

## **EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL TALANGAGUNG KEPANJEN**

Stefanus Setia Nugraha<sup>1</sup>, Nusa Sebayang<sup>2</sup>, Annur Ma'ruf<sup>3</sup>  
<sup>123)</sup> *Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*  
Email : [stefanussetia7@gmail.com](mailto:stefanussetia7@gmail.com)<sup>1</sup>

### **ABSTRACT**

The high level of traffic congestion is one of the causes of the high transportation problems in Situbondo Regency. These problems generally occur frequently at several intersections in Situbondo Regency, one of which is at the intersection with the Jl. Asembagus - Jl. Seruni. Congestion that occurs at this intersection often causes queues and delays that are quite high. This causes the perpetrators of the movement sometimes requires a long time while at the intersection. Based on the problems that have been raised, an evaluation of the intersection performance at the intersection of Jl. Asembagus - Jl. Seruni Situbondo Regency. To support this study, samples of traffic volume, queue length, and delays in the field survey of existing conditions are carried out on 3 days starting from Saturday, February 23, 2019, Sunday, February 24, 2019, and Monday, February 25, 2019. This evaluation method uses 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines and using the Minister of Transportation Regulation 96 of 2015. From the results of a three-day field survey, the highest volume was obtained on Sunday 24 February 2019 at 11.00-12.00 with a value of 2298 cur / hr, queue length of 135 meters, and delays of 52 , 5 sec / vehicle with level of service E. The alternative scenario chosen from the three planned alternatives is the second alternative, the intersection geometric change. The alternative provides an increase in the level of service that starts from F turns into D.

Keywords : *Road Crossing Performance, VISSIM, Traffic Management.*

### **ABSTRAK**

Tingginya tingkat kemacetan merupakan salah satu penyebab tingginya permasalahan transportasi di Kabupaten Situbondo. Permasalahan tersebut secara umum sering terjadi di beberapa persimpangan di Kabupaten Situbondo, salah satunya adalah pada persimpangan bersinyal Jl. Asembagus – Jl. Seruni. Kemacetan yang terjadi pada persimpangan ini sering kali menimbulkan antrian dan tundaan yang cukup tinggi. Hal tersebut menyebabkan pelaku pergerakan terkadang membutuhkan waktu yang lama saat berada di persimpangan tersebut. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka dilakukanlah evaluasi kinerja simpang pada persimpangan bersinyal Jl. Asembagus – Jl. Seruni Kabupaten Situbondo. Untuk menunjang studi ini diperlukan sampel volume lalu lintas, panjang antrian, dan tundaan dengan survey lapangan pada kondisi eksisting yang di laksanakan pada 3 hari di mulai dari hari Sabtu 23 Februari 2019, Minggu 24 Februari 2019, dan Senin 25 Februari 2019. Metode evaluasi ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 dan menggunakan Peraturan Menteri Perhubungan 96 Tahun 2015. Dari hasil survey lapangan selama tiga hari, diperoleh volume tertinggi terjadi pada Minggu 24 Februari 2019 pukul 11.00-12.00 dengan nilai 2298 skr/jam, panjang antrian 135 meter, dan tundaan 52,5 det/kend dengan tingkat pelayanan E. Skenario alternatif yang dipilih dari tiga alternatif yang direncanakan adalah alternatif kedua yaitu perubahan geometrik simpang. Alternatif tersebut memberikan kenaikan tingkat pelayanan yang berawal dari F berubah menjadi D.

Kata kunci : *Kinerja Simpang, VISSIM, Simpang Bersinyal.*

## 1. PENDAHULUAN

Kepanjen adalah ibu kota Kabupaten Malang yang sekaligus menjadi pusat pemerintahan dari Kabupaten Malang. Kepanjen berada kurang lebih berjarak 20 Km di sebelah selatan Kota Malang. Sebagai layaknya Ibu Kota, Kepanjen memiliki jumlah penduduk yang padat.

Untuk mengimbangi pertumbuhan antara jumlah penduduk, kendaraan, dan mobilisasi maka Kepanjen melakukan koordinasi dengan pemerintah provinsi dan pemerintah pusat membangun prasarana jalan. Selain itu juga dapat dilakukan perencanaan yang matang terkait transportasi darat serta melakukan rekayasa atau manajemen lalu lintas angkutan jalan. Seperti pelebaran jalan, perawatan jalan, dan pengaturan traffic light untuk memperlancar arus lalu lintas angkutan jalan dan meminimalisir tundaan di persimpangan.

Simpang bersinyal merupakan bagian dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai atau sinyal aktual kendaraan terisolir. Simpang bersinyal biasanya merupakan metode dan perangkat lunak khusus dalam analisisnya. Kapasitas simpang dapat ditingkatkan dengan menerapkan aturan prioritas sehingga simpang dapat digunakan secara bergantian. Pada jam-jam sibuk terjadi tundaan kendaraan yang tinggi dengan volume lalu lintas yang meningkat sepanjang waktu untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sistem pengendalian untuk seluruh waktu (fulltime) yang dapat bekerja secara otomatis.

Simpang bersinyal merupakan bagian dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai atau sinyal aktual kendaraan terisolir. Simpang bersinyal biasanya merupakan metode dan perangkat lunak khusus dalam analisisnya. Kapasitas simpang dapat ditingkatkan dengan menerapkan aturan prioritas sehingga simpang dapat digunakan secara bergantian. Pada jam-jam sibuk terjadi tundaan kendaraan yang tinggi dengan volume lalu lintas yang meningkat sepanjang waktu untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sistem pengendalian untuk seluruh waktu (fulltime) yang dapat bekerja secara otomatis.

Permasalahan pada simpang empat ini berupa tundaan yang tinggi dan seringnya terjadi kecelakaan. Pengaturan lampu lalu lintas yang dioperasikan saat ini belum dapat mengatasi kemacetan yang sering terjadi terutama pada jam-jam sibuk (peak hour) apalagi dan didukung dengan kerap kali terjadi mati lampu lalu lintas (traffic light). Kondisi eksisting pada simpang belum mampu menampung volume lalu lintas yang tergolong padat. Permasalahan pada simpang empat ini berupa tundaan yang tinggi dan seringnya terjadi kecelakaan. Pengaturan lampu lalu lintas yang dioperasikan saat ini belum dapat mengatasi kemacetan yang sering terjadi terutama pada jam-jam sibuk (peak hour) apalagi dan didukung dengan kerap kali terjadi mati lampu lalu lintas (traffic

light). Kondisi eksisting pada simpang belum mampu menampung volume lalu lintas yang tergolong padat. Dari permasalahan diatas penyusun melakukan evaluasi terhadap simpang empat bersinyal Jalan Raya Talangagung–Jalan Raya Gunung Kawi

## 2. DASAR TEORI

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas umum, yang berada di permukaan tanah, dibawah permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, serta diatas permukaan air, kecuali jalan rel atau berkabel yang dilalui kereta api (Putra Alvian Ndun, 2023).

Menurut (PKJI, 2023) (hal 3, bab 1), Kinerja lalu lintas menyatakan kualitas pelayanan suatu segmen terhadap arus lalu lintas yang dilayaninya, dinyatakan dengan nilai kejenuhan (DJ) dan kecepatan tempuh (VT). Nilai DJ menunjukkan kuantitas pelayanan jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk mengalirkan arus lalu lintas. Nilai VT adalah ukuran kinerja kualitas pelayanan yang bisa dikonversi untuk menyatukan waktu tempuh (WT).

Volume lalu-lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pengamatan diperiode waktu tertentu. Nilai volume lalu lintas komposisi lalu-lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (SMP) yang kemudian dikonversi dengan mengalikan dengan nilai ekivalen mobil penumpang (EMP). Volume kendaraan dapat dihitung dengan persamaan seperti berikut:

$$Q = \frac{N}{T}$$

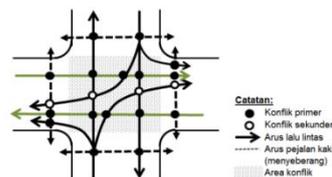
Keterangan :

Q = Volume (kend/jam)

N = Jumlah kendaraan

T = Waktu pengamatan

APILL digunakan untuk mengatur lalu lintas simpang dengan cara meminimalkan konflik, baik konflik primer maupun konflik sekunder dengan memisahkan waktu berjalannya arus.



### Fitur Vissim

Menginput file Background Untuk membuat suatu pemodelan Vissim yang sesuai dengan situasi dan ukuran sebenarnya, maka dibutuhkan data gambar yang dilengkapi dengan skala sesuai dengan situasi tempat atau daerah penelitian. Gambar background pada pemodelan ini menggunakan jenis data \*.jpeg (data import dari google earth). Membuat jaringan jalan dengan jalan dengan *Link* dan *Connectors*

Memasukkan jumlah kendaraan sesuai kondisi eksisting.

### 3. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu berada pada persimpangan Jalan Raya Talangagung - Jalan Raya Gunung Kawi.

Untuk data yang dipakai adalah data primer dan data sekunder. Data- data ini nantinya akan dipakai sebagai data baku dalam perhitungan dan mengevaluasi kinerja persimpangan

#### 1. Pengambilan data

Data yang dipakai adalah data primer dan data sekunder yang dilakukan dengan cara survei secara langsung dan juga diambil dari sumber lain.

#### 2. Langkah pengambilan data

- Menentukan waktu
- Survei dilakukan oleh 12 orang
- Titik Lokasi pengambilan data

#### 3. Metode survei

Survei dilakukan pada 3 shift yaitu 08.00-10.00 WIB. Kemudian pada siang hari dilaksanakan pukul 12.00-14.00 WIB. Pada saat sore hari dilakukan pengambilan data pada jam 16.00-18.00 WIB

#### 4. Metode Analisa

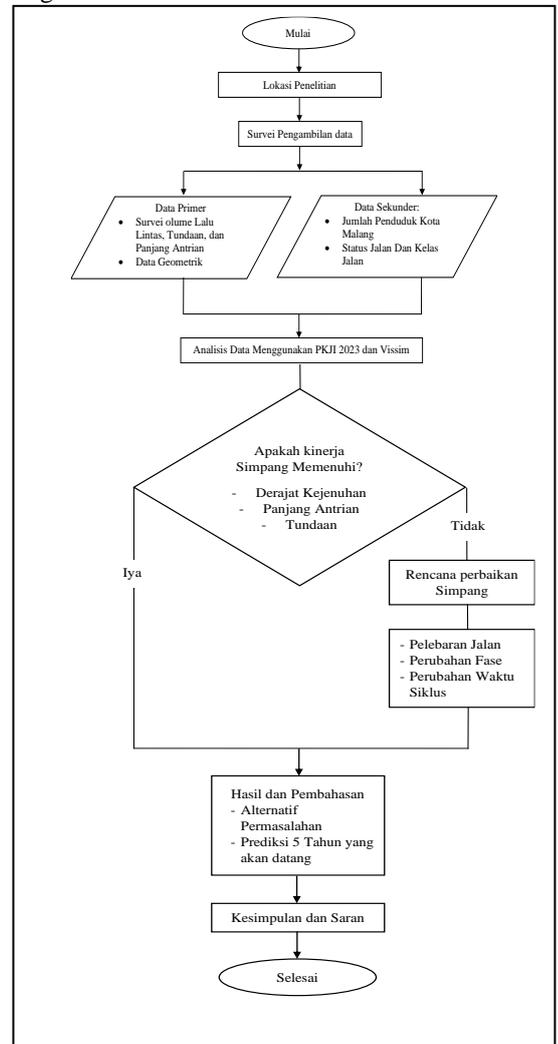
- Analisa Data Volume
- Analisa Data Antrian
- Analisa Data Tundaan

Permodelan menggunakan software Vissim dilakukan langkah-langkah pembuatan simulasi sebagai berikut:

- Input *background* sesuai yang diambil di *google earth*
- Membuat jaringan jalan dengan link dan connectors sesuai kondisi eksisting
- Memasukkan jenis kendaraan sesuai dengan eksisting

- Input volume lalu lintas keseluruhan
- Menjalankan simulasi yang telah dibuat

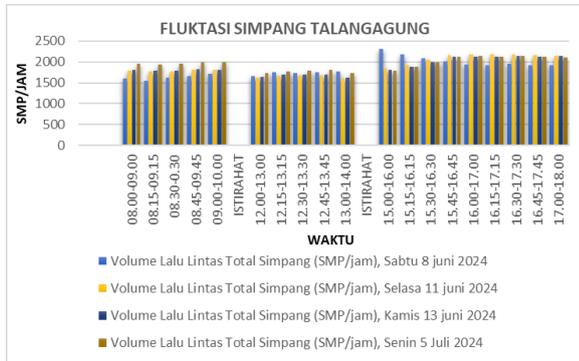
### 5. Bagan Alir



## 4. PEMBAHASAN

### Volume Lalu Lintas

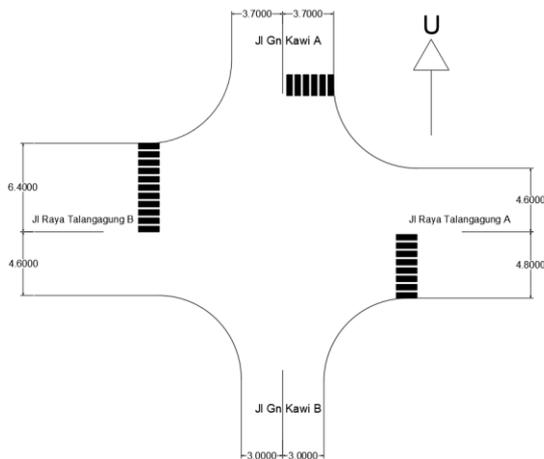
Dari hasil survey yang dilakukan selama empat hari dan dilakukan perhitungan berdasarkan PKJI 2023 diambil jam puncak pagi siang sore diperoleh hasil seperti pada gambar grafik Volume gabungan berikut



Gambar 1. Grafik volume gabungan total

### Geometrik Simpang

Pada persimpangan ini merupakan simpang bersinyal dengan tiga lengan, dengan ukuran geometrik seperti yang ditunjukkan gambar.



Gambar 2. Geometrik Simpang

### Geometrik Jalan Eksisting

Tabel 1. Data Geometrik

No	Data	Pendekat Jalan			
		U	S	T	B
1	Lebar Jalan	3,7	3	4,8	6,4
2	Median	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
3	BKIJT	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
4	LBKIJT	0	0	0	0

### Analisis Jam Puncak

Analisis jam puncak didapatkan dari hasil perhitungan volume lalu lintas dan diambil nilai tertingginya. Jam puncak dibagi menjadi tiga macam yaitu jam puncak pagi, jam puncak siang, dan jam

puncak sore. Berikut adalah contoh tabel analisa jam puncak pagi, siang, dan sore pada hari sabtu 23 Februari 2019.

Tabel 2. Analisis Jam Puncak

Waktu	Timur	Utara	Barat	Selatan	Jumlah
08.00-09.00	441,3	392,85	892,1	60,7	1786,95
08.15-09.15	419,05	387,65	885,4	69,2	1761,3
08.30-09.30	433,45	387,7	874	75,5	1770,65
08.45-09.45	448,2	366,65	914,55	80,8	1810,2
09.00-10.00	461,9	363,65	898,95	83,05	1807,55
ISTIRAHAT					
12.00-13.00	415,65	376,75	737,7	83	1613,1
12.15-13.15	406,3	396,75	763,15	88,9	1655,1
12.30-13.30	412,75	403,65	770,75	86	1673,15
12.45-13.45	439,45	375,45	774,25	96,9	1686,05
13.00-14.00	427,9	346,3	746,9	88,5	1609,6
ISTIRAHAT					
15.00-16.00	446,35	395,05	887,55	108,2	1837,15
15.15-16.15	457,7	422,75	950,05	96,85	1927,35
15.30-16.30	439,4	422,7	1085,75	97,85	2045,7
15.45-16.45	441,65	431	1209,25	87,75	2169,65
16.00-17.00	461,8	399,85	1234,15	90,65	2186,45
16.15-17.15	442,15	372,85	1257,8	98,35	2171,15
16.30-17.30	494,4	375,5	1217,05	95,3	2182,25
16.45-17.45	514,05	357,1	1200,9	92,1	2164,15
17.00-18.00	489,9	363,4	1199,45	91,55	2144,3

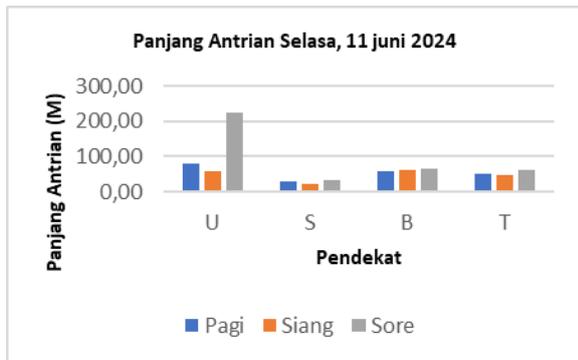
Dari tabel di atas, didapatkan data jam puncak untuk tiap pendekat dan data jam puncak untuk persimpangan pada hari Selasa, 11 Juni 2023.

Pada Tiap Pendekat diperoleh pada jam puncak Pagi pada pukul 08.45-09.45 dengan Volume 1810,2 SMP/jam, pada siang hari pukul 12.45-13.45 dengan volume 1686,05 SMP/jam, dan sore hari pada pukul 16.00-17.00 dengan volume 2186,45 Smp/jam. Dari data diatas diperoleh data jam puncak selama survei yaitu pada Selasa, 11 Juni 2023 sore hari.

**Antrian**

Tabel 3. Data antrian Selasa, 11 Juni 2024

Data Antrian Puncak hari Selasa, 11 Juni 2024			
Pendekat	Pagi	Siang	Sore
U	78,05	57,07	222,84
S	29,76	20,87	32,52
B	56,90	61,91	63,37
T	51,19	47,59	59,76



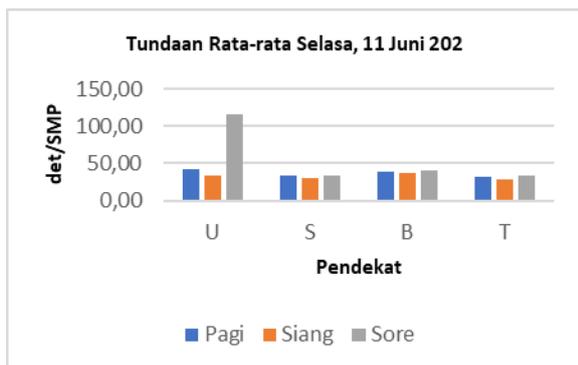
Gambar 3. Diagram perbandingan data antrian

Dari hasil perhitungan PKJI 2023 panjang antrian puncak pada hari Selasa, 11 Juni 2023 diatas dapat disimpulkan bahwa, pada pagi hari antrian terpanjang berada pada pendekat utara dengan Panjang 78,05 m, pada siang hari pada pendekat Barat sepanjang 61,91 m, dan pada sore hari pada pendekat Utara sepanjang 222,84 m.

**Tundaan**

Tabel 4. Data Tundaan sabtu 23 february 2019

Data Tundaan Puncak hari Selasa, 11 Juni 2025			
Pendekat	Pagi	Siang	Sore
U	42,94	33,72	116,64
S	33,92	29,47	34,18
B	39,00	36,65	40,87
T	32,63	28,99	34,40



Gambar 4. Diagram perbandingan data tundaan

Dari hasil perhitungan PKJI 2023 tundaan rata-rata puncak pada hari Selasa, 11 Juni 2023 diatas dapat disimpulkan bahwa, pada pagi hari tundaan maksimal berada pada pendekat Utara yaitu 42,94 det/SMP, pada siang hari tundaan maksimal berada pada pendekat Barat tundaan maksimal 36,65 det/SMP, dan pada sore hari tundaan maksimal berada pada pendekat Utara dengan tundaan maksimal 116,64 det/SMP.

**Perbandingan Hasil PKJI 2023 dan Software VISSIM**

Setelah mengerjakan analisis data berdasarkan PKJI 2023 dan memakai software VISSIM 23, maka dilakukan perbandingan yang bertujuan untuk mengetahui hasil paling mendekati kondisi eksisting pada simpang Talangagung. Perbandingan Hasil PKJI dan VISSIM diambil dari nilai maksimum yang didapat pada analisis data PKJI 2023 yaitu Selasa, 11 Juni 2024 pada jam puncak sore yaitu pada jam 16.00-17.00 WIB dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 5. Perbandingan Tundaan Rata-rata PKJI dan VISSIM

Pendekat	Tundaan Rata-rata (detik/SMP)	
	VISSIM 2024	PKJI 2023
U	80,97	116,64
T	47,60	34,40
S	23,03	34,18
B	37,95	40,87

Tabel 6. Perbandingan Panjang antrian PKJI dan VISSIM

Pendekat	Panjang Antrian (Meter)	
	VISSIM 2024	PKJI 2023
U	79,40	222,84
T	100,47	59,76
S	27,31	32,52
B	69,84	63,37

Setelah dilakukan analisis data guna mendapatkan perbandingan kondisi eksisting dan simulasi Berdasarkan PKJI 2023 dan VISSIM 23, didapat panjang antrian dan tundaan rata-rata simpang seperti pada tabel diatas. Dari hasil simulasi VISSIM terdapat nilai E untuk pendekat utara dengan Tundaan rata-rata pendekat sebesar 80,97 det/kend dan Panjang antrian hingga 79,40 m.

**Tingkat Pelayanan Eksisting**

Analisis kinerja lalu lintas simpang dilakukan untuk melihat tingkat pelayanan jalan dalam menentukan kinerja simpang kondisi saat ini. Untuk menentukan kinerja simpang makan dilakukan analisis volume kendaraan, jumlah antrian kendaraan, panjang antrian kendaraan, tundaan, dan hambatan samping. Tingkat pelayanan pada persimpangan mempertimbangkan

faktor tundaan dan kapasitas persimpangan. Tabel dibawah merupakan data dari pendekat Utara Berdasarkan 4 hari survei.

Tabel 7. Tabel tingkat pelayanan berdasarkan Tundaan

Tingkat Pelayanan	Tundaan (detik)
A	≤ 5
B	5 - 15
C	15 - 25
D	25 - 40
E	40 - 60
F	> 60

Tabel 8. Tingkat pelayanan pada sabtu, 8 Juni 2023 (Pendekat Utara)

Hari	Jam Puncak	Tundaan rata-rata (detik/SMP)	Tingkat Pelayanan
Sabtu	Pagi (09.00-10.00)	40,897	E
	Siang (13.00-14.00)	38,523	D
	Sore (15.00-16.00)	70,297	F

Tabel 9. Tingkat pelayanan pada Selasa, 11 Juni 2023 (Pendekat Utara)

Hari	Jam Puncak	Tundaan rata-rata (detik/SMP)	Tingkat Pelayanan
Selasa	Pagi (08.45-09.45)	42,936	E
	Siang (12.45-13.45)	37,851	D
	Sore (16.00-17.00)	116,645	F

Tabel 10. Tingkat pelayanan pada Kamis, 13 Juni 2023 (Pendekat Utara)

Hari	Jam Puncak	Tundaan rata-rata (detik/SMP)	Tingkat Pelayanan
Kamis	Pagi (08.45-09.45)	44,130	E
	Siang (12.15-13.15)	38,343	D
	Sore (16.30-17.30)	108,608	F

Tabel 11. Tingkat pelayanan pada Senin, 5 Agustus 2023 (Pendekat Utara)

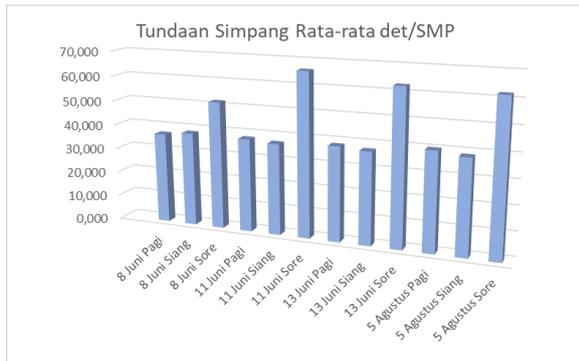
Hari	Jam Puncak	Tundaan rata-rata (detik)	Tingkat Pelayanan
Selasa	Pagi (08.45-09.45)	46,191	E
	Siang (12.45-13.45)	39,344	D
	Sore (16.00-17.00)	106,872	F

Dari tabel diatas, Kinerja Simpang Talangagung yang dianalisis menggunakan PKJI 2023 yaitu diperoleh puncak arus lalu lintas kendaraan yang paling tinggi dalam 3 hari adalah Selasa, 11 Juni 2024 pada sore hari pukul 16.00-17.00 WIB dengan tingkat Tundaan rata-rata yang tinggi sebesar 116,645 det/SMP pada pendekat Utara.

### Tingkat Pelayanan Simpang

Tabel 12. Tingkat pelayanan pada Senin, 5 Agustus 2023 (Pendekat Utara)

Hari Pengamatan	Jam Puncak	Tundaan Simpang Rata-rata (detik/SMP)	Tingkat Pelayanan
Sabtu, 8 Juni Pagi	09.00-10.00	36,794	D
Sabtu, 8 Juni Siang	13.00-14.00	38,100	D
Sabtu, 8 Juni Sore	15.00-16.00	51,656	E
Selasa, 11 Juni Pagi	08.45-09.45	37,852	D
Selasa, 11 Juni Siang	12.45-13.45	37,007	D
Selasa, 11 Juni Sore	16.00-17.00	66,172	F
Kamis, 13 Juni Pagi	08.45-09.45	38,267	D
Kamis, 13 Juni Siang	12.15-13.15	37,358	D
Kamis, 13 Juni Sore	16.30-17.30	62,718	F
Senin, 5 Agustus Pagi	08.45-09.45	39,959	D
Senin, 5 Agustus Siang	12.45-13.45	38,510	D
Senin, 5 Agustus Sore	16.00-17.00	61,943	F



Gambar 6. Diagram Tundaan Rata-rata Simpang

Berdasarkan tabel dan grafik tundaan rata-rata simpang diatas yang didapat dari hasil survei selama 4 hari pada simpang Talangagung bahwa jam puncak terjadi pada hari Selasa sore yaitu tundaan rata-rata simpang sebesar 66,172 det/SMP yang kemudian data ini dipakai untuk mencari solusi alternatif terhadap permasalahan simpang Talangagung.

**Alternatif Untuk Perbaikan Kinerja Simpang**

Dari evaluasi yang telah dilakukan, didapatkan hasil kinerja simpang pada tingkat pelayanan yang buruk maka dari itu dibuat Solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut sebagai berikut :

1. Optimasi sinyal.
  2. Optimasi Waktu Siklus dan Perubahan Fase
- Dari kedua skenario alternatif tersebut akan dipilih alternatif terbaik dengan mempertimbangkan apakah alternatif tersebut dapat diterapkan pada kondisi eksisting atau tidak.

**Alternatif 1 Optimasi Waktu Siklus**

Pada alternatif ini, akan dilakukan perubahan pada waktu siklus eksisting yaitu 102 detik menjadi 91 detik dan tetap memakai 3 fase. Untuk pengoptimalan, diambil volume tertinggi selama tiga hari pengamatan yaitu pada hari Selasa, 11 Juni 2024 jam puncak sore.

Tabel 13. Optimasi Waktu Siklus PKJI 2023

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Panjang Antrian (M)	Tundaan Rata-Rata (det/SMP)
Utara	36	91,00	118,07	39,98
selatan	36		24,12	
Barat	23		61,46	
Timur	22		65,07	

Dari data perhitungan jam Puncak yaitu Selasa, 11 Juni 2024 dengan menggunakan Optimasi waktu siklus diperoleh hasil tundaan rata-rata simpang Talangagung sebesar 39,98 det/SMP Berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam pelayanan kategori D.

Tabel 14. Optimasi Waktu Siklus VISSIM 23

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Panjang Antrian (M)	Tundaan Rata-Rata (det/SMP)
Utara	36	91,00	43	43
selatan	36		5	
Barat	23		43	
Timur	22		61	

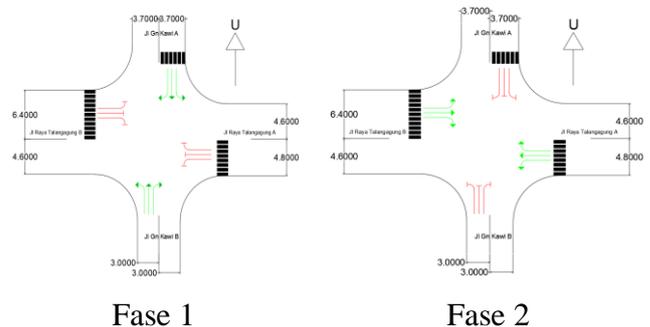
Dari data perhitungan jam puncak yaitu Selasa , 11 Juni 2024 dengan menggunakan Optimasi waktu sinyal diperoleh hasil tundaan rata-rata Simpang Talangagung sebesar 43 det/SMP dimana nilai ini Berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam pelayanan kategori E.

**Alternatif 2 Perubahan Fase + Optimasi Waktu Siklus**

Perubahan fase pada tahap ini yaitu dilakukan pengurangan fase yang sebelumnya 3 fase menjadi 2 fase yang tentunya akan merubah waktu sinyal tiap pendekat. Pada 2 fase ini dimana fase pertama adalah pendekat Utara dan Selatan dan fase kedua pada pendekat Timur dann Barat, dimana setiap fase diambil nilai Merah semua yang paling kritis.

Tabel 15. Konfigurasi Waktu Sinyal

No.	Pendekat	Fase	H	K	M	S
1	Utara	Fase 1	20	2	20	42
2	Selatan	Fase 1	20	2	20	42
3	Barat	Fase 2	13	2	27	42
4	Timur	Fase 2	13	2	27	42



Gambar 7. Diagram Solusi 2 Fase

Tabel 16. Perubahan 2 fase dan Optimasi Waktu Siklus PKJI 2023

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Panjang Antrian (M)	Tundaan Rata-Rata (det/SMP)
Utara	20	42,00	46	17
selatan	20		9	
Barat	23		26	
Timur	23		26	

Dari data hasil analisis Perubahan 2 fase dan optimasi waktu siklus pada Selasa, 11 Juni 2024 diperoleh hasil tundaan rata-rata simpang Talangagung sebesar 16 det/kend, yang mana menurut Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam pelayanan kategori C.

Tabel 17. Perubahan 2 fase dan Optimasi Waktu Siklus VISSIM 23

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Panjang Antrian (M)	Tundaan Rata-Rata (det/SMP)
Utara	20	42,00	40	12,39
selatan	20		2	
Barat	23		11	
Timur	23		21	

Dari data perhitungan jam puncak yaitu Selasa, 11 Juni 2024 dengan menggunakan perubahan 2 fase dan Optimasi waktu sinyal diperoleh hasil tundaan rata-rata Simpang Talangagung sebesar 12,39 det/SMP dimana nilai ini Berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam pelayanan kategori B.

#### Alternatif Yang Dianjurkan

Setelah Mengetahui Kinerja dari simpang Talangagung dan Merencanakan solusi alternatif atau perbaikan yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja simpang Talangagung maka solusi yang disarankan sebagai berikut :

1. Menggunakan perubahan waktu sinyal dan optimasi waktu siklus yang didapat menurut PKJI 2023 Tundaan rata-rata simpang sebesar 16 det/kend, dimana nilai ini Berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam pelayanan kategori C.
2. Menggunakan perubahan waktu sinyal dan optimasi waktu siklus yang didapat menurut VISSIM 23 Tundaan rata-rata simpang sebesar 12,39 det/kend, dimana nilai ini Berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam pelayanan kategori B.

#### Prediksi Kinerja Simpang 5 Tahun

Tabel 18. Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas

Tipe	Jawa	Sumatra	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan Perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan Desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Dari Tabel Diatas diperoleh angka laju pertumbuhan lalu lintas per tahun adalah sebesar 4,8%. Angka ini yang kemudian akan dipakai sebagai pertumbuhan

lalu lintas selama umur rencana yaitu 5 tahun dengan faktor pertumbuhan kumulatif.

Setelah data jam puncak yaitu Selasa, 11 Juni 2024 Dilakukan perhitungan dimana keaaadan eksisting simpang tersebut yaitu 3 fase sesuai seperti saat dilakukan survei memakai rumus seperti diatas kemudian dilakukan analisis serta simulasi kinerja Simpang Sesuai dengan PKJI 2023 dan VISSIM 23 mendapatkan Hasil pada tabel dibawah.

Tabel 19. Proyeksi Pertumbuhan Kendaraan 5 Tahun PKJI 2023

Pendekat	Panjang Antrian	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Simpang	Tingkat Pelayanan
Utara	379,09	205,36	104,14	F
Selatan	43,81	36,14		
Barat	94,76	54,21		
Timur	85,29	41,16		

Tabel 20. Proyeksi Pertumbuhan Kendaraan 5 Tahun VISSIM 23

Pendekat	Panjang Antrian	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Simpang	Tingkat Pelayanan
Utara	90,92	79,48	68,6	F
Selatan	32,91	23,86		
Barat	136,14	82,73		
Timur	195,30	88,41		

#### Kinerja Simpang 5 Tahun Memakai Solusi Alternatif 2 Fase

Setelah memilih solusi alternatif yang lebih efektif untuk permasalahan pada simpang ini yaitu merencanakan ulang APILL menjadi 2 fase dan optimasi waktu hijau maka dapat dihitung untuk perhitungan kinerja simpang 5 tahun yang akan datang.

Tabel 21. Proyeksi Pertumbuhan Kendaraan 5 Tahun PKJI 2023 2 Fase

Pendekat	Panjang Antrian	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Simpang	Tingkat Pelayanan
Utara	94,06	20,71	23,7	C
Selatan	17,26	11,47		
Barat	51,56	27,79		
Timur	52,57	27,27		

Tabel 22. Proyeksi Pertumbuhan Kendaraan 5 Tahun VISSIM 23 2 Fase

Pendekat	Panjang Antrian	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Simpang	Tingkat Pelayanan
Utara	90,92	34,31	30,8	D
Selatan	39,16	5,66		
Barat	63,54	23,88		
Timur	152,21	59,55		

## 5. PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan simulasi yang telah dilakukan pada simpang 4 bersinyal Talangagung Yang meliputi Jl. Gn kawi pada pendekatan utara dan selatan, Jl. Raya Talangagung pada pendekatan barat dan timur dapat disimpulkan bahwa :

1. Kinerja Simpang Talangagung yang dianalisis dan disimulasi menggunakan PKJI 2023 dan VISSIM 23 menghasilkan kondisi eksisting pada simpang 4 Talangagung dengan tingkat pelayanan F karena memiliki nilai tundaan rata-rata simpang sebesar 66,172 det/SMP.
2. Solusi alternatif yang perlu dilakukan yang bertujuan untuk pengendalian atau perencanaan ulang simpang guna meminimalisir kemacetan pada simpang 4 Talangagung dengan alternatif sebagai berikut
  - a. Optimasi waktu siklus sinyal dengan mengubah waktu hijau tiap lengan dan tetap memakai 3 fase, dengan nilai tundaan simpang sebesar 39,98 det/SMP (tingkat pelayanan D), Sedangkan hasil dari simulasi VISSIM 23 didapat tundaan rata-rata simpang sebesar 43 det/kend (tingkat pelayanan E)
  - b. Direncanakan Juga perubahan fase dan tentunya optimasi waktu siklus dimana tahap ini fase dirubah menjadi 2 fase saja dan untuk waktu *all red* sebesar 2 detik, serta waktu hijau untuk fase 1 yaitu lengan utara dan selatan sebesar 20 detik, dan fase dua yaitu lengan barat dan timur 13 detik. Dari perencanaan ini diperoleh

tundaan rata-rata simpang sebesar 16 detik/SMP (tingkat pelayanan C). Sedangkan dari simulasi VISSIM 23 diperoleh tundaan rata-rata simpang sebesar 12,39 detik/SMP (tingkat pelayanan B). Maka Solusi ini yang dipilih karena Lebih efektif.

3. Prediksi kinerja 5 tahun yang akan datang digunakan menggunakan kondisi eksisting diperoleh nilai tundaan simpang yang tinggi sehingga tingkat pelayanan simpang masuk dalam kategori F, Dengan melakukan perubahan 2 fase hasil kinerja simpang dapat naik tingkat pelayanannya menjadi C.

### Saran

Saran yang ingin diberikan dari hasil penelitian ini adalah

1. Untuk penelitian selanjutnya supaya peneliti mempersiapkan lebih matang untuk kesiapan survei dalam hal apapun supaya tidak terjadi miskom dan telat survei atau kekurangan anggota untuk survei.
2. Untuk penelitian selanjutnya diupayakan dapat memahami betul cara mengerjakan berdasarkan PKJI dan aplikasi VISSIM supaya tidak terjadi hambatan saat mengerjakan.
3. Untuk penelitian selanjutnya bisa dihitung solusi alternatif dengan melakukan pelebaran jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adha, S. A., Endro Wibisono, R., Sabrina, M. A., & Putri, O. E. (2024). *Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Pulo Wonokromo Kota Surabaya Menggunakan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2024*. *Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 1(3), 2024–2383.
- Andriyanto, A. (2019). *Evaluasi Kinerja Simpang Pada Persimpangan Bersinyal Jl. Asembagus - Jl. Seruni Kabupaten Situbondo*. *Jurnal Student Gelagar*.
- Anwar, R. (2000). *Menentukan Nilai Satuan Mobil Penumpang Kendaraan Di Kotamadya Banjarmasin*. *Info Teknik*, 1(1), 22–27.
- Dias Perdana, R., Junita Koesoemawati, Rr. D., & Kriswardhana, W. (2022). *Perbandingan Nilai EMP Pada MKJI 1997 Dengan EMP Lapangan Menggunakan Metode Regresi Linier (Studi Kasus: Jalan Letjen S Parman Kota Sidoarjo)*. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 3(1), 7–11. <https://doi.org/10.52158/jaceit.v3i1.184>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2024). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*.
- Greace Hutahaean, Y., & Hartanto Susilo, B. (2021). *EVALUASI SIMPANG BERSINYAL TAMAN SARI-CIKAPAYANG KOTA BANDUNG DENGAN ANALISIS VISSIM*. *Jurnal Teknik Sipil*, 17(1), 1–87.
- Indrian, A. S., Sebayang, N., & Erfan, M. (2022). *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2014 dan Software Vissim Pada Simpang W.R. Supratman Kota Malang*. *Student Journal Gelagar*, 4(2), 236–2246.
- Misdalena, F. (2019). *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Simpang Jakabaring Menggunakan Program Microsimulator Vissim 8.00*. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(1), 35–41.
- Ndun, P. A. (2024). *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Metode PKJI 2014 dan Vissim (Studi Kasus Pada Simpang Jl.Kalpataru-Jl.Cengger Ayam dan Jl. Melati)*,9-10
- Nurhidayah, A. A., & Wibisono, R. E. (2024). *Prediksi dan Penerapan Simulasi Menggunakan an Software VISSIM Terhadap Kinerja Lalu Lintas untuk Menguraikan Kemacetan Simpang Bersinyal di Jl. Raya Manyar Kota Surabaya*. *Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi* , 1(1), 73–84.
- Pebriyetti, S., Widodo, S., & Akhmadali. (2009). *Penggunaan Software Vissim Untuk Analisa Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Jalan Veteran, Gajah Mada, Pahlawan dan Budi Karya Pontianak, Kalimantan Barat*.
- Safri, A., Das, A. M., & Dony, W. (2021). *Evaluasi Simpang Empat Bersinyal Jalan Kolonel Polisi M Taher Kota Jambi*. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(2), 94. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v4i2.54>
- Zhafiri, A. R. (2024). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode PKJI 2014*. *Jurnal Mahasiswa Kreatif*, 1(3), 169–178. <https://doi.org/10.59581/jmk-widyakarya.v1i3.603>
- Pattimura Nomor, J., Baru, K., Selatan, J., Direktorat Jenderal Bina Marga, S., Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga, P., Kepala Balai Besar, P., Pelaksanaan Jalan Nasional di Direktorat Jenderal Bina Marga, B., & Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga, P. (n.d.). *DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA. PM\_96\_Tahun\_2015*. (n.d.).