

# EVALUASI KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL JALAN RAYA MENGKRENG KABUPATEN JOMBANG

Mursid Budi H\*<sup>1</sup>, Achmad Wicaksono<sup>2</sup>, M. Ruslin Anwar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa / Program Magister / Jurusan Teknik Sipil / Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Dosen / Jurusan Teknik Sipil / Fakultas Teknik Universitas Brawijaya  
Jl. MT. Haryono No. 167 Malang, 65145, Jawa Timur  
Korespondensi : mursid\_92@yahoo.com

## ABSTRAK

Keberhasilan pembangunan saat ini dapat dilihat dari semakin majunya pertumbuhan disegala bidang yang ternyata menuntut pula adanya peningkatan kebutuhan-kebutuhan transportasi yang selaras dan seimbang dengan pelaksanaan pembangunan. Keberhasilan pembangunan ini juga mendorong peningkatan volume kendaraan akibat kebutuhan transportasi tersebut dalam menunjang pelaksanaan pembangunan. Telah banyak terlihat dampak yang sangat berpengaruh diantaranya tingkat kemacetan yang semakin besar akibat tidak seimbangnya sarana yang memadai seperti jalan raya. Kemacetan pada Simpang Mengkreng merupakan salah satu dampak dari pertumbuhan lalu lintas yang cukup tinggi dan belum berfungsinya sistem lalu lintas yang cukup baik. Dengan memperhatikan kondisi geometri jalan, volume arus lalu lintas, hambatan samping dan lingkungan simpang yang merupakan daerah komersil, maka dicoba untuk mengevaluasi kinerja simpang tidak bersinyal jalan raya mengkreng Kabupaten Jombang. Cara penelitian yang dilakukan dengan melakukan survei di lapangan untuk mendapatkan data primer maupun data sekunder yang kemudian diolah dengan menggunakan manajemen simpang. Perencanaan menggunakan acuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan menggunakan program KAJI (MKJI 1997) serta program Excel 2007 untuk mengolah data lalu lintas. Data lalu lintas diperoleh dari pencacahan jumlah kendaraan di lapangan yang dilakukan dalam bentuk tabel data kendaraan dan kemudian perilaku lalu lintas simpang dapat dianalisis. Untuk simpang tak bersinyal dipakai USIG-1 dan USIG-2, untuk simpang bersinyal menggunakan SIG-1 hingga SIG-5. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa simpang Mengkreng memiliki Tundaan geometrik untuk hasil USIG adalah sebesar 4,0 sedangkan untuk rekayasa pada SIG besar tundaan geometrik adalah 3,66. nilai Derajat Kejenuhan (DS) = 1,01. Nilai ini jauh dari nilai derajat kejenuhan yang disarankan oleh MKJI 1997 untuk simpang tak bersinyal yaitu DS = 0,85. Adapun rekayasa geometri yang telah dilakukan sebagai alternatif belum dapat mencapai nilai derajat kejenuhan yang diinginkan yaitu sesuai dengan yang disarankan oleh MKJI 1997. Oleh karena itu kemudian dilakukan alternatif dengan penggunaan lampu lalu lintas dan menghasilkan nilai DS rata-rata = 0,77, sehingga pemasangan lampu lalu lintas merupakan alternatif terbaik dalam memecahkan masalah kapasitas Simpang Mengkreng.

**Kata kunci :** Simpang mengkreng, Simpang tak bersinyal, MKJI 1997, USIG, SWOT

## 1. PENDAHULUAN

Keberhasilan pembangunan saat ini dapat dilihat dari semakin majunya pertumbuhan disegala bidang yang ternyata menuntut pula adanya peningkatan kebutuhan-kebutuhan transportasi yang selaras dan seimbang dengan pelaksanaan pembangunan. Pembangunan disegala bidang akan terus dilaksanakan, bahkan ditingkatkan dan diperluas. Dengan demikian maka peningkatan kebutuhan transportasi tersebut akan semakin tinggi.

Untuk dapat memenuhi setiap kebutuhan transportasi, maka diperlukan keseimbangan antara penyediaan jasa transportasi dengan permintaan. Namun untuk menjaga keseimbangan antara keduanya tidak mudah, bahkan diberbagai kota besar di Indonesia hal ini telah menimbulkan banyak permasalahan yang pemecahannya memerlukan penanganan konseptual dan terpadu..

Peningkatan pertumbuhan penduduk di wilayah perkotaan di Indonesia berjalan

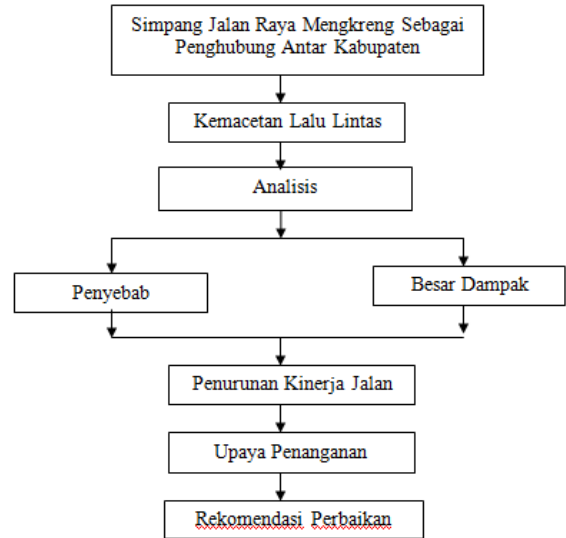
cukup pesat. Pertambahan penduduk rata-rata pertahun di wilayah perkotaan pada tahun 1980-2000 diperkirakan dapat mencapai (3%-5%) angka tersebut jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan tingkat pertumbuhan rata-rata nasional pertahun yang hanya 1.98 %. Sebagai akibat dari pertumbuhan penduduk yang disertai dengan peningkatan perekonomian, maka tingkat mobilitas baik orang maupun barang akan meningkat pula.

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 akibat tidak seimbangnyas sarana prasarana dan jumlah kendaraan. Kemacetan pada simpang mengkreng merupakan salah satu dampak dari pertumbuhan lalu lintas yang cukup tinggi dan belum berfungsinya sistem lalu lintas yang cukup baik. Dengan memperhatikan kondisi geometri jalan, volume arus lalu lintas, hambatan samping dan lingkungan simpang yang merupakan daerah komersil, maka dicoba untuk mengevaluasi kinerja simpang tidak bersinyal jalan raya mengkreng Kabupaten Jombang

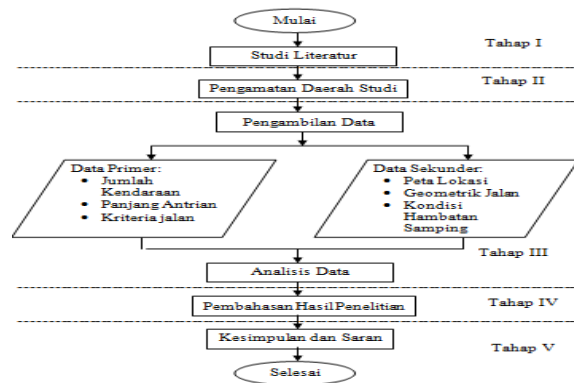
## 2. METODE

Perhitungan dan analisa dari kinerja persimpangan tidak bersinyal ini menggunakan teori-teori dan pembahasan yang ada dalam panduan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) serta literatur yang bersangkutan dengan hipotesis ini. Gambaran dari kerangka konsep penelitian diperlihatkan pada **Gambar 1**.

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan-tahapan di dalam studi ini digambarkan dalam diagram alir tahapan penelitian yang ditunjukkan dalam **Gambar 2**.



**Gambar 1.** Kerangka konsep penelitian



**Gambar 2.** Diagram alir tahapan penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Survei

Kondisi eksisting yang terlihat antara lain:

- Di sepanjang jalan mayor Nganjuk-Jombang memang masih jarang pedagang kaki lima yang biasanya menjadi penyebab kemacetan, namun di persimpangan yang berlawanan terhadap simpang minor terdapat pom bensin yang menyebabkan banyaknya kendaraan-kendaraan keluar masuk baik kendaraan ringan maupun kendaraan berat. Di samping itu di sepanjang jalan yang mengarah ke Jombang dan tidak jauh dari simpang 3 terdapat pertokoan dan warung makan yang biasanya menjadi tempat istirahat

kendaraan-kendaraan berat sehingga memperlambat gerak kendaraan.

- Di jalan mayor arah Jombang juga terdapat rel kereta api yang memotong jalur mayor Nganjuk-Jombang sehingga ketika kereta api melintas mengalami tundaan yang lama. Jadwal kereta api yang melintas bisa sampai 24 kali.

Simpang Mengkreng merupakan simpang 3 tidak bersinyal dengan jalan mayor dari arah Jombang (Surabaya) menuju arah Nganjuk sedangkan arah yang menuju Kediri (arah selatan) adalah jalan minor. Simpang Mengkreng menjadi kawasan padat karena menghubungkan beberapa perbatasan dari 3 kabupaten. Tiga kabupaten tersebut adalah Kabupaten Kediri, Kabupaten Jombang, dan Kabupaten Nganjuk. Jalan mayor yang merupakan jalan dari arah Jombang ke arah Nganjuk maupun sebaliknya merupakan jalan arteri yang berarti jalan penting bagi kendaraan-kendaraan pengangkut dan merupakan jalan utama arus mudik maupun balik ketika hari-hari besar. Simpang mengkreng ini memiliki pembatas (median).

### 3.2 Data Lalu lintas

Klasifikasi kendaraan terdiri dari kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor. Interval perhitungan jumlah kendaraan dilakukan dengan interval 1 jam. Sedangkan hasil perhitungan Lalulintas Harian Rata-rata di ambil dari jumlah lalulintas pada jam puncak, yaitu dengan tingkat aktivitas yang terjadi pada titik tertinggi. Penelitian ini dilakukan pada jam 06.00 – 20.00, dengan menggunakan sampel jam-jam padat. Menurut pihak satlantas setempat, jam-jam padat terjadi pada pagi hari sekitar pukul 06.00-08.00, siang hari sekitar pukul 11.00-13.00 dan disore hari pada jam 18.00-20.00. Karena keterbatasan waktu yang ada, tim surveyor yang ada hanya melakukan survey pada jam-jam puncak saja. Data yang akan ditampilkan di bawah ini merupakan data perhitungan ruas total dua arah. Data yang

diambil yakni hasil survei pada pagi hari dan sore hari yang paling tinggi dari tiga kali survei. Untuk lebih jelasnya hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.**

**Tabel 1.** Perhitungan pagi

Waktu	Kendaraan/jam			
	LV	HV	MC	Jumlah
06.00 – 07.00	1241	562	1665	3468
06.05 – 07.05	1263	567	1656	3486
06.10 – 07.10	1288	580	1644	3512
06.15 - 07.15	1303	578	1610	3491
06.20 – 07.20	1273	565	1595	3433
06.25 – 07.25	1280	575	1590	3445
06.30 – 07.30	1288	599	1570	3457
06.35 – 07.35	1281	584	1571	3436
06.40 – 07.40	1275	576	1571	3422
06.45 – 07.45	1263	570	1572	3405
06.50 – 07.50	1286	575	1553	3414
06.55 – 07.55	1258	577	1553	3368
07.00 – 08.00	1238	578	1516	3332

**Tabel 2.** Perhitungan siang

Waktu	Kendaraan/jam			
	LV	HV	MC	Jumlah
11.00 – 12.00	1408	606	1681	3695
11.05 – 12.05	1518	652	1773	3943
11.10 – 12.10	1600	689	1895	4184
11.15 - 12.15	1642	730	1964	4336
11.20 – 12.20	1701	767	2059	4527
11.25 – 12.25	1722	789	2120	4631
11.30 – 12.30	1734	826	2212	4772
11.35 – 12.35	1801	851	2301	4953
11.40 – 12.40	1883	870	2382	5135
11.45 – 12.45	1859	828	2275	4962
11.50 – 12.50	1814	802	2185	4801
11.55 – 12.55	1771	766	2086	4623
12.00 – 13.00	1744	759	1953	4456

**Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3** menjelaskan bahwa dari hasil perhitungan pagi hari didapat kepadatan kendaraan terjadi pada pukul 06.10 – 07.10 dengan jumlah kendaraan sebesar 3512, sedangkan pada hasil perhitungan kendaraan pada siang hari didapat kepadatan kendaraan terjadi pada pukul 11.40 – 12.40 dengan jumlah kendaraan sebesar 5135 dan hasil perhitungan kendaraan pada malam hari didapat kepadatan terjadi pada pukul 19.00 – 20.00 dengan jumlah kendaraan sebesar 3583.

**Tabel 3.** Perhitungan malam

Waktu	Kendaraan/jam			Jumlah
	LV	HV	MC	
18.00 – 19.00	1271	400	1708	3379
18.05 – 19.05	1317	402	1687	3406
18.10 – 19.10	1302	392	1712	3406
18.15 - 19.15	1308	388	1704	3400
18.20 – 19.20	1346	389	1722	3457
18.25 – 19.25	1371	376	1726	3473
18.30 – 19.30	1366	364	1761	3491
18.35 – 19.35	1365	358	1797	3520
18.40 – 19.40	1377	345	1823	3545
18.45 – 19.45	1376	338	1842	3556
18.50 – 19.50	1308	349	1854	3511
18.55 – 19.55	1299	366	1875	3540
19.00 – 20.00	1303	370	1910	3583

**3.3 Perhitungan Volume Jam Puncak**

Dalam menghitung volume lalu lintas pada ruas jalan di kawasan studi dilakukan perhitungan secara riil melalui *traffict counting* yang dilakukan di ruas jalan tersebut. Adapun Lalu lintas Harian Rata-rata yang dilakukan adalah dengan melakukan perhitungan sederhana, yaitu dengan melakukan perhitungan jumlah

kendaraan di lapangan secara langsung, sedangkan untuk metode satuan mobil penumpang adalah merupakan kelanjutan perhitungan lalu lintas harian rata-rata di kawasan studi dengan mengalikan hasil perhitungan dengan metode *traffic counting* dengan standar perbandingan jenis kendaraan menurut MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia).

**3.4 Analisis Kapasitas Jalan di Simpang Mengkreng**

Dari nilai-nilai di atas dapat dicari nilai C rasio pada Simpang Mengkreng dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut:

$$C = C_o \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)}$$

$$C = 2700 \times 1,2 \times 1,05 \times 0,94 \times 0,92 \times 1,193 \times 1,07 \times 0,9553$$

$$C = 3621,77 \text{ smp/jam}$$

1 KOMPOSISI LALU LINTAS		LV%: 40		HV%: 3.0		MC% 57		Fak. Smp: -		Fak. k -			
ARUS LALU LINTAS		Kend. Ringan L		Kend. Berat HV		Spd Motor		K. Bermotor		Total MV			
PENDEKAT	Arah	kend	emp 1.0	kend/j	emp 1.3	Kend/	emp :	Kend	smp/ja	Rasi	K.Tak Bermtr UM		
		/jam	smp/jam	am	smp/jam	jam	smp/jam	/jam	m	Belo			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)		
2	Jl. Minor B	LT	180	180	87	113.1	230	115	497	408.1	0.42	0	
3	Purwosari-Kediri	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
4		RT	269	269	130	169	285	142.5	684	581	0.58	0	
5		<b>Total</b>	<b>449</b>	<b>449</b>	<b>217</b>	<b>282</b>	<b>515</b>	<b>257.5</b>	<b>1181</b>	<b>989</b>		<b>0</b>	
6	Jl. Minor B		449	449	217	282	515	257.5	1181	989		0	
7	Jl. Utama A	LT	160	160	76	98.8	224	112	460	370.8	0.27	1	
8	Panglima Besar Sudirman	ST	469	469	160	208	620	310	1249	987		0	
9		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10		<b>Total</b>	<b>629</b>	<b>629</b>	<b>236</b>	<b>307</b>	<b>844</b>	<b>422</b>	<b>1709</b>	<b>1358</b>		<b>1</b>	
11	Jl. Utama C	LT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	Yogyakarta-Sidoarjo	ST	388	388	222	289	410	205	1020	882		0	
13		RT	191	191	114	148	154	77	459	416	0.31	3	
14		<b>Total</b>	<b>579</b>	<b>579</b>	<b>336</b>	<b>437</b>	<b>564</b>	<b>282</b>	<b>1479</b>	<b>1298</b>		<b>3</b>	
15	Jl. Utama Total A + C		1208	1208	572	744	1408	704	3188	2656		4	
16	Utama + Minor	LT	340	340	163	212	454	227	957	779	0.22	1	
17		ST	857	857	382	497	1030	515	2269	1869		0	
18		RT	460	460	244	317	439	219.5	1143	997	0.26	3	
19	Utama + Minor Total		1657	1657	789	1026	1923	961.5	4369	3644		4	
20										Rasio Jl.Minor/(Jl.Utama+Minor)total	0.27	UM / MV :	0.00091554

**Gambar 3.** USIG

**Tabel 4.** Prediksi 5 tahun ke depan

Arus Lalu lintas	Pertumbuhan	Prediksi 5 Tahunan	Kapasitas	DS
Q (smp/jam)	%	Q (smp/jam)	Smp/jam	
3644	6	5169	3621,77	1,43

### 3.5 Analisis Derajat Kejenuhan

Dari hasil perhitungan di atas dengan menggunakan pedoman MKJI 1997, didapatkan hasil kapasitas ruas Jalan Mengkreg sebesar 3621,77 smp/jam sedangkan untuk derajat kejenuhan dapat dihitung berdasarkan USIG II pada kolom 41 baris 3 dengan pembagian antara Arus lalu lintas (Q) dengan nilai 3644 smp/jam yang dibagi dengan kapasitas sebenarnya (C) sehingga dapat dituliskan :

$$DS = Q / C$$

$$DS = 3644 / 3621,77$$

$$DS = 1,01$$

### 3.6 Analisis Tingkat Pelayanan Simpang Mengkreg

Tingkat pelayanan Simpang Mengkreg masuk dalam kelas pelayanan jalan F, di mana kelas F mempunyai deskripsi yakni arus terhambat, kecepatan rendah, volume di bawah kapasitas, banyak berhenti.

### 3.7 Prediksi dan Peramalan

Dari data BPS diketahui bahwa tingkat pertumbuhan ekonomi daerah Jawa Timur rata-rata mencapai 6% tiap tahunnya.

Dari prediksi 5 tahunan diketahui bahwa DS/derajat terjenuh pada simpang mengkreg terbesar adalah 1,43. Keadaan tersebut masuk ke dalam kelas F di mana kecepatan rendah, volume lebih besar dari kapasitas, lalu lintas sering berhenti sehingga menimbulkan antrian kendaraan yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar. Oleh karena itu beberapa alternatif perbaikan perlu diajukan agar

Simpang Mengkreg untuk 5 tahun ke depan semakin baik tingkat pelayanannya.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

1. Simpang Mengkreg memiliki geometri jalan kurang lebar. Penyempitan terjadi pada simpang ini juga ditambah dengan sering terjadi hambatan pergerakan dikarenakan aktivitas kendaraan berat yang sangat padat serta aktivitas perdagangan baik lalu lalang masyarakat yang hendak ke Pasar Kertosono dan aktivitas jual beli oleh-oleh di ruas jalan menuju Kabupaten Jombang.
2. Dari hasil penelitian didapatkan jam puncak pada sabtu siang hari pukul 11.40-12.40 sebesar 4205 smp/jam
3. Dari hasil perhitungan analisis Simpang Mengkreg dengan menggunakan komposisi kendaraan dari MKJI didapatkan hasil nilai D/S rata-rata mencapai 1,01.
4. Pada Simpang Mengkreg dibutuhkan rekayasa simpang bersinyal di mana setelah dihitung menggunakan Form SIG didapatkan D/S rata-rata adalah  $0,75+0,73+0,84 / 3 = 0,78$
5. Tingkat pelayanan Simpang Mengkreg masuk dalam kelas pelayanan jalan F.
6. Pada rekayasa untuk 5 tahun mendatang didapat derajat kejenuhan yang besar, yaitu pada simpang tak bersinyal sebesar 1,43 sedangkan untuk derajat kejenuhan rata-rata simpang bersinyal adalah 1,08.

