

PERBANDINGAN NILAI ARUS JENUH PADA PENDEKAT SIMPANG DENGAN DAN TANPA RUANG HENTI KHUSUS

Syaiful Fadli

Institut Teknologi Nasional
Jl. PHH Mustapa 23, Bandung
Telp: (022) 7272215 ext 135
Fax: (022) 7202892
ipunk_shyfool@yahoo.com

Elkhasnet

Institut Teknologi Nasional
Jl. PHH Mustapa 23, Bandung
Telp: (022) 7272215 ext 135
Fax: (022) 7202892
elkha_ramaya@yahoo.com

Abstract

Stacking of vehicles trouble especially motorcycles often happens to pass through the intersection stop line. Advanced Stop Area (ASA) for motorcycles is one of treatment to solve the problem. The purpose of this study is to compare values of saturated flow on the approach of intersections with and without ASA. The survey was conducted on the 4th to the 7th of June, 2012 at 16:00 to 18:00 at the intersection of Ahmad Yani Laswi, Pasteur-Sukajadi and Ir. H. Juanda - Surapati for the intersection with ASA and intersection of Gatot Subroto-Laswi and Ir. H. Juanda-Sulanjana for intersections without ASA in Bandung. Saturated flow for 9 m width protected with ASA is 4355 pcu/gh and without ASA is 4034 pcu/gh. The intersection with 9 m width of opposed with ASA is 4941 pcu/gh and without ASA is 4605 pcu/gh. The intersection with a width of 6 m opposed with ASA is 3427 pcu/gh and without ASA is 3255 pcu/gh. ASA will increase the value of saturation flow at 8% for protected intersection and 7.3% for opposed intersection width of 9 m, and 5.3% for opposed intersection width of 6 m. Influence the application of ASA at an intersection approach will be obvious to the departure of the data in units of vehicles, especially motorcycles units.

Keywords: intersection, saturated flow, Advanced Stop Area (ASA)

Abstrak

Penumpukan kendaraan terutama sepeda motor sering kali terjadi pada persimpangan hingga melewati garis henti. Ruang Henti Khusus (RHK) untuk sepeda motor merupakan salah satu bentuk penanganan dari masalah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menghitung besarnya perbandingan nilai arus jenuh pendekat simpang dengan RHK dan tanpa RHK. Untuk mendapatkan data, dilakukan survei pada tanggal 4-7 Juni 2012 jam 16:00-18:00 pada pendekat simpang Ahmad Yani-Laswi, Pasteur-Sukajadi dan Ir. H. Djuanda-Surapati untuk simpang dengan RHK, sedangkan untuk simpang tanpa RHK pada pendekat simpang Gatot Subroto-Laswi dan Ir. H. Djuanda-Sulanjana di kota Bandung. Dari hasil survei diperoleh nilai arus jenuh untuk simpang dengan lebar 9 m terlindung dengan RHK sebesar 4355 smp/jwh dan tanpa RHK sebesar 4034 smp/jwh. Untuk simpang dengan lebar 9 m terlawan dengan RHK sebesar 4941 smp/jwh dan tanpa RHK sebesar 4605 smp/jwh. Untuk simpang dengan lebar 6 m terlawan dengan RHK sebesar 3427 smp/jwh dan tanpa RHK sebesar 3255 smp/jwh. Penerapan RHK meningkatkan nilai arus jenuh yaitu sebesar 8% untuk simpang lebar 9 m terlindung, 7,3% untuk simpang lebar 9 m terlawan dan 5,3% untuk simpang lebar 6 m terlawan. Pengaruh penerapan RHK pada suatu pendekat simpang akan terlihat lebih besar pada data keberangkatan dalam satuan kendaraan, terutama sepeda motor pada 10 detik pertama.

