalan Ahmad Yani dengan nilai Q sebesar 1.646 SMP/jam.

2. Hambatan Samping

Berdasarkan hasil pengamatan visual terlihat bahwa kelas hambatan samping ruas jalan Ahmad Yani berada pada level sedang (M). Jalan Ahmad Yani melewati daerah komersil dengan beberapa toko di sisi jalan, dimana toko-toko tersebut umumnya memiliki tempat parkir *Off Street*.

3. Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan untuk kecepatan arus bebas terhadap ruas Jalan Ahmad Yani menggunakan rumus 17 diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 FV &= (Fv_0 + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \\
 FV &= (55 + 4) \times 0.89 \times 0.95 \\
 FV &= 49,88 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

4. Kapasitas Jalan

Setelah menentukan koefisien nilai-nilai pada rumus 18 kapasitas jalan, maka kapasitas jalan Ahmad Yani adalah:

$$C = CO \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

$$C = 3.300 \times 1,21 \times 1.00 \times 0,88 \times 0,94$$

$$C = 3.303 \text{ SMP/jam}$$

5. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Nilai dejat kejenuhan dihitung dengan rumus $DS = Q/C$

$$DS = Q / C$$

$$DS = 1.646/3.303$$

$$DS = 0,49$$

Nilai DS pada jalan Ahmad Yani berdasarkan hasil perhitungan adalah 0,49. Berdasarkan nilai DS yang didapat Tingkat pelayanan C menunjukkan bahwa pada ruas jalan Ahmad Yani arus stabil tetapi pergerakan dan kecepatan kendaraan dikendalikan oleh volume Lalu lintas.

6. Kecepatan Aktual Kendaraan

Kecepatan aktual yang dapat ditempuh pada ruas jalan Ahmad Yani adalah 48 km/jam.

7. Waktu Tempuh

Waktu tempuh kendaraan pada ruas Jalan Ahmad Yani diperoleh dari hasil bagi panjang segmen jalan dengan kecepatan aktual.

$$= 0.525 \text{ km} / 48 \text{ km/jam}$$

$$= 39,40 \text{ detik}$$

8. Rekapitulasi Hasil Analisis dari ruas –ruas Jalan A. Yani, Jalan Sumba, Jalan Flores

Berikut rekapitulasi hasil analisis volume (Q), kecepatan arus bebas (FV), kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), kecepatan actual (VLV), waktu tempuh (TT) dari ruas Jalan A. Yani, Jalan Sumba, Jalan Flores.

Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Analisis ruas jalan

No	Kriteria Analisis	Jalan A. Yani	Jalan Sumba	Jalan Flores
1	Volume (smp/jam)	1.646	1.509	1.342,9
2	Kec. Arus Bebas (km/jam)	49,88	52,12	47,55
3	Kapasitas (smp/jam)	3.303	3.173	2.761
4	Derajat Kejenuhan (DS)	0,49	0,48	0,48
5	Kec. Aktual (km/jam)	48	50	44
6	Waktu Tempuh (detik)	39,40	31	14
7	Tingkat Pelayanan	C	C	C

