

## Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode PKJI 2014

Abdu Rizal Zhafiri

Departemen Sipil, Universitas 17 Agustus 1945

Jl. Semolowaru No.45 Menur Pumpungan Surabaya

Email : [rizalzhafiri@gmail.com](mailto:rizalzhafiri@gmail.com)

**Abstract :** *The city of Surabaya is one of the cities in Indonesia, the second largest in Indonesia after the city of Jakarta. The city of Surabaya is said to be a metropolitan city that has experienced quite serious problems in traffic, namely congestion. As happened at the Simpang Jl. Raya Mastrip and Jl. Jemb. Along Baru, which is an intersection with type 322, has 3 arms. Geometric Intersection Jl. Raya Mastrip and Jl. Jemb. Along Baru it can be seen that the road width is 7 meters with 2 lanes with a lane width of 3.5 meters each without a road median. The method used in this study is to use the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI). The results of calculating the volume of traffic flow at the Intersection of Jalan Raya Mastrip and Jalan Jemb. Throughout New. Obtained on Friday 9 April 2021 with peak conditions at 08.00 - 09.00 obtained  $q_{TOT} = 14128$  kend/hour and 4883 cur/hour. The value of Intersection Capacity (C) obtained a value of = 2593 cur/hour. Obtained delay of = 21 sec/cur value  $D_j = 1.9$ . From the results of the calculation of the degree of saturation (Dj), the results of the calculation of the lower limit and upper limit of the Queue Opportunity are obtained by  $PA = 33\% - 77\%$ . Based on the characteristics of the Level Of Services (LOS) or commonly called the service level, the value obtained is  $D_j = 1.9$ , the service level is D.*

**Keywords:** *Intersections, Traffic Jam, Traffic Volume, Intersections Capacity, Degree of Saturation, Service Level, PKJI 2014. Surabaya.*

**Abstrak:** Kota Surabaya adalah satu dari berbagai kota di Indonesia yang paling besar ke 2 di Indonesia setelah Kota Jakarta. Kota Surabaya dikatakan kota metropolitan yang memiliki mengalami permasalahan yang cukup serius pada berlalu lintas yaitu kemacetan. Seperti yang terjadi pada Simpang Jl. Raya Mastrip dan Jl. Jemb. Sepanjang Baru yang merupakan Simpang yang bertipe 322 memiliki 3 buah lengan. Geometrik Simpang Jl. Raya Mastrip dan Jl. Jemb. Sepanjang Baru dapat diketahui bahwa lebar jalan 7 meter dengan 2 lajur dengan lebar jalur masing – masing 3.5 meter tanpa adanya median jalan. Metode yang dipakai pada penelitian ini ialah menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Hasil perhitungan Volume arus lalu lintas pada Simpang Jalan Raya Mastrip dan jalan Jemb. Sepanjang Baru. Didapatkan pada hari Jum'at 9 April 2021 dengan kondisi puncak pada Jam 08.00 – 09.00 diperoleh  $q_{TOT} = 14128$  kend/jam dan 4883 skr/jam. Nilai Kapasitas Simpang (C) didapatkan nilai sebesar = 2593 skr/jam. Tundaan didapat sebesar = 21 det/skr nilai  $D_j = 1,9$ . Dari hasil perhitungan Derajat kejenuhan (Dj) Diperoleh hasil perhitungan Peluang Antrian batas bawah dan batas atas Sebesar  $PA = 33\% - 77\%$ . Berdasarkan ciri- ciri Level Of Services (LOS) atau biasa disebut tingkat pelayanan diperoleh nilai dari yaitu  $D_j = 1,9$  diperoleh tingkat pelayan D.

**Kata kunci:** Simpang, Kemacetan, Volume Lalu Lintas, Kapasitas Simpang, Derajat. Kejenuhan, Tingkat Pelayanan, PKJI 2014. Surabaya.

## **PENDAHULUAN**

Surabaya adalah kota yang mengalami permasalahan yang lumayan serius pada berlalu lintas yaitu kemacetan. setiap tahunnya jumlah kendaraan bermotor terus bertambah cepat dibandingkan prasarana jalan yang menjadi salah satu faktor kemacetan sehingga dibutuhkan optimalisasi. Contohnya pada persimpangan tak bersinyal yang mempunyai arus lalu lintas ramai yang sering terjadi pada saat jam sibuk puncak pagi dan jam sibuk puncak sore.

Seperti yang ada pada Simpang tak bersinyal Jl. Raya Mastrip dan Jl. Jemb. Sepanjang Baru yang merupakan Simpang yang bertipe 322 memiliki 3 buah lengan. Geometrik Simpang dapat diketahui bahwa lebar jalan 7 meter dengan 2 lajur dengan lebar jalur masing – masing 3.5 meter tanpa adanya median jalan. mempunyai aktivitas yang cukup padat, pada jam-jam sibuk lalu lintas sangat ramai, terutama saat sekitar jam pukul 07.00 sampai 10.00 dan pukul 16.00 sampai 18.00 WIB. Simpang tersebut merupakan kawasan berdekatan dengan pusat perbelanjaan, pertokoan, retail, Dll.

Metode yang dipakai dalam analisis ini ialah Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) yang diterbitkan pada tahun 2014 ialah penyempurnaan dari versi yang lama yaitu Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) yang diterbitkan pada tahun 1997.

Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu Untuk menghitung nilai volume lalu lintas pada Simpang Jl. Raya Mastrip dan Jl. Jemb. Sepanjang Baru, Untuk menganalisis kapasitas Simpang Jl. Raya Mastrip dan Jl. Jemb. Sepanjang Baru, Untuk menghitung nilai Derajat Kejenuhan (DJ) dari Simpang Jl. Raya Mastrip dan Jl. Jemb. Sepanjang Baru, Untuk menghitung nilai Tundaan pada Simpang Jl. Raya Mastrip dan Jl. Jemb. Sepanjang Baru

## **METODE**

### **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) Tahun 2014 Tentang Kapasitas Simpang**

Pedoman kapasitas Simpang ini ialah masuk kedalam pembuatan pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014, sebagai usaha memutakhirkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 diharapkan bisa menjadi tolak ukur pada teknis untuk para penyelenggaraan lalu lintas, praktisi, penyelenggara jalan, pengajar dan angkutan jalan, yang terdapat di tingkat pusat dan juga di tingkat daerah dalam melakukan penyusunan dan mengevaluasi kapasitas. Pada penelitian ini menggunakan Simpang yaitu sebuah istilah yang berarti kapasitas Simpang yang digunakan dalam pedoman sebelumnya disebut Simpang tak bersinyal.

### **Kapasitas Simpang (C)**

Kapasitas Simpang diartikan sebagai hasil perkalian kapasitas dasar ( $C_0$ ), kapasitas tersebut ialah kapasitas pada keadaan yang sesuai dengan faktor koreksi yang diperhitungkan dengan keadaan lingkungan dan kondisi idealnya lalu dilihat perbedaannya. Kapasitas Simpang bisa untuk jumlah arus yang masuk dari semua lengan Simpang. Persamaan 2.2 ialah persamaan untuk menghitung kapasitas Simpang.

$$C = C_0 \times FLP \times FM \times FUX \times FHS \times FBKi \times FBKa \times Frmi$$

#### **Derajat Kejenuhan**

DJ Simpang dihitung memakai persamaan berikut:

$$Dj = \frac{q}{C}$$

keterangan:

DJ ialah derajat kejenuhan

Q ialah seluruh arus lalu lintas yang masuk ke dalam Simpang dengan satuan skr/jam. q didapat dengan rumus.

$$q = q_{kend} \times F_{skr}$$

F<sub>skr</sub> ialah faktor skr, yang didapat dari rumus:

$$F_{skr} = e_{kr} \times \%q_{kr} + e_{krKs} \times \%q_{ks} + e_{krSM} \times \%q_{SM}$$

