

# SAINSTEK

Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Teknologi, dan Terapan

Penentuan Kondisi Optimum pada Analisa Asam Askorbat dan Asam Benzoat Menggunakan HPLC  
**Desy Kurniawati dan Budi Oktavia**

Pengaruh Pemberian Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia Pendens* Merr & Perry) Terhadap Viabilitas Spermatozoa Tikus Putih (*Rattus norvegicus* E) Yang Dipapar Asap Rokok  
**Mustamin Ibrahim**

Analisa Simpang Bersinyal Dengan Lampu Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Jenderