

**ANALISIS ALTERNATIF PENYELESAIAN KINERJA PERSIMPANGAN  
(Studi Kasus: Persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Kubang Raya-Jalan Garuda Sakti)**

**M Galang Rosyandi<sup>1)</sup>, Sri Djuniati<sup>2)</sup>, Ari Sandhyavitri<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : galangrosyandi@gmail.com

**ABSTRACT**

*The non-functioned traffic lights at intersection point of Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti, Pekanbaru, is the main factor that lead to an increase in degree of saturation to 0,962. The value of degree of saturation is greater than the requirement of Indonesian Highway Capacity Manual (IHCM, 1997) which is 0,85. The IHCM method was used to overcome the congestion problem at this intersection point by specifying 4 alternatives solution. There was an increase in DS value by 8,64% for initial condition in alternative 1, a decrease in DS value by 4,78% from alternative 2, a decrease in DS value by 2,09% for alternative 3 and a decrease by 20,26% in alternative 4. Hence, from the result shown, it is believed that alternative 4 is the best alternative to overcome the congestion problem at this particular intersection point.*

*Keywords: intersection of Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti, DS (Degree of saturation), traffic flow.*

**I. PENDAHULUAN**

Persimpangan Jalan HR Soebrantas-Jalan Garuda Sakti dan Jalan Kubang Raya atau disebut dengan simpang baru Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru yang mempunyai 4 lengan yang terdiri dari 2 lajur jalan minor (Jalan Garuda Sakti-Jalan Kubang Raya) dan 4 lajur jalan mayor (Jalan HR. Soebrantas-Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang) dengan median pada jalan utama. Jalan HR. Soebrantas merupakan sebagai akses menuju pusat kota, Jalan Raya Pekanbaru bangkinang dan Jalan Kubang Raya merupakan jalan penghubung luar kota, Jalan Garuda Sakti merupakan Jalan akses tercepat untuk menuju ke terminal AKAP.

Lampu lalu lintas yang ada saat ini tidak diaktifkan lagi karena tidak efektif dalam mengatasi konflik lalu lintas pada persimpangan dan menyebabkan tundaan yang tinggi. Pihak kepolisian mengambil tindakan rekayasa lalu lintas yaitu mengalihkan pergerakan lalu lintas arah

lurus dan belok kanan menjadi arah belok kiri pada Jalan Garuda Sakti yang menyebabkan banyaknya bus-bus dan truk bertonase besar melakukan gerak *u-turn* di Jalan HR. Soebrantas terutama saat jam-jam sibuk serta jarak *u-turn* yang pendek menyebabkan kecepatan kendaraan melambat atau berhenti yang berpengaruh pada persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Garuda Sakti-Jalan Kubang Raya seperti gambar berikut ini.

Kinerja suatu persimpangan dapat dilihat berdasarkan nilai derajat kejenuhan. Berdasarkan hasil survei pendahuluan pada hari Jumat tanggal 13 Oktober 2017, didapatkan volume lalu lintas puncak sebesar 4058,6 smp/jam, hal ini menunjukkan bahwa volume pada persimpangan ini lebih besar dari kapasitas ideal atau kapasitas dasar yang telah ditetapkan oleh MKJI, 1997 yaitu sebesar 3400 smp/jam dan nilai derajat kejenuhan sebesar  $0,962 > 0,85$  (standar DS PKJI, 2014) yang menunjukkan bahwa per-

simpangan ini sudah jenuh dan perlu dilakukan analisis kinerja simpang tak bersinyal dan bersinyal untuk mendapatkan alternatif penyelesaiannya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan adalah pertemuan antara dua jalan atau lebih bergabung atau bersilangan lalu mengalami konflik arus lalu lintas. Persimpangan juga merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah perkotaan.

### A. Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Ukuran-ukuran kinerja simpang tak bersinyal berikut dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometrik, lingkungan dan lalu lintas adalah volume (Q), kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (D) dan peluang antrian (QP %).

#### A.1. Volume Lalu Lintas (Q)

Prosedur perhitungan arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang yaitu data arus lalu lintas per jam untuk masing-masing gerakan, lalu dikonversikan ke dalam smp/jam dengan cara mengalikannya dengan ekivalensi mobil penumpang (emp) tiap kelas kendaraan. Tabel 1 memperlihatkan nilai emp tiap kelas kendaraan.

Tabel 1. Nilai emp simpang tak bersinyal MKJI, 1997

Tipe kendaraan	Nilai emp
Kendaraan ringan (LV)	0,25
Kendaraan berat (HV)	1,0
Sepeda motor (MC)	3,0

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga, 1997

#### A.2. Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian, dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap

kapasitas (Direktorat Jendral Bina Marga, 1997).

