

# Analisis Arus Jenuh Simpang Bersinyal Di Kota Bandung

Fajar Triyogo<sup>1</sup>, Elkhasnet<sup>2</sup>, Muhamad Rizki<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional  
Email: fajartryogo25@gmail.com

## ABSTRAK

*Arus jenuh berdasarkan MKJI (1997) dipengaruhi oleh besarnya arus dasar simpang yaitu sebesar  $600xWe$  untuk pendekat terlindung, nilai tersebut dapat berubah dengan berkembangnya pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor karena pada saat perumusan MKJI (1997) keadaan kendaraan bermotor masih tidak terlalu ramai, sedangkan pada periode 1997 hingga saat ini telah banyak perubahan mengenai jumlah kendaraan. Untuk menentukan perbandingan arus jenuh yang terjadi di lapangan dan arus jenuh dengan metode MKJI (1997), maka penelitian ini dilakukan menggunakan metode time slice 6 detik dan MKJI (1997). Berdasarkan hasil penelitian hanya dua lengan simpang yang memiliki nilai arus jenuh di bawah standar MKJI (1997) yaitu Jl. Pahlawan dan Jl. Gatot Subroto. Ini menunjukkan bahwa untuk beberapa lengan simpang metode MKJI (1997) sudah tidak sesuai dengan kondisi lalu lintas yang terjadi di lapangan yang disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya kondisi geometri jalan, maka diusulkan desain kriteria alternatif untuk arus jenuh  $S = 606xWe - 750$ .*

**Kata Kunci:** Arus Jenuh, Simpang Bersinyal, Time Slice, MKJI.

## 1. PENDAHULUAN

Arus jenuh MKJI (1997) dipengaruhi oleh besarnya arus dasar simpang yaitu sebesar  $600xWe$  untuk pendekat terlindung. Nilai arus jenuh dasar tersebut dapat berubah dengan berkembangnya pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor karena pada saat perumusan MKJI (1997) keadaan kendaraan bermotor masih tidak terlalu ramai, sedangkan pada periode 1997 hingga saat ini telah banyak perubahan mengenai teknologi kendaraan, jumlah kendaraan, dan proporsi kendaraan.

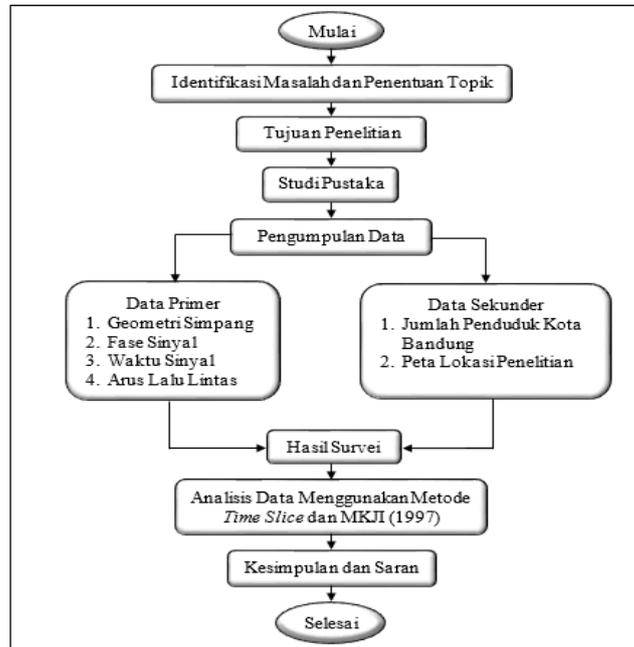
Kota Bandung adalah ibu kota Provinsi Jawa Barat yang merupakan pusat kegiatan pemerintahan dan perekonomian, hal ini menyebabkan tingginya aktivitas penduduk yang berdampak pada tingginya arus lalu lintas yang menghasilkan masalah kemacetan dan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan dan persimpangan jalan. Salah satu masalah kemacetan di Kota Bandung sering terjadi pada simpang bersinyal yang dipengaruhi oleh arus jenuh.

Beberapa simpang yang memiliki arus yang cukup padat adalah simpang tiga lengan pintu tol Buah Batu, simpang Ir. H. Juanda-Dipatiukur, simpang Surapti-Pahlawan, simpang lima lengan Kota Bandung dan simpang Ir. H. Juanda-Sulanjana. Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap arus jenuh dari setiap lokasi penelitian, membandingkan hasil arus jenuh di lapangan dengan arus jenuh MKJI (1997) dan menentukan modifikasi rumus arus jenuh MKJI (1997) agar tidak terjadi kesenjangan antara keadaan yang ada di lapangan dan hasil perhitungan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Bagan Alir Penelitian

Dimaksudkan sebagai penuntun dalam penyusunan langkah-langkah penelitian, sehingga penelitian yang dilakukan akan tersusun secara sistematis.



