

# **ANALISIS SIMPANG BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN ( EMPAT LENGAN ) JALAN SOEKARNO HATTA – HR SOEBRANTAS DI KOTA PEKANBARU**

**M Reza Khadafi, Yosi Alwinda**

Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Km. 12,5 Simpang Baru Pekanbaru Riau 28293

*Pekanbaru city land use pattern that is used as a source of generation residential area of the city of Pekanbaru, especially in the area of Panam. This situation causes the imbalance between the number of vehicles on the highway with the available road capacity, leading to traffic problems and a long queue of vehicles such as the intersection of Jalan Soekarno Hatta - HR Soebrantas.*

*From the results of the survey of traffic volume and signal timing calculation and analysts to gain capacity, delay, queue length, degree of saturation and the level of service that occurred at the intersection of Jalan Soekarno Hatta - HR Soebrantas the existing condition.*

*Method of calculation guided by the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) 1997. Having in mind the condition of the intersection of Jalan Soekarno Hatta Existing - HR Soebrantas (Pekanbaru), then obtained the volume of traffic at peak hours is Jalan Soekarno Hatta largest North turn right at 886kend/jam, the largest capacity of Soekarno Hatta Road North of 1271 pcu / hour, degree kejenuham occurred on roads Adisucipto by 0.99, the longest queue length occurs at Soekarno Hatta road north is 165 m, the biggest delay in Soekarno Hatta road northward at 66 057 smp.det, as well as the service level of 55.09.*

*Keywords: capacity, degree of saturation, queue length, Delay, Level of Services*

## **PENDAHULUAN**

Tata guna lahan di Pekanbaru terutama di pinggiran kota yang banyak digunakan sebagai pemukiman dan pertokoan serta aktifitas masyarakat yang semakin ramai menyebabkan lalu lintas di pinggiran kota semakin padat. Kondisi ini merupakan suatu sumber bangkitan menuju pusat kota Pekanbaru yang merupakan pusat perdagangan dan jasa serta perkantoran. Permukiman yang menjadi sumber bangkitan dari Kota Pekanbaru khususnya di daerah arengka dan panam menjadikan jalan HR Soebrantas dan jalan Soekarno Hatta sebagai akses menuju pusat kota Pekanbaru.

Daerah panam belakangan bertambah ramai dengan didirikannya Giant dan Ramayana yang merupakan sarana tempat berakhir pekan bagi masyarakat Pekanbaru. Ditambah lagi semakin banyaknya tempat kos mahasiswa karena di daerah Panam merupakan area yang dekat dengan kampus dan juga area pasar, sehingga makin banyak pula jumlah kendaraan yang beroperasi di daerah Panam. Khususnya di simpang jalan Soekarno Hatta - HR Soebrantas dimana terdapat pasar yang di sepanjang jalan pasar banyak terdapat kendaraan parkir sembarangan di badan jalan sehingga sering menimbulkan kemacetan terutama pada jam sibuk. Selain itu, banyaknya pengemudi kendaraan khususnya kendaraan bermotor yang tidak mentaati lampu lalu lintas sering menimbulkan berbagai konflik di sekitar persimpangan ini. Keadaan ini menyebabkan berbagai masalah lalu lintas dan kecelakaan lalu lintas serta antrian kendaraan yang panjang pada persimpangan Jalan Soekarno Hatta - HR Soebrantas.

Selain itu, adanya pasar di persimpangan jalan Soekarno Hatta - HR Soebrantas membuat lalu lintas menjadi terlambat, ini diakibatkan oleh para pengunjung pasar yang memakai badan jalan sebagai lahan parkir. Keadaan ini membuat badan jalan semakin kecil dan sering terjadi antrian panjang terlebih pada sore hari disaat aktifitas memuncak.

Tidak hanya di jalan Soekarno Hatta, persimpangan jalan Adi Sucipto yang begitu sempit menyebabkan lajur belok kiri langsung menjadi terhambat, kendaraan yang ingin masuk jalan Adi Sucipto dari persimpangan juga mengalami kemacetan. Hal ini diperparah apabila di persimpangan tersebut terjadi pemadaman listrik.

Untuk menindaklanjuti studi kasus tersebut, dengan mempertimbangkan kondisi yang ada dan rencana pengembangan jalan di masa yang akan datang, maka perlu diadakan Analisa Simpang Bersinyal Pada Simpang Jalan Soekarno Hatta - HR Soebrantas tersebut.

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Prosedur Perhitungan Simpang Empat Bersinyal menurut MKJI 1997**

Prosedur yang diperlukan untuk perhitungan waktu sinyal, kapasitas dan tingkat kinerja diuraikan dibawah ini, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

**1. Langkah A : Data Masukan**

Langkah A-1 : Geometrik, pengaturan lalulintas dan kondisi lingkungan(formulir SIG-1)

Langkah A-2 : Kondisi arus lalulintas (Formulir SIG II)

- a. Menghitung arus lalulintas dengan menggunakan emp

Tabel 1 Nilai emp untuk setiap kendaraan

Jenis Kendaraan	NILAI emp UNTUK PENDEKAT	
	Terlindung (P)	Terlawan (O)
Kendaraan Ringan (LV)	1.0	1.0
Kendaraan Berat (HV)	1.3	1.3
Sepeda Motor (SM)	0.2	0.4

Sumber : MKJI 1997

- b. Menghitung arus lalulintas total  $Q_{MV}$  dalam kendaraan/jam dan smp/jam
- c. Menghitung masing-masing pendekat rasio kendaraan belok kiri  $P_{LT}$  dan rasio belok kanan  $P_{RT}$  serta memasukkan hasilnya pada kolom (15)

$$P_{LT} = \frac{LT \text{ (smp /jam)}}{\text{Total (smp /jam)}} \dots\dots\dots 1$$

$$P_{RT} = \frac{RT \text{ (smp/jam)}}{\text{Total (smp/jam)}} \dots\dots\dots 2$$

**2. Langkah B : Penggunaan Sinyal**

Langkah B-1 : Penentuan Fase sinyal (Formulir SIG-IV)

Langkah B-2 : Waktu antar hijau dan waktu hilang (Formulir SIG-III)

Tabel 2 Nilai normal waktu antar hijau (IG)

Ukuran Simpang	Lebar Jalan Rata - Rata	Nilai Normal
Kecil	6-9 m	4 detik / fase
Sedang	10-14 m	5 detik / fase
Besar	$\geq 15$ m	$\geq 6$ detik / fase

Sumber : MKJI, 1997

Titik konflik kritis pada masing-masing fase(i) adalah titik yang menghasilkan WAKTU MERAH-SEMUA terbesar:

$$\text{MERAH SEMUA} = \left[ \frac{(\text{Lev} + \text{lev})}{V_{ev}} - \frac{L_{av}}{V_{av}} \right]_{\text{Max}} \dots\dots\dots (3)$$

di mana:

Lev, Lav = Jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

Iev = Panjang kendaraan yang berangkat (m)

Vev, Vav = Kecepatan masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/det).

Waktu hilang (LTI) untuk simpang dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau:

$$LTI = \sum (MERAHSEMUA + KUNING)_i = \sum IG_i \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

LTI = Waktu Hilang Total

IG = Waktu Siklus

Panjang waktu kuning pada sinyal lalu lintas perkotaan di Indonesia biasanya 3,0 detik.

### 3. Langkah C : Penentuan Waktu Sinyal

Langkah C-1 : Tipe pendekatan

Langkah C-2 : Lebar pendekatan efektif

- Jika  $W_{LTO} \geq 2 \text{ m}$  :

Tentukan lebar pendekatan efektif sebagai berikut:

$$W_e = \text{Min} \begin{cases} W_A - W_{LTO} \\ W_{MASUK} \end{cases} \dots \dots \dots (5)$$

- $W_{LTO} < 2 \text{ m}$  :

$$W_e = \text{Min} \begin{cases} W_A \\ W_{MASUK} + W_{LTO} \\ W_A + (1 + P_{LTO}) - W_{LTO} \end{cases} \dots \dots \dots (6)$$

Langkah C-3 : Arus jenuh dasar

$$S_o = \frac{600}{W_e} \dots \dots \dots (7)$$

Langkah C-4 : Faktor-faktor penyesuaian

Tabel 3. Faktor koreksi ukuran kota (FCS) untuk simpang

Jumlah Penduduk (dalam juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota (FCS)
> 3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 1,0	0,83
< 0,1	0,82

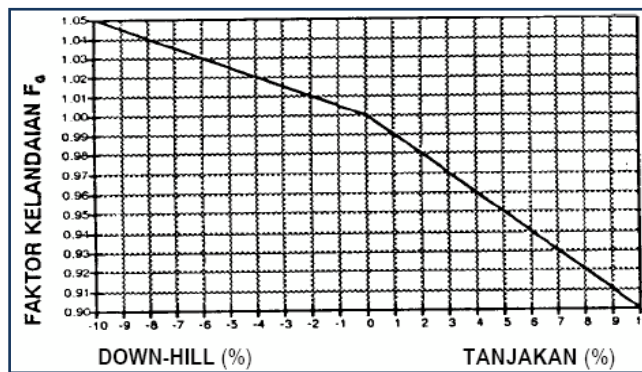
Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

Tabel 4. Faktor koreksi gangguan samping (FSF)

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0	0,05	0,1	0,15	0,2	≥0,25
Komersial	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,7
	Tinggi	Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,8	0,75	0,71
	Sedang	Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,9	0,86	0,81	0,76	0,72
	Rendah	Terlindung	0,95	0,93	0,9	0,89	0,87	0,83
Pemukiman	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
	Tinggi	Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
	Sedang	Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,9	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,8	0,74
	Rendah	Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses terbatas (RA)	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlawan	1	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75
	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlindung	1	0,98	0,95	0,93	0,9	0,88

