

## ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten)

Dwi Esti Intari<sup>1)</sup>, Hendrian Budi Bagus Kuncoro<sup>2)</sup>, Rahayu Rahmayanti<sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl.Jendral Sudirman KM 03 Cilegon, Banten

<sup>3)</sup> [rahrahmayanti@gmail.com](mailto:rahrahmayanti@gmail.com)

### ABSTRAK

Perkembangan di Kabupaten Tangerang berdampak pada meningkatnya pergerakan manusia, barang, dan jasa yang membutuhkan sarana dan prasarana jalan yang memadai agar berjalan lancar. Dengan kata lain perkembangan wilayah berdampak pada sistem transportasi wilayah. Namun saat ini sarana prasarana jalan tidak mampu mengimbangi jumlah kendaraan, sehingga terjadi kemacetan. Penurunan kinerja menimbulkan kerugian pada pengguna jalan baik dari segi waktu, ekonomi, maupun kualitas lingkungan. Kemacetan pada simpang Balaraja Barat merupakan salah satu dampak dari pertumbuhan lalu lintas yang tinggi.

Penelitian di simpang Balaraja Barat bertujuan untuk mengetahui kondisi simpang dan mengatasi permasalahan yang terjadi, mengenai kondisi operasional simpang yang ditunjukkan dengan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian. Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dengan pengambilan data lalu lintas dan pengukuran geometrik simpang dan data sekunder yang digunakan yaitu data jumlah penduduk Kabupaten Tangerang diperoleh dari BPS tahun 2018. Analisis data dalam penelitian berdasar pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa simpang mengalami kejenuhan dengan nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ) sebesar 1,07. Simpang memiliki tundaan lalu lintas sebesar 15 det/skr, tundaan geometrik sebesar 4 det/skr dan tundaan total sebesar 56,66 det/skr. Peluang antrian yang terjadi pada simpang ini yaitu 46,155% - 91,97% dan tingkat pelayanan simpang masuk kategori F. Untuk meningkatkan pelayanan simpang dapat dilakukan perbaikan dengan pemberian Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), serta kombinasi antara perubahan geometrik dan pemberian APILL. Berdasarkan hasil perhitungan dapat dipilih alternatif kedua yaitu kombinasi perubahan geometrik jalan dan pemberian APILL dengan  $D_j$  pada lengan A sebesar 0,51 pada lengan B sebesar 0,69 dan pada lengan C sebesar 0,69.

**Kata Kunci :** Derajat Kejenuhan, Peluang Antrian, Tundaan, Simpang Tidak Bersinyal

### ABSTRACT

*The development in Tangerang Regency has an impact on the increasing movement of people, goods and services that require road facilities and infrastructure to support. In other words, regional development has an impact on the regional transportation system. But today, the road infrastructure is not able to support the increasing of vehicles, that cause the traffic jam. Performance degradation causes losses to road users in terms of time, economy and environmental quality. Traffic jam at the Balaraja Barat intersection is one of the impacts of traffic growth.*

*This research aim is to known Balaraja Barat intersection condition to resolve the problem that occur, especially those related to the operational condition of the intersection that can indicated by the value of capacity, degree of saturation, delay and traffic potential. This research using the primary data and secondary data. Primary data were obtained by taking traffic data and measuring geometric in this intersection. Secondary data used the data of Kabupaten Tangerang's population obtained from Indonesian Central Bureau of Statistic in 2018. The data will calculated based on Indonesian Highway Capacity Guidance 2014.*

*Based on research on this intersection, it is known that this intersection has a value of degree saturation is 1,07 (based on IHCG 2014 value of degree saturation  $\leq 0,85$ ) which mean this intersection is overload. This intersection has a way traffic delay value is 15 sec/lvu, with geometric delay value is 4 sec/lvu, so the total delay value is 19 sec/lvu. This intersection also has a traffic potential value, which is approach 46,155%-91,97% and level of service in this intersection is F. To improve the performance of this intersection it could be fix with give the traffic light, and it could be used both of road widening and give the traffic light in the same time. Based on improvement calculation it could used the second improvement which has a degree saturation value in A is 0,51 in B is 0,69 and in C is 0,69.*

**Keywords :** Degree Saturation, Traffic Potential, Delay, Unsignalized Intersection

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan yang terjadi di Kabupaten Tangerang berdampak pada meningkatnya pergerakan manusia, barang, dan jasa. Penurunan kinerja menimbulkan kerugian pada pengguna jalan baik dari segi waktu, ekonomi, maupun kualitas lingkungan. Tingkat mobilitas orang maupun barang menggunakan kendaraan kecil maupun besar membutuhkan sarana dan prasarana jalan yang memadai agar berjalan lancar. Namun kenyataannya saat ini sarana prasarana jalan tidak mampu mengimbangi jumlah kendaraan, sehingga terjadilah kemacetan.

Penulis memilih lokasi Simpang Balaraja Barat pada ruas Jl. Raya Serang KM 24 – Jl. Akses Tol Balaraja Barat karena simpang ini merupakan salah satu simpang yang mengalami permasalahan. Pada simpang ini sering terjadi kemacetan dan antrian yang panjang akibat volume lalu lintas yang tinggi.

Karena itu perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran kondisi simpang untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, terutama yang berkaitan dengan kondisi operasional simpang yang ditunjukkan dengan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian, serta tingkat pelayanan jalan pada simpang tersebut.

Kemacetan pada simpang Balaraja Barat merupakan salah satu dampak dari pertumbuhan lalu lintas yang cukup tinggi dan belum berfungsinya sistem lalu lintas yang cukup baik serta banyak industri di kawasan Balaraja. Selain itu karena simpang tiga Balaraja Barat merupakan jalan area masuk ke jalan tol, sehingga banyak antrian masuk dan keluar tol.

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan tolak ukur penilaian kinerja simpang dan membantu pihak - pihak terkait, dalam menangani permasalahan di simpang Balaraja Barat.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Simpang

Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan

lalu lintas di dalamnya (Khisty dan Lall, 2005). Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang, dimana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai satu tujuan.

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), pemilihan jenis simpang untuk suatu daerah sebaiknya berdasarkan pertimbangan ekonomi, pertimbangan keselamatan lalu lintas, dan pertimbangan lingkungan.

Menurut Morlok (1998), jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu:

- 1) Simpang jalan tanpa sinyal, yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut.
- 2) Simpang jalan dengan sinyal, yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas. Jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya.

### B. Kinerja Simpang

Kinerja adalah sesuatu yang di capai atau sesuatu kemampuan kerja dan, lalu lintas adalah gerak kendaraan, orang, hewan di jalan. Jadi kinerja lalu lintas adalah kemampuan kerja yang di capai dalam pergerakan kendaraan, orang, dan hewan di jalan.

#### 1) Kapasitas Simpang

Kapasitas sistem jaringan jalan perkotaan tidak saja dipengaruhi oleh kapasitas ruas jalannya tetapi juga oleh kapasitas setiap persimpangannya (baik yang diatur oleh lampu lalu lintas maupun tidak). Bagaimana pun baiknya kinerja ruas jalan dari suatu sistem jaringan jalan, jika kinerja persimpangannya sangat rendah maka kinerja seluruh sistem jaringan jalan tersebut akan menjadi rendah pula.

Kapasitas simpang dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan

Simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar ( $C_0$ ) yaitu kapasitas pada kondisi ideal, dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya. Kapasitas dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKI} \times F_{BKA} \times F_{Rmi}$$

Keterangan:

- C : kapasitas Simpang, skr/jam
- $C_0$  : kapasitas dasar Simpang, skr/jam
- $F_{LP}$  : faktor koreksi lebar rata-rata pendekat
- $F_M$  : faktor koreksi tipe median
- $F_{UK}$  : faktor koreksi ukuran kota
- $F_{HS}$  : faktor koreksi hambatan samping
- $F_{BKi}$  : faktor koreksi rasio arus belok kiri
- $F_{Bka}$  : faktor koreksi rasio arus belok kanan
- $F_{Rmi}$  : faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

2) Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan menunjuk-kan rasio arus lalu lintas pada pendekat terhadap kapasitas. Pada nilai tertentu, derajat kejenuhan dapat menyebabkan antrian yang panjang pada kondisi lalu lintas puncak.

Dj dapat dihitung dengan rumus berikut:

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

Keterangan :

- Dj : Derajat Kejenuhan
- q : Semua arus lalu lintas yang masuk simpang, skr/jam
- C : Kapasitas simpang

3) Tundaan

Nilai tundaan mempengaruhi nilai waktu tempuh kendaraan. Semakin tinggi nilai tundaan, semakin tinggi pula waktu tempuhnya. Tundaan terjadi karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas (TLL) dan tundaan geometrik (TG).

TLL adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Dibedakan TLL dari seluruh simpang, dari jalan mayor saja, atau jalan minor saja.

TG adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan-kendaraan membelok pada suatu Simpang dan/atau terhenti. T dihitung menggunakan rumus:

$$T = Tll + Tg$$

Tll : Tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah

Tg : Tundaan geometrik (detik/skr)

4) Peluang Antrian

Peluang antrian adalah peluang terjadinya antrian yang mengantri sepanjang pendekat. PA dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan rumus dibawah ini. PA tergantung dari DJ dan digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas Simpang.

Batas Atas peluang:

$$P_A = 47,71 D_j - 24,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3$$

Batas Bawah peluang:

$$P_A = 9,02 D_j - 20,66 D_j^2 + 10,49$$

C. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan (*Level Of Service/LOS*) adalah gambaran kondisi operasional arus lalu lintas dan persepsi pengendara dalam terminologi kecepatan, waktu tempuh, kenyamanan, kebebasan bergerak, keamanan dan keselamatan (Wikipedia, 2018). Hubungan antara kecepatan dan volume merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan jalan.

$$LOS = \frac{V}{C}$$

Keterangan :

- LOS = *Level Of Service*
- V = Volume Lalu Lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas aktual (smp/jam)

3. METODE PENELITIAN

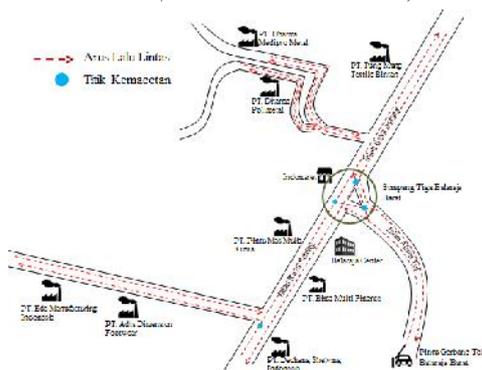
Perhitungan dan analisa dari kinerja persimpangan tidak bersinyal ini menggunakan teori-teori dan pembahasan yang ada dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014).

**A. Lokasi Penelitian**

Simpang Balaraja Barat di Kabupaten Tangerang adalah simpang tiga lengan tak bersinyal yang terletak di persilangan Jalan Raya Serang KM 24, Jalan Akses Tol Balaraja Barat.

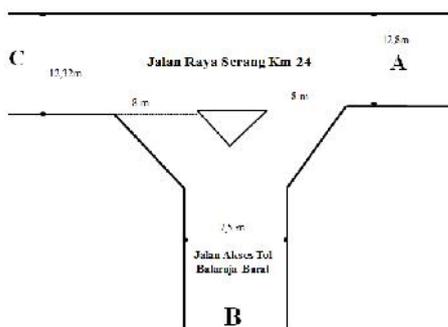


**Gambar 1.** Lokasi Penelitian  
(Sumber: Penulis, 2018)



**Gambar 2.** Gambaran Kondisi Sekitar Simpang  
(Sumber: Penulis, 2018)

Gambar detail geometrik simpang tak bersinyal dapat dilihat sebagai berikut.



**Gambar 3.** Geometrik Simpang Balaraja Barat  
(Sumber: Hasil Pengukuran, 2018)

**B. Data Penelitian**

1) Data Primer

Pengambilan data primer yang diperlukan dalam analisis dalam penelitian ini dibagi dalam dua tahapan yaitu :

- a. Pengambilan data lalu lintas di lokasi penelitian
- b. Pengolahan data

Pengumpulan data geometrik persimpangan, kondisi hambatan samping khususnya jarak pandang dilakukan dengan menggunakan meteran dengan mengukur langsung di lokasi. Untuk pengambilan data waktu, volume lalulintas, dan jumlah kendaraan dilakukan survei lalu lintas.

Data arus lalu lintas yang melewati simpang di ambil selama dua hari selama satu jam pada waktu pagi, siang dan sore. Waktu pengumpulan data dilakukan pada jam puncak pagi, jam puncak siang dan jam puncak sore. Adapun pengambilan data dilakukan pada pukul 06.00 – 18.00 WIB dengan menggunakan sampel – sampel jam padat.

