

## Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Bersinyal Greges Kota Surabaya

Adiansyah Dwianico Nugroho <sup>1)</sup>, Rudy Santosa <sup>2)</sup>, Bambang Sujatmiko <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya  
Jl. Semolowaru No.84 Kota Surabaya, Jawa Timur 60118

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

<sup>2)</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya  
Jl. Semolowaru No.84, Kota Surabaya, Jawa Timur 60118

Email: [rudysantosa30@gmail.com](mailto:rudysantosa30@gmail.com)

<sup>3)</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Surabaya  
Jl. Semolowaru No.84, Kota Surabaya, Jawa Timur 60118

Email: [bambang.sujatmiko@unitomo.ac.id](mailto:bambang.sujatmiko@unitomo.ac.id)

### Abstract

The Greges Intersection is a three-way intersection that brings together three intersections, namely Margomulyo Street, Tambak Osowilangun Street and East Greges Street. Based on the information obtained, the problems at the Greges intersection are caused by mismatches in the traffic light cycle time and the delay caused by the geometric intersections. The purpose of conducting an analysis related to traffic performance at the Greges intersection is to analyze the performance of the Greges Intersection in existing conditions. Analyze the causes of problems at the Greges Intersection, Provide alternative solutions to problems at the Greges Junction, Provide an overview of the prediction of traffic conditions the Greges intersection in the next 5 years, and analyzing the estimated performance of the Greges intersection after the best alternative solution to the problem has been carried out. The data needed to carry out the analysis consists of primary data and secondary data. These data are processed and analyzed using the Webster method (1966) which is also a reference in the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI), as well as looking for alternative solutions to problems that arise as many as 3 alternative solutions to problems. The results of the analysis show that in the existing conditions (in 2020) the degree of saturation on Jl. Tambakosowilangun 0,53 on Jl. East Greges 0.46 while on Jl. Margomulyo 0.46. However, by analyzing the prediction of traffic conditions for the next 5 years (2025), the degree of saturation at Jl. Tambakosowilangun increased to 0.70 on Jl. East Greges 0.98 while on Jl. Margomulyo 0.61. These results indicate that there are traffic problems, especially on Jl. Eastern Greges. The emergence of traffic problems in the next 5 years requires problem solving efforts. After analyzing 3 problem solving alternatives, it is known that the best solution to the problem is the traffic light time adjustment and geometric intersection repair. By solving the problem referred to, the degree of saturation on Jl. Tambakosowilangun becomes 0.65 on Jl. East Greges 0.83 while on Jl. Margomulyo 0.65.

**Keywords:** Intersection, Performance, Signal, Degree of Saturation.

### Abstrak

Simpang Greges merupakan simpang tiga yang mempertemukan three kaki simpang yaitu Jalan Margomulyo, Jalan Tambak Osowilangun dan Jalan Greges Timur. Berdasarkan informasi yang diperoleh permasalahan yang ada pada simpang Greges ditimbulkan karena adanya ketidaksesuaian waktu siklus APILL dan perlambatan yang disebabkan oleh geometrik simpang. Tujuan dilakukan analisis yang berkaitan dengan kinerja lalu lintas di simpang Greges Kota Surabaya adalah Menganalisis kinerja Simpang Greges Kota Surabaya pada kondisi eksisting Menganalisis penyebab permasalahan yang ada di Simpang Greges Kota Surabaya, Memberikan alternatif penyelesaian masalah yang ada di Simpang Greges, Memberikan gambaran prediksi kondisi lalu lintas di Simpang Greges pada 5 tahun mendatang, dan Menganalisis estimasi kinerja simpang Greges setelah dilakukan alternatif terbaik penyelesaian masalah. Data yang diperlukan dalam melakukan analisis terdiri dari data primer dan data sekunder. data-data tersebut diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode Webster (1966) yang juga menjadi rujukan dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014, serta dicari alternatif penyelesaian masalah yang timbul sebanyak 3 alternatif pemecahan masalah. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada kondisi eksisting (tahun 2020) derajat kejenuhan di Jl. Tambakosowilangun 0,53 pada Jl. Greges Timur 0,46 sedangkan pada Jl. Margomulyo 0,46. Namun dengan dilakukan analisis prediksi kondisi lalu lintas 5 tahun mendatang (tahun 2025) maka derajat kejenuhan pada Jl. Tambakosowilangun meningkat menjadi 0,70 pada Jl. Greges Timur 0,98 sedangkan pada Jl. Margomulyo 0,61. Hasil tersebut menunjukkan adanya permasalahan lalu lintas terutama pada Jl. Greges Timur. Timbulnya permasalahan lalu lintas pada kondisi 5 tahun mendatang membutuhkan upaya pemecahan masalah. Setelah dilakukan analisis upaya pemecahan masalah sebanyak 3 alternatif pemecahan masalah, maka diketahui bahwa upaya pemecahan masalah terbaik adalah penyesuaian waktu APILL dan perbaikan geometrik simpang. Dengan dilakukan pemecahan masalah dimaksud maka derajat kejenuhan pada Jl. Tambakosowilangun menjadi 0,65 pada Jl. Greges Timur 0,83 sedangkan pada Jl. Margomulyo 0,65.

**Kata kunci :** *Simpang, Kinerja, Bersinyal, Derajat Kejenuhan.*

## PENDAHULUAN

Adanya pertumbuhan jumlah kendaraan di Kota Surabaya yang berbanding lurus dengan pertumbuhan ekonomi di Kota Surabaya maka memberikan efek negatif berupa munculnya permasalahan transportasi di Kota Surabaya. Salah satu permasalahan transportasi di Kota Surabaya yang

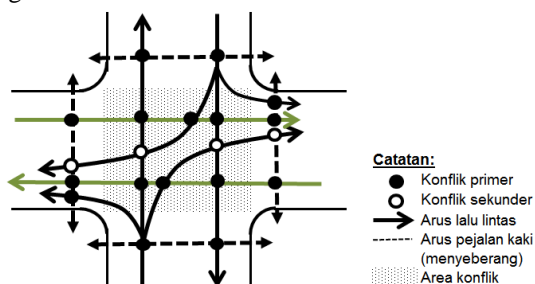
muncul adalah kemacetan pada ruas jalan Greges yang disebabkan antrian kendaraan pada Simpang Greges, Kota Surabaya. Simpang Greges merupakan simpang tiga yang mempertemukan 3 kaki simpang yaitu Jalan Margomulyo, Jalan Tambak Osowilangun dan Jalan Greges Timur. Berdasarkan informasi yang diperoleh permasalahan pada simpang ini ditimbulkan karena

adanya ketidaksesuaian waktu siklus APILL dan perlambatan yang disebabkan oleh geometrik simpang. Permasalahan lalu lintas yang tidak segera terselesaikan akan terus berkelanjutan hingga kemudian hari. Maka dari itu perlu adanya sebuah pemecahan masalah yang dapat diberikan untuk menyelesaikan permasalahan transportasi di Simpang Greges, Kota Surabaya ini.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Tinjauan Umum

Simpang adalah suatu area yang kritis pada suatu jalan raya yang merupakan tempat titik konflik dan tempat kemacetan karena bertemunya dua ruas jalan atau lebih (Pignataro, 1973). Berikut merupakan serangkaian konflik pada persimpangan seandainya tidak dilakukan pengaturan.



Gambar 1 Konflik lalu lintas yang terjadi pada simpang (Sumber : PKJI 2014)

### Landasan Teori

#### Tinjauan Aspek Teknis

##### Volume dan Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas untuk setiap gerakan lalu lintas (belok kanan, belok kiri dan lurus) dikonversi dari kendaraan per-jam menjadi satuan kendaraan ringan (skr) per jam dengan menggunakan ekuivalen kendaraan ringan (ekr) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan.

##### Arus Jenuh

Arus Jenuh ( $S$ ) hasil perkalian antara arus jenuh dasar ( $S_0$ ) dengan faktor-faktor penyesuaian untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal.

$$S_0 = 600 \times L_e \quad (1)$$

$$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{Bki} \times F_{Bka} \quad (2)$$

##### Penentuan Waktu Sinyal

Penentuan waktu sinyal untuk keadaan dengan kendali waktu tetap dilakukan berdasarkan metoda Webster (1966) untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang.

##### Kapasitas dan derajat Kejenuhan

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasara ( $C_0$ ) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (Dining & Monica, 2015)

$$C = S \times \frac{H}{c} \quad (3)$$

$$D_j = Q/C = (Q \times c) / (S \times g) \quad (4)$$

### Kinerja Lalu Lintas Simpang APILL

#### Panjang Antrian

Panjang antrian (PA) diperoleh dari perkalian NQ (skr) dengan luas area rata-rata yang digunakan oleh satu kendaraan ringan (ekr) yaitu 20 m<sup>2</sup>, dibagi lebar masuk (m)

$$PA = NQ \times \frac{20}{LM} \quad (5)$$

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \quad (6)$$

#### Tundaan

Tundaan terdiri dari Tundaan Lalu Lintas (TL) dan Tundaan Geometri (TG)

$$T_i = T_{Li} + T_{Gi} \quad (7)$$

#### Penentuan Fase

Fase adalah suatu rangkaian dari kondisi yang diberlakukan untuk suatu arus atau beberapa arus, yang mendapatkan identifikasi lampu lalu lintas yang sama.

#### Tinjauan Aspek Legaslitasi

UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dan PP No. 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas

## METODOLOGI PENELITIAN

### Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam studi ini adalah kondisi lalu lintas yang ada di Simpang Greges, Kota Surabaya. Berdasarkan peninjauan lapangan secara visual diketahui bahwa terdapat permasalahan geometrik pada simpang dimaksud.

### Pelaksanaan Survey Lokasi

Survey Lokasi atau survey pendahuluan adalah survey yang dilakukan untuk mengetahui kondisi secara umum lokasi yang menjadi wilayah studi

### Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan untuk tugas akhir ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapat dari survey yang dilakukan di sekitar lokasi studi.

- Data geometrik ruas dan simpang
- Data volume lalu lintas
- Data pergerakan kendaraan di simpang.
- Data Waktu Siklus APILL
- Data Waktu Hijau tiap lengan simpang.

Data sekunder adalah data yang didapat dari badan-badan atau instansi terkait yang berhubungan dengan kebutuhan penelitian tugas akhir ini.

- Peta lokasi
- Data pertumbuhan lalu lintas per tahun di Kota Surabaya
- Jaringan jalan disekitar lokasi studi

### Pelaksanaan Survey

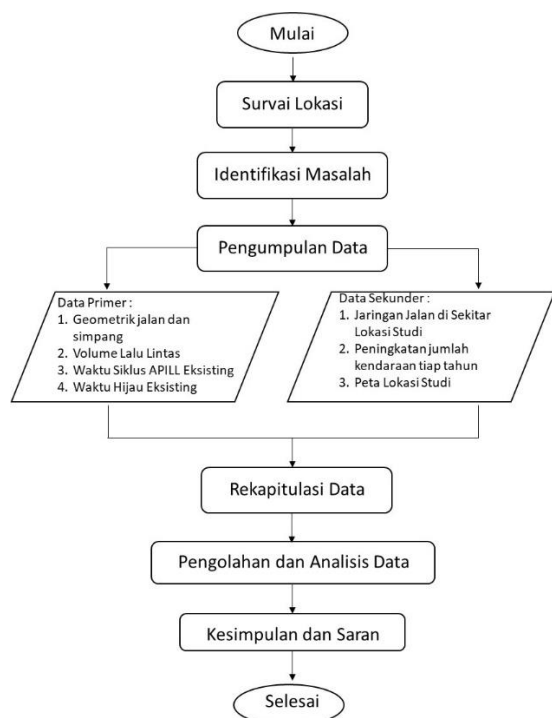
Beberapa survey yang dilaksanakan dalam penelitian ini antara lain :

Survey Inventarisasi Jalan, Survey Inventarisasi geometrik Persimpangan, Survey Pencacahan lalu Lintas Persimpangan terklasifikasi, Survey Waktu Siklus APILL.

### Analisis Data

Analisis yang dilakukan dalam penelitian mengenai Optimalisasi Simpang Bersinyal pada Simpang Greges Kota Surabaya ini meliputi analisis pada kondisi eksisting, prediksi kondisi lalu lintas 5 tahun mendatang, dan kondisi lalu lintas setelah dilakukan upaya pemecahan masalah.

### Bagan Alir Penelitian



Gambar 2 Bagan Alir Penelitian (2020)

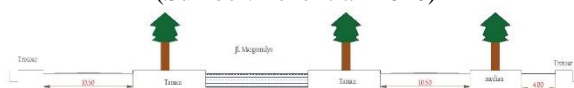
### ANALISIS DAN PEMBAHASAN Gambaran Umum Wilayah Studi

Simpang Greges merupakan simpang tiga bersinyal di Kota Surabaya yang mempertemukan Jalan Margomulyo di sisi selatan, Jalan Tambakosowilangun di sisi barat, dan Jalan Greges di sisi timur. Dengan masing-masing penampang melintang sebagai berikut:



Gambar 3 Penampang Melintang Jl. Tambak Osowilangun, (Sumber: Penelitian 2020)

Gambar 4 Penampang Melintang Jl. Greges Timur (Sumber: Penelitian 2020)



Gambar 5 Penampang Melintang Jl. Margomulyo (Sumber: Penelitian 2020)

### Kondisi Lalu Lintas Tahun 2020 (Eksisting) Volume dan Arus Lalu Lintas Tahun 2020

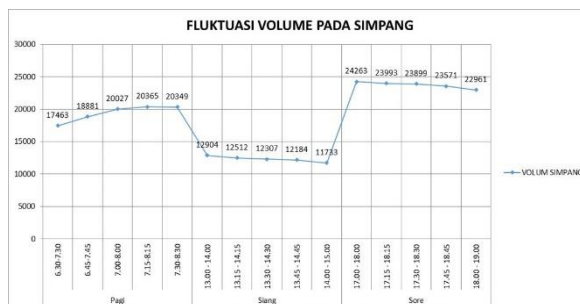
Data volume lalu lintas rata-rata di peroleh melalui pengamatan secara langsung dilapangan. Setelah dilakukan survey Classified Turning Movement Counting (CTMC) atau survey penghitungan gerakan membelok secara terklasifikasi dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 1 Jam Sibuk pada Simpang Greges

Volume Jam Sibuk :	VOLUM SIMPANG	A (Jl. Tambak Osowilangun)	B (Jl. Greges Timur)	C (Jl. Margomulyo)
Pagi	6.30-7.30	17.463	7.876	3.102
	6.45-7.45	18.881	8.289	3.401
	7.00-8.00	20.027	8.811	3.647
	7.15-8.15	20.365	8.777	3.876
Siang	7.30-8.30	20.349	8.782	3.991
	13.00 - 14.00	12.904	5.625	2.738
	13.15 - 14.15	12.512	5.397	2.564
	13.30 - 14.30	12.307	5.249	2.448
	13.45 - 14.45	12.184	5.138	2.427
Sore	14.00 - 15.00	11.733	4.920	2.459
	17.00 - 18.00	24.263	9.533	5.443
	17.15 - 18.15	23.993	9.275	5.049
	17.30 - 18.30	23.899	9.440	4.773
	17.45 - 18.45	23.571	9.347	4.734
18.00 - 19.00	22.961	9.370	4.481	
Volume Jam Sibuk	24.263			

Sumber : Hasil Analisis (2020)

Bila digambarkan ke dalam flow chart akan tampak seperti gambar berikut:



Gambar 6 Fluktuasi Volume Lalu Lintas pada Simpang, (Sumber: Penelitian 2020)

Secara terklasifikasi per jenis kendaraan akan tampak seperti tabel berikut :

Tabel 2 Volume Lalu Lintas Simpang Greges Kota Surabaya (Kend/jam)

Arah	Jl. Tambak Osowilangun			Jl. Greges Timur			Jl. Margomulyo		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Belok kiri	0	0	0	2.418	1.002	282	2.428	829	293
Lurus	2.816	850	292	0	0	0	0	0	0
Belok kanan	2.712	896	276	0	0	0	2.226	820	296
Total	5.528	1.746	568	2.418	1.002	282	4.654	1.649	589
	7.842			3.702			6.892		

Sumber : Hasil Analisis (2020)

Bila di konversi ke dalam satuan kendaraan ringan yaitu :

Tabel 3 Volume Lalu Lintas Simpang Greges Kota Surabaya (Skr/jam)

Arah	Jl. Tambak Osowilangun			Jl. Greges Timur			Jl. Margomulyo		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Belok kiri	0	0	0	362,7	1.002,0	366,6	364,2	829,0	380,9
Lurus	422,4	850,0	379,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Belok kanan	406,8	896,0	358,8	0,0	0,0	0,0	333,9	820,0	384,8
Total	829,2	1.746,0	738,4	362,7	1.002,0	366,6	698,1	1.649,0	765,7
	3.313,6			1.731,3			3.112,8		

Sumber : Hasil Analisis (2020)

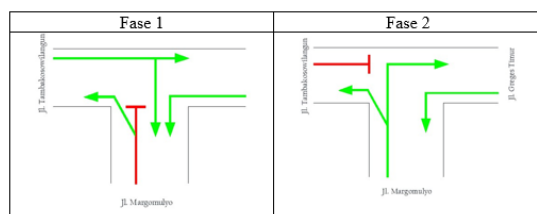
Bila di gambarkan ke dalam diagram lingkaran (*pie chart*), komposisi kendaraan yang melintas akan tampak seperti pada gambar berikut :



Gambar 7 Prosentase Volume Kendaraan (Kendaraan/Jam), (Sumber: Penelitian 2020)

### Pengaturan Waktu APILL

Pengaturan waktu APILL di simpang Greges terdiri dari 2 fase :



Gambar 8 Pengaturan Fase APILL Simpang Greges Kota Surabaya, (Sumber: Penelitian 2020)

Pada kaki barat simpang Greges (Jl. Tambak Osowilangun) memiliki waktu hijau selama 78 detik. Sedangkan pada kaki selatan Simpang Greges (Jl. Margomulyo) memiliki waktu hijau selama 72 detik. Pada kaki timur Simpang Greges (Jl. Greges Timur) tidak memiliki waktu hijau karena arus lalu lintas pada kaki simpang tersebut diarahkan langsung belok kiri ke

Jl. Margomulyo. Diagram fase pada simpang Greges dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 9 Diagram Fase Pengaturan APILL Simpang Greges, (Sumber: Penelitian 2020)

### Arus Jenuh Tahun 2020

Arus Jenuh masing-masing pendekat adalah sebagai berikut :

Tabel 4 Arus Jenuh Tahun 2020 (Eksisting)

Kaki Simpang	Nama Jalan	Tipe Pendekat	Lebar Pendekat (m)	Arus Jenuh (skr/jam)
A	Jl. Tambak Osowilangun	Terlindung	20	13.028,4
B	Jl. Greges Timur	Terlindung	9	5.055,6
C	Jl. Margomulyo	Terlindung	25	15.351,5

Sumber : Hasil Analisis 2020

Pada di atas tampak bahwa arus jenuh pada pendekat Jalan Tambak Osowilangun sebesar 13,028,4 skr/jam, pada Jalan Greges Timur sebesar 5.055,6 skr/jam dan Jl. Margomulyo sebesar 15.351,5 skr/jam.

### Kapasitas Simpang Tahun 2020

Kapasitas simpang untuk masing-masing pendekat adalah sebagai berikut :

Tabel 5 Kapasitas Simpang Tahun 2020 (Eksisting)

Pendekat	Arus Jenuh (skr/jam)	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Kapasitas (skr/jam)
Jl. Tambakosowilangun	13.028,4	78	162	6.272,93
Jl. Greges Timur	5.055,6	-	162	3242,2
Jl. Margomulyo	15.351,5	72	162	6.822,9

Sumber : Hasil Analisis 2020

Kapasitas pendekat pada Simpang Greges pad apendekat Jalan Tambakosowilangun adalah 6.272.93 skr/jam, pada Jalan Margomulyo sebesar 3.242 skr/jam. Sedangkan pada pendekat Jalan Greges Timur penghitungan kapasitas simpang menggunakan cara perhitungan kapasitas simpang tak bersinyal.

### Derajat Kejenuhan Tahun 2020

Derajat Kejenuhan untuk masing-masing pendekat simpang adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Derajat Kejenuhan Tahun 2020 (Eksisting)

Pendekat	Arus Lalu Lintas / Q (skr/jam)	Kapasitas / C (skr/jam)	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan (LoS)
Jl. Tambakosowilangun	3.313,6	6.272,93	0,53	C
Jl. Greges Timur	1.731,3	3.762,34	0,46	C
Jl. Margomulyo	3.112,8	6.823,90	0,46	C

Sumber : Hasil Analisis 2020

Derajat kejenuhan pada pendekat Jalan Tambakosowilangun adalah 0,53 pada Jalan Greges Timur adalah 0,46 dan Jalan Margomulyo adalah 0,46.

Dengan demikian tingkat pelayanan untuk masing-masing pendekat adalah C, yang artinya arus lalu lintas pada pendekat tersebut masih stabil serta kecepatan dan pergerakan kendaraan dapat di kendalikan.

### Panjang Antrian Tahun 2020

Panjang antrian pada masing-masing pendekat simpang adalah sebagai berikut :

Tabel 7 Panjang Antrian Kendaraan Tahun 2020 (Eksisting)

Pendekat	NQ <sub>1</sub>	NQ <sub>2</sub>	NQ <sub>total</sub>	Panjang Antrian
Jl. Tambakosowilangun	28,18	103,69	131,87	146,52
Jl. Greges Timur	-	-	-	-
Jl. Margomulyo	33,92	97,61	131,53	250,53

Sumber : Hasil Analisis 2020

Panjang antrian pada jalan Tambak Osowilangun adalah sepanjang 146,52 m dan pada jalan Margomulyo sepanjang 250,53 m. sedangkan pada jalan Greges timur tidak ada antrian karena pada pendekat jalan Greges Timur tidak dilakukan pengaturan dengan APILL.

### Tundaan Tahun 2020

Tundaan untuk masing-masing pendekat simpang adalah sebagai berikut :

Tabel 8 Tundaan Tahun 2020 (Eksisting)

Pendekat	Tundaan Lalu Lintas (Det/skr)	Tundaan Geometrik (Det/skr)	Tundaan Rata-rata (Ti=TL+TG) (det/skr)
Jl. Tambakosowilangun	45,38	3,49	49,18
Jl. Greges Timur	-	-	-
Jl. Margomulyo	49,25	3,46	52,63

Sumber : Hasil Analisis 2020

Tundaan pada simpang Greges Kota Surabaya pada pendekat jalan Tambakosowilangun adalah selama 48,86 det/skr, pada jalan Margomulyo selama 52,72 det/skr sedangkan pada jalan Greges Timur tidak ada tundaan karena pengaturan lalu lintas pendekat di Jalan Greges Timur tidak menggunakan APILL.

### Prediksi Kinerja Lalu Lintas Tahun 2025 (5 Tahun Mendatang)

#### Pertumbuhan Jumlah Kendaraan

Dengan adanya pertumbuhan jumlah kendaraan di kota Surabaya setiap tahunnya maka dengan menggunakan rumus :

$$F = P ( 1 + i )^n$$

Keterangan :

F= Jumlah kendaraan pada tahun rencana

P= Jumlah kendaraan pada tahun sekarang

n= Jumlah tahun (tahun prediksi dikurangi tahun dasar)

i= Faktor pertumbuhan kendaraan

### Volume dan Arus Lalu Lintas Tahun 2025

Prediksi volume lalu lintas pada 5 tahun mendatang (tahun 2025) adalah:

Tabel 9 Volume Lalu Lintas Simpang Greges Kota Surabaya (Kend/jam) Pada Tahun 2025

Arah	Jl. Tambak Osowilangun			Jl. Greges Timur			Jl. Margomulyo		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Belok Kiri	0	0	0	3.750	2.660	358	3.047	1.111	368
Lurus	3.899	1.139	366	0	0	0	0	0	0
Belok Kanan	3.755	1.201	346	0	0	0	2.794	1.099	371
Total	7.654	2.340	712	3.750	2.660	358	5.841	2.210	739
	10.706			6.768			8.790		

Sumber : Hasil Analisis 2020

Bila di konversi ke satuan kendaraan ringan adalah sebagai berikut :

Tabel 10 Volume Lalu Lintas Simpang Greges Kota Surabaya (Skr/jam) pada Tahun 2025

Arah	Jl. Tambak Osowilangun			Jl. Greges Timur			Jl. Margomulyo		
	SM	KR	KB	SM	KR	KB	SM	KR	KB
Belok Kiri	0	0	0	562,5	2.660,0	465,4	457,1	1.111,0	478,4
Lurus	584,9	1.139,0	475,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Belok Kanan	563,3	1.201,0	449,8	0,0	0,0	0,0	419,1	1.099,0	482,3
Total	1.148,1	2.340,0	925,6	562,5	2.660,0	465,4	876,2	2.210,0	960,7
	4.413,7			3.687,9			4.046,9		

Sumber : Hasil Analisis 2020

### Derajat Kejenuhan Pada Tahun 2025

Prediksi Derajat Kejenuhan pada tahun 2025:

Tabel 11 Derajat Kejenuhan pada Tahun 2025

Pendekat	Arus Lalu Lintas / Q (skr/jam)	Kapasitas / C (skr/jam)	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan (LoS)
Jl. Tambakosowilangun	4.413,7	6.272,9	0,70	C
Jl. Greges Timur	3.687,9	3.762,3	0,98	E
Jl. Margomulyo	4.046,9	6.822,9	0,61	C

Sumber : Hasil analisis 2020

Dengan adanya peningkatan jumlah kendaraan tiap tahunnya maka akan terjadi penurunan kinerja lalu lintas pada Simpang Greges Kota Surabaya pada tahun 2025 bila tidak dilakukan penyesuaian. Pada tahun 2025 diprediksi derajat kejenuhan pada pendekat jalan Tambak Osowilangun menjadi 0,70 sedangkan pada Jalan Greges Timur menjadi 0,98 dan pada Jalan Margomulyo menjadi 0,61. Dengan demikian tingkat pelayanan pada Jalan Tambak Osowilangun dan Margomulyo masih C sedangkan pada Jalan Greges Timur tingkat pelayanannya menurun menjadi E yang artinya arustidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, volume mendekati kapasitas.

### Panjang Antrian Tahun 2025

Panjang antrian pada tahun 2025 adalah sebagai berikut :

Tabel 12 Panjang Antrian Kendaraan pada Tahun 2025

Pendekat	NQ <sub>1</sub>	NQ <sub>2</sub>	NQ <sub>total</sub>	Panjang Antrian
Jl. Tambakosowilangun	16,22	155,79	172,01	191,12
Jl. Greges Timur	-	-	-	-
Jl. Margomulyo	23,41	137,38	160,79	306,28

Sumber : Hasil Analisis 2020

Pada pendekat Jalan Tambakosowilangun panjang antrian menjadi 191,12 m dan panjang antrian pada pendekat Jalan Margomulyo menjadi 306,28 m. Jalan Greges Timur merupakan pendekat Simpang yang tidak diatur dengan menggunakan APILL maka

panjang antrian pada Jalan Greges Timur tidak terdeteksi.

### Tundaan Pada Tahun 2025

Tundaan pada tahun 2025 adalah sebagai berikut :

Tabel 13 Tundaan Pada Tahun 2025

Pendekat	Tundaan Lalu Lintas (Det/skr)	Tundaan Geometrik (Det/skr)	Tundaan Rata-rata (Ti=TL+TG) (det/skr)
Jl. Tambakosowilangun	47,25	3,78	51,03
Jl. Greges Timur	-	-	-
Jl. Margomulyo	51,3	3,46	54,48

Sumber : Hasil Analisis 2020

Tundaan pada pendekat Jalan Tambakosowilangun pada tahun 2025 sesuai dengan hasil analisis prediksi yang ditunjukkan pada tabel di atas adalah 51,03 det/skr sedangkan pada pendekat Jalan Margomulyo selama 54,76 det/skr.

### Perbandingan Kinerja Tahun 2020 (Eksisting) dengan Kinerja Tahun 2025 (5 Tahun Mendatang)

Maka perbandingan kinerja antara tahun eksisting (2020) dengan 5 tahun mendatang (2025) adalah sebagai berikut :

Tabel 14 Perbandingan Kinerja Lalu lintas Simpang Greges

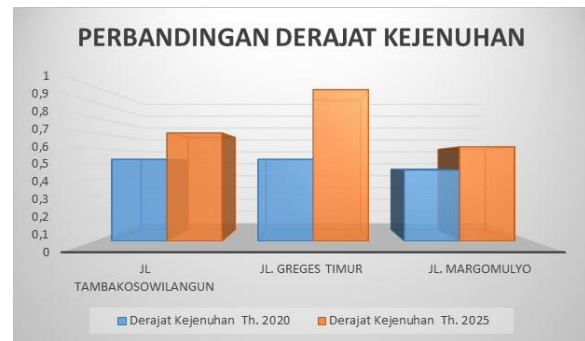
Pendekat	Derajat Kejenuhan		Antrian (m)		Tundaan (det/skr)		Tingkat Pelayanan (LoS)	
	Tahun 2020	Tahun 2025	Tahun 2020	Tahun 2025	Tahun 2020	Tahun 2025	Tahun 2020	Tahun 2025
Jl Tambakosowilangun	0,53	0,70	146,52	191,12	49,18	51,03	C	C
Jl. Greges Timur	0,53	0,98	-	-	-	-	C	E
Jl. Margomulyo	0,46	0,61	250,53	306,28	52,72	54,48	C	C

Sumber : Hasil Analisis 2020

Pada Jalan Greges Timur, derajat kejenuhan (Dj) pada tahun 2020 adalah sebesar 0,46 dengan tingkat pelayanan C sedangkan pada kondisi lalu lintas 5 tahun mendatang derajat kejenuhan pada Jalan Greges Timur menjadi 0,98 dengan tingkat pelayanan E.

Untuk indikator kinerja simpang lainnya, yaitu panjang antrian, pendekat simpang yang memiliki panjang antrian terburuk adalah Jalan Margomulyo yaitu sebesar 250,53 m pada tahun 2020 dan menjadi 306,28 m pada tahun 2025.

Secara grafik perbandingan kinerja lalu lintas untuk masing- masing pendekat dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 10 Perbandingan Derajat Kejenuhan, (Sumber: Penelitian 2020)



Gambar 11 Perbandingan Panjang Antrian, (Sumber: Penelitian 2020)



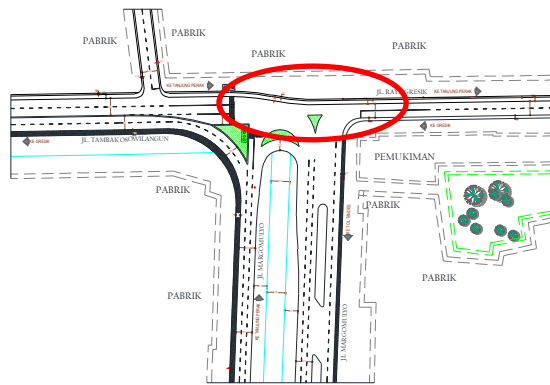
Gambar 12 Perbandingan Tundaan, (Sumber: Penelitian 2020)

### Alternatif Pemecahan Masalah

Macam-macam alternatif pemecahan masalah tersebut antara lain sebagai berikut:

- Penyesuaian Pengaturan Waktu APILL
- Perbaikan Geometrik Simpang
- Penyesuaian Pengaturan Waktu APILL dan Perbaikan Geometrik Simpang

Berdasarkan hasil analisis maka alternatif terbaik dalam pemecahan masalah yang ada di Simpang Greges adalah alternatif ke tiga dengan rincian sebagai berikut :



Gambar 13 Perbaikan Geometrik Simpang, (Sumber: Penelitian 2020)

Tabel 15 Penyesuaian Waktu Hijau dan Perbaikan Geometrik Simpang

Pendekat	Penyesuaian Pengaturan APILL		Perbaikan Geometrik Simpang	
	Semula	Menjadi	Lebar Pendekat Eksisting	Perbaikan
Jl Tambak Osowilangun	78	84	20	20
Jl. Greges Timur	-	-	9	11
Jl. Margomulyo	72	66	25	25

Sumber : Hasil Analisis

Penyesuaian pengaturan APILL adalah penyesuaian pengaturan waktu hijau pada pendekat Jalan Tambak Oso wilangun dan Jalan Margomulyo. Pada jalan Tambak Osowilangun waktu hijau yang semula 78 detik diubah menjadi 84 detik sedangkan pada Jalan Margomulyo waktu hijau yang semula 72 detik diubah menjadi 66 detik.

Untuk perbaikan geometrik simpang, perubahan geometrik simpang hanya di lakukan pada Pendekat Jalan Greges Timur. Pada Jalan Greges Timur lebar semula adalah 9 meter yang terbagi menjadi 2 lajur diubah menjadi 11 meter yang terbagi menjadi 2 lajur.

### Kondisi Lalu Lintas Dengan Alternatif Pemecahan Masalah

#### Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dengan alternatif pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

Tabel 16 Derajat Kejenuhan Tahun 2025 dengan Pemecahan Masalah

Pendekat	Arus Lalu Lintas / Q (skr/jam)	Kapasitas / C (skr/jam)	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan (LoS)
Jl. Tambakosowilangun	4.413,7	6.755,5	0,65	C
Jl. Greges Timur	3.687,9	4.459,1	0,83	D
Jl. Margomulyo	4.046,9	6.254,3	0,65	C

Sumber : Hasil Analisis 2020

Derajat kejenuhan pada simpang Greges Kota Surabaya mengalami penurunan, dengan demikian berarti kinerja simpang Greges Kota Surabaya mengalami peningkatan. Derajat kejenuhan pada pendekat Jalan Tambakosowilangun menjadi 0,65 dengan tingkat pelayanan C pada pendekat Jalan Greges Timur menjadi 0,83 dengan tingkat pelayanan

D sedangkan pada pendekat Jalan Margomulyo menjadi 0,65 dengan tingkat pelayanan C.

#### Panjang Antrian

Panjang Antrian dengan alternatif pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

Tabel 17 Panjang Antrian Kendaraan pada Tahun 2025 dengan Pemecahan Masalah

Pendekat	NQ <sub>1</sub>	NQ <sub>2</sub>	NQ <sub>total</sub>	Panjang Antrian
Jl. Tambakosowilangun	19,34	144,63	163,97	182,19
Jl. Greges Timur	-	-	-	-
Jl. Margomulyo	19,75	146,55	166,30	316,76

Sumber : Hasil Analisis 2020

Panjang antrian pada pendekat Jalan Tambakosowilangun adalah sepanjang 182,19 m dan pada Jalan Margomulyo panjang antrian sepanjang 316,76 m sedangkan pada Jalan Greges Timur berdasarkan hasil analisis tidak terdeteksi panjang antrian karena arus lalu lintas pada pendekat Jalan Greges Timur tidak diatur dengan menggunakan APILL.

#### Tundaan

Tundaan dengan alternatif pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

Tabel 18 Tundaan Pada Tahun 2025 dengan Pemecahan Masalah

Pendekat	Tundaan Lalu Lintas (Det/skr)	Tundaan Geometrik (Det/skr)	Tundaan Rata-rata (Ti=TL+TG) (det/skr)
Jl. Tambakosowilangun	43,71	3,52	47,23
Jl. Greges Timur	-	-	-
Jl. Margomulyo	55,00	3,43	58,42

Sumber : Hasil Analisis

Dengan adanya upaya pemecahan masalah maka lama tundaan pada pendekat Jalan Tambakosowilangun menjadi 47,23 detik/skr sedangkan Jalan Margomulyo lama tundaan menjadi 58,42 detik/skr. Sedangkan pada Jalan Greges Timur tidak ada tundaan karena pengaturan lalu lintas pada pendekat Jalan Greges Timur tidak menggunakan APILL.

### Perbandingan Kinerja Lalu Lintas Setelah Dilakukan Upaya Pemecahan Masalah

Perbandingan kinerja pada tahun eksisting (2020), 5 tahun mendatang (2025) tanpa pemecahan masalah dan 5 tahun mendatang dengan pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

Tabel 19 Perbandingan Kinerja Lalu Lintas dengan Upaya Pemecahan Masalah

Pendekat	Derajat Kejenuhan			Panjang Antrian (m)			Tundaan (det/skr)		Tingkat Pelayanan (LoS)				
	Tahun 2025 dengan Pemecahan Masalah			Tahun 2025 dengan Pemecahan Masalah			Tahun 2025 dengan Pemecahan Masalah		Tahun 2025 dengan Pemecahan Masalah				
	Tahun 2020	Tahun 2025	2025 dengan Pemecahan Masalah	Tahun 2020	Tahun 2025	2025 dengan Pemecahan Masalah	Tahun 2020	Tahun 2025	Tahun 2020	Tahun 2025	2025 dengan Pemecahan Masalah		
Jl. Tambak Osowilangun	0,53	0,70	0,65	146,52	191,12	182,19	48,86	50,74	47,23	C	C	C	
Jl. Greges Timur	0,46	0,98	0,83	-	-	-	-	-	-	-	C	E	D
Jl. Margomulyo	0,46	0,61	0,65	250,53	306,28	316,76	52,72	54,76	58,42	C	C	C	

Sumber : Hasil Analisis 2020

Derajat kejenuhan dan Tingkat Pelayanan (Level of Service) bahwa Jalan Tambak Osowilangun yang semula memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,70 pada tahun 2025 dengan tingkat pelayanan C maka dengan adanya pemecahan masalah derajat kejenuhan menjadi 0,65 dengan tingkat pelayanan C. Untuk Jalan Greges Timur, derajat kejenuhan yang semula 0,98 dengan tingkat pelayanan E pada tahun 2025 maka dengan pemecahan masalah menjadi 0,83 dengan tingkat pelayanan C. Sedangkan pada jalan Margomulyo yang pada tahun 2025 memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,61 dengan tingkat pelayanan C maka dengan pemecahan masalah, derajat kejenuhan menjadi 0,65 dengan tingkat pelayanan C.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka pada kondisi eksisting menunjukkan kinerja lalu lintas di simpang Greges adalah:

- Derajat Kejenuhan pada Jalan Tambakosowilangun sebesar 0,53 dan pada Jalan Greges Timur sebesar 0,46 sedangkan pada Jalan Margomulyo sebesar 0,46.
- Panjang Antrian pada Jalan Tambakosowilangun pada tahun eksisting sepanjang 146,52 m dan pada Jalan Margomulyo sepanjang 250,53 m.
- Tundaan pada Jalan Tambak Osowilangun selama 48,86 detik sedangkan pada Jalan Margomulyo selama 52,72 detik.
- Tingkat Pelayanan pada Jalan Tambak Osowilangun adalah C sedangkan pada Jalan Greges Timur memiliki tingkat pelayanan C dan pada Jalan Margomulyo juga memiliki tingkat pelayanan C.

Kinerja lalu lintas Simpang Greges pada kondisi eksisting (tahun 2020) tidak menunjukkan adanya kinerja lalu lintas yang buruk, namun setelah 5 tahun mendatang (tahun 2025) menunjukkan adanya penurunan kinerja lalu lintas yang disebabkan oleh adanya penyempitan jalur lalu lintas pada jalan Greges Timur serta dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah kendaraan yang ada di Kota Surabaya setiap tahunnya.

Prediksi kondisi lalu lintas untuk 5 tahun mendatang (tahun 2025) adalah sebagai berikut :

- Derajat Kejenuhan pada Jalan Tambakosowilangun menjadi 0,70 dan pada Jalan Greges Timur menjadi 0,98 sedangkan pada Jalan Margomulyo menjadi 0,61.
- Panjang Antrian pada Jalan Tambak Osowilangun sepanjang 191,12 m sedangkan pada Jalan Margomulyo sepanjang 306,28 m.
- Tundaan pada Jalan Tambak Osowilangun selama 51,03 detik sedangkan pada Jalan Margomulyo selama 54,48 detik.
- Tingkat Pelayanan pada Jalan Tambak Osowilangun tahun 2025 adalah C sedangkan pada Jalan Greges Timur pada tahun 2025 memiliki tingkat pelayanan E dan pada Jalan Margomulyo pada tahun 2025 juga memiliki tingkat pelayanan C.

Untuk mengatasi permasalahan yang timbul pada tahun 2025 maka disiapkan 3 alternatif pemecahan masalah dan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa alternatif terbaik yang dapat dilakukan adalah perpaduan antara penyesuaian waktu hijau APILL dan perbaikan geometrik simpang yaitu dengan melakukan penyesuaian waktu hijau pada pendekat Jalan Tambak Osowilangun dan Jalan Margomulyo dan melakukan pelebaran lajur lalu lintas menjadi 11 meter pada Jalan Greges timur sehingga dapat mengurangi efek *bottle neck* pada Jalan Greges Timur.

Dengan adanya perbaikan geometrik simpang dan penyesuaian waktu hijau APILL maka kinerja lalu lintas di Simpang Greges untuk masing-masing pendekat adalah pada Jalan Tambak Osowilangun yang semula memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,70 pada tahun 2025 dengan tingkat pelayanan C maka dengan adanya pemecahan masalah derajat kejenuhan menjadi 0,65 dengan tingkat pelayanan C. Untuk Jalan Greges Timur, derajat kejenuhan yang semula 0,98 dengan tingkat pelayanan E pada tahun 2025 maka dengan pemecahan masalah menjadi 0,83 dengan tingkat pelayanan C. Sedangkan pada jalan Margomulyo yang pada tahun 2025 memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,61 dengan tingkat pelayanan C maka dengan pemecahan masalah, derajat kejenuhan menjadi 0,65 dengan tingkat pelayanan C.

Maka dari itu perlu untuk segera dilakukan antisipasi timbulnya permasalahan lalu lintas di Simpang Greges dengan melakukan perbaikan geometrik simpang mengingat proses ini cukup menghabiskan waktu dalam prosesnya. Selain itu fasilitas perlengkapan jalan yang rusak seperti rambu dan marka yang ada di Simpang Greges agar dilakukan perbaikan / pengecatan ulang sehingga pengguna jalan di Simpang Greges dapat melihat dengan jelas fasilitas perlengkapan jalan yang ada dan di harapkan semua Pemangku kepentingan (*stakeholder*) di bidang transportasi jalan agar selalu berkoordinasi dalam setiap penanganan masalah lalu lintas yang timbul.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Perhubungan (2004), Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, Jakarta
- Departemen Perhubungan (2009), Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta
- Dining Dwi Hidayati Putri & Monica Dara Amanda. 2015. Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menjadi Simpang Bersinyal pada Simpang Empat Jl. Kenjeran-Jl. Tempurejo- Jl. Sukolilo Lor Surabaya.ITS. Surabaya.
- Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum (2014), Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014
- Jabirul Mu'thi, Muhammad. 2015. Perencanaan Traffic Light di Persimpangan Jl. Demak – Jl. Kalibutih



- Kota Surabaya. Universitas Dr. Soetomo. Surabaya.
- Khisty C, Jotin & B Ken Lall. 2005. Dasar-Dasar Transportasi Jilid 1. Erlangga, Jakarta.
- Khisty C, Jotin & B Ken Lall. 2006. Dasar-Dasar Transportasi Jilid II. Erlangga, Jakarta.
- Muh. Ikrar Tulus, 2018. Tugas Akhir Analisis Kinerja Simpang Bersinyal di Kota Makassar Menggunakan Quantum GIS. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Munawar Ahmad. 2006. Manajemen Transportasi Perkotaan. Beta Offset. Jakarta
- Nasution, H.M (2003), Manajemen Transportasi. Ghalia. Jakarta
- Ofyar, Z Tamin (2000), Perencanaan dan Permodelan Transportasi: ITB. Bandung
- Willianto, Septian. 2013. Rekayasa Lalu Lintas Persimpangan Jalan A. Yani Sisi Barat Akibat Pembangunan Frontage Road. Universitas Dr. Soetomo. Surabaya.
- Yogi Iwan Febrianto & Muharom Rusdiananta.2015. Kajian Simpang Bersinyal dengan Alternatif di Simpang Karanglo Kec. Singosari Kab. Malang. Jawa Timur. ITS. Surabaya.