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C<sub>0</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)
- F<sub>W</sub> = Faktor penyesuaian lebar masuk
- F<sub>M</sub> = Faktor penyesuaian median jalan utama
- F<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian kota
- F<sub>RSU</sub> = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor
- F<sub>LT</sub> = Faktor penyesuaian belok kiri
- F<sub>RT</sub> = Faktor penyesuaian belok kanan
- F<sub>MI</sub> = Faktor penyesuaian rasio jalan minor

#### A.3. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan (Direktorat Jendral Bina Marga, 1997).

$$DS = DS / Q_{TOT} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- DS = Derajat kejenuhan
- Q<sub>TOT</sub> = Volume atau arus total (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)

#### A.4. Tundaan

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

$$D = DG + DT_1 \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

- D = Tundaan (det/smp)
- DG = Tundaan geometrik (det/smp)
- DT<sub>1</sub> = Tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

#### A.1. Peluang Antrian

Peluang antrian menurut Direktorat Jendral Bina Marga, 1997 adalah kemungkinan terjadinya antrian kendaraan

pada suatu simpang, dinyatakan pada suatu *range* nilai yang didapat dari hubungan antara derajat kejenuhan dan peluang antrian.

a. Batas atas

$$QP \% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \dots\dots\dots(4)$$

b. Batas bawah

$$QP \% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

QP % = Peluang antrian

DS = Derajat kejenuhan

### A.2. Tingkat Pelayanan Simpang Tak Bersinyal

Tingkat pelayanan adalah ukuran kualitas lalu lintas yang dapat diterima oleh pengemudi kendaraan. Tingkat pelayanan umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas yang dapat digolongkan dari A sampai F, apabila volume meningkat maka tingkat pelayanan akan menurun seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria tingkat pelayanan simpang tak bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan per Kendaraan (det/smp)
A	0 - 10
B	> 10 - 15
C	> 15 - 25
D	> 25 - 35
E	> 35 - 50
F	> 50

sumber : HCM, 2000

### B. Kinerja Simpang Bersinyal

Ukuran-ukuran kinerja simpang bersinyal berikut dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometrik, lingkungan dan lalu lintas adalah volume (Q), kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), panjang antrian (QL) dan tundaan (D).

#### B.1. Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas dikonversi dari

kendaraan per jam menjadi satuan smp/jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai ekivalen kendaraan penumpang

Jenis kendaraan	emp untuk tipe pendekatan	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda motor (MC)	0,2	0,4

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga, 1997

#### B.2. Kapasitas

Kapasitas pendekatan simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$C = S \times g/c \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam hijau)

g = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus (detik)

#### B.3. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan yang lebih tinggi dari 0,85 menandakan bahwa persimpangan tersebut mendekati lewat jenuh, yang akan menyebabkan antrian panjang pada kondisi lalu lintas puncak.

$$DS = Q / (S \times g/c) \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Volume atau arus (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam hijau)

g = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus (detik)

#### B.4. Panjang Antrian

Panjang antrian (QL) diperoleh dari perkalian jumlah rata-rata antrian smp

pada awal sinyal hijau dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m<sup>2</sup>) dan pembagian dengan lebar masuk.

$$QL = \frac{NQ_{MAX} \times 20}{W_{MASUK}} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

- QL = Panjang antrian (m)
- NQ<sub>MAX</sub> = Jumlah antrian maksimum (smp)
- W<sub>MASUK</sub> = Lebar masuk (m)

**B.5. Tundaan**

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$D = DT + DG \dots\dots\dots (9)$$

Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang ditentukan dengan persamaan berikut.

$$D_1 = \Sigma D_{TOTAL} / Q_{TOT} \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan:

- D = Tundaan (det/smp)
- DT = Tundaan lalu lintas rata-rata (det/smp)
- DG = Tundaan geometrik (det/smp)
- D<sub>1</sub> = Tundaan simpang rata-rata (det/smp)
- D<sub>TOTAL</sub> = Tundaan total (smp.det)
- Q<sub>TOT</sub> = Volume atau arus total (smp/jam)

**B.6. Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal**

Hubungan tundaan dengan tingkat pelayanan sebagai acuan penilaian simpang dipaparkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria tingkat pelayanan untuk simpang bersinyal

Tingkat pelayanan	Tundaan per kendaraan (det/smp)
A	≤ 5
B	5,1-15
C	15,2-25
D	25,1-40
E	40,1-60
F	> 60,0

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No: KM 14 Tahun 2006

**C. Proyeksi Arus Lalu Lintas**

Proyeksi arus lalu lintas perlu dilakukan untuk memperkirakan arus lalu lintas pada tahun ke-n yang dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$P_n = P_o(1+i)^n \dots\dots\dots (11)$$

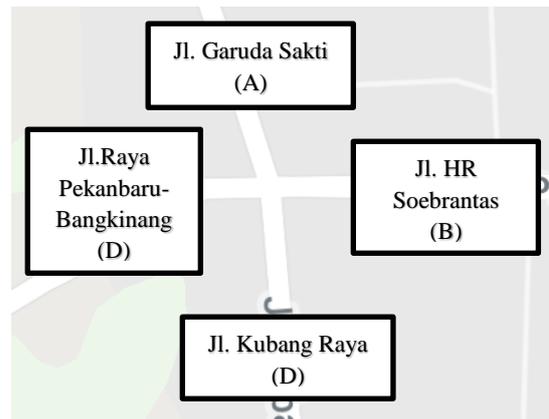
Keterangan:

- P<sub>n</sub> = Proyeksi arus lalu lintas ke-n
- P<sub>o</sub> = Proyeksi arus lalu lintas ke-1
- i = Tingkat pertumbuhan lalu lintas
- n = Tahun ke-n

**III. METODE PENELITIAN**

**A. Lokasi Penelitian**

Objek penelitian adalah persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Kubang Raya-Jalan Garuda Sakti Kecamatan Tampan Pekanbaru.



Gambar 1. Sket lokasi  
Sumber: Googlemaps, 2017

**B. Survei Pendahuluan**

Tahap ini merupakan tahap awal dalam penelitian setelah mengetahui permasalahan yang terjadi pada lokasi penelitian, dilakukan selama 1 minggu dengan mengamati keadaan lalu lintas untuk mendapatkan sketsa posisi kamera, waktu survei dan alat-alat yang digunakan.

**C. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data pada penelitian persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Kubang Raya-Jalan Garuda Sakti Kecamatan Tampan Pekanbaru terbagi 2 meliputi data primer dan sekunder.

### C.1. Data Primer

Didapatkan dengan cara mengumpulkan data informasi yang telah tersedia di lapangan yang berhubungan dengan kebutuhan penelitian.

- Data geometrik dikumpulkan dengan cara melakukan pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan alat ukur pada malam hari saat keadaan lalu lintas sepi agar tidak mengganggu kelancaran lalu lintas.
- Data arus lalu lintas (survei arus lalu lintas) dikumpulkan dengan cara merekam kondisi arus lalu lintas di lapangan menggunakan kamera. *Surveyor* secara bergantian setiap 15 menit merekam arus lalu lintas.
- Data lingkungan dikumpulkan dengan cara pengamatan langsung di lapangan pada setiap lengan simpang dengan panjang tinjauan 200 meter dari simpang (Direktorat Jendral Bina Marga, 1997) dengan parameter yang diamati adalah tata guna lahan dan hambatan samping.

### C.2. Data Sekunder

Didapatkan dengan cara mencari informasi berdasarkan sumber-sumber terkait objek yang diteliti seperti buku-buku, laporan terdahulu, website, dokumen-dokumen, instansi pemerintahan. Informasi yang diperlukan pada penelitian ini berupa data jumlah penduduk (BPS, 2017), serta tingkat pertumbuhan lalu lintas (KEPDIRJEN Bina Marga, 2012).

### D. Analisis Data

Tahap analisis merupakan tindak lanjut setelah pengumpulan data selesai dilakukan. Data ini dianalisis dengan melakukan perhitungan yang bertujuan untuk memahami dan menganalisis data-data yang telah dikumpulkan, terutama dalam hal:

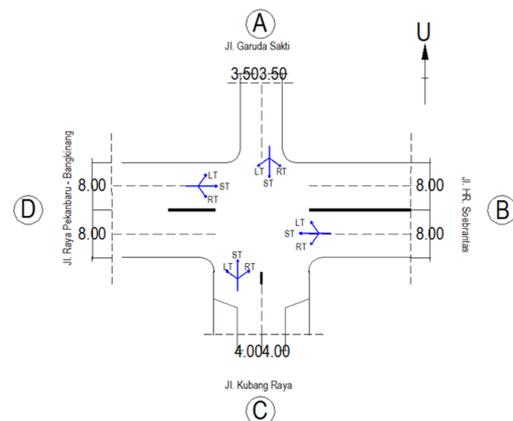
- Mengetahui kinerja persimpangan setelah penanganan pada kondisi tak bersinyal meliputi volume, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian. Dasar analisis ini mengacu

kepada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 dengan standar derajat kejenuhan mengacu kepada Pedoman Pekerjaan Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 yaitu  $DS < 0,85$ .

- Mengetahui kinerja persimpangan setelah penanganan pada kondisi bersinyal meliputi volume, kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan. Dasar analisis ini mengacu kepada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 dengan standar derajat kejenuhan yaitu  $DS < 0,85$ .

Alternatif penanganan dilakukan untuk mengurangi kemacetan sehingga dapat menurunkan nilai derajat kejenuhan dan mengoptimalkan kinerja persimpangan. Adapun alternatif penanganannya sebagai berikut.

- Alternatif 1, adalah dengan menghilangkan pulau pada ruas Jalan Garuda Sakti (A) dengan anggapan arus lalu lintas pada ruas jalan ini kembali normal dengan kinerja terlihat pada Tabel 5.



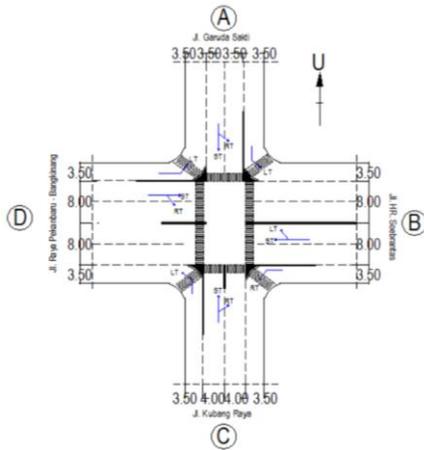
Gambar 2. Alternatif 1

Tabel 5. Kinerja persimpangan alternatif 1

Parameter	Satuan	Alternatif 1
Q	smp/jam	4058,6
C	smp/jam	3854,884
DS	-	1,053
D	det/smp	21,856
QP	%	44,6-88,8

- Alternatif 2, adalah dengan pembuatan

jalan lingkungan dengan lebar 3,5 m sepanjang 50 m pada setiap sisi lengan simpang untuk mengalihkan pergerakan lalu lintas belok kiri dengan kinerja terlihat pada Tabel 6.

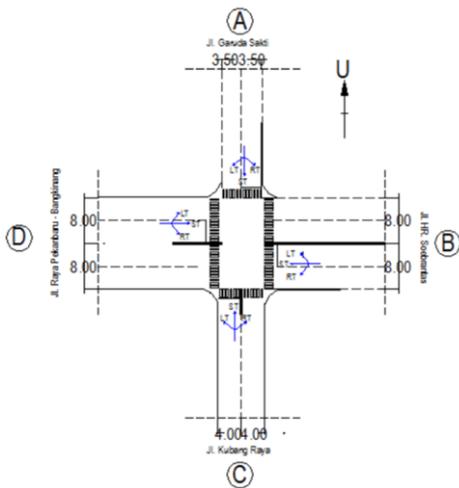


Gambar 3. Alternatif 2

Tabel 6. Kinerja persimpangan alternatif 2

Parameter	Satuan	Alternatif 2
Q	smp/jam	2964,2
C	smp/jam	3235,166
DS	-	0,916
D	det/smp	15,876
QP	%	33,7-66,4

c. Alternatif 3, adalah dengan pengaktifan kembali lampu lalu lintas dan menghilangkan pulau pada ruas Jalan Garuda Sakti (A) dengan kinerja terlihat pada Tabel 7.

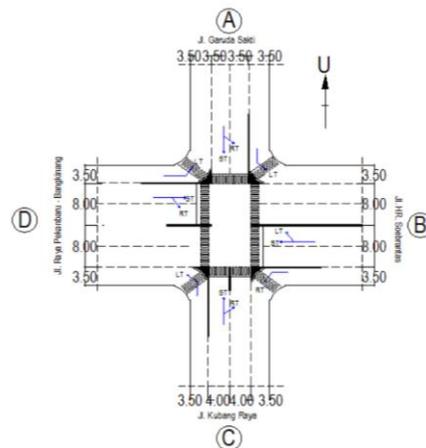


Gambar 4. Alternatif 3

Tabel 7. Kinerja persimpangan alternatif 3

Lengan simpang	Parameter	Satuan	Alternatif 3
A	Q	smp/jam	470,9
	C	smp/jam	522,771
	DS	-	0,901
	D	det/smp	96,205
	QL	m	223,429
C	Q	smp/jam	369,5
	C	smp/jam	402,819
	DS	-	0,917
	D	det/smp	117,376
	QL	m	169,5
B	Q	smp/jam	1107
	C	smp/jam	1214,659
	DS	-	0,911
	D	det/smp	82,355
	QL	m	226,75
D	Q	smp/jam	734,8
	C	smp/jam	807,931
	DS	-	0,909
	D	det/smp	97,438
	QL	m	145,25

d. Alternatif 4, adalah dengan pengaktifan kembali lampu lalu lintas dan pembuatan jalan lingkungan dengan lebar 3,5 m sepanjang 50 m pada setiap sisi lengan simpang untuk mengalihkan pergerakan lalu lintas belok kiri dengan kinerja terlihat pada Tabel 8.



Gambar 5. Alternatif 4

Tabel 8. Kinerja persimpangan alternatif 4

Lengan simpang	Parameter	Satuan	Alternatif 4
A	Q	smp/jam	273
	C	smp/jam	373,541
	DS	-	0,731

Tabel 8. Sambungan

Lengan simpang	Parameter	Satuan	Alternatif 4
A	D	det/smp	43,81
	QL	m	67,429
C	Q	smp/jam	288,2
	C	smp/jam	395,688
	DS	-	0,728
	D	det/smp	43,804
	QL	m	60
B	Q	smp/jam	830,3
	C	smp/jam	1114,074
	DS	-	0,745
	D	det/smp	34,865
	QL	m	67,25
D	Q	smp/jam	590,8
	C	smp/jam	778,193
	DS	-	0,759
	D	det/smp	40,537
	QL	m	52,25

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Alternatif Penyelesaian

Derajat kejenuhan yang tinggi akan menimbulkan permasalahan lalu lintas yang serius seperti kemacetan terhadap suatu persimpangan. Hal ini menyebabkan menurunnya kinerja persimpangan yang terjadi pada persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti yang memiliki volume lalu lintas dan derajat kejenuhan yang melewati standar yaitu  $> 0,85$ . Permasalahan ini perlu di atasi dengan merencanakan beberapa alternatif untuk meningkatkan kinerja persimpangan, adapun alternatifnya adalah sebagai berikut.

##### A.1. Alternatif 1

Alternatif yang digunakan adalah dengan menghilangkan pulau pada ruas Jalan Garuda Sakti (A). Hal ini dilakukan untuk mengembalikan pergerakan lalu lintas pada lengan A kembali normal, sehingga dapat mengurangi hambatan pada Jalan HR. Soebrantas (B) akibat kendaraan yang melakukan *u-turn* untuk menuju ke Jalan Kubang Raya (C) dan Jalan Raya Pekanbaru Bangkinang dari Jalan Garuda Sakti (A).

Penerapan alternatif 1 ini menyebabkan distribusi pergerakan kendaraan pada lengan A yang pada awalnya didominasi oleh belok kiri kembali menjadi normal. Kapasitas mengalami penurunan sebesar 8,6 % dari 4217,696 smp/jam menjadi 3854,884 smp/jam, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan nilai derajat kejenuhan dari 0,962 menjadi 1,053 atau mengalami peningkatan sebesar 8,64% terhadap kondisi awal. Peningkatan nilai derajat kejenuhan ini juga berpengaruh pada peningkatan peluang antrian dari 37,1-73,3 % menjadi 44,6-88,8 %. Nilai ini menunjukkan bahwa ketika terjadi hambatan sedikit saja pada persimpangan, maka akan terjadi antrian kendaraan dan menyebabkan kemacetan. Oleh karena itu, menurut PKJI (2004), derajat kejenuhan yang diperoleh belum memenuhi standar yang telah ditetapkan yaitu  $< 0,85$  sehingga alternatif 1 ini belum efektif dalam meningkatkan kinerja persimpangan dan belum mampu menyelesaikan permasalahan kemacetan.

##### A.2. Alternatif 2

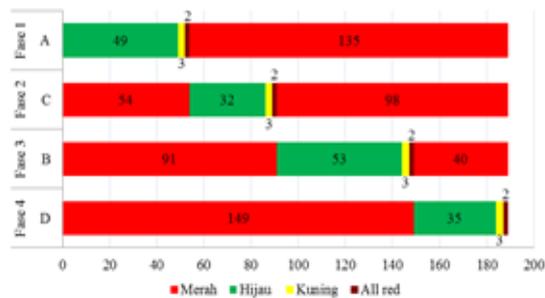
Alternatif yang digunakan adalah dengan pembuatan jalan lingkungan dengan lebar 3,5 m sepanjang 50 m pada setiap sisi lengan simpang. Hal ini dilakukan untuk mengalihkan pergerakan lalu lintas belok kiri pada setiap lengan.

Penerapan alternatif 2 ini menyebabkan rasio belok kiri lengan A, B, C dan D menjadi nol. Arus lalu lintas mengalami penurunan sebesar 26,96 % dari 4058,6 smp/jam menjadi 2964,2 smp/jam, sehingga menyebabkan terjadinya penurunan nilai derajat kejenuhan dari 0,962 menjadi 0,916 atau mengalami penurunan sebesar 4,78 % terhadap kondisi awal. Turunnya nilai derajat kejenuhan ini juga berpengaruh pada penurunan peluang antrian dari 37,1-73,3 % menjadi 33,7-66,4 %. Alternatif 2 ini sedikit lebih baik dibandingkan dengan alternatif 1, namun masih belum memenuhi standar PKJI (2004) yaitu  $<$

0,85 sehingga belum mampu menyelesaikan permasalahan kemacetan.

### A.3. Alternatif 3

Alternatif yang digunakan yaitu kombinasi antara alternatif 1 dan pengaktifan kembali lampu lalu lintas. Hal ini dilakukan karena alternatif 1 dan 2 belum mampu untuk menyelesaikan permasalahan kemacetan. Setelah diterapkan alternatif 3 ini, diperoleh waktu persinyalan seperti terlihat pada Gambar 6 dengan diawali dengan persinyalan pada Jalan Garuda Sakti (A).



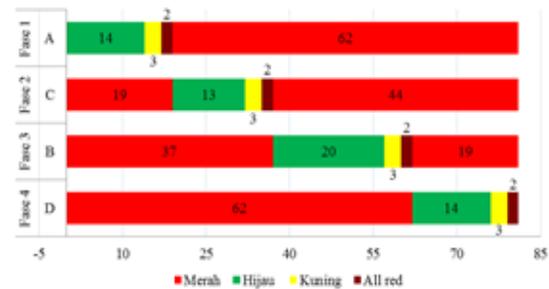
Gambar 6. Diagram persinyalan 4 fase alternatif 3

Terjadi penurunan nilai derajat kejenuhan dari setiap lengan pada persimpangan. Derajat kejenuhan mengalami penurunan sebesar 3,74 % dari 0,936 menjadi 0,901 untuk lengan A, 2,25 % dari 0,932 menjadi 0,911 untuk lengan B, 0,33 % dari 0,92 menjadi 0,917 untuk lengan C dan 2,05 % dari 0,928 menjadi 0,909 untuk lengan D. Turunnya nilai derajat kejenuhan ini juga berpengaruh pada penurunan panjang antrian dan tundaan. Alternatif 3 ini masih belum memenuhi standar MKJI (1997) yaitu < 0,85 sehingga belum mampu menyelesaikan permasalahan kemacetan.

### A.4. Alternatif 4

Alternatif yang digunakan yaitu kombinasi antara alternatif 2 dan pengaktifan kembali lampu lalu lintas. Hal ini dilakukan karena alternatif 1, 2 dan 3 belum mampu untuk menyelesaikan permasalahan kemacetan. Setelah diterapkan alternatif 4 ini, diperoleh waktu

persinyalan seperti terlihat pada Gambar 7 dengan diawali dengan persinyalan pada Jalan Garuda Sakti (A).



Gambar 7. Diagram persinyalan 4 fase alternatif 4

Terjadi penurunan nilai derajat kejenuhan dari setiap lengan pada persimpangan. Derajat kejenuhan mengalami penurunan sebesar 21,9 % dari 0,936 menjadi 0,731 untuk lengan A, 20,06 % dari 0,932 menjadi 0,745 untuk lengan B, 20,87 % dari 0,92 menjadi 0,728 untuk lengan C dan 18,21 % dari 0,928 menjadi 0,759 untuk lengan D. Terjadi penurunan derajat kejenuhan yang cukup signifikan jika dibandingkan alternatif-alternatif sebelumnya dan nilai tersebut telah memenuhi standar MKJI (1997) yang ditetapkan yaitu < 0,85 sehingga alternatif ini dapat diterapkan dalam mengatasi permasalahan kemacetan yang terjadi di persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Kubang Raya-Jalan Garuda Sakti.

### B. Tingkat Pelayanan

Tabel 9 memperlihatkan bahwa tidak terjadi peningkatan pelayanan pada alternatif 1, 2 dan 3 terhadap kondisi eksisting. Hal ini dikarenakan tidak terjadinya penurunan tundaan yang signifikan pada ketiga alternatif ini.

Pada Tabel 9. juga memperlihatkan bahwa pada alternatif 4 terjadi peningkatan pelayanan yaitu dari F menjadi D. Hal ini dikarenakan pada alternatif ini terjadi penurunan tundaan yang cukup signifikan. Penurunan ini berpengaruh pada menurunnya waktu hambatan yang dialami oleh kendaraan untuk melewati persimpangan.

Tabel 9. Tingkat pelayanan persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti

Kondisi	Tingkat Pelayanan	
	Tak bersinyal	Bersinyal
Eksisting	C	F
Alternatif 1	C	-
Alternatif 2	C	-
Alternatif 3	-	F
Alternatif 4	-	D

### C. Proyeksi Arus Lalu Lintas

Dilakukan proyeksi arus lalu lintas berdasarkan data sekunder berupa pertumbuhan lalu lintas sebesar 5% untuk tahun 2011-2020 dan 4% untuk tahun 2021-2030. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa lamanya alternatif 4 mampu mengatasi masalah pada persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti seperti terlihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Proyeksi arus lalu lintas (Q) dan derajat kejenuhan (DS) persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti

Lengan	Parameter	2017	2019	2021	2023	2025
A	Q smp/jam	470,9	519,2	550,9	595,8	644,5
	DS	0,769	0,762	0,801	0,841	0,870
C	Q smp/jam	369,5	407,4	432,3	467,5	505,7
	DS	0,763	0,799	0,829	0,852	0,895
B	Q smp/jam	1107,0	1220,5	1295,0	1400,7	1515,0
	DS	0,764	0,786	0,821	0,854	0,884
D	Q smp/jam	734,8	810,1	859,6	929,8	1005,6
	DS	0,749	0,791	0,791	0,837	0,875

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa alternatif 4 mampu mengatasi masalah pada persimpangan Jalan HR. Soebrantas-Jalan Kubang Raya-Jalan Garuda Sakti selama 6 tahun (2017-2023). Hal ini ditunjukkan pada tahun 2025 nilai derajat kejenuhan pada setiap lengan simpang sudah melewati 0,85 dimana standar yang ditentukan MKJI (1997) adalah  $DS < 0,85$ . Maka dapat disimpulkan bahwa alternatif 4 merupakan penyelesaian jangka pendek. Untuk itu perlu dilakukan analisa simpang tak sebidang (*fly over*) pada penelitian selanjutnya.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Hasil analisis kinerja persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dengan satandar derajat kejenuhan  $< 0,85$  (PKJI, 2014) untuk simpang tak bersinyal dan  $< 0,85$  (MKJI, 1997) untuk simpang

bersinyal, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- a. Alternatif 1 yaitu menghilangkan pulau pada ruas Jalan Garuda Sakti (A) untuk mengembalikan pergerakan lalu lintas pada lengan A kembali normal, sehingga didapatkan kinerja persimpangan sebagai berikut.
  - a) Q = 4058,6 smp/jam
  - b) C = 3854,884 smp/jam
  - c) DS = 1,053  $> 0,85$  (jenuh)
  - d) D = 21,856 det/smp
  - e) QP = 44,6-88,8%
  - f) Tingkat pelayanan = C
- b. Alternatif 2 yaitu pembuatan jalan lingkungan dengan lebar 3,5 m sepanjang 50 m pada setiap sisi lengan simpang untuk mengalihkan pergerakan lalu lintas belok kiri sehingga didapatkan kinerja persimpangan sebagai berikut.
  - a) Q = 2964,2 smp/jam
  - b) C = 3235,166 smp/jam
  - c) DS = 0,916  $> 0,85$  (jenuh)

- d)  $D = 15,876 \text{ det/smp}$   
 e)  $QP = 33,7-66,4 \%$   
 f) Tingkat pelayanan = C
- c. Alternatif 3 yaitu pengaktifan kembali lampu lalu lintas dan menghilangkan pulau pada ruas Jalan Garuda Sakti (A) untuk mengembalikan pergerakan lalu lintas pada lengan A kembali normal sehingga didapatkan kinerja persimpangan sebagai berikut.
- a) Lengan A
- 1)  $Q = 470,9 \text{ smp/jam}$
  - 2)  $C = 522,771 \text{ smp/jam}$
  - 3)  $DS = 0,901$
  - 4)  $D = 96,205 \text{ det/smp}$
  - 5)  $QP = 223,429 \text{ m}$
- b) Lengan B
- 1)  $Q = 1107 \text{ smp/jam}$
  - 2)  $C = 1214,659 \text{ smp/jam}$
  - 3)  $DS = 0,911$
  - 4)  $D = 82,355 \text{ det/smp}$
  - 5)  $QP = 226,75 \text{ m}$
- c) Lengan C
- 1)  $Q = 369,5 \text{ smp/jam}$
  - 2)  $C = 402,819 \text{ smp/jam}$
  - 3)  $DS = 0,917$
  - 4)  $D = 117,376 \text{ det/smp}$
  - 5)  $QP = 169,5 \text{ m}$
- d) Lengan D
- 1)  $Q = 734,8 \text{ smp/jam}$
  - 2)  $C = 807,931 \text{ smp/jam}$
  - 3)  $DS = 0,909$
  - 4)  $D = 97,438 \text{ det/smp}$
  - 5)  $QP = 145,25 \text{ m}$
- e) Tundaan rata-rata simpang ( $D_1$ ) sebesar  $93,743 \text{ det/smp}$  sehingga tingkat pelayanan adalah F
- d. Alternatif 4 yaitu pengaktifan kembali lampu lalu lintas dan pembuatan jalan lingkungan dengan lebar  $3,5 \text{ m}$  sepanjang  $50 \text{ m}$  pada setiap sisi lengan simpang untuk mengalihkan pergerakan lalu lintas belok kiri sehingga didapatkan kinerja persimpangan sebagai berikut.
- a) Lengan A
- 1)  $Q = 273 \text{ smp/jam}$
  - 2)  $C = 373,541 \text{ smp/jam}$
  - 3)  $DS = 0,731$
  - 4)  $D = 43,81 \text{ det/smp}$
  - 5)  $QP = 67,429 \text{ m}$
- b) Lengan C
- 1)  $Q = 288,2 \text{ smp/jam}$
  - 2)  $C = 395,688 \text{ smp/jam}$
  - 3)  $DS = 0,728$
  - 4)  $D = 43,804 \text{ det/smp}$
  - 5)  $QP = 60 \text{ m}$
- c) Lengan B
- 1)  $Q = 830,3 \text{ smp/jam}$
  - 2)  $C = 1114,074 \text{ smp/jam}$
  - 3)  $DS = 0,745$
  - 4)  $D = 34,865 \text{ det/smp}$
  - 5)  $QP = 67,25 \text{ m}$
- d) Lengan D
- 1)  $Q = 590,8 \text{ smp/jam}$
  - 2)  $C = 778,193 \text{ smp/jam}$
  - 3)  $DS = 0,759$
  - 4)  $D = 40,537 \text{ det/smp}$
  - 5)  $QP = 52,25 \text{ m}$
- e) Tundaan rata-rata simpang sebesar  $30,453 \text{ det/smp}$  sehingga tingkat pelayanan adalah D.

## B. Saran

Dari hasil kesimpulan diatas maka saran-saran yang dapat penyusun sampaikan setelah melakukan penelitian tentang analisis simpang bersinyal dan tidak bersinyal sebagai berikut.

- a. Perlunya dilakukan penelitian simpang tak sebidang (*fly over*) untuk mendapatkan solusi jangka panjang pada permasalahan yang terjadi pada persimpangan Jl. HR. Soebrantas-Jl. Kubang Raya-Jl. Garuda Sakti.
- b. Perlunya dilakukan sosialisasi kepada masyarakat untuk menggunakan kendaraan umum agar volume lalu lintas dapat diperkecil.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Alwinda, Y. (2007). *Rekayasa Lalu Lintas*. Pekanbaru: Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau.
- BPS. (2017). *Pekanbaru Dalam Angka*. Pekanbaru: Badan Pusat Statistika Kota Pekanbaru.

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2012).  
*Manual Desain Perkerasan Jalan*.  
Lampiran KEPDIRJEN Bina  
Marga Nomor 22.2/ KTPS/ Db/  
2012. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997).  
*Manual Kapasitas Jalan Indonesia*.  
Jakarta: Departemen Pekerjaan  
Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2014).  
*Pedoman Kapasitas Jalan  
Indonesia*. Jakarta: Departemen  
Pekerjaan Umum.
- Googlemaps. 2017. Googlemaps.  
[Http://www.google.co.id/maps/@0  
.5278077,101.445242,17z](http://www.google.co.id/maps/@0.5278077,101.445242,17z), diakses  
pada 11 Oktober 2017, Pkl. 14.45  
WIB.
- Peraturan Nomor KM 14 tahun 2006  
*Manajemen dan Rekayasa Lalu  
Lintas Di Jalan*. Jakarta.
- Transportation Research Board. (2000).  
*Highway Capacity Manual*.  
Washington D.C: National  
Research Council.