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

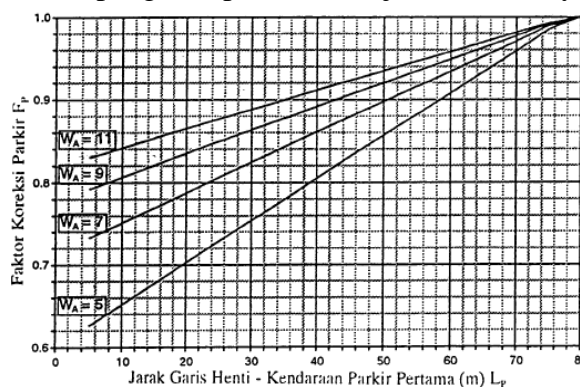
a. Faktor penyesuaian untuk kelandaian



Grafik 1 Grafik faktor penyesuaian untuk kelandaian

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

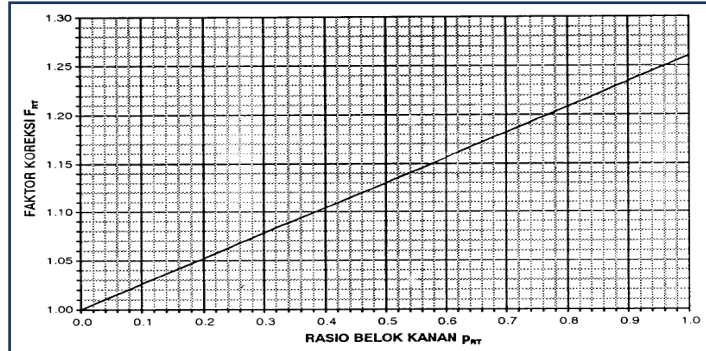
b. Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek



Grafik 2 Grafik faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek

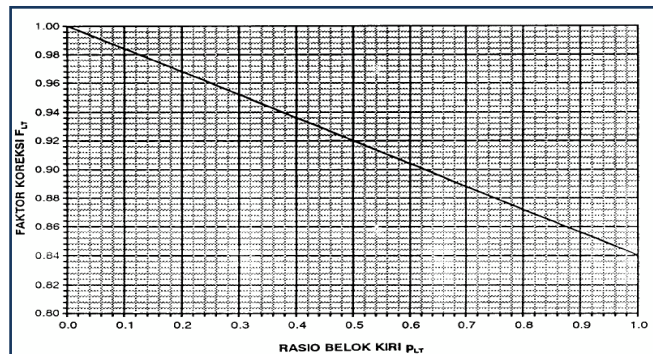
Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

c. Faktor penyesuaian untuk belok kanan



Grafik 3 Grafik faktor penyesuaian untuk belok kanan  
 Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

d. Faktor penyesuaian untuk belok kiri



Grafik 4 Grafik faktor penyesuaian untuk belok kiri

Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung sebagai

$$S = S_0 \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \text{ smp/jam hijau} \dots\dots(8)$$

Langkah C-5 : Rasio arus / arus jenuh

$$FR = Q / S \dots\dots\dots(9)$$

- a. Menghitung rasio arus kritis ( $FR_{CRIT}$ ) (=tertinggi) pada masing-masing fase
- b. Menghitung rasio arus simpang (IFR) sebagai jumlah dari nilai-nilai FR  
 $IFR = \sum (FR_{CRIT}) \dots\dots\dots(10)$
- c. Menghitung rasio fase (PR) masing-masing fase sebagai rasio antara  $FR_{CRIT}$  dan IFR, dan memasukkan pada kolom 20  
 $PR = FR_{crit} / IFR \dots\dots\dots(11)$

Langkah C-6 : Waktu siklus dan waktu hijau

- a. Waktu siklus sebelum penyesuaian  
 $Cua = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - IFR) \dots\dots\dots(12)$

Tabel 5. Waktu siklus yang layak untuk simpang

Tipe pengaturan	Waktu siklus yang layak (det)
Pengaturan dua fase	40 – 80
Pengaturan tiga fase	50 – 100
Pengaturan empat fase	80 – 130

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

b. Waktu Hijau

Hitung waktu hijau (g) untuk masing-masing fase:

$$g_i = (cua - LTI) \times PR_i \dots\dots\dots(13)$$

Waktu siklus yang disesuaikan

$$C = \Sigma g + LTI \dots\dots\dots(14)$$

Dimana :

C = Waktu Siklus disesuaikan

$\Sigma g$  = Waktu Hijau

LTI = Waktu Hilang

#### 4. Langkah D : Kapasitas

Langkah D-1 : Kapasitas

$$C = S \times g/c \dots\dots\dots(15)$$

$$DS = Q/C \dots\dots\dots(16)$$

Dimana :

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus lalu lintas

C = Kapasitas

Langkah D-2 : Keperluan untuk perubahan

Jika nilai derajat kejenuhan (DS) lebih tinggi dari 0,85, ini berarti bahwa simpangtersebut mendekati lewat jenuh, yang akan menyebabkan antrian panjang pada kondisi lalulintas puncak.

#### 5. Langkah E : Perilaku Lalulintas

Langkah E-1 : Persiapan

Langkah E-2 : Jumlah Antrian (NQ1) dan Panjang Antrian (QL)

1) bila  $DS > 0,5$ , maka:

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times [(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8x(DS-0,5)}{c}}] \dots\dots\dots(17)$$

2) Bila  $DS < 0,5$ , maka:

$$NQ_1 = 0 \dots\dots\dots(18)$$

Jumlah antrian kendaraan dihitung, kemudian dihitung jumlah antrian satuan mobil penumpang yang datang selama fase merah (NQ2) dengan formula:

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots(19)$$

dimana :

NQ2 = Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah

DS = Derajat kejenuhan

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

c = Waktu siklus (detik)

GR =  $g_i/c$

Untuk antrian total (NQ) dihitung dengan menjumlahkan kedua hasil tersebut yaitu NQ1 dan NQ2 :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots\dots\dots(20)$$

Panjang antrian (QL) dihitung dengan formula:

$$QL = NQ_{\max} \times \frac{20}{W_{MAX}} \dots\dots\dots(21)$$

Dimana :

QL = Panjang antrian

$NQ_{\max}$  = Jumlah antrian

$W_{\text{masuk}}$  = Lebar masuk

Langkah E-3 : Kendaraan terhenti

Jumlah kendaraan terhenti adalah jumlah kendaraan dari arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal. Angka henti sebagai jumlah rata-rata per smp untuk perancangan dihitung dengan rumus di bawah ini:

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots(22)$$

Dimana :

NS = Angka henti

NQ = Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

c = Waktu siklus (det)

Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (NSV) masing-masing pendekat menggunakan formula:

$$NS_V = Q \times NS \dots\dots\dots(2.22)$$

Dimana :

$NS_V$  = Jumlah kendaraan terhenti

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

NS = Angka henti

Sedangkan angka henti total seluruh simpang dihitung dengan rumus :

$$NS_{\text{total}} = \sum NS_V / \sum Q \dots\dots\dots(24)$$

Langkah E-4 : Tundaan

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C} \dots\dots\dots(25)$$

Dimana :

DT = Rata-rata tundaan lalu lintas tiap pendekat (detik/smp)

c = Waktu siklus yang disesuaikan (detik)

A =  $1,5 \times (1 - GR)^2 / (1 - GR \times DS)$

C = Kapasitas (smp/jam)

$NQ_1$  = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

Menentukan masing-masing pendekat tundaan geometri rata-rata (DG)

$$DG_j = (1 - P_{SV}) \times P_r \times 6 + (P_{SV} \times 4) \dots\dots\dots(26)$$

Dimana :

$P_{SV}$  = Rasio kendaraan berhenti dalam kaki simpang (= NS )

$P_T$  = Rasio kendaraan berbelok dalam kaki simpang

DGj = Tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

Menghitung tundaan rata-rata untuk seluruh simpang  $D_i$ , dengan membagi jumlah nilai tundaan pada kolom 16 dengan arus total  $Q_{TOTAL}$  dalam smp/jam

$$D = \frac{\sum(Q \times D)}{\sum Q} \dots\dots\dots (27)$$

**6. Level Of Service ( LOS )**

*Level Of Service (LOS)* merupakan ukuran kualitas sebagai rangkaian dari beberapa faktor yang mencakup kecepatan kendaraan dan waktu perjalanan, interupsi lalu lintas, kebebasan untuk manuver, keamanan, kenyamanan mengemudi, dan ongkos operasi (*operationcost*), sehingga *LOS* sebagai tolak ukur kualitas suatu kondisi lalu lintas, maka volume pelayanan harus kurang dari kapasitas jalan itu sendiri. *LOS* yang tinggi didapatkan apabila *cycletime*-nya pendek, sebab *cycletime* yang pendek akan menghasilkan *delay* yang kecil. Dalam klasifikasi pelayanannya *LOS* dibagi menjadi 6 tingkatan yaitu :

Tingkat tundaan dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan, baik untuk setiap pendekat maupun seluruh persimpangan. Kaitan antar tingkat pelayanan dan lamanya tundaan adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Tundaan Berhenti pada Berbagai Tingkat Pelayanan (*LOS*).

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det / smp)	Keterangan
A	< 5	Baik sekali
B	5,1 - 15	Baik
C	15,1 - 25	Sedang
D	25,1 - 40	Kurang
E	40,1 - 60	Buruk
F	> 60	Buruk sekali

Sumber : Pedoman Teknis Pengaturan Lalu Lintas di Persimpangan Berdiri Sendiri dengan APILL, 1996

**METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini terdiri dari tahapan penelitian sebagai berikut :

**1. Studi Literatur**

Studi literatur diperlukan sebagai acuan penelitian setelah subyek ditentukan. Studi literatur juga merupakan landasan teori bagi penelitian yang mengacu pada buku-buku, pendapat, dan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian.

**2. Survei Pendahuluan**

Sebelum melakukan survei dilakukan survei awal yang berfungsi untuk mendapatkan gambaran umum tentang :

- lokasi survei,
- jumlah surveyor yang diperlukan,
- metode pelaksanaan survei yang tepat, dan
- periode survei.



Gambar 1. Lokasi Survei  
8



### 3. Pengumpulan Data

#### • Data Primer

Data primer didapat dengan cara observasi atau pengamatan di lokasi penelitian, yaitu meliputi :

- a. Pengamatan pengukuran geometrik simpang dilakukan dengan mencatat jumlah lajur dan arah, menentukan kode pendekat (barat, timur, utara dan selatan) dan tipe pendekat (terlindung atau terlawan), ada tidaknya median jalan, menentukan kelandaian jalan, mengukur lebar pendekat, lebar lajur belok kiri langsung, lebar bahu dan median (jika ada), lebar masuk dan keluar pendekat. Pengukuran dilakukan pada malam hari agar tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas.
- b. Pengumpulan data waktu sinyal dilakukan untuk mendapatkan waktu sinyal di lapangan yang digunakan sebagai data untuk mencari nilai kapasitas persimpangan.
- c. Survei volume lalu lintas dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor jumlah kendaraan, arah gerakan, waktu pengamatan dan periode jam sibuk.
- e. Penentuan jam-jam sibuk anggapan di sini berdasarkan fungsi dari Jalan Soekarno Hatta – HR Soebrantas. Kedua jalan ini merupakan jalur yang sering digunakan oleh masyarakat Kota Pekanbaru untuk melakukan aktifitas kerja bagi para pegawai, kepasar bagi Ibu Rumah Tangga maupun aktifitas sekolah bagi para pelajar, sehingga diambil 4 hari yaitu hari Senin, Jumat, Sabtu, dan Minggu. Penelitian dilakukan pada jam-jam sibuk yaitu pada : 06.00 - 08.00 WIB, 11.00 – 13.00 WIB dan 16.00 – 18.00 WIB.
- f. Surveyor yang dibutuhkan untuk survey pencacahan volume arus lalu lintas dan jenis kendaraan yang diamati terdiri dari beberapa tipe kendaraan yaitu tak bermotor (UM), sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV).

#### g. Alat Penelitian

Dalam pengambilan data digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan penelitian sebagai berikut ;

- Stopwatch  
Digunakan sebagai pencatat waktu tundaan lalu lintas di jalan utama.
- Hand counter atau pencacah digunakan untuk menghitung jumlah kendaraan yang melewati persimpangan berdasarkan jenis kendaraan pada masing- masing lengan per periode.
- Rol meter  
Digunakan sebagai alat untuk mengukur lebar jalan pada tiap-tiap lengan di persimpangan.
- Formulir – formulir penelitian dan alat tulis  
Sebagai alat pencatat hasil dari data-data primer yang ada pada waktu pengamatan berlangsung.

Jumlah surveyor yang mencatat lampu lalu lintas untuk tiap-tiap lengan simpang ada 3-4 orang.

#### • Data Sekunder

Data sekunder merupakan hasil survei instansi terkait, diantaranya :

- a. Data Jumlah Penduduk dari BPS kota Pekanbaru
- b. Peta topografi Pekanbaru dari Bappeda Kota Pekanbaru.

### Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dan analisis dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan dan di peroleh dari penelitian, selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi masalah. Analisis tersebut mengacu pada MKJI 1997 dan beberapa literatur yang lainnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengolahan Data

Pemberian nama tiap pendekat :

- a. Jl. Adi Sucipto Timur ( Adi Sucipto East ), dengan arah lalu lintas :
  - Arah belok kiri ( *Left* ) : AE Lt
  - Arah lurus ( *Straight* ) : AE St
  - Arah belok kanan ( *Right* ) : AE Rt
- b. Jl. Soekarno Hatta Selatan ( Soekarno hatta South ), dengan arah lalu lintas :
  - Arah belok kiri ( *Left* ) : SS Lt
  - Arah lurus ( *Straight* ) : SS St
  - Arah belok kanan ( *Right* ) : SS Rt
- c. Jl. HR Soebrantas Barat ( Hr soebrantas West ), dengan arah lalu lintas :
  - Arah belok kiri ( *Left* ) : HW Lt
  - Arah lurus ( *Straight* ) : HW St
  - Arah belok kanan ( *Right* ) : HW Rt
- d. Jl. Soekarno Hatta Utara ( Soekarno hatta North ), dengan arah lalu lintas :
  - Arah belok kiri ( *Left* ) : SN Lt
  - Arah lurus ( *Straight* ) : SN St
  - Arah belok kanan ( *Right* ) : SN Rt

Tabel 7 Ukuran lebar pendekat persimpangan jalan Soekarno Hatta – HR. Soebrantas.

Lebar Pendekat (m)				
Pendekat	Lebar Pendekat	Lebar Masuk	Lebar LTOR	Lebar Keluar
AE	6.50	5.00	1.50	3.50
SS	8.00	8.00	6.00	8.00
HW	10.00	8.50	3.00	6.00
SN	9.00	7.50	6.00	10.00

Sumber : Survei lapangan, 2012.

Berikut adalah tabel lalu lintas puncak tertinggi pada tiap pendekat untuk tiap arah.