Sumber: Frans (2014) dan Hasil penelitian (2015)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis arus lalu lintas di Simpang Tiga *Straat A* dan ruas-ruas jalan yang dipengaruhi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan besar volume total simpang 2.803 smp/jam, kapasitas 6.705 smp/jam, tundaan simpang 9,56 det/smp, nilai derajat kejenuhan (DS) di simpang = 0,418, tundaan lalu lintas 4,40 det/smp, serta peluang antrian sebesar 8,14 % - 19,75 %. Mengindikasikan simpang menurut MKJI kondisi ini dikategorikan B dengan arus stabil, lalu lintas sedang, kecepatan mulai dibatasi, hambatan belum mempengaruhi, pengemudi masih punya cukup kebebasan memilih kecepatan.
2. Setelah diterapkannya rekayasa lalu lintas sistem satu arah kinerja ruas - ruas jalan yang dipengaruhi:
 - a. Ruas jalan A. Yani berada pada tingkat pelayanan C, Dengan karakteristik:
 - 1) Volume kendaraan maksimum pada jam puncaknya adalah 1.646 smp/jam.
 - 2) Kejadian hambatan samping yang terjadi di jalan A. Yani tergolong Sedang (kategori M).
 - 3) Kecepatan aktual pada saat terjadi volume puncak dan hambatan samping terbesar adalah sebesar 48 km/jam.
 - 4) Nilai Derajat Kejenuhan (DS) pada jalan A. Yani berdasarkan hasil analisa adalah 0,49. Dari nilai tersebut maka diperoleh Tingkat Pelayanan pada ruas jalan Ahmad Yani adalah pada tingkat Pelayanan C.
 - b. Ruas jalan Sumba berada pada tingkat pelayanan C, Dengan karakteristik:
 - 1) Volume kendaraan maksimum pada jam puncaknya adalah 1.509 smp/jam.
 - 2) Kejadian hambatan samping yang terjadi di Jalan Sumba tergolong Sedang (kategori M).
 - 3) Kecepatan aktual pada saat terjadi volume puncak dan hambatan samping terbesar adalah sebesar 50 km/jam.
 - 4) Nilai Derajat Kejenuhan (DS) pada jalan Sumba berdasarkan hasil analisa adalah 0,48. Dari nilai Derajat Kejenuhan tersebut maka diperoleh Tingkat Pelayanan Jalan pada ruas Jalan Sumba adalah pada tingkat Pelayanan C
 - c. Ruas Jalan Flores berada pada tingkat pelayanan C, Dengan karakteristik:
 - 1) Volume kendaraan maksimum pada jam puncaknya adalah 1.342,9 smp/jam.
 - 2) Kejadian hambatan samping yang terjadi di Jalan Flores tergolong Sedang (kategori M).
 - 3) Kecepatan aktual pada saat terjadi volume puncak dan hambatan samping terbesar adalah sebesar 44 km/jam.
 - 4) Nilai Derajat Kejenuhan (DS) pada Jalan Flores berdasarkan hasil analisa adalah 0,48. Dari nilai Derajat Kejenuhan tersebut maka diperoleh Tingkat Pelayanan Jalan pada ruas Jalan Flores adalah pada tingkat Pelayanan C.

Saran

Beberapa saran sehubungan dengan hasil analisis terhadap tingkat pelayanan simpang dan ruas adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini bisa diterapkan oleh Pemerintah Kota Kupang dan instansi - instansi terkait, karena dari hasil analisis didapat kinerja simpang dan ruas jalan yang lebih baik.
2. Perlu dibuatkannya pemberhentian sementara bagi mobil penumpang, agar mobil-mobil tersebut tidak berhenti sembarangan/ sesukanya dibadan jalan, karena kondisi tersebut sangat mengganggu arus lalu lintas.
3. Direkomendasikan juga kelas jalan dan geometri untuk ruas Jalan Flores disesuaikan dengan ruas Jalan A. Yani dan ruas Jalan Sumba. Peningkatan kualitas jalan dengan cara pelebaran

jalan, sangat dibutuhkan guna memperbesar lebar efektif jalan tersebut. Hal ini berdampak pada kapasitas dan tingkat keselamatan jalan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1997. **Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)**, Swe Road in Association
With PT Bina Karya
- Anonim. 2000. **Highway Capacity Manual (TRB 2000)**, Transportation National Board
- Edward K. Morlok. 1978. **Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi**. Penerbit Erlangga.
- Frans Christine D, 2014. **Analisis Kinerja Simpang Tiga Bersinyal Straat A**, Universitas Nusa Cendana, Kupang
- Khisty, C. J dan Kent L.B. 2005. **Dasar-dasar Rekayasa Transportasi** : Penerbit Erlangga
- Miro, Fidel (2005). **Perencanaan Transportasi : Untuk Mahasiswa, Perencana dan Praktisi**. Erlangga, Jakarta
- Oglesby, Hicks. 1999. **Teknik Jalan Raya Jilid 1**, Erlangga, Jakarta
- Peraturan Pemerintah No. 43 tahun 1993, **Sarana dan Prasarana Jalan**, Kementrian Perhubungan Indonesia
- Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 1985, **Klasifikasi Jalan**, Kementrian Perhubungan Indonesia
- Risdiyanto, (2008). **Perbandingan Tundaan Simpang Bersinyal Dengan Metode MKJI 1997 Dan Metode Survei Lapangan** . Universitas Janabadra. Yogyakarta (Jurnal)
- Takoy Diana, 2010. **Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Arteri Di Kota Kupang (Studi Kasus Jalan Siliwangi Dan Jalan Ahmad Yani)**, Universitas Nusa Cendana, Kupang
- Undang-Undang No. 14 tahun 1992, **Lalu Lintas dan Angkutan Jalan**, Kementrian Perhubungan Indonesia