C ialah kapasitas Simpang, skr/jam

### **Tundaan**

Pada tundaan terdapat 2 hal yang terjadi: tundaan lalu lintas (TLL) dan juga tundaan geometrik (TG). Adapaun yang dimaksud TLL ialah tundaan diakibatkan dengan adanya keterikatan antara jumlah kendaraan yang ada pada arus lalu lintas. TLL dibedakan dari semua simpang, dari hanya jalan minor saja, atau hanya jalan minor saja. Sedangkan tundaan geometric ialah tundaan yang diakibatkan oleh percepatan dan perlambatan yang terjadi saat kendaraan berhenti pada suatu simpang dan atau saat kendaraan tersebut membelok pada suatu simpang

$$T = TLL + TG$$

Untuk  $Dj \leq 0,60$

$$TLL = 2 + 2,2078 DJ - (1 - DJ)^2$$

Untuk  $DJ > 0,60$

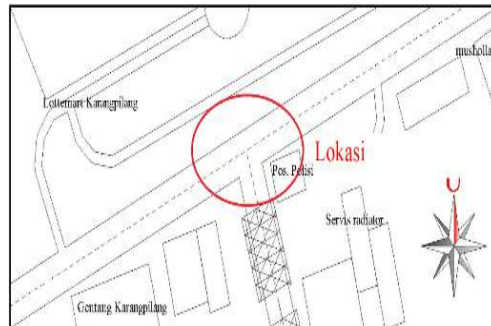
$$TLL = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 Dj)} - (1 - DJ)^2$$

Untuk  $Dj < 1$  :

$$TG = (1 - DJ) \times (6RB + 3(1 - RB)) + 4DJ \text{ (detik/skr)}$$

Untuk  $Dj \geq 1$  :  $TG = 4 \text{ detik/skr}$

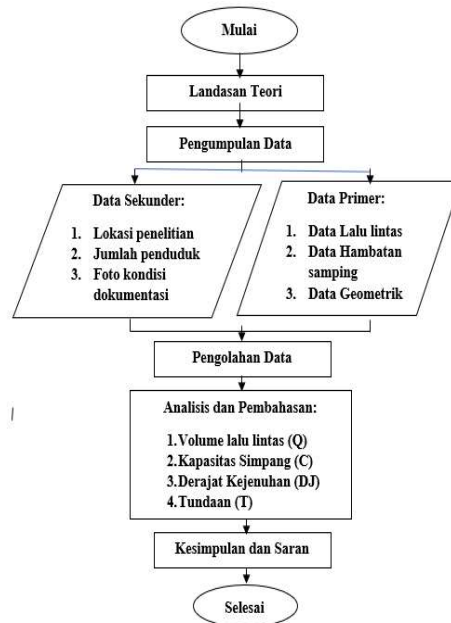
### Lokasi Penelitian



Gambar 1. Lokasi penelitian jalan raya Mastrip dan jalan Jemb. Sepanjang baru.

### Diagram Alur

Adapun tahapan pada penelitian ini terdapat dalam diagram alur seperti dibawah:



Gambar 2. Diagram alir

Berdasarkan diagram alir diatas ada beberapa tahapan untuk penelitian meliputi:

1. Tahap persiapan:

Pada tahapan persiapan ini dilakukan referensi dan acuan yang sama atau berhubungan seperti penelitian terdahulu sebagai acuan penentu untuk analisis kinerja simpang tak bersinyal jalan raya Mastrip dan jalan jemb. Sepanjang baru berdasarkan Metode PKJI 2014

2. Tahap pengumpulan data:

Pada tahapan ini ada 2 jenis data, yang pertama data primer dan juga data sekunder. Adapaun data primer yaitu suatu proses menganalisa yang dilakukan terhadap suatu data yang dijadikan satu secara langsung dari sumber utamanya data sekunder yaitu suatu proses menganalisis yang dilakukan terhadap suatu data yang data tersebut sudah ada tanpa perlu adanya survei, wawancara, observasi dan lainnya.

