

**“PERFORMANCE EVALUATION OF CROSS ROADS PB. SUDIRMAN  
AND PLANNING FOR A CHANGE IN TRAFFIC FLOW (case study:  
Jl.PB. Sudirman, Jember Regency)”**

Dimas Fahmi Amrulloh  
Supervision Lecturer:  
Irawati, ST, MT; Adhitya Surya Manggala, ST, MT  
Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University of  
Muhammadiyah Jember  
Jl. Karimata 40, Jember 68121, East Java, Indonesia  
E-mail: dhimasfahmi17@gmail.com

*Abstract*

*In a transportation system network, an intersection is a vulnerable point for traffic congestion due to traffic movement conflicts. According to the Jember Regency Transportation Office, the development of development in the city of Jember is quite rapid and the traffic load on certain roads has resulted in a level of service (los). Simpang Empat junior high schools (SMP Negeri 2 Jember) is a four-arm intersection which was originally the busiest intersection among the many intersections in the city of Jember, which connects between Jalan Nasional PB. Sudirman, Anggrek Street and Bedadung Street. However, this is the time of the Covid 19 pandemic, according to the government's recommendation to lock down all activities that invite crowds, including educational activities that have a very large effect on traffic resulting in a decrease in the volume of vehicles during the Covid 19 pandemic.*

*Based on the results of the analysis with MKJI 1997, the performance of the intersection of four public junior high schools (SMP Negeri 2 Jember) for now from 2020 to 2025 with a growth rate of vehicle volume of 5% per year and a decrease in vehicle volume during the Covid 19 pandemic has decreased by 44.46% from the condition normal. Analysis of the performance of the intersection of public junior high school 2 Jember when the normal traffic volume during peak hours is 3,927.3 pcu / hour with the results of the analysis of the north arm with, DS 0.65, the southern arm DS 0.76 and the eastern arm DS 0.80 . While the performance analysis of the intersection of four public junior high schools 2 Jember during the Covid 19 pandemic, the traffic volume during peak hours was 2.498 pcu / hour with the results of the analysis of the north arm with, DS 0.38, the southern arm DS 0.29 and the eastern arm DS 0 , 30.*

*So that the solution needs a number of alternatives to be applied. First, the phase modeling changes from the 3 phases which are currently used are less effective when conditions are normal and the use of 2 phases is more efficient. However, in 2-phase modeling, it is necessary to apply additional alternatives to All LTOR and changes in green light, so that the results obtained are more effective at reducing DS and antral length.*

**Keywords:** *Signalized Intersection, Unwinding Intersection, Roundabout, MKJI 1997, DS*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Jember terletak di bagian timur wilayah Provinsi Jawa Timur tepatnya berada pada posisi  $7^{\circ}58'6''$  sampai  $8^{\circ}33'44''$  Lintang Selatan dan  $113^{\circ}15'47''$  sampai  $114^{\circ}02'35''$  Bujur Timur. Secara administratif, Kabupaten Jember berbatasan dengan Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Probolinggo di sebelah utara, Kabupaten Lumajang di sebelah barat, Kabupaten Banyuwangi di sebelah timur, dan di sebelah selatan dibatasi oleh Samudera Indonesia. Sehingga factor penting bagi para pengguna yang masih menggunakan moda transportasi darat. Kenyamanan, keamanan suatu hal yang harus selalu di perhatikan. Menurut Dinas Perhubungan Kabupaten Jember, perkembangan pembangunan di kota Jember yang cukup pesat dan adanya beban lalu lintas terhadap ruas jalan tertentu yang mengakibatkan *level of service (los)*. Sering terjadinya hambatan gerak kendaraan dan kemacetan lalu lintas pada jam-jam sibuk terhadap ruas jalan Jl. Sultan Agung dan Jl. PB Sudirman. Maka demi terciptanya lalu lintas yang aman, tertib, dan lancar salah satu pemecahan masalah kemacetan yang harus diatasi dengan menerapkan system lalu lintas Jl. Sultan Agung dan Jl. PB Sudirman menjadi satu arah. Langkah ini diambil guna mengurai kemacetan yang terjadi di Jl. PB sudirman. Dengan penerapan jalan satu arah ini diharapkan mampu mengurangi kemacetan pada jam sibuk yang terjadi kedepan. Agar dapat mengetahui kinerja dari perubahan ruas tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terhadap

kinerja ruas jalan Jl. Sultan Agung dan Jl. PB Sudirman.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi eksisting dan kinerja jalan pada perempatan Jl. PB. Sudirman, Jl. Anggrek, dan Jl. Bedadung ?
2. Bagaimana peramalan kondisi lalu-lintas selama 5 tahun kedepan pada perempatan Jl. PB. Sudirman, Jl. Anggrek, dan Jl. Bedadung ?
3. Bagaimana solusi alternatif permasalahan kondisi kepadatan lalu lintas pada perempatan Jl. PB. Sudirman, Jl. Anggrek, dan Jl. Bedadung ?
4. Bagaimana desain/simulasi perubahan arus lalu lintas pada perempatan Jl. PB. Sudirman, Jl. Anggrek, dan Jl. Bedadung ?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Untuk Mengetahui kondisi eksisting dan kinerja pada perempatan Jl. PB. Sudirman, Jl. Anggrek, dan Jl. Bedadung.
2. Untuk mengetahui kondisi lalu lintas 5 tahun kedepan pada perempatan Jl. PB. Sudirman, Jl. Anggrek, dan Jl. Bedadung.
3. Untuk mengetahui alternative permasalahan kepadatan pada perempatan Jl. PB. Sudirman, Jl. Anggrek, dan Jl. Bedadung.
4. Untuk mengetahui desain perubahan arus lalu lintas pada perempatan Jl. PB. Sudirman, Jl. Anggrek, dan Jl. Bedadung.

Manfaat dari penelitian untuk mengetahui perubahan sistem lalu lintas satu arah, dan menjadi pertimbangan kepada Dinas

Perhubungan untuk penerapan kebijakan selanjutnya.

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari permasalahan yang ada sehingga pembahasan dapat tertuju dan mengarah, maka dibutuhkan batasan masalah. Adapun batasan-batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengabaikan perilaku pengendara.
2. Tidak mengamati dampak langsung perubahan sistem penataan satu arah terhadap pertumbuhan ekonomi daerah sekitar pusat kota.
3. Tidak mengamati perubahan jarak dan waktu tempuh sebelum dan setelah ada perubahan arus lalu lintas.
4. Tidak menghitung bangkitan dari persimpangan tersebut.

#### 2. METODE PENELITIAN

Analisa data dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode manual kapasitas jalan (MKJI 1997) untuk menentukan parameter kinerja simpang. Setelah memperoleh data kemudian dilaksanakan pengolahan data agar dapat dipergunakan untuk perhitungan.

Pengolahan data dilakukan untuk memperoleh:

1. Kapasitas simpang
2. Tingkat kinerja simpang meliputi Derajat Kejenuhan, Tundaan Simpangan, dan Panjang Antrian
3. Geometrik Jalan

#### 2.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data skunder. Pengumpulan data diperoleh dari studi literatur dan survei langsung di lokasi survei.

1. Pengumpulan Data Primer

Data primer adalah data-data diperoleh dari survei lapangan. Data itu meliputi :

- Volume kendaraan yang melintas tiap lengan simpang
- Jumlah fase dan waktu sinyal pada tiap simpang
- Kondisi lingkungan dan geometri tiap simpang.

#### 2. Pengumpulan Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data diperoleh dari instansi terkait, dari bantuan media internet dan dari penelitian yang telah dilakukan. Data skunder yang dibutuhkan penelitian ini yakni jumlah penduduk Kota Kabupaten Jember.

#### 2.2 Waktu dan Alat Penelitian

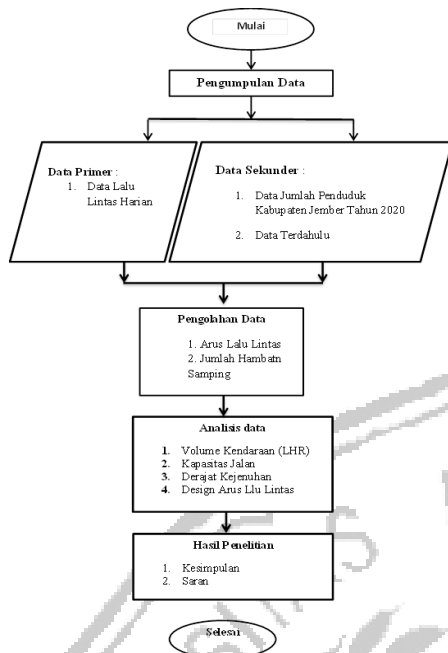
Penelitian dilaksanakan selama 24 jam pada pukul 06.00 - 06.00 WIB Penelitian berlangsung 1 hari yaitu hari Senin. Peralatan yang digunakan dalam suvey yaitu :

- Formulir pencatatan data lalu lintas.
- Alat pencatat waktu (*stopwatch*)
- Alat tulis
- Alat pengukur (*roll meter* dan *total station*)
- Kamera

Sedangkan peralatan untuk mengolah data adalah :

- Formulir pengolahan data
- Kalkulator
- Komputer

### 2.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar.1 Flow chart

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Simpang empat Smp Negeri 2 Jember merupakan persimpangan yang cukup sibuk di Kabupaten Jember, dengan tata ruang berupa sekolah, perdagangan serta jasa menambah kepadatan lalu lintas di persimpangan tersebut.

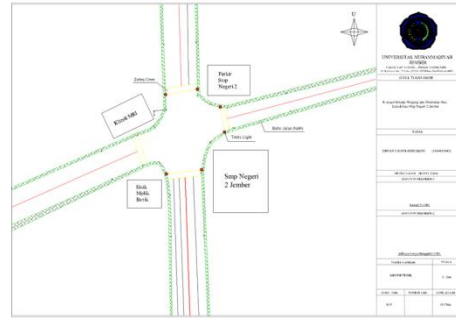
Berikut ini adalah gambaran singkat Simpang 4 Smp Negeri 2 Jember :

Tabel 1. Kondisi lapangan simpang empat Smp Negeri 2 Jember

KONDISI LAPANGAN										
Kode persidat	Tipe persidat	Tipe persidat	Morfologi	Morfologi	Kondisi persidat	Beban lalu lintas	Lebar persidat (m)			
							Pendat	Masuk	Beban kiri	Keluar
U	COM	R	T	1	T	14	14	0	14	
S	COM	R	T	1	Y	14	12,5	1,75	12,25	
B	COM	R	T	1	T	7	7	0	7	
T	COM	R	T	1	T	8	8	0	8	

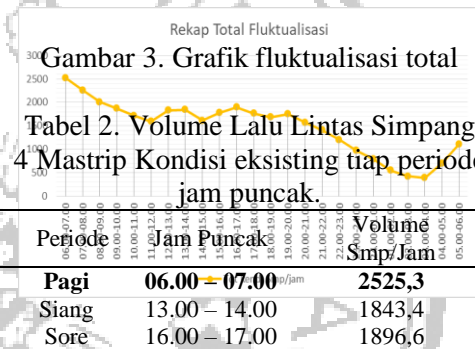
Sumber : Survey Lapangan, 2020

Untuk lebih jelasnya akan digambarkan dalam gambar dibawah ini



Gambar 2. Simpang 4 Smp Negeri 2 Jember

Berikut ini akan disajikan data hasil penghitungan lalu lintas pada Simpang empat Smp Negeri 2 Jember yang dilakukan pada saat hari Senin yaitu saat puncak dari lalu lintas harian rata – rata :

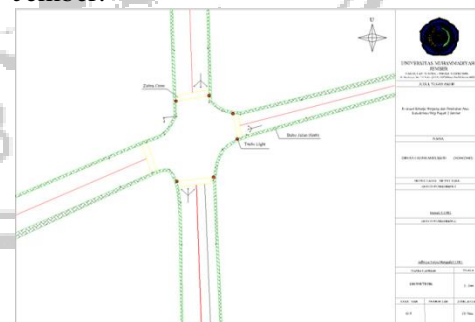


Gambar 3. Grafik fluktualisasi total

Tabel 2. Volume Lalu Lintas Simpang 4 Mastrip Kondisi eksisting tiap periode jam puncak.

Sumber : Hasil analisa

Berikut merupakan pergerakan arus lalu lintas pada simpang 4 Smp Negeri 2 Jember:



Gambar 4. Distribusi arus lalulintas

Tabel 3. Distribusi lalulintas pada jam sibuk

Hari/tanggal		:7 September 2020			
Waktu		:Jam. 06.00 - 07.00 WIB			
Cuaca		:Cerah			
Pendekat	Jenis Kend.	Waktu			TOTAL
		06.00 - 07.00			
		LT	ST	RT	
U	LV	129	289	9	427
	HV	4	87	2	93
	MC	399	752	94	1245
	UM	67	55	45	167
S	LV	39	233	169	441
	HV	17	23	38	78
	MC	178	904	401	1483
T	UM	59	83	69	211
	LV	52	12	62	126
	HV	6	0	11	17
	MC	111	81	229	421
	UM	46	32	28	106

Sumber : Hasil analisa, 2020

Dari gambar dan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pergerakan / volume lalu lintas terbanyak di masa pandemi Covid 19 ini berasal dari jalan Mastrip sisi barat, yaitu sekitar 730 kendaraan.

Besarnya arus lalu lintas per-hari pada jalan mayor dan jalan minor di simpang Mastrip antara lain seperti pada tabel berikut :

Tabel 4. Distribusi lalulintas pada jam sibuk

No	KAKI PENDEKAT	NAMA JALAN	JUMLAH ARUS LALIN Kend/hari
1	2	3	4
1	Jalan mayor A	Jl. PB. Sudirman Utara	26,722
2	Jalan mayor B	Jl. PB. Sudirman Selatan	28,923
3	Jumlah		55,645
4	Jalan minor C	Jl. Bedadung	7,790
5	Jalan minor D	Jl. Anggrek	504
6	Jumlah		8,294

Sumber : Hasil analisa

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa pada pendekat jalan mayor memiliki jumlah arus lalu lintas sebesar 55,645 smp/hari, sedangkan pada pendekat jalan minor memiliki jumlah arus lalu lintas sebesar 8,294 smp/hari, dengan jumlah total ruas jalan mayor dan minor sebesar 63,939 smp/hari. Kombinasi jumlah arus pada jalan mayor dan minor tersebut memenuhi ketentuan untuk diterapkannya sistem simpang bersinyal.

#### 4.1 Analisa simulasi Simpang Bersinyal

Analisis terhadap arus lalu lintas untuk pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Untuk perhitungan arus jenuh terlebih dahulu menghitung faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut.

- 1) Arus jenuh dasar dapat dicari dengan rumus :

$$S_o = S \times W_e$$

$$S_o = 600 \times 14$$

$$S_o = 8400$$

Sedangkan untuk tipe terlawan Arus jenuh diperoleh dari nilai fungsi dari  $W_e, Q_{rt}$ , dan  $Q_{rto}$ .  $Q_{rt}$  merupakan jumlah arus belok kanan dari arah Pendekat mana sedangkan  $Q_{rto}$  merupakan jumlah arus belok kanan dari arah lawannya. Untuk penentuan arus jenuh tipe terlawan (O) selengkapnya ada pada lampiran.

- 2) Jumlah penduduk Kabupaten Jember sebesar 2.332.726 jiwa jadi faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_c$ ) adalah 1,00.
- 3) Rasio kendaraan tidak bermotor dapat digunakan untuk mencari faktor penyesuaian hambatan samping. Dengan melihat tabel MKJI 1997 tentang hambatan samping simpang bersinyal akan di peroleh nilai faktor hambatan samping. Pada persimpangan Mastrip di setiap kaki simpangnya mempunyai hambatan samping yang berbeda-beda, dan lingkungan jalan sekitar adalah komersil.
- 4) kelandaian persimpangan untuk masing-masing kaki simpang pada persimpangan Smp N 2 Jember adalah datar (0%). Sehingga  $F_g$  sebesar 1,00. Lebih jelas dapat di lihat pada grafik faktor penyesuaian kelandaian yang tercantum pada lampiran.
- 5) Prosentase belok kanan

Untuk faktor penyesuaian belok kanan (Frt) hanya berlaku untuk pendekat tipe P.

Contoh Perhitungan:

$Prt = \text{Total Kend belok kanan} / \text{total kendaraan pada kaki simpang}$

$$Frt = 1,09$$

6) Prosentase Belok kiri

Prosentase belok kiri ditentukan dengan menggunakan rumus :

Contoh Perhitungan:

$Plt = \text{Total Kend belok kiri} / \text{total kendaraan pada kaki simpang}$

$$Flt = 0,98$$

7) Setelah faktor-faktor penyesuaian di ketahui, arus jenuh masing-masing kaki. Arus jenuh setelah penyesuaian yang tertinggi tetap pada pendekat Selatan, yaitu sebesar 6390.3 smp/jam.

$$S = So \times Fcs \times Fsf \times Fg \times Fp \times Frt \times Flt$$

$$S = 7632 \text{ smp/jam}$$

Untuk lebih rinci dapat di lihat pada tabel berikut.

N o	P e n d e k a t	P r	P l t	S o	F c s	F s f	F g	F p	F r t	F l t	S
1	Utara	0	0	8	1	0	1	1	1	0	7
2	Selatan	0	0	7	1	0	1	1	1	0	7
3	Barat	0	0	4	1	0	1	1	1	0	4
4	Timur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 5. Arus jenuh setelah penyesuaian

Sumber: Hasil analisa

Pendekat	Q smp/ja	S	FR Q/S	PR=FRcrit /IFR
----------	----------	---	--------	----------------

	m			
I	2	3	4	5
Utara	797	76	0.10	0.397
Selatan	839	75	0.11	0.422
Barat	232	48	0.05	0.181
Timur	0	0	0	0
IFR = $\sum Frcrit$			0.263	

Tabel 6. Arus jenuh setelah penyesuaian

Sumber: Hasil analisa

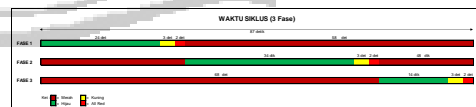
Rasio Arus tertinggi adalah pada jalan PB. Sudirman Selatan sebesar 0,422 dan pada jalan PB. Sudirman Utara sebesar 0.397.

IFR =  $\sum Frcrit$  didapat dari Penjumlahan 4 FR karena fase untuk maka IFR di ambil yang terbesar sehingga IFR =  $\sum Frcrit=0,263$  Waktu Siklus

Data Waktu siklus, waktu hijau tiap fase, kondisi existing di dapat dari survey pada kondisi existing. Berikut ini adalah data - data dari persimpangan yang di kaji :

- o Waktu siklus : 87 detik
- o Waktu Hijau Fase I : 24 detik
- o Waktu Hijau Fase II : 34 detik
- o Waktu Hijau Fase III : 14 detik

Untuk mengetahui *all red* dilakukan perhitungan berdasarkan jarak dari titik konflik ke garis *stop line*.



Gambar 5. Waktu sinyal

8) Derajat Kejenuhan (DS)

$$DS = \frac{Q_{tot}}{C}$$

Tabel 7. Derajat kejenuhan

No	Kaki simpang	Q total	C=Sxg/c	D/S
1	Jl. PB. Sudirman Utara	797	2105	0.38
2	Jl. PB. Sudirman Selatan	839	2955	0.28
3	Jl. Bedadung	232	788	0.29
4	Jl. Anggrek	0	0	0

Sumber: Hasil analisa

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa derajat kejenuhan pada simpang empat Smp N 2 Jember terbesar berada pada Jalan Mastrip sisi Timur sebesar 0,38.

#### 9) Jumlah Antrian

Jumlah antrian total pada masing-masing kaki simpang dapat menggunakan rumus.

$$NQ_{tot} = NQ1 + NQ2$$

Tabel 8. Jumlah antrian total

No	Pendekat	NQ1	NQ2	NQtot
1	U	0.0	15,57	15,57
2	S	0.0	13,89	13,89
3	T	0.0	4,95	4,95
4	B	0.0	0.0	0.0

Sumber: Hasil analisa

Hasil perhitungan Jumlah antrian yang terbesar adalah 15,57 smp yaitu pada pendekat Utara. Yang terkecil pada pandekat Timur yaitu sebesar 4,95 smp.