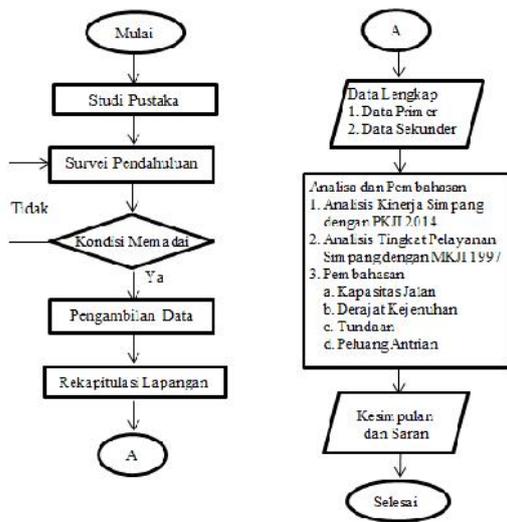
Menurut dinas perhubungan dan satuan lalu lintas setempat waktu padat pagi hari yaitu pukul 06.00-08.00 WIB, waktu padat siang hari yaitu pukul 11.00-13.00 WIB dan waktu padat sore hari yaitu pukul 16.00-18.00 WIB.

2) Data Sekunder

Data sekunder dipergunakan untuk menganalisis kinerja simpang, data ini diperoleh dari ketetapan yang sudah ada yaitu PKJI dan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018. Data sekunder yang diperlukan adalah jumlah penduduk kabupaten Tangerang.

**C. Bagan Alir**

Keseluruhan dari metode penelitian dapat dilihat dalam bagan alir sebagai berikut :



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian (Sumber :Dokumen Pribadi, 2018)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data simpang dilakukan dua hari dengan periode waktu selama dua jam pada waktu pagi (06.00-08.00 WIB), siang (11.00-13.00 WIB) dan sore (16.00-18.00 WIB).

Pengambilan data diambil pada hari Senin tanggal 5 Maret 2018 dan hari Jum'at tanggal 9 Maret 2018.

1) Data Simpang

Berikut ini merupakan data simpang Balaraja Barat :

- a. Lebar jalan mayor (pendekat A) 12,8 meter, pendekat C 12,32 meter
- b. Lebar jalan minor (pendekat B) 7,5 meter
- c. Pemisah arah pada jalan utama merupakan median pada jalan utama dan garis lurus pada jalan minor.
- d. Kondisi perkerasan baik terbuat dari lapis aspal.
- e. Pada jalan minor tidak terdapat rambu STOP atau rambu *YIELD*.
- f. Berdasarkan data sekunder yang didapat dari BPS sampai tahun 2016 jumlah penduduk di Kabupaten Tangerang ± 3,5 juta jiwa.
- g. Tipe lingkungan jalan di sekitar simpang Jl. Raya Serang KM 24 dan Jl. Akses Tol Balaraja Barat termasuk dalam daerah “komersial” dengan tingkat hambatan samping “sedang”.

2) Data Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diambil dengan penggalan waktu lima belas menit pada masing-masing lengan yang memasuki simpang. Volume lalu lintas diperoleh dengan menghitung banyaknya kendaraan yang melewati simpang.

Penggolongan kendaraan disesuaikan dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014, yaitu kendaraan ringan (KR), kendaraan sedang (KS), kendaraan berat (KB), sepeda motor (SM), dan kendaraan tidak bermotor (KTB). Pengolahan dan perhitungan jumlah data volume lalu lintas dilakukan dengan menggunakan seperangkat peralatan komputer dengan melihat hasil survei lalu lintas yang dicatat pada kertas format survei perhitungan volume lalu lintas.

Data diolah dan cara perhitungan adalah sebagai berikut :  
3) Menghitung banyaknya kendaraan setiap penggalan waktu lima belas menit untuk

Lengan	Arah	SM	KR	KS	KB	KTB
A	LURUS	936	588	159	18	4
	KIRI	43	164	55	23	0
B	KIRI	13	198	178	65	0
	KANAN	26	67	52	8	0
C	LURUS	717	338	72	16	0
	KANAN	36	274	57	36	0

semua jenis kendaraan pada masing-masing lengan dan arah kendaraan.

Tabel 1. Rekapitulasi Kendaraan Pukul 06.00-06.15

Lengan	Arah	SM	KR	KS	KB	KTB
A	LURUS	300	124	68	3	1
	KIRI	12	70	26	4	0
B	KIRI	4	50	50	20	0
	KANAN	5	12	29	3	0
C	LURUS	127	80	34	4	0
	KANAN	6	75	13	13	0

(Sumber : Rekapitulasi Survei, 2018)

4) Menghitung total jumlah kendaraan yang merupakan jumlah volume lalu lintas kendaraan per satu jam setiap penggalan waktu lima belas menit yang melewati simpang.

Tabel 2. Rekapitulasi Kendaraan Pukul 06.00-07.00

(Sumber : Rekapitulasi Survei, 2018)

- 5) Menghitung total jumlah kendaraan berdasarkan PKJI 2014 sehingga didapatkan total jumlah kendaraan dalam besaran skr/jam. Berdasarkan hasil pengolahan data lalu lintas dengan metode PKJI 2014 pada hari Senin dan Jum'at didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 3. Data Lalu Lintas

Waktu	Jumlah Kendaraan skr/jam	
	Senin	Jum'at
06.00-07.00	3345	3022
06.15-07.15	3566	3265
06.30-07.30	3612	3438
06.45-07.45	3595	3531
07.00-08.00	3636	3629
11.00-12.00	3437	3358
11.15-12.15	3352	3266
11.30-12.30	3113	2966
11.45-12.45	2855	2764
12.00-13.00	2772	2686
16.00-17.00	3377	3156
16.15-17.15	3294	3230
16.30-17.30	3205	3240
16.45-17.45	3459	3388
17.00-18.00	3394	3633

(Sumber : Hasil pengolahan data 2018)

Dari hasil perhitungan didapatkan data lalu lintas maksimal pada hari Senin pukul 07.00-08.00 sebesar 3636 skr/jam dan hari Jum'at pada pukul 17.00-18.00 sebesar 3633 skr/jam.

**B. Analisa Kapasitas**

- 1) Kapasitas Dasar (C<sub>0</sub>)

Ditetapkan berdasarkan tipe simpang. Tipe simpang Balaraja Barat adalah 324, maka kapasitas dasar simpang ini adalah 3200 skr/jam.

- 2) Faktor Koreksi Lebar Rata-Rata Pendekat (F<sub>LP</sub>)

F<sub>LP</sub> besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat simpang (LRP), yaitu lebar rata-rata semua pendekat.

Tabel 4. Lebar Rata-rata Pendekat Simpang Tiga Balaraja Barat

Jumlah Lengan	Lebar Rata-rata Pendekat Minor (B) dan Pendekat Mayor (A, C)			Jumlah Lajur (untuk kedua arah)
	A	C	$\frac{A+C}{2}$	
3	12,8	12,32	5,28	4
	B		$\frac{B}{2}$	2
	7,5		3,75	

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2018)

F<sub>LP</sub> simpang dengan tipe 324 adalah:

$$F_{LP} = 0,62 + 0,0646 \times LRP$$

Dengan demikian hasilnya sebagai berikut:

$$F_{LP} = 0,62 + 0,0646 \times 5,015 = 0,94$$

- 3) Faktor Koreksi Median (F<sub>M</sub>)

Pada Jl.Raya Serang KM 24 terdapat median dengan lebar < 3m dan pada Jl.Akses Tol Balaraja tidak ada median jalan. F<sub>M</sub> untuk simpang ini adalah 1,05.

- 4) Faktor Koreksi Ukuran Kota (F<sub>UK</sub>)

Jumlah penduduk Kabupaten Tangerang pada tahun 2018 berdasarkan Badan Pusat Statistik jumlah penduduk Kabupaten Tangerang 3.477.495 jiwa. Jumlah penduduk ini termasuk dalam ukuran kota "besar" F<sub>UK</sub> untuk simpang ini adalah 1,05.

- 5) Faktor koreksi hambatan samping (F<sub>HS</sub>)

Lingkungan jalan di sekitar simpang termasuk dalam tipe lingkungan "komersial", kategori hambatan samping "sedang" dan R<sub>KTB</sub>= 0,001 Berdasarkan data-data tersebut maka F<sub>HS</sub>=0.94.