3. Tahap pengolahan data :

Setelah semua tahapan dilakukan mulai data primer dan sekunder selanjutnya tinggal mengolah data untuk analisis kapasitas simpang (C), volume lalu lintas (Q), tundaan dan Derajat kejuhunan (DJ).

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yaitu suatu ringkasan dari penelitian atau laporan yang sudah disampaikan dan disimpulkan kembali. Saran yaitu suatu bagian penutup atau kutipan terakhir dari sebuah penelitian dan laporan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Balok Kastela Tanpa Pengaku Diagonal

Tabel 3 menunjukkan bahwa beban maksimum yang didapatkan melalui perhitungan berdasarkan prosedur desain *AISC* memberikan hasil lebih konservatif. Hal ini terjadi karena prosedur tersebut mengasumsikan balok mengalami kegagalan berdasarkan analisis penampang plastis. Sedangkan pada analisis numerik, kegagalan pada balok ditinjau secara global ketika determinan kekakuan balok mendekati nol akibat beban inkremental.

Tabel 1. Tabel Geometrik simpang

|                  |                                    |
|------------------|------------------------------------|
| Jenis Simpang    | Simpang tak bersinyal              |
| Tipe Simpang     | 322                                |
| Jenis Perkerasan | Aspal ( <i>flexible pavement</i> ) |
| Ukuran Kota      | Sangat Besar                       |
| Tipe Lingkungan  | Komersil                           |
| Hambatan samping | Rendah                             |
| Lebar Jalur      | 7 m                                |
| Lebar Per Lajur  | 3,5 m                              |
| Lebar Trotoar    | Tidak ada                          |
| Median Simpang   | Tidak ada                          |

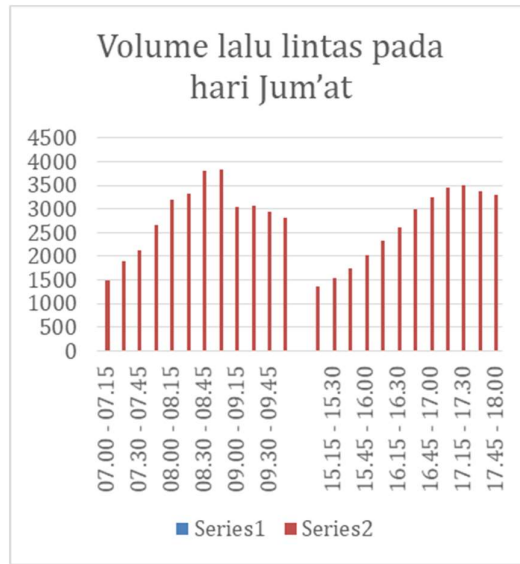
### Volume lalu lintas

Tabel 2 Hasil Survei

| Hari Survei | volume kendaraan |                | Total volume |
|-------------|------------------|----------------|--------------|
|             | Jam pagi 07-10   | jam Sore 15-18 |              |
| Senin       | 27183            | 31460          | 58643        |
| Selasa      | 33459            | 29766          | 63225        |
| Jum'at      | 34845            | 31424          | 66269        |

Berdasarkan dari hasil analisis survei pada tabel diatas volume arus lalu lintas pada Simpang Jl. Mastrip dan Jl. Jemb. Sepanjang Baru yang dilakukan selama 3 hari, didapatkan nilai tertinggi pada hari jum'at yaitu sebesar 66269 kendaraan. Dan puncak volume kendaraan terjadi pada jam sibuk pagi 07-10 yaitu sebesar 34845 kend/jam kendaraan. Dan melihat dari

grafik diatas volume simpang pada hari jum'at terdapat jam sibuk puncak pada jam 08.00-09.00.dengan  $Q_{tot} = 14128$  kend/jam