**Gambar 1. Bagan Alir Penelitian**

### 2.2 Lokasi penelitian

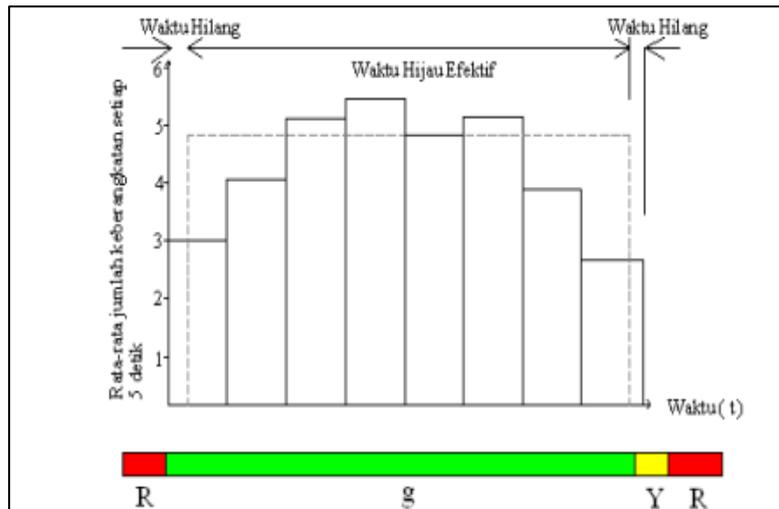
Penelitian dilakukan di lima simpang bersinyal, tetapi hanya beberapa lengan simpang saja yang akan ditinjau, antara lain sebagai berikut:

**Tabel 1. Daftar Lengan Simpang Yang Menjadi Lokasi Penelitian**

Nama Simpang	Kode Simpang	Lokasi Lengan Simpang	RHK	Lebar (m)	Tipe Fase	Kelas Gangguan Samping
Simpang Ir. H. Juanda-Sulanjana	A1	Barat	Ya	5	Terlindung	Sedang
Simpang Surapati-Pahlawan	B1	Selatan	Ya	6	Terlindung	Sedang
Simpang Ir. H. Juanda-Dipatiukur	C1	Selatan	Tidak	6	Terlindung	Sedang
Simpang Tiga Lengan Pintu Tol Buah Batu	D1	Selatan	Tidak	7	Terlindung	Sedang
Simpang Lima Lengan Kota Bandung	E1	Timur	Ya	8	Terlindung	Sedang

### 2.3 Metode Analisis Perhitungan

Pada proses analisis arus jenuh menggunakan dua metode yaitu *time slice* dan MKJI (1997). Untuk metode *time slice*, data arus lalu lintas dikompilasikan dengan beberapa data primer untuk mendapatkan nilai arus jenuh. Menurut Syaiful Fadli (2012) dasar metode ini adalah membagi setiap waktu hijau dalam kondisi jenuh, selanjutnya merata-ratakan arus lalu lintas dalam kondisi jenuh yang bebas dari pengaruh kehilangan waktu lost time untuk memperoleh nilai arus jenuh kemudian gunakan arus lalu lintas pada time slice yang terpengaruh oleh kehilangan awal (*starting delay*) dan waktu kuning untuk memperoleh *lost time*.



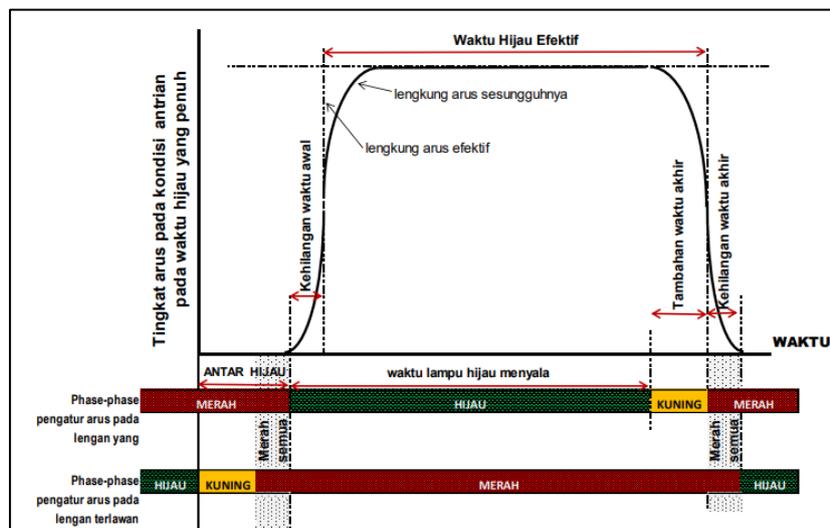
**Gambar 2. Arus jenuh Dengan Metode *Time Slice***  
(Sumber: Syaifu Fadli, 2012)