Tabel 8 Jumlah arus lalu lintas maksimum ( jam puncak tertinggi )

Pendekat	AE Lt	AE LTOR	AE St	AE Rt	SS Lt	SS LTOR	SS St	SS Rt	HW Lt	HW LTOR	HW St	HW Rt	SN Lt	SN LTOR	SN St	SN Rt
Volume	139	184	330	310	0	601	500	416	0	823	572	532	230	222	724	886

Sumber : Survei Lapangan, 2012

Data Waktu Sinyal

Tabel 9 Data survei lampu lalu lintas

No	Jl. Adi Sucipto				Jl. Soekarno Hatta Selatan				Jl. HR Soebrantas Barat				Jl. Soekarno Hatta Utara			
	H	K	M	All Red	H	K	M	All Red	H	K	M	All Red	H	K	M	All Red
1	22	3	139	1,5	37	3	128	1,5	36	3	138	1,5	42	3	122	1,5

Sumber : Survei Lapangan, 2012

Keterangan : H = Waktu hijau

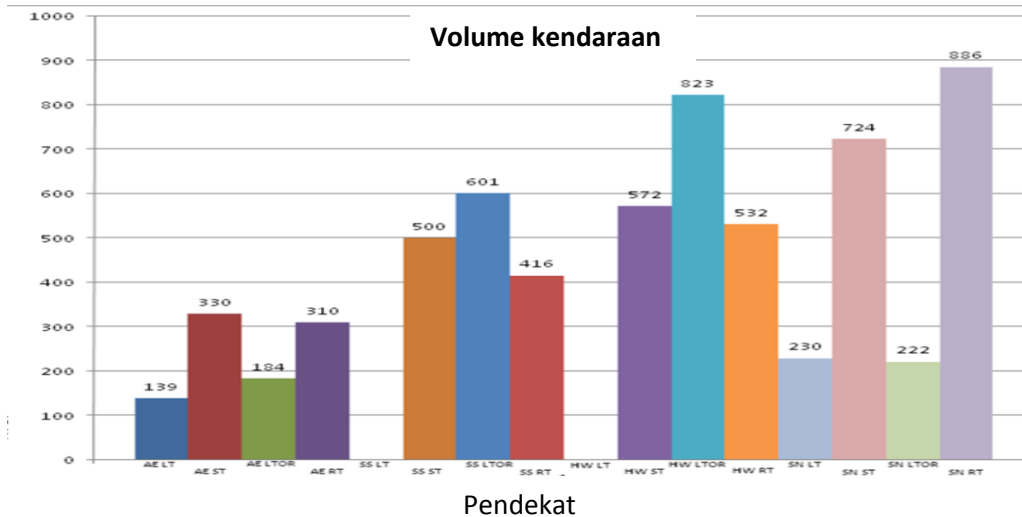
K = Waktu kuning

M = Waktu merah

### 2. Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh diatas, kemudian diolah untuk mendapatkan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan simpang. Sehingga dari hasil yang diperoleh dapat dilakukan analisis penyebab terjadinya keadaan tersebut.

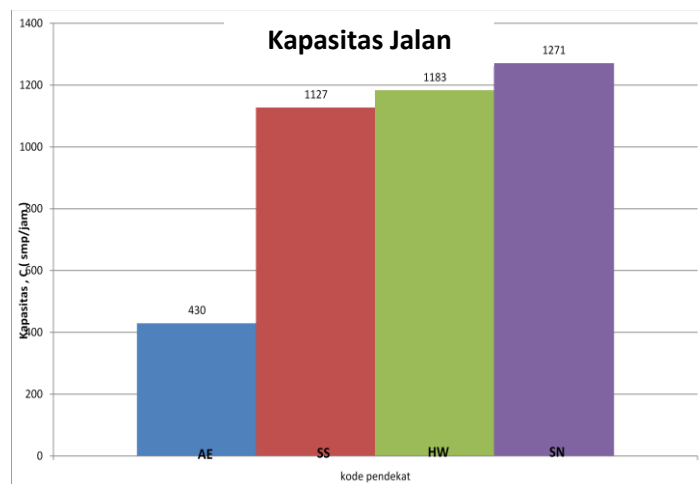
a. Volume Kendaraan



Grafik 2 Volume kendaraan

Dari hasil analisis didapatkan bahwa persimpangan jalan Soekarno Hatta – HR Soebrantas memiliki volume lalu lintas yang cukup besar. Terutama di jalan Soekarno Hatta arah Utara. Hal ini disebabkan oleh jalan Soekarno Hatta arah Utara merupakan akses masuk dari arah kota menuju arah panama tau marpoyan, dan juga Soekarno Hatta Utara juga merupakan akses jalan terdekat dari Pasar yang terdapat pada persimpangan ini.

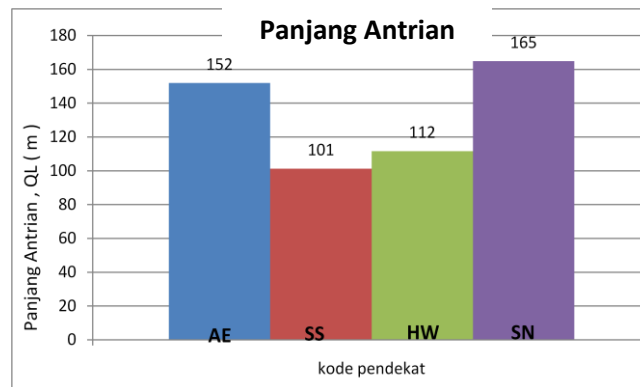
b. Kapasitas Lalulintas



Grafik 3. Kapasitas Jalan

Berdasarkan hasil perhitungan dan survey lapangan, jalan Soekarno Hatta merupakan jalan yang mempunyai kapasitas paling besar. Hal ini dikarenakan jalan Soekarno Hatta memiliki akses belok kiri langsung sendiri, berbeda dengan jalan HR Soebrantas dan Jalan Adi Sucipto yang tidak mempunyai lajur belok kiri langsung. Sehingga volume tampungan dari jalan Soekarno Hatta juga lebih besar terutama dari arah Utara.