Gambar 3. Grafik survei hari Jum'at

Berdasarkan dari hasil analisis survei pada tabel diatas volume arus lalu lintas pada Simpang Jl. Mastrip dan Jl. Jemb. Sepanjang Baru yang dilakukan selama 3 hari, didapatkan nilai puncak tertinggi pada hari jum'at yaitu sebesar 66269 kendaraan. Dan puncak volume kendaraan terjadi pada jam sibuk pagi 07-10 yaitu sebesar 34845 kend/jam kendaraan. Dan melihat dari grafik diatas volume simpang pada hari jum'at terdapat jam sibuk puncak pada jam 08.00-09.00.dengan  $Q_{tot} = 14128$  kend/jam

Tabel 3 Hasil perhitungan

| Minor + Mayor    | Kend/jam | Skr/jam |
|------------------|----------|---------|
| qT Bki           | 4672     | 1672    |
| qT LRs           | 4433     | 1525    |
| qT Bka           | 5023     | 1687    |
| qTOT = qmi + qma | 14128    | 4883    |

Pada perhitungan tabel diatas volume lalu lintas dikalikan dengan Fskr (faktor skr) = 0,346 untuk menjadikan satuan skr/jam. didapatkan nilai qTBKi 4672 kend/jam dan 1672 Skr/jam, qTLRs 4433 kend/jam dan 1525 Skr/jam, qTBka 5023 kend/jam dan 1687 Skr/jam dan terakhir nilai semua arus kendaraan pada simpang Jl. Raya Mastrip dan Jl. Jemb.Sepanjang

Baru  $q_{Tot}$  14128 kend/jam dan 4883Skr/jam. Jam puncak pagi disebabkan waktu produktif seperti berangkat bekerja, bernagkat sekolah , dan keperluan lainnya.

### Kapasitas simpang

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FLP \times FM \times FUX \times FHS \\
 &\quad \times FBKi \times FBKa \times Frmi \\
 C &= 2700 \times 0,992 \times 1 \times 1,05 \times 0,95 \times \\
 &\quad 1,37 \times 1,37 \times 0,77 \times 0,92 \\
 C &= 2593 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan Nilai Kapasitas simpang untuk pada saat jam puncak adalah 2593 skr/jam. Nilai tersebut dapat digunakan untuk menentukan nilai Derajat Kejenuhan.

### Derajat kejenuhan

Nilai DJ merupakan kualitas kinerja arus lalu lintas dan beragaman dinilai dari 0-1. Nilai yang dekat dengan nol diartikan sebagai arus tidak jenuh, dimana kondisi arus yang sepi atau lenggang akan kendaraan lain yang tidak memberikan efek kepada kendaraan yang ada. Nilai mendekati 1 diartikan sebagai keadaan arus yang memiliki kapasitas dengan kepadatan arus yang tidak lenggang maupun padat yaitu keadaan arus yang sedang dan kecepatan arus tertentu yang dapat bertahan paling tidak satu jam.

$$\begin{aligned}
 F_{skr} &= (e_{krKR} \times \% q_{KR} + e_{krKs} \times \\
 &\quad \% q_{KS} + e_{krSM} \times \% \\
 &\quad q_{SM})/100\% \\
 &= 1 \times 10\% + 1,3 \times 6\% + 0,2 \times \\
 &\quad 84\% \\
 &= 0,346
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= q_{kend} \times F_{skr} \\
 &= 14128 \times 0.346 \\
 &= 4888 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

$$D_j = \frac{q}{C} = \frac{14128}{2593} = 1,9$$

Berdasarkan hasil dari perhitungan didapatkan nilai derajat kejenuhan pada saat jam puncak volume lalu lintas ialah  $D_j = 1,9$  (Arus mendekati tidak stabil dan gerak kendaraan dikendalikan). Karena nilai  $D_j$  melampaui batas normal yaitu 0.85 maka diperlukan perubahan



untuk memperbaiki pelayanan simpang sehingga makin baik, adpaun bentuk perbaikan yaitu penambahan rata-rata pendekat atau manajemen lalu lintas lainnya.