Penentuan NQ maks dapat ditentukan dengan menggunakan grafik peluang untuk pembebanan lebih POL. Berdasarkan NQ total didapat nilai NQ maksimum paling besar adalah 40,0 smp pada Pendekat Selatan dengan NQ total 11.0 smp pada Pendekat Timur. Grafik Peluang untuk pembebanan lebih POL dapat dilihat pada lampiran yang diambil dari IHCM'85.

Tabel 9. Penentuan NQ maks

Tipe simpang IT	Kapasitas dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: Hasil analisa

#### 10) Panjang Antrian

Untuk menghitung Panjang Antrian Kendaraan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$QL = \frac{NQ_{Max} \times 20}{We}$$

Tabel 10. Panjang antrian

N	Kaki simpang	NQ max	We	QL (meter)
1	2	3	4	5
1	Jl. PB. Sudirman (u)	39	14	56
2	Jl. PB. Sudirman (s)	40	12,5	64
3	Jl. Bedadung	11	8	28
4	Jl. Anggrek	0	8	0

Sumber: Hasil analisa

Dari tabel diatas antrian kendaraan terpanjang pada simpang 4 SMP 2 Jember adalah pada ruas jalan PB. Sudirman Selatan dengan panjang 64 meter.

#### 11) Geometri Rata-Rata (DG)

Tundaan Geometri rata-rata terjadi sebagai akibat perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang dan/atau ketika dihentikan oleh lampu merah. Tundaan simpang rata-rata dapat dihitung dengan rumus berikut :

Tabel 11. Tundaan

No	Pen dekat	C	D S	Q L	D T	D G	D ra ta <sup>2</sup>	D simpa ng rata <sup>2</sup>
1	U	7	2	5	2	1	35,	30,299
		9	1	6	5,	0,	52	
		7	0	4	0			
		5		7	5			
2	S	8	2	6	1	7,	25,	
		3	9	4	8,	4	75	
		9	5	2	3			
		5		1				
3	T	2	7	2	3	6,	38,	
		3	8	8	2,	7	95	
		2	8		1	9		
					7			
4	B	0	0	0	0	0	0	

Sumber: Hasil analisa

#### 4.2 Analisa simulasi Simpang Bersinyal

Analisis terhadap arus lalu lintas untuk pengaturan waktu siklus lampu lalu lintas dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Untuk perhitungan arus jenuh terlebih dahulu menghitung faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut.

1) Arus jenuh dasar dapat dicari dengan rumus :

$$S_o = S \times W_e$$

$$S_o = 600 \times 12,25$$

$$S_o = 7350$$

Sedangkan untuk tipe terlawan Arus jenuh diperoleh dari nilai fungsi dari  $W_e$ ,  $Q_{rt}$ , dan  $Q_{rto}$ .  $Q_{rt}$  merupakan jumlah arus belok kanan dari arah Pendekat mana sedangkan  $Q_{rto}$  merupakan jumlah arus belok kanan dari arah lawannya. Untuk penentuan

	N	P	P	S	F	F	F	F	E	F	S
	o	e	r	l	c	s	g	p	r	l	S
	n	t	t	o	s	f			t	t	
	d		o								
	e	r									
	k										
	a										
1	U	0	0	7	1	0	1	1	1	1	8
	ta	.	.	3	.	.	.	.	.	.	0
	ra	6	3	5	9		1		4		
		3	6	0	4		6		4		
			8								
2	S	0	0	7	1	0	1	1	1	0	7
	el	.	.	3	.	.	.	.	.	.	0
	at	4	5	5	9		1	9	6		
	a	6	4	0	4		2	1	8		
	n		0								
3	T	0	0	4	1	0	1	1	1	0	4
	i	.	.	8	.	.	.	.	.	.	2
	m	0	3	0	9		0	9	7		
	u	0	9	0	5		0	4	4		
	r										

arus jenuh tipe terlawan (O) selengkapnya ada pada lampiran.