**Tabel 5. Tabel SWOT**

<p style="text-align: center;"><b>Internal</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Eksternal</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Kekuatan (<i>Strength</i>)</b></p> <p>Pengaturan pergerakan kendaraan di simpang Mengkreng berjalan dengan baik terlihat petugas satlantas yang bertugas sangat cepat dalam merespon ketika terdapat pergerakan kendaraan yang mulai padat dan melambat</p>	<p style="text-align: center;"><b>Kelemahan (<i>weakness</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat pintu perlintasan kereta api yang memotong jalur mayor arah ke Surabaya (timur) sehingga sering terjadi kemacetan pada saat pintu perlintasan ditutup</li> <li>- Terdapat POM bahan bakar tepat di sebelah utara yang memotong jalan mayor sehingga banyak kendaraan yang keluar masuk dan menyebabkan melambatnya kendaraan-kendaraan di jalan mayor</li> <li>- Tidak adanya traffic light pada simpang Mengkreng mengakibatkan pergerakan kendaraan yang tidak teratur</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Peluang (<i>Oppotunity</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koordinasi antara Dishub dan Polisi lalu lintas untuk mengatasi permasalahan pada simpang Mengkreng</li> <li>- Koordinasi antara Dishub, polisi, dan PU untuk membahas pembangunan fly over pada jalan mayor agar arus kendaraan tidak terhambat ketika pintu perlintasan kereta api ditutup</li> </ul>	<p>Strategi dengan memanfaatkan kekuatan (S) secara maksimal untuk meraih peluang (O)</p> <p>SO1-Pembangunan simpang bersinyal pada Simpang Mengkreng</p>	<p>Strategi dengan meminimalkan kelemahan (W) untuk meraih peluang (O)</p> <p>WO1-Penerapan sistem satu arah untuk menghindari kemacetan di simpang Mengkreng terutama jalan yang dilewati rel kereta api sehingga antrian tidak berdampak pada kinerja simpang</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ancaman (<i>treaths</i>)</b></p> <p>Pergerakan arus lalu lintas pada simpang Mengkreng sangat tinggi sehingga sering terjadi permasalahan dalam transportasi</p>	<p>Strategi dengan memanfaatkan kekuatan (S) secara maksimal untuk mengantisipasi ancaman (T)</p> <p>ST1-Mengoptimalkan kinerja traffic light untuk menghindari antrian panjang yang mengakibatkan kelayakan simpang menurun.</p>	<p>Strategi meminimalkan kelemahan (W) untuk menghindari secara lebih baik dari ancaman (T)</p> <p>WT1-Larangan kendaraan belok kanan menuju jalan yang dilalui rel kereta api untuk menghindari kemacetan dan kecelakaan akibat konflik kendaraan</p> <p>WT2-Pembuatan fly over untuk menghindari dampak dari pergerakan kendaraan yang menggunakan jalur antar kota</p>

## 4.2 Saran

1. jam-jam tertentu diperlukan bantuan penanganan petugas yang berwajib untuk membantu mengatur lalu lintas kendaraan.
2. Perlu adanya rekayasa lalu lintas berupa penambahan *traffict light*. Hal ini dilihat dari rekayasa yang dilakukan, yaitu rekayasa menggunakan perhitungan simpang bersinyal. Dimana dapat terlihat DS rata-rata menjadi lebih kecil dari perhitungan simpang tak bersinyal yaitu 0,78.
3. Karena terdapat perlintasan Kereta api yang memotong jalan dari arah Jombang (Timur) yang merupakan Jalan Utama, maka diperlukan adanya *fly over* dari arah Nganjuk Ke Arah Jombang (Barat Timur) agar jalur tidak terganggu dengan jadwal pintu perlintasan kereta api ketika kereta api melintas.
4. Strategi dengan memanfaatkan kekuatan (S) secara maksimal untuk meraih peluang (O) SO1- Pembangunan simpang bersinyal pada Simpang Mengkreng.
5. Strategi dengan meminimalkan kelemahan (W) untuk meraih peluang (O) WO1- Penerapan sistem satu arah untuk menghindari kemacetan di Simpang Mengkreng terutama jalan yang dilewati rel kereta api sehingga antrian tidak berdampak pada kinerja simpang.
6. Strategi dengan memanfaatkan kekuatan (S) secara maksimal untuk mengantisipasi ancaman (T) ST1- Mengoptimalkan kinerja *traffic light*

untuk menghindari antrian panjang yang mengakibatkan kelayakan simpang menurun.

7. Strategi meminimalkan kelemahan (W) untuk menghindari secara lebih baik dari ancaman (T) WT1- Larangan kendaraan belok kanan menuju jalan yang dilalui rel kereta api untuk menghindari kemacetan dan kecelakaan akibat konflik kendaraan. WT2- Pembuatan *fly over* untuk menghindari dampak dari pergerakan kendaraan yang menggunakan jalur antar kota.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Anonim. 2006. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2006. Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan. Jakarta.
- Eko Nugroho Julianto (2007), Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Simpang Bangkong Dan Simpang Milo Semarang Berdasarkan Konsumsi Bahan Bakar Minyak. Universitas Diponegoro Semarang.
- Highway Research Board (1965)., Highway Capacity Manual, National Research Council. Department of Traffic and Operations, Special Report 87, Committee on Highway Capacity, Washington, DC
- Munawar Ahmad, 2006, Manajemen Lalulintas Perkotaan , BETA OFFSET, Yogyakarta.
- Oglesby, C. H., Hicks, R. G. 1982. Teknik Jalan Raya, Edisi ke-4 (terjemahan), Erlangga, Jakarta Peraturan Pemerintah republik indonesia nomor 34 tahun 2006 tentang jalan.
- Tamin, Ofyar Z., 2000, Perencanaan Dan Permodelan Transportasi , Bandung : Institut Teknologi Bandung