### **Tundaan**

Pada tundaan terdapat 2 hal yang terjadi: tundaan lalu lintas (TLL) dan juga tundaan geometrik (TG). Adapaun yang dimaksud TLL ialah tundaan diakibatkan dengan adanya keterikatan antara jumlah kendaraan yang ada pada arus lalu lintas. TLL dibedakan dari semua simpang, dari hanya jalan minor saja, atau hanya jalan minor saja. Sedangkan tundaan geometric ialah tundaan yang diakibatkan oleh percepatan dan perlambatan yang terjadi saat kendaraan berhenti pada suatu simpang dan atau saat kendaraan tersebut membelok pada suatu simpang

$$T = TLL + TG$$

$$= 17 + 4$$

$$T = 21 \text{ det/skr}$$

Untuk  $D_j > 0,60$

$$\begin{aligned} TLL &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times D_j)} - (1 - D_j)^2 \\ &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 1,9)} - (1 - 1,9)^2 \end{aligned}$$

$$TLL = 17 \text{ det/skr}$$

Untuk  $DJ > 1$   $TG = 4 \text{ det/skr}$

Dari Hasil perhitungan diatas diperoleh nilai Tundaan  $T = 21 \text{ det/skr}$ ,  $TLL = 17 \text{ det/skr}$ ,  $TG = 4 \text{ det/skr}$ ,

### **SIMPULAN**

Dari analisis dan pembahasan diatas Kinerja Simpang tak Bersinyal Jalan Raya Mastrip dan jalan Jemb. Sepanjang Baru Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014). Ditarik kesimpulan bahwa:

1. Hasil perhitungan Volume arus lalu lintas (Q) hari jum'at kondisi jam pucak 08.00 – 09.00 diperoleh nilai sebesar 14128 kend/jam
2. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dijelaskan sebelumnya nilai Kapasitas Simpang (C) Simpang tak bersinyal pada Jalan Raya Mastrip dan jalan Jemb. Sepanjang Baru dengan tipe simpang 322 didapatkan nilai kapasitas simpang sebesar = 2593 skr/jam.

3. Derajat Kejenuhan pada Simpang tak bersinyal Jalan Raya Mastrip dan jalan Jemb. Sepanjang Baru pada Jam puncak pagi adalah  $DJ = 1.9$ . Nilai Dj melampaui batas normal yaitu 0.85 maka dibutuhkan perubahan untuk perbaikan manajemen pelayanan simpang.
4. Dari hasil perhitungan derajat kejenuhan (DJ) dapat diperoleh nilai Tundaan sebesar 21 detik/skr

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. 2019. *Banyaknya Penduduk dan Kepala Keluarga (KK) Menurut Kecamatan Dikota Surabaya*. BPS Kota Surabaya.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. 2020. *Proyeksi Jumlah Penduduk Surabayan*. BPS Kota Surabaya.
- Departemen Perhubungan. 2009. *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Fadhin Muzamil 2007. *Simpang tak Bersinyal pada Jalan H. Samarhudi - Gub. Suryo - Sindujoyo*. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19/PRT/M/2011. *Tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan*. 15 Desember 2011. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 900. Jakarta.
- Sigit Nugroho Dan Titis Dwi 2006. *Simpang tak bersinyal pada Jalan Basuki Rahmat - S.Parman - Sri Rejeki I - Sri Rejeki II*. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Sukirman S. 1994. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya*. Nova, Bandung
- Tamin Ofyar Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi kedua, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung
- Wells G. R., "Rekayasa Lalu Lintas", Penerbit BHRATARA 1993
- Wikrama, J. A. A. N. . (2011). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Barat –Jalan Gunung Salak)*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Denpasar.