2) Jumlah penduduk Kabupaten Jember sebesar 2.332.726 jiwa jadi faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_c$ ) adalah 1,00.

3) Rasio kendaraan tidak bermotor dapat digunakan untuk mencari faktor penyesuaian hambatan samping. Dengan melihat tabel MKJI 1997 tentang hambatan samping simpang bersinyal akan di peroleh nilai faktor hambatan samping. Pada persimpangan Mastrip di setiap kaki simpangnya mempunyai hambatan samping yang berbeda-beda, dan lingkungan jalan sekitar adalah komersil.

4) kelandaian persimpangan untuk masing-masing kaki simpang pada persimpangan Smp N 2 Jember adalah datar (0%). Sehingga  $F_g$  sebesar 1,00. Lebih jelas dapat di lihat pada grafik faktor penyesuaian kelandaian yang tercantum pada lampiran.

5) Prosentase belok kanan Untuk faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{rt}$ ) hanya berlaku untuk pendekat tipe P.

Contoh Perhitungan:

$P_{rt} = \text{Total Kend belok kanan} / \text{total kendaraan pada kaki simpang}$

$$F_{rt} = 1,16$$

6) Prosentase Belok kiri

Prosentase belok kiri ditentukan dengan menggunakan rumus :

Contoh Perhitungan:

$P_{lt} = \text{Total Kend belok kiri} / \text{total kendaraan pada kaki simpang}$

$$F_{lt} = 1,00$$

7) Setelah faktor-faktor penyesuaian di ketahui, arus jenuh masing-masing kaki. Arus jenuh setelah penyesuaian yang tertinggi tetap pada pendekat Selatan, yaitu sebesar 6390.3 smp/jam.

$$S = S_o \times F_c \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt}$$

$$S = 8044 \text{ smp/jam}$$

Untuk lebih rinci dapat di lihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Arus jenuh setelah penyesuain





smp pada Pendekat Selatan dengan NQ total 11.0 smp pada Pendekat Timur. Grafik Peluang untuk pembebanan lebih POL dapat dilihat pada lampiran yang diambil dari IHCM'85.

Tabel 9. Penentuan NQ maks

Tipe simpang IT	Kapasitas dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: Hasil analisa

10) Panjang Antrian  
Untuk menghitung Panjang Antrian Kendaraan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$QL = \frac{NQ_{Max} \times 20}{We}$$

Tabel 10. Panjang antrian

No	Kaki simpang	NQ max	W e	QL (meter)
1	Jl. PB. Sudirman (u)	39	12, 25	64
2	Jl. PB. Sudirman (s)	40	12, 25	65
3	Jl. Bedadung	11	8	28
4	Jl. Anggrek	0	8	0

Sumber: Hasil analisa

Dari tabel diatas antrian kendaraan terpanjang pada simpang 4 SMP 2 Jember adalah pada ruas jalan PB. Sudirman Selatan dengan panjang 64 meter.

11) Geometri Rata-Rata (DG)  
Tundaan Geometri rata-rata terjadi sebagai akibat perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang dan/atau ketika dihentikan oleh lampu merah. Tundaan simpang rata-rata dapat dihitung dengan rumus berikut :

Tabel 11. Tundaan

No	Pendekat	C	D	Q	D	D	D	D
			S	L	T	G	ra	simpang <sup>2</sup> rata <sup>2</sup>
1	U	7	2	6	3	4	3	34,362
		9	5	4	0	,	4	4
		7	1			,	4	4
			4		0	7	6	
								0
2	S	8	2	6	3	6	3	
		3	2	5	0	,	7	
		9	0			,	6	1
			9		4	7	3	
								6
3	T	2	8	2	3	1	5	
		3	0	8	6	9	6	
		2	1			,		1
							9	1
								3
								6
								8
4	B	0	0	0	0	0	0	

Sumber: Hasil analisa

### 3.4 PENUTUP

#### 1. Kesimpulan

1) Dari hasil survey data kondisi eksisting maka didapatkan data primer dan data sekunder. Ruas jalan memakai 2 tipe untuk jalan PB. Sudirman Utara dan Selatan memakai tipe 4/2 UD, Sedangkan untuk jalan Bedadung dan Anggrek memakai tipe 2/2 UD. Masing-masing arus 2 arah.

2) Kondisi lalu-lintas pada simpang 4 Smp negeri 2 Jember dalam kondisi normal didapatkan nilai DS 0,70 sedangkan dalam kondisi pandemik covid-19 mengalami penurunan nilai DS 0,32. Sedangkan dari hasil perhitungan peramalan kondisi lalu lintas pada 5 tahun kedepan pada kondisi normal mengalami kenaikan nilai DS 0,77 dan dalam kondisi pandemik covid-19 mengalami kenaikan nilai DS 0,41. Maka dapat disimpulkan dalam jenjang 5 tahun kedepan kondisi lalu lintas pada persimpangan Smp 2 Negeri Jember

mengalami kelebihan kapasitas jalan tersebut.

3) Perbandingan tipe fase dalam pemilihan design perubahan arus lalu-lintas pada persimpangan Smp 2 Jember, untuk penggunaan tipe 3 fase dan 2 fase pada masa pandemik covid-19 dan kondisi normal. Dapat disimpulkan penggunaan tipe 3 fase pada persimpangan tersebut masih efisien disaat pandemik namun ketika kondisi normal penggunaan 3 fase sangat tidak efisien. Dan perencanaan penggunaan 2 fase pada persimpangan tersebut lebih efisien karena berdampak baik pada pengurangan tundaan setiap lengan, maka penggunaan 2 fase lebih di tekankan dan digunakan pada saat jam sibuk terjadi.

4) Untuk model tipe 3 fase yang digunakan sekarang pada saat pandemik masih tergolong normal. Dikala sebelum pandemik pemodelan 3 fase pada persimpangan tersebut sudah tidak layak digunakan terutama pada jam sibuk karena tundaan dan volume yang dihasilkan sangat tinggi yang mana pada tugas akhir ini pemodelan perubahan fase pada simpang 4 smp 2 jember digunakan tipe 2 fase yang mana volume saat pandemik dan normal tidak dikurangi hanya merubah pola arus lalu lintas pada setiap kaki simpang.

## 2 Saran

Dari penelitian ini, jika sebelum 5 tahun mendatang terjadi kenaikan yang signifikan maka perlu adanya penelitian kembali secara intensif. Pada persimpangan tersebut disarankan perlu adanya perubahan sistem fase dan perubahan waktu hijau pada setiap lengan.

## DAFTAR PUSTAKA

A. Caroline Sutandi (2007). *Evaluasi Kinerja Dari Ssistem Pengendalian Lalu Lintas Kawasan pada Persimpangan Bersinyal dengan Banyak Fase dan Pergerakan.*

Ahmad Shoirin dan Ryan Handika. (2017). *Evaluasi Kinerja Lalu*

*Lintas Ruas Jalan Dan Simpang Pada Jalan Pucang Anom timur dan Pucang Anom Kota Surabaya.*

Widar, Ayu, Lis (2015). *Analisis Tingkat Pelayanan Jalan (Studi Kasus Jalan Medan-Banda Aceh km 254s.d km 256).*

Delsiana Sraun. (2018). *Analisa Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Tiga Bersignal diManado.*

Direktorat Jendral Bina Marga (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia.*

Kurnia Widayanti (2012). *Studi Perbandingan Kinerja Sebelum dan Sesudah Perubahan Sistem Lalu Lintas Satu Arah Dikota Jember.*

Sandrea ismi Hardiana (2016). *Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Melalui Pemasangan Pita Penggaduh diJalan Perkotaan Kabupaten Jember.*

Muhammad Ryan Herdiansyah . *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Jalan Kaligarang-Jalan Kelud Raya-Jalan Bendungan Raya*

National Research Council(U.S). Transportaion Research Board (1985). *Highway Capacity Manual*

Vicky Hidayatullah (2017). *Simulasi Lalu Lintas Akibat Pengembangan Stasiun Jember.*