Untuk metode MKJI (1997), arus jenuh ( $S$ ) dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar ( $S_0$ ) untuk keadaan standar, dengan faktor penyesuaian ( $F$ ) untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya, dari suatu kumpulan kondisi-kondisi ideal yang telah ditetapkan sebelumnya. Untuk menentukan arus jenuh dapat menggunakan persamaan berikut:

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

Dengan keterangan:

- $S_0$  = arus jenuh dasar
- $F_{CS}$  = faktor penyesuaian ukuran kota, berdasarkan jumlah penduduk
- $F_{SF}$  = faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan dan hambatan samping
- $F_G$  = faktor Kelandaian Jalan
- $F_P$  = faktor penyesuaian parkir
- $F_{RT}$  = faktor penyesuaian belok kanan
- $F_{LT}$  = faktor penyesuaian belok kiri



**Gambar 3. Model Arus Dasar Untuk Arus Jenuh**  
(Sumber: Bina Marga, 2014)

Untuk arus lalu lintas ( $Q$ ) pada setiap gerakan (belok kiri  $Q_{LT}$ , lurus  $Q_{ST}$ , dan belok kanan  $Q_{RT}$ ) dikonversi dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) perjam dengan menggunakan ekuivalen kendaraan kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekatan. Nilai terlindung dan terlawan emp tiap jenis kendaraan berdasarkan pendekatnya dapat dilihat dalam Tabel 1:

**Tabel 2. Nilai Emp Untuk Jenis Kendaraan Berdasarkan Pendekat**

Tipe kendaraan	Emp	
	Pendekat terlindung	Pendekat terlawan
LV	1,0	1,0
HV	1,3	1,3
MC	0,2	0,4

(Sumber: Bina Marga, 1997)

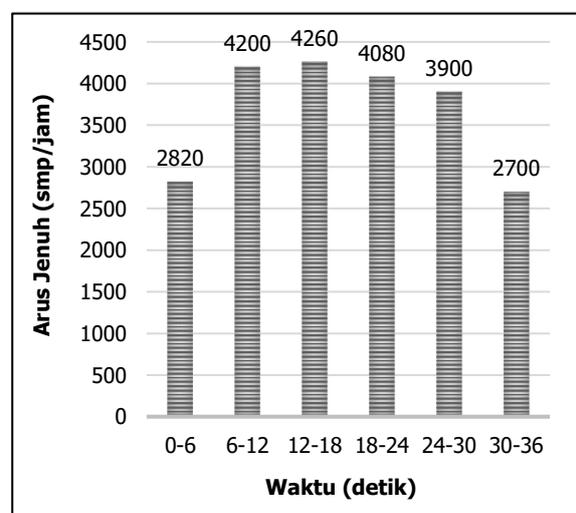
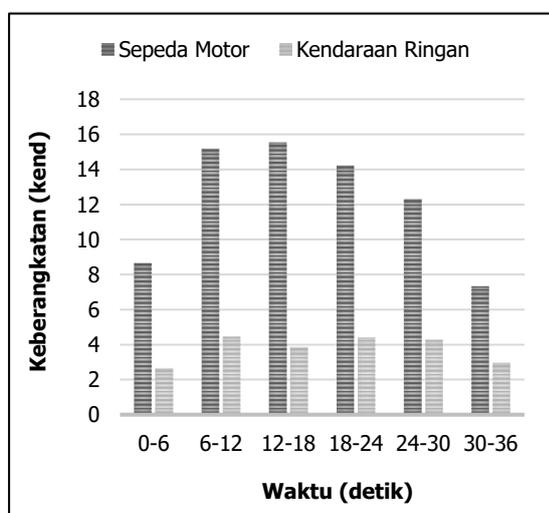
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Perhitungan Arus Jenuh Dasar

Analisis perhitungan dilakukan menggunakan dua metode, yaitu metode *time slice* dan metode MKJI (19997). Berikut ini ditampilkan hasil perhitungan arus jenuh menggunakan metode *time slice* untuk simpang tiga lengan pintu tol Buah Batu lengan Selatan (kode D1).

**Tabel 3. Arus Jenuh Jl. Terusan Buah Batu Lengan Selatan**

Jl. Terusan Buah Batu lengan Selatan (35 detik)									
Rata-Rata Setiap Siklus									
Waktu (detik)	Traffic Flow (kend/6 detik)				Traffic Flow (smp/6 detik)				Arus Jenuh (smp/jam)
0-6	9	3	0	11	1,7	3	0	4,7	2.820
6-12	15	4	0	20	3,0	4	0	7,0	4.200
12-18	16	4	0	19	3,1	4	0	7,1	4.260
18-24	14	4	0	19	2,8	4	0	6,8	4.080
24-30	12	4	0	17	2,5	4	0	6,5	3.900
30-36	7	3	0	10	1,5	3	0	4,5	2.700
Arus Jenuh Rata-rata									3.660



**Gambar 4. Perbandingan Kendaraan Dalam Satuan (Kend) Dan Grafik Arus Jenuh Jl. Terusan Buah Batu Lengan Selatan**

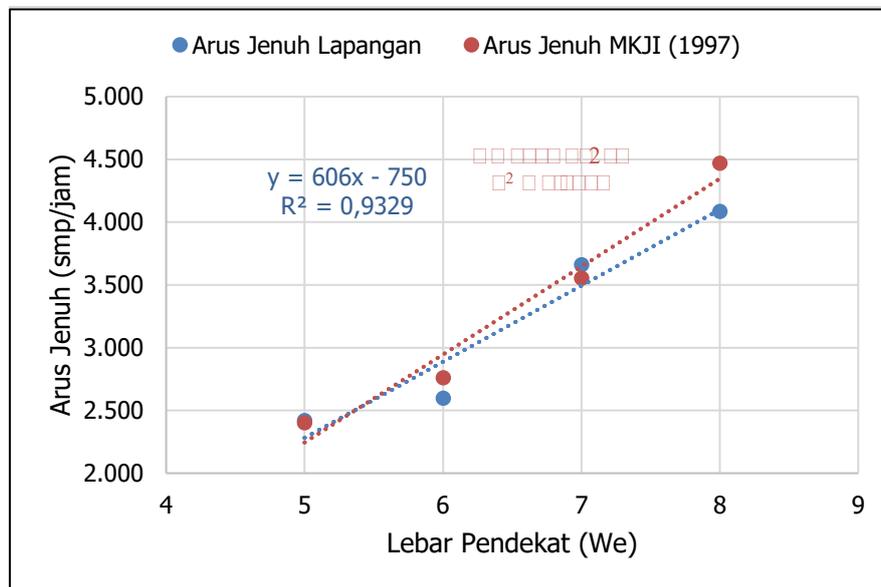
**Tabel 4. Perbandingan Arus Jenuh Metode *Time Slice* Dan Metode MKJI (1997)**

Daftar Lengan Simpang	Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam)		
		Metode <i>Time Slice</i>		Metode MKJI (1997)
		Siklus Rata-rata	Siklus Puncak	
Jl. Sulanjana lengan Barat	5	2.420	2.580	2.400
Jl. Ir. H. Juanda lengan Selatan	6	2.568	2.614	2.369
Jl. Pahlawan lengan Selatan	6	2.596	2.913	2.759
Jl. Terusan Buah Batu lengan Selatan	7	3.660	4.200	3.553
Jl. Gatot Subroto lengan Timur	8	4.086	4.143	4.470

Terlihat pada Tabel 4, bahwa beberapa nilai arus jenuh di lokasi penelitian dengan metode *time slice* memiliki nilai yang melebihi hasil dari perhitungan yang menggunakan metode MKJI (1997), hal ini menunjukkan bahwa metode MKJI (1997) untuk beberapa lengan simpang sudah tidak sesuai dengan apa yang terjadi di lapangan dikarenakan pada saat perumusan MKJI (1997) jumlah kendaraan belum terlalu ramai sedangkan saat ini telah banyak perubahan mengenai teknologi kendaraan, jumlah kendaraan, dan proporsi kendaraan. Agar tidak terjadi kesenjangan antara keadaan yang ada di lapangan dengan hasil perhitungan, maka diperlukan penyesuaian terhadap metode MKJI (1997).

### 3.2 Penyesuaian Arus Jenuh

Dari 5 lebar lengan hanya 4 lengan yang akan dikalibrasi terhadap lebar efektif, hal ini disebabkan karena ada lengan yang memiliki lebar yang sama yaitu Jl. Ir. H. Juanda lengan Selatan dan Jl. Pahlawan lengan Selatan yang sama-sama memiliki lebar 6 meter. Nilai arus jenuh pada lebar yang sama diambil nilai yang terbesar. Berikut grafik penyesuaian nilai arus jenuh lapangan dan arus jenuh MKJI (1997).



**Gambar 5. Penyesuaian Arus Jenuh**

Terlihat pada Gambar 5, didapatkan persamaan arus jenuh MKJI (1997) adalah  $700xWe - 1.257$ , dengan persamaan tersebut memperlihatkan beberapa hasil arus jenuh MKJI (1997) lebih kecil dari arus jenuh lapangan, maka dibuat model prediksi antara lebar efektif dan arus jenuh lapangan dengan menggunakan program Microsoft Excel.

**Tabel 5. Model Prediksi Arus Jenuh**

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	-750	758	-0,989	0,427
Lebar Efektif	606	115	5,275	0,034

Kalibrasi model dilakukan menggunakan program analisis toolpack pada Microsoft Excel. Dengan asumsi tingkat kepercayaan 95 % untuk model yang dikembangkan, maka didapatkan persamaan yang memiliki konstanta yaitu  $Y = 606x - 750$  dalam bentuk model menjadi  $S = 606We - 750$  dengan  $R^2 = 0,93$ .

#### 4. KESIMPULAN

Nilai arus jenuh yang diperoleh melalui metode time slice untuk Jl. Sulanjana lengan Barat sebesar 2.420 smp/jam, Jl. Ir. H. Juanda lengan Selatan sebesar 2.568 smp/jam, Jl. Pahlawan lengan Selatan sebesar 2.596 smp/jam, Jl. Terusan Buah Batu lengan Selatan sebesar 3.660 smp/jam dan Jl. Gatot Subroto lengan Timur sebesar 4.086 smp/jam.

Pengaruh RHK terhadap lengan simpang akan berdampak pada pergerakan awal lampu hijau, lengan simpang yang memiliki RHK menunjukkan jumlah sepeda motor akan jauh lebih banyak dari pada lengan simpang yang tidak memiliki RHK. Penerapan RHK juga akan meningkatkan nilai arus jenuh, terlihat pada lengan simpang dengan lebar yang sama yaitu 6 meter, arus jenuh meningkat sebesar 1,08 %.

Berdasarkan hasil penelitian, hanya dua lengan simpang yang memiliki nilai arus jenuh di bawah standar MKJI (1997) yaitu Jl. Pahlawan lengan Selatan dan Jl. Gatot Subroto lengan Timur, hal ini menunjukkan bahwa untuk beberapa lengan simpang metode MKJI (1997) sudah tidak sesuai dengan kondisi lalu lintas yang terjadi di lapangan, maka diusulkan desain kriteria alternatif untuk arus jenuh menjadi  $S = 606We - 750$ .

Persamaan arus jenuh  $606We - 750$  akan lebih cocok jika digunakan pada lengan yang memiliki lebar 5 meter hingga 8 meter.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Bester, C. J. (2007). Saturation Flow Rates. Departemen of Civil Engineering, University of Stellenbosch.
- Bowoputro, H. (2014). Kajian Arus Jenuh Pada Simpang Bersinyal di Kota Malang Bagian Selatan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Chand, S. (2016). Development of Saturation Flow Model at Signalized Intersection for Heterogeneous Traffic. Shanghai: WCTR.
- Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah. (2004). Survei Pencacahan Lalu Lintas Dengan Cara Manual. Jakarta: Direktorat Bina Marga.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta: PT. Bina Marga.
- Fadli, S. (2012). Perbandingan Nilai Arus Jenuh Pada Pendekat Simpang dengan dan Tanpa Ruang Henti Khusus. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Hoobs, F. D. (1995). Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- M, Z. I. (2016). Buku Ajar Teknik Lalu Lintas. FT, Universitas Gajah Mada.

- Masykur. (2014). Analisis Arus Jenuh Dasar Pada Simpang Bersinyal Berlengan Empat dengan Lalu Lintas Campuran di Kota Banda Aceh. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.
- Morlok, E. K. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Jakarta: Erlangga
- Pemerintah Indonesia. (2006). Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pignataro, L. J. (1973). Traffic Engineering Theory and Practice. N.J: Englewood Cliffs.
- Pusjatan Balitbang. (2014). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Modul Simpang APILL. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Syifa, W. R. (2011). Penentuan Arus Jenuh dan Waktu Hilang dengan Metode Irisan Pada Simpang Bersinyal Ir. H. Juanda-Dipatiukur. Bandung: Universitas Kristen Maranatha.
- Tamin, O. Z. (2008). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Bandung: Institut Teknologi Bandung.