Kata-kunci Kunci: pendekat simpang, arus jenuh, Ruang Henti Khusus (RHK)

PENDAHULUAN

Persimpangan merupakan salah satu tempat terjadinya suatu konflik antara suatu kendaraan dengan kendaraan lain. Dalam sistem jaringan jalan kota, persimpangan merupakan titik pertemuan kendaraan dari beberapa arah. Kemacetan sering terjadi pada persimpangan jalan akibat ketidaksabaran para pengguna jalan maupun manajemen pengaturan lalu lintas yang kurang baik, oleh karena itu dibutuhkan pengaturan lalu lintas untuk mengurangi terjadinya konflik untuk kelancaran dan keamanan dalam berkendara.

Semakin banyaknya populasi kendaraan di hampir setiap ruas jalan perkotaan, khususnya di Kota Bandung, menyebabkan masalah kemacetan semakin bertambah. Masyarakat kota mulai beralih dari angkutan umum dengan mengendarai sepeda motor dengan anggapan bahwa sepeda motor lebih murah dan dapat menangani masalah kemacetan bagi mereka. Masalah kemacetan yang terjadi pada persimpangan, karena semakin meningkatnya volume kendaraan sehingga banyak terjadi penumpukan antrian kendaraan termasuk sepeda motor di persimpangan. Salah satu usaha untuk mengatur penumpukan antrian sepeda motor guna mengurangi antrian pada persimpangan adalah dengan membuat Ruang Henti Khusus (RHK) untuk sepeda motor. Penerapan RHK pada persimpangan diharapkan dapat meningkatkan nilai arus jenuh pada suatu persimpangan dan meningkatkan kinerja simpang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh Ruang Henti Khusus terhadap nilai arus jenuh pada lengan simpang.

Arus jenuh adalah besarnya arus keluar maksimum dari antrian pada suatu pendekatan selama satu jam lampu hijau. Besaran arus jenuh dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam hijau. Arus jenuh diukur dari garis henti sampai kendaraan keluar dari persimpangan (*exit lane*) selama berlangsungnya lampu hijau dengan waktu pendekatan yang diamati. Arus jenuh bisa juga disebut sebagai arus yang tertahan, hal ini sangat penting dalam penentuan waktu siklus (*cycle time*) lampu pengatur lalu lintas di persimpangan.

Arus jenuh dapat ditentukan dengan menggunakan 2 metode yaitu melalui perhitungan empiris dan melalui perhitungan dengan data yang diperoleh langsung dari lapangan.

Secara empiris arus jenuh dapat ditentukan dengan menggunakan metode yang terdapat pada MKJI (1997). Arus jenuh (S) didapat dengan melakukan koreksi nilai arus jenuh dasar. Arus jenuh dasar adalah arus jenuh yang ditetapkan pada kondisi standar. Nilai arus jenuh dapat dihitung sebagai berikut:

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \quad (1)$$

dengan:

S = arus jenuh

S_0 = arus jenuh dasar

F_{CS} = faktor koreksi ukuran kota

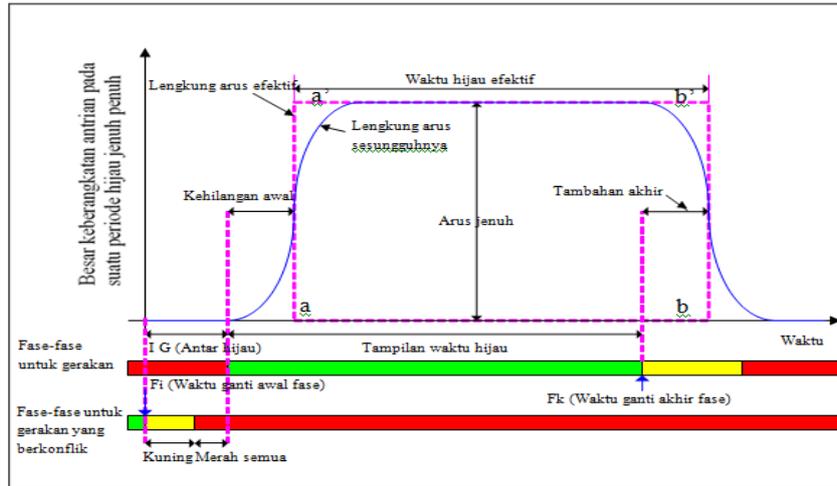
F_{SF} = faktor koreksi hambatan samping

F_G = faktor koreksi kemiringan lahan

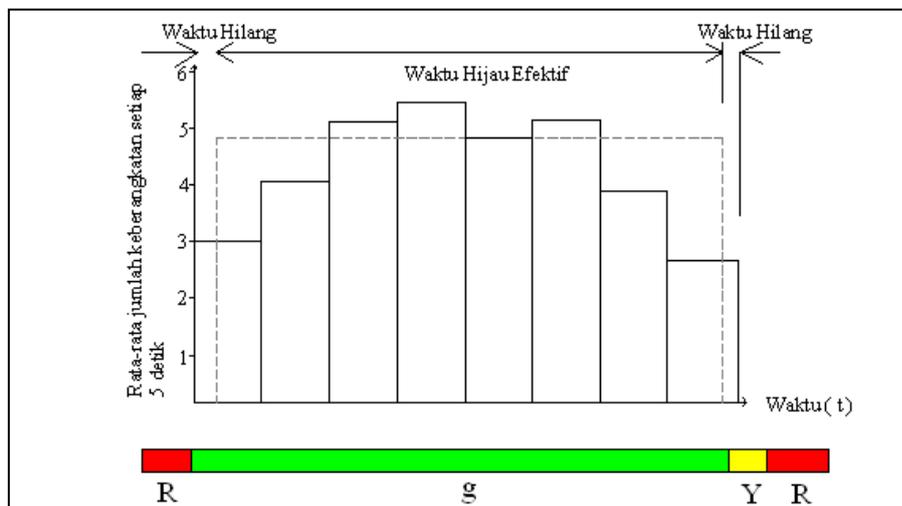
F_P = faktor koreksi pengaruh parkir

F_{RT} = faktor koreksi pengaruh kendaraan belok kanan

F_{LT} = faktor koreksi pengaruh kendaraan belok kiri



Gambar 1 Model Dasar Arus Jenuh



Gambar 2 Pengukuran Arus Jenuh Dengan Metode *Time Slice*

Luas daerah lengkung pada Gambar 1 menunjukkan besarnya arus yang dapat melewati garis henti selama waktu hijau.

$$\text{Arus Jenuh} = \frac{\text{Luas Persegi Panjang Abcd}}{\text{Waktu Hijau Efektif (Ab)}} \quad (2)$$

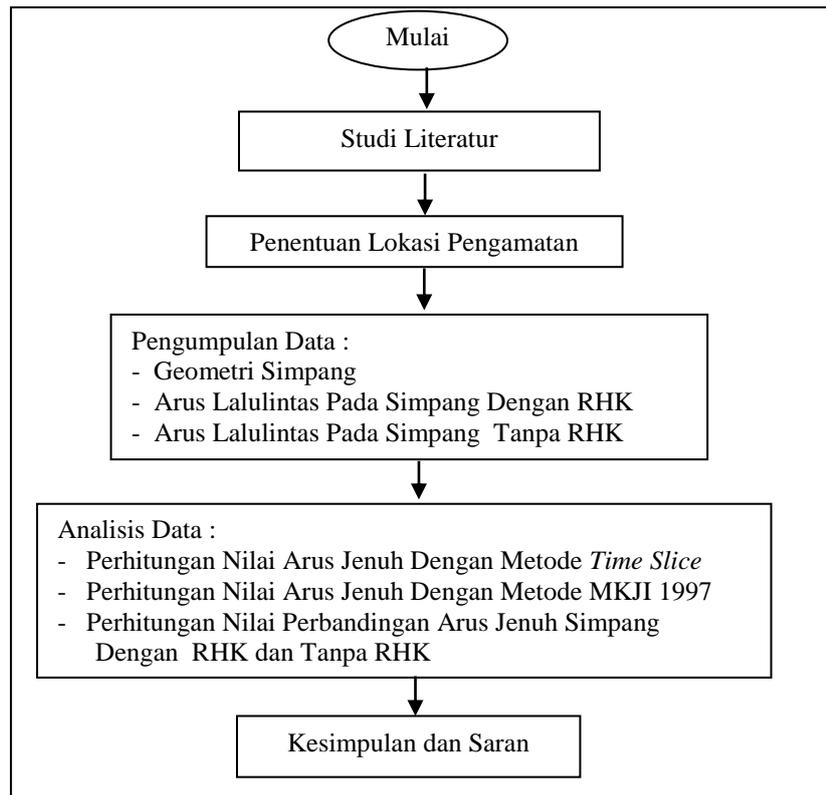
Perhitungan arus jenuh dapat dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan. Metode ini dikenal dengan metode pengukuran arus jenuh dengan metode *time slice*. Dasar metode ini adalah membagi setiap waktu hijau dalam kondisi jenuh dan selanjutnya:

- a. Merata-ratakan arus lalu lintas dalam kondisi jenuh yang bebas dari pengaruh kehilangan waktu *lost time* (l) untuk memperoleh nilai arus jenuh.

b. Menggunakan arus lalu lintas pada *time slice* yang terpengaruh oleh kehilangan awal (*starting delay*) dan waktu kuning untuk memperoleh *lost time*(*l*).

Periode hijau dalam hal ini adalah tampilan waktu hijau ditambah kuning. Arus jenuh adalah rata-rata arus pada kondisi jenuh pada waktu hijau, tidak menyertakan *time slice* awal dan akhir. Ilustrasi dalam metode *time slice* yang terdapat pada Gambar 2. Rumus arus jenuh dapat disederhanakan menjadi:

$$\text{ArusJenuh} = \frac{\sum \text{smp}}{\text{waktu irisan} \times \text{jumlah irisan}} \times 3600 \quad (3)$$



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

Nilai keberangkatan dalam satuan kendaraan dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (smp) dengan cara mengalikan nilai ekivalensi mobil penumpang dari ketiga tipe kendaraan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai emp Berdasarkan Tipe Kendaraan

Jenis Kendaraan	emp untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA

Berikut merupakan tabel perbandingan pendekat simpang dengan RHK dan tanpa RHK. Data dari setiap volume arus lalu lintas tiap 5 detik yang telah dikumpulkan selanjutnya dikalikan dengan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) dari masing-masing jenis kendaraan untuk mendapatkan nilai keberangkatan dalam satuan mobil penumpang (smp) dalam 5 detik.

Tabel 2 Perbandingan Pendekat Simpang Dengan RHK dan Tanpa RHK

No	Dengan RHK	Tanpa RHK	Tipe Pendekat	Lebar (m)
1	Pendekat simpang Ahmad Yani – Laswi dari arah Barat	Pendekat simpang Gatot Subroto – Laswi dari arah Utara	Terlindung	9
2	Pendekat Simpang Pasteur – Sukajadi dari arah Selatan	Pendekat simpang Gatot Subroto – Laswi dari arah Barat	Terlawan	9
3	Pendekat Simpang Ir. H. Djuanda – Surapati dari arah Utara	Pendekat Simpang Ir. H. Djuanda – Sulanjana dari arah Selatan	Terlawan	6

Tabel 3 Arus Lalu lintas Rata-rata yang Melewati Pendekat Simpang Lebar 9 m Terlindung

waktu (detik)	Dengan RHK 1 (kend)			Tanpa RHK 1 (kend)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
0 - 5	20	0	0	7	2	0
5 - 10	11	3	0	11	3	0
10 - 15	9	4	0	13	3	0
15 - 20	13	3	0	12	4	0
20 - 25	13	4	0	11	3	0
25 - 30	11	5	0	11	4	0
30 - 35	8	5	0	9	4	0
35 - 40	8	4	0	9	3	0
40 - 45	11	4	0	8	3	0
45 - 50	13	3	0	5	4	0
50 - 55	11	3	0	3	4	0
55 - 60	7	3	0	5	3	0
60 - 65	6	3	0	5	4	0
65 - 70	5	2	0	6	3	0
70 - 75	3	2	0	3	3	0
75 - 80	3	2	0	3	3	0
80 - 85	5	2	0	3	3	0
85 - 90	3	1	0	3	1	0

Keterangan:

- Dengan RHK 1 : Pendekat simpang Ahmad Yani – Laswi dari arah Barat.
- Tanpa RHK 1 : Pendekat simpang Gatot Subroto – Laswi dari arah Utara.

Data keberangkatan dalam satuan mobil penumpang yang didapat dengan meratakan sebanyak 10 siklus keberangkatan kemudian dikalikan 3600 detik dibagi jumlah siklus yang ada pada saat lampu hijau menyala sehingga menghasilkan nilai arus jenuh.

Perbandingan akan nampak dengan membandingkan kedua diagram *time slice* dalam satuan kendaraan maupun dalam satuan mobil penumpang (smp) dari pendekatan simpang dengan RHK dan pendekatan simpang tanpa RHK.

Tabel 4 Lalulintas Rata-rata yang Melewati Pendekat Simpang Lebar 9 m Terlawan

waktu (detik)	Dengan RHK 2 (kend)			Tanpa RHK 2 (kend)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
0 - 5	17	0	0	10	3	0
5 - 10	15	2	0	10	3	0
10 - 15	10	3	0	12	3	0
15 - 20	9	3	0	9	3	0
20 - 25	7	4	0	7	3	0
25 - 30	6	4	0	5	3	0
30 - 35	5	4	0	5	3	0
35 - 40	6	4	0	3	3	0
40 - 45	6	3	0	5	3	0
45 - 50	6	4	0	5	3	0
50 - 55				5	2	0
55 - 60				5	2	0

Keterangan:

- Dengan RHK 2 : Pendekat simpang Pasteur – Sukajadi dari arah Selatan.
- Tanpa RHK 2 : Pendekat simpang Gatot Subroto – Laswi dari arah Barat.

Tabel 5 Arus Lalulintas Rata-rata yang Melewati Pendekat Simpang Lebar 6 m Terlawan

waktu (detik)	Dengan RHK 3 (kend)			Tanpa RHK 3 (kend)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV
0 - 5	8	2	0	7	2	0
5 - 10	3	4	0	5	3	0
10 - 15	5	3	0	5	3	0
15 - 20	4	3	0	5	2	0
20 - 25	4	3	0	4	3	0
25 - 30	6	3	0	4	3	0
30 - 35	5	3	0	4	3	0
35 - 40	5	3	0	4	3	0
40 - 45	5	3	0	4	3	0
45 - 50	5	3	0	4	2	0
50 - 55	5	3	0	3	2	0
55 - 60	5	3	0	3	2	0
60 - 65	6	3	0	3	2	0
65 - 70	5	3	0	2	2	0
70 - 75	3	3	0	2	2	0
75 - 80	3	3	0	3	2	0
80 - 85	4	3	0	3	2	0
85 - 90	3	3	0	3	2	0
90 - 95	4	3	0	3	1	0
95 - 100	3	3	0	2	2	0
100 - 105				2	1	0
105 - 110				2	1	0

Keterangan:

- Dengan RHK 3 : Pendekat simpang Ir. H. Djuanda - Surapati dari arah Utara.
- Tanpa RHK 3 : Pendekat simpang Ir. H. Djuanda - Sulanjana dari arah Selatan.

Tabel 6 Perbandingan Pendekat Simpang Dengan RHK dan Tanpa RHK

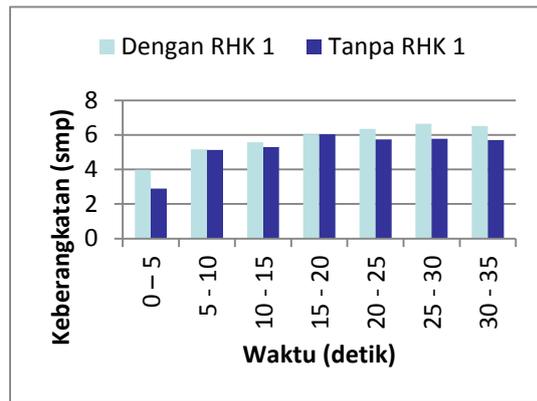
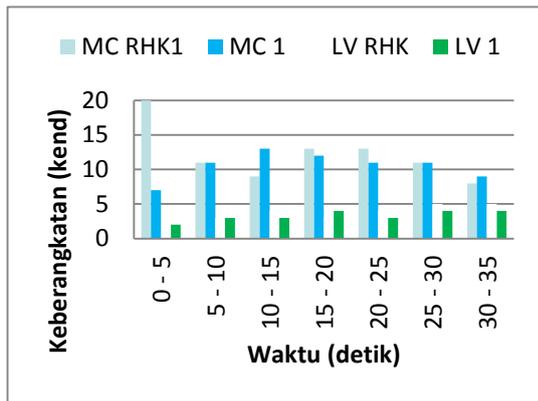
Waktu (detik)	Perbandingan 1		Perbandingan 2		Perbandingan 3	
	Dengan RHK 1 (smp)	Tanpa RHK 1 (smp)	Dengan RHK 2 (smp)	Tanpa RHK 2 (smp)	Dengan RHK 3 (smp)	Tanpa RHK 3 (smp)
0 - 5	3,98	2,9	6,8	6,6	4,96	4,46
5 - 10	5,16	5,14	7,38	6,74	4,7	4,34
10 - 15	5,58	5,29	7,15	7,4	4,88	4,54
15 - 20	6,04	6,03	6,8	6,5	4,5	4,56
20 - 25	6,35	5,75	6,32	5,9	4,72	4,64
25 - 30	6,64	5,78	6,66	5,44	5	4,53
30 - 35	6,52	5,7	6,02	4,94	4,94	4,68
35 - 40	5,35	5,61	5,98	4	4,9	4,64
40 - 45	6,04	4,96	5,72	4,3	5,13	4,3
45 - 50	5,49	4,86	5,94	4,44	5,1	3,66
50 - 55	4,74	4,26		4,06	5,05	3,5
55 - 60	3,98	4,14		3,94	4,9	3,26
60 - 65	3,96	4,56			5,54	3,04
65 - 70	3,1	3,94			5	2,28
70 - 75	2,58	3,6			4,38	2,86
75 - 80	2,44	3,78			4,14	3,38
80 - 85	2,6	3,74			4,2	2,5
85 - 90	1,54	2,01			4,28	2,68
90 - 95					4,32	2,58
95 - 100					3,6	2,22
100 - 105						2,04
105 - 110						2,02
Σ smp	36,29	33,69	27,65	26,24	23,8	22,61
Σ waktu irisan (detik)	30	30	25	25	25	25
Arus Jenuh (smp/jh)	4355	4043	4941	4605	3427	3255

Keterangan:

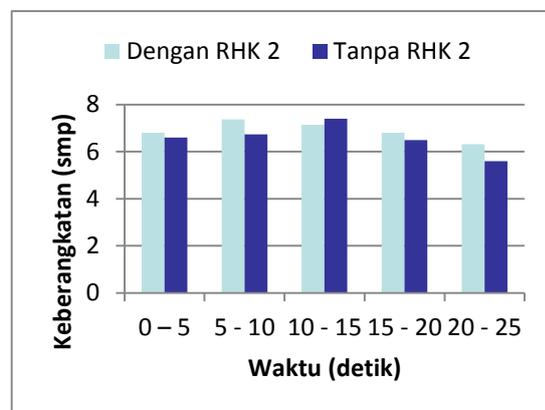
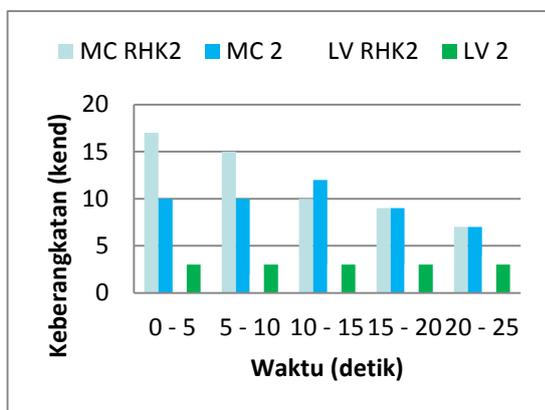
- Perbandingan 1 : Pendekat simpang lebar 9 m terlindung.
- Perbandingan 2 : Pendekat simpang lebar 9 m terlawan.
- Perbandingan 3 : Pendekat simpang lebar 6 m terlawan.

Nilai arus jenuh yang dihitung dengan menggunakan metode *time slice* dan metode MKJI tahun 1997 dirangkum dalam satu tabel yang dapat dilihat pada Tabel 7.

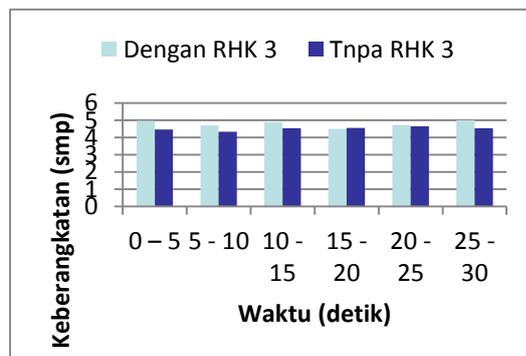
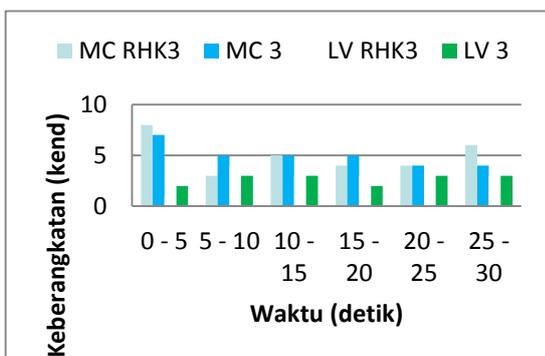
Arus jenuh pendekat simpang dengan RHK dan tanpa RHK akan dibandingkan kemudian dihitung nilai perbandingan, nilai selisih arus jenuh serta persentase pengaruh RHK terhadap pendekat simpang. Perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.



Gambar 4 Perbandingan *Time Slice* Dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) dan Kendaraan pada Pendekat Simpang Lebar 9 m Terlindung



Gambar 5 Perbandingan *Time Slice* Dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) dan Kendaraan pada Pendekat Simpang Lebar 9 m Terlawan



Gambar 6 Perbandingan *Time Slice* Dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) dan Kendaraan pada Pendekat Simpang Lebar 6 m Terlawan

Dari ketiga perbandingan tersebut, diperoleh persentase pengaruh penerapan RHK terhadap arus jenuh adalah sebagai berikut: untuk pendekat simpang dengan lebar 9 m

terlindung sebesar 7,95 %, untuk pendekat simpang dengan lebar 9 m terlawan sebesar 7,29 % dan untuk pendekat simpang dengan lebar 6 m terlawan sebesar 5,28 %.

Tabel 7 Rekapitulasi Perbandingan Nilai Arus Jenuh

No	Tipe dan Lebar Pendekat	Arus Jenuh <i>Time Slice</i> (smp/jwh)		Arus Jenuh MKJI 1997 (smp/jwh)
		Dengan RHK	Tanpa RHK	
1	9 m Terlindung	4355	4034	5290
2	9 m Terlawan (dengan Lajur belok kanan terpisah)	4941	4605	3869
3	6 m Terlawan (tanpa lajur belok kanan terpisah)	3427	3255	3134

Tabel 8 Perhitungan Pengaruh RHK Terhadap Pendekat Simpang

Pendekat simpang lebar 9 m Terlindung					
Arus jenuh MKJI 1997 = 5290 smp/jwh					
No	Jenis Persimpangan	Arus Jenuh <i>Time Slice</i> (smp/jwh)	Nilai paerbandingan	Selisih Arus Jenuh	Persentase pengaruh RHK
1	Dengan RHK 1	4355	1,079	321	7,95 %
	Tanpa RHK 1	4034			
Pendekat simpang lebar 9 m Terlawan					
Arus jenuh MKJI 1997 = 3605 smp/jwh					
No	Jenis Persimpangan	Arus Jenuh <i>Time Slice</i> (smp/jwh)	Nilai paerbandingan	Selisih Arus Jenuh	Persentase pengaruh RHK
2	Dengan RHK 2	4941	1,073	336	7,29 %
	Tanpa RHK 2	4605			
Pendekat simpang lebar 6 m Terlawan					
Arus jenuh MKJI 1997 = 2717 smp/jwh					
No	Jenis Persimpangan	Arus Jenuh <i>Time Slice</i> (smp/jwh)	Nilai paerbandingan	Selisih Arus Jenuh	Persentase pengaruh RHK
3	Dengan RHK 3	3427	1,053	172	5,28 %
	Tanpa RHK 3	3255			

KESIMPULAN

Nilai arus jenuh maksimum yang dihitung berdasarkan metode *Time Slice* untuk pendekat simpang dengan lebar 9 m terlindung dengan RHK sebesar 4355 smp/jwh dan tanpa RHK sebesar 4034 smp/jwh. Untuk pendekat simpang dengan lebar 9 m terlawan dengan RHK sebesar 4941 smp/jwh dan tanpa RHK sebesar 4605 smp/jwh. Untuk pendekat simpang dengan lebar 6 m terlawan dengan RHK sebesar 3427 smp/jwh dan

tanpa RHK sebesar 3255 smp/jwh. Besarnya angka pada simpang terlawan karena nilai emp motor 0,4, sedangkan untuk terlindung emp motor 0,2.

Penerapan Ruang Henti Khusus (RHK) pada suatu pendekat simpang akan meningkatkan nilai arus jenuh sebesar 8% untuk pendekat simpang dengan lebar 9 m terlindung, 7,3% untuk pendekat simpang dengan lebar 9 m terlawan dan 5,3% untuk pendekat simpang dengan lebar 6 m terlawan.

Penggunaan RHK yang baik dan tertib yaitu saat kendaraan lain tidak berhenti pada area RHK dan memberikan kesempatan bagi pengemudi sepeda motor memasuki area RHK akan terlihat dampaknya pada interval 10 detik pertama saat lampu hijau. Penerapan RHK terhadap pendekat simpang tidak berbeda jauh dengan pendekat simpang tanpa RHK jika nilai keberangkatan dalam satuan smp. Pengaruh tersebut akan terlihat berbeda jika nilai keberangkatannya dalam satuan kendaraan, terutama jumlah sepeda motor. Saat arus lalulintas tidak padat, penerapan RHK pada pendekat simpang tidak berpengaruh terhadap nilai arus jenuh simpang tersebut karena pada saat arus lalulintas tidak padat pengemudi sepeda motor tidak terlalu tergesa-gesa menempati Ruang Henti Khusus (RHK) tersebut karena merasa yakin akan bisa melewati simpang tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: PT Bina Karya.
- Fatrin, M.A. 2011. *Perencanaan Ruang Henti Khusus Sepeda Motor pada Persimpangan Jalan Laswi–Gatot Subroto Kota Bandung*. Skripsi. Institut Teknologi Nasional.
- Odgen, K.W. 1989. *Traffic Engineering Practice*. Department of Civil and Agriculture, Monash University.
- Prasetyanto, D. 2008. *Buku Ajar Rekayasa Lalulintas*. FTSP, Institut Teknologi Nasional.
- Yusuf, 2011. *Pengaruh Kendaraan Parkir di Exit Lane Terhadap Arus Jenuh Persimpangan*. Skripsi. Institut Teknologi Nasional.