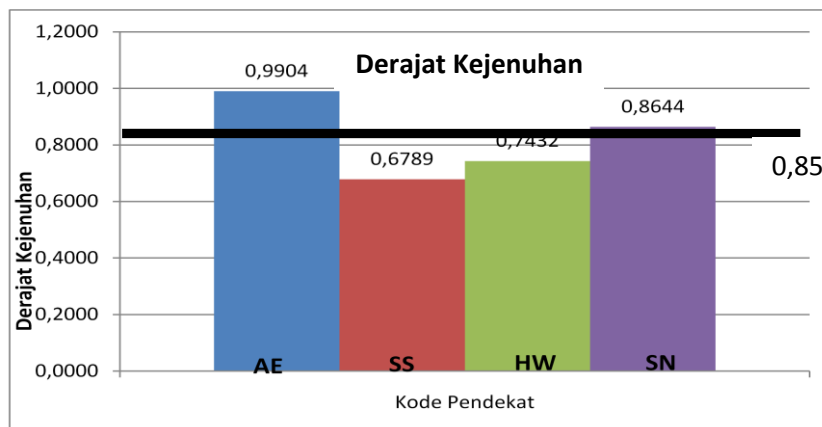
c. Panjang Antrian



Grafik 4. Panjang Antrian

Dari hasil perhitungan, panjang antrian di persimpangan jalan Soekarno Hatta – HR Soebrantas ini cukup besar. Dari grafik diatas diketahui Jalan Soekarno Hatta dan Jalan Adi Soecipto merupakan Jalan yang memiliki panjang antrian terbesar. Hal ini disebabkan karena jalan Adi Sucipto mempunyai kapasitas yang kecil sehingga tidak mampu menampung volume yan cukup besar. Sedangkan Jalan Soekarno Hatta arah Utara memiliki kasitas yang besar,tetapi sebagian jalan tidak berfungsi efektif,sehingga volume yang besar menumpuk menimbulkan antrian yang panjang.

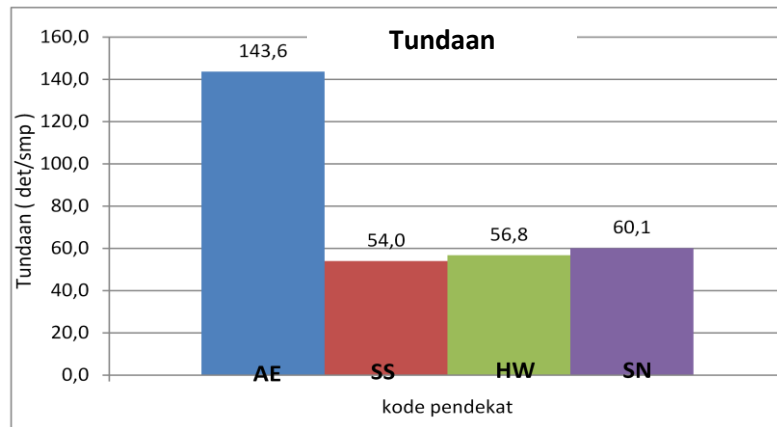
d. Derajat Kejenuhan



Grafik 5. Derajat Kejenuhan

Besarnya Volume lalu lintas yang berbanding terbalik dengan kapasitas jalan membuat jalan tersebut menjadi jenuh serta menimbulkan antrian yan panjang. Berdasarkan analisis dari hasil perhitungan dan penelitian yang didapat,menjelaskan bahwa jalan Adi Soecipto dan jalan Soekarno Hatta arah Utara memiliki kapasitas jalan yang lebih kecil untuk menampung volume lalu lintas yang ada. Dari hasil perhitungan,derajat kejenuhan untuk jalan Adi Soecipto adalah 0,99 sedangkan jalan Soekarno Hatta arah Utara sebesar 0,86. Menurut sumber Manual Kapasitas Jalan tahun 1997, untuk derajat kejenuhan ( DS ) > 0,85 , maka jalan tersebut arus di atur ulan untuk waktu sinyal maupun kondisi jalannya.

e. Tundaan



Grafik 6. Tundaan Lalulintas

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data, jalan Adi Soecipto memiliki tundaan paling besar. Hal ini disebabkan oleh kecilnya kapasitas jalan untuk menampung volume lalu lintas yang besar. Selain itu, waktu sinyal merah yang lama serta waktu sinyal hijau yang sebentar membuat seringnya terjadi tundaan di jalan ini. Mobil yang antri pada jalan ini sering kali harus mengikuti waktu sinyal merah dua kali hanya untuk keluar dari persimpangan ini.

f. Level Of Service

Dari hasil pengamatan dan perhitungan yang dilakukan, didapatkan nilai tundaan simpang rata-rata yaitu sebesar 55,09 detik/smp yang terjadi pada persimpangan Jalan Soekarno Hatta – HR Soebrantas maka dapat diambil suatu gambaran bahwa tingkat pelayanan pada persimpangan Jalan Soekarno Hatta – HR Soebrantas kondisi eksisting ini adalah berada pada tingkat pelayanan E ( 40,1 – 60 detik/smp ). Pada kondisi ini pergerakan yang terjadi tidak stabil dan waktu siklus yang panjang menambah naiknya tundaan sehingga sering terjadinya kemacetan.

Tabel 6. Tundaan Berhenti pada Berbagai Tingkat Pelayanan (LOS).

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det / smp)	Keterangan
A	< 5	Baik sekali
B	5,1 - 15	Baik
C	15,1 - 25	Sedang
D	25,1 - 40	Kurang
<b>E</b>	<b>40,1 - 60</b>	<b>Buruk</b>
F	> 60	Buruk sekali

Sumber : Pedoman Teknis Pengaturan Lalu Lintas di Persimpangan Berdiri Sendiri dengan APILL, 1996

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Volume lalu lintas kondisi eksisting pada jam puncak terbesar yaitu 886 kend/jam, yang terjadi pada arah Jalan Soekarno Hatta arah Utara.
2. Kapasitas pada kondisi eksisting untuk masing pendekatan yaitu jalan Adi sucipto sebesar 430 smp/jam, jalan Soekarno Hatta arah Selatan sebesar 1127 smp/jam, jalan HR Soebrantas sebesar 1183 smp/jam dan jalan Soekarno Hatta arah Utara sebesar 1271 smp/jam.

3. Kondisi existing yang ada pada simpang Jalan Soekarno Hatta – HR Soebrantas dengan empat fase, derajat kejenuhan pada pendekat jalan Adi Sucipto sebesar 0,99 , pada pendekat jalan Soekarno Hatta arah Selatan sebesar 0,67 , pada pendekat jalan HR Soebrantas sebesar 0,74, dan pada pendekat jalan Soekarno Hatta arah Utara sebesar 0,86. Pada pendekat jalan Adi Sucipto dan pendekat jalan Soekarno Hatta arah Utara telah jenuh (  $DS > 0,85$  ), untuk itu perlu dilakukan perubahan terhadap persimpangan.
4. Waktu hijau efektif kondisi eksisting pada pendekat AE = 22 detik, SS = 37 detik, HW = 36 detik dan SN = 42 detik. Waktu siklus tiap fase sebesar 153 detik.
5. Panjang antrian pada kondisi eksisting untuk masing pendekat yaitu jalan Adi Sucipto sebesar 152 m, jalan Soekarno Hatta arah Selatan sebesar 101 m, jalan HR Soebrantas sebesar 112 m dan jalan Soekarno Hatta arah Utara sebesar 165 m.
6. Tundaan simpang rata – rata yang terjadi pada kondisi eksisting yaitu sebesar 55,09 det/smp dengan tingkat pelayanan untuk simpang bersinyal yaitu tingkat pelayananE ( 40,1 – 60 det/smp ).

## 2. Saran

1. Pemilihan waktu survei dilaksanakan pada hari yang mewakili dengan cuaca yang baik, karena akan mempengaruhi data arus hasil survey.
2. Adanya penegakan disiplin oleh pihak terkait, agar kendaraan umum tidak menaikkan dan menurunkan penumpang di sekitar persimpangan serta merapikan kembali badan jalan yang terganggu oleh aktivitas pasar di simpang jalan Soekarno Hatta – HR Soebrantas.
3. Perubahan waktu sinyal dirasa perlu untuk mengurangi jumlah undaan yang terjadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum**, 1997, “*Manual Kapasitas Jalan Indonesia*“, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Hobbs, FD**, 1995, “*Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas*“, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Morlok, Edward K**, 1991, “*Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi*”, Erlangga, Jakarta.
- M, Linasih**, 2004, “*Analisa Kapasitas Dan Kinerja Pada Simpang Bersinyal (Kasus Simpang Krapyak, Kota Semarang)*”, Skripsi Teknik Sipil, UNNES.
- Oglesby, Clarkson H dan Hicks.R.G**, 1998, “*Teknik Jalan Raya*“, Erlangga, Jakarta.
- Suwarjoko Warpani**, “*Rekayasa Lalu Lintas*”, Jakarta 1985.
- Ikaputri, Rina Prasetya**. 2006. “*Optimalisasi Simpang Empat Bersinyal dan Tidak Bersinyal Pada Persimpangan Jalan Dalam Kota ( Kasus Persimpangan SKA, Pekanbaru )*”. Skripsi Teknik Sipil, Universitas Riau.
- Munawar A.**2004. “*Manajemen Lalu Lintas Perkotaan* “. Jogjakarta. Beta Offset.
- William R. Mc, Shane & Roger P. Roes**, 1984. “*Traffic Engineering* “. Prentice Hall, Second Edition, Polytechnic. New Jersey.