- 6) Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F<sub>BKi</sub>)

Ditentukan dari persamaan sebagai berikut:

$$F_{BKi} = 0,84 + 1,61 \times R_{BKi}$$

R<sub>BKi</sub> adalah rasio belok kiri. Dengan nilai R<sub>BKi</sub>= 0,79 maka dapat dihitung:

$$F_{BKi} = 0,84 + 1,61 \times 0,19 = 1,146$$

- 7) Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F<sub>BKa</sub>)

Nilai F<sub>BKa</sub> didapat dari rumus berikut.

$$F_{BKa} = 1,09 - 0,922 \times R_{BKa}$$

$$= 1,09 - 0,922 \times 0,194$$

$$= 0,911$$

8) Faktor Koreksi Rasio Arus Dari Jalan Minor (FR<sub>mi</sub>)

Rasio arus jalan minor dihitung dari rumus dengan nilai R<sub>mi</sub> = 0,188 maka dapat dihitung:

$$FR_{mi} = (16,6 \times 0,188^4) - (33,3 \times 0,188^3) + (25,3 \times 0,188^2) - (8,6 \times 0,188) + 1,95$$

$$= 1,026$$

Dari faktor-faktor koreksi di atas, maka dicari kapasitas (C) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$C = 3200 \times 0,94 \times 1,05 \times 1,05 \times 0,94 \times 1,146 \times 0,911 \times 1,03$$

$$= 3393 \text{ skr/jam}$$

C. Analisis Derajat Kejenuhan

Arus lalu lintas total (Q) pada rata-rata jam puncak yaitu sebesar 3636 skr/jam, maka dapat dihitung besarnya nilai derajat kejenuhan (DJ) sebagai berikut:

$$DJ = \frac{3636}{3393} = 1,07$$

D. Tundaan

$$TLL = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042)} \cdot (-1 - 1,07)^2$$

$$= 15 \text{ det/skr}$$

$$TLL_{ma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 \times 1,07)} \cdot (-1 - 1,07)^{1,8}$$

$$= 12,69 \text{ det/skr}$$

$$TLL_{mi} = \frac{qtot \times TLL - qma \times TLL_{ma}}{qmi}$$

$$= 24,97 \text{ det/skr}$$

TG adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh simpang. Nilai TG yang diperoleh adalah sebagai berikut. Untuk DJ ≥ 1, maka besarnya TG = 4 detik/skr.

Untuk memperoleh nilai tundaan (T), digunakan persamaan berikut:

$$T = Tll + Tg$$

$$T = 15 + 24,97 + 12,69 + 4$$

$$T = 56,66 \text{ det/skr}$$

E. Peluang antrian (PA)

Prosentase batas atas peluang dapat dihitung sebagai berikut:

$$PA = 47,71(1,07) - 24,68(1,07^2) + 56,47(1,07^3)$$

$$= 91,97 \%$$

Prosentase batas bawah peluang dapat dihitung sebagai berikut:

$$PA = 9,02(1,07) + 20,66(1,07^2) + 10,49(1,07^3)$$

$$= 46,155 \%$$

Peluang antrian yang terjadi yaitu 46,155% - 91,97% .

F. Analisis Tingkat Pelayanan Simpang

Diketahui nilai volume lalu lintas, V = 3636 dan nilai kapasitas, C = 3393, maka nilai tingkat pelayanan adalah:

$$LOS = \frac{3636}{3393}$$

$$= 1,07$$

Karena nilai LOS > 1,00 maka tingkat pelayanan pada Simpang Balaraja Barat masuk kedalam level F yaitu arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar.

G. Alternatif Penanganan Pada Simpang

Dari hasil analisis kinerja simpang tiga yang telah dilakukan dengan hasil Dj = 1,07 yang melebihi dari persyaratan kinerja simpang menurut PKJI 2014 yaitu Dj ≤ 0,85 maka perlu diadakannya alternatif penanganan pada simpang tersebut. Alternatif yang disarankan yaitu:

1. Alternatif I pemberian Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) pada simpang.
2. Alternatif II pemberian APILL dan pelebaran geometrik jalan.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan

Kondisi	Pendekat		
	A	B	C
<b>Eksisting</b>			
Derajat Kejenuhan	1,07		
Peluang Antrian	46,155% - 91,97%		
Tundaan	19 det/skr		
Tingkat Pelayanan Simpang	F		
<b>Alternatif 1 (Pemberian APILL)</b>			
Derajat Kejenuhan	0,98	0,99	0,98
Panjang Antrian	1578,422 m	1148,088 m	920,626 m
Tundaan	1370,421 det/skr	1466,024 det/skr	1500 det/skr
Tingkat Pelayanan Simpang	E	E	E
<b>Alternatif 2 (Pelebaran Geometrik dan Pemberian APILL)</b>			
Derajat Kejenuhan	0,51	0,69	0,69
Panjang Antrian	40,161 m	19,741 m	28,665 m
Tundaan	36,320 det/skr	71,177 det/skr	68,299 det/skr
Tingkat Pelayanan Simpang	C	C	C

(Sumber : Hasil pengolahan data ,2018)

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kinerja simpang tiga tak bersinyal dapat disimpulkan :

1. Kapasitas simpang tiga Balaraja Barat sebesar 3393 skr/jam. Nilai derajat kejenuhan (Dj) di simpang ini sebesar 1,07 nilai tundaan (T) sebesar 19 det/skr, nilai peluang antrian (PA) dengan batas bawah 46,155% dan batas atas 91,97%.
2. Simpang tiga Balaraja Barat memiliki nilai *LoS* sebesar 1,07 yang menandakan bahwa simpang tersebut masuk dalam kategori F yaitu arus dipaksakan/macet, kecepatan rendah, volume lalu lintas diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar.
3. Alternatif pertama yang disarankan yaitu memberi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) pada simpang dan dihasilkan Dj pada semua lengan sebesar 0,99. Alternatif kedua yang disarankan yaitu memberi APILL disertai pelebaran geometrik jalan, dihasilkan Dj pada lengan A dan B sebesar 0,69 dan pada lengan C sebesar 0,51. Alternatif yang dapat digunakan untuk menangani masalah jenuhnya simpang tiga tersebut adalah dengan menggunakan alternatif kedua.

### B. Saran

Sehubungan dengan hasil penelitian yang diperoleh serta untuk lebih menyempurnakan penelitian ini, disampaikan beberapa saran :

1. Penentuan waktu survei tidak hanya berdasarkan informasi instansi terkait, namun juga berdasarkan pengamatan peneliti.
2. Penambahan waktu survei dan jumlah *surveyor*, untuk mempermudah dan menghindari adanya *human error* dalam pengambilan data.
3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk membahas faktor kemacetan bukan hanya karena kondisi simpang, tapi juga membahas mengenai efek dari banyaknya industri di sekitar simpang.

4. Diharapkan bagi instansi terkait dapat menerapkan alternatif perbaikan terhadap simpang tiga Jl. Raya Serang KM 24 – Jl. Akses Tol Balaraja Barat.
5. Pemasangan rambu larangan berhenti pada daerah di sekitar simpang, agar tidak ada kendaraan yang parkir di sekitar pendekat simpang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ansusanto, J.Dwijoko dan Tanggu, Siprianus. 2016. *Analisis Kinerja dan Manajemen Pada Simpang Dengan Derajat Kejenuhan Tinggi* (Online), Vol 12, No 2. <http://dinarek.unsoed.ac.id> diakses 10 Februari 2018
- Budiman, Arief dkk. 2016. *Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Boru Kota Serang* (Online), Vol 5, No 2. <http://jurnal.untirta.ac.id> diakses 10 Februari 2018
- C.Jotin Khisty & B. Kent Lall. 2005. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid I*. Jakarta: Erlangga
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga
- Departemen Pekerjaan Umum. 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga
- Juniardi. 2006. *Analisis Arus Lalu Lintas Di Simpang Tak Bersinyal*. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro
- Kulo, Eko Putranto dkk. 2017. *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Analisis Gap Acceptance dan MKJI 1997* (Online), Vol 5, No 2. <http://ejournal.unsrat.ac.id> diakses 10 Februari 2018
- Mursid Budi H dkk. 2014. *Evaluasi Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Jalan Raya Mengkreng Kabupaten Jombang* (Online), Vol 8, No 3. <http://rekayasasipil.ub.ac.id> diakses 12 Agustus 2017
- Sugiharti, Pristiwa dan Widodo, Wahyu. 2013. *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal* (Online).

- <http://sipil.ft.uns.ac.id> diakses 12 Agustus 2017
- Tamin, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Edisi Kedua*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Timboeleng, James A dkk. 2015. *Analisis Kinerja Simpang Tanpa Sinyal* (Online), Vol 3, No 7. <http://ejournal.unsrat.ac.id> diakses 12 Agustus 2017
- Zulfhazli. 2014. *Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal* (Online), Vol 4, No.1. <http://teras.unimal.ac.id> diakses 12 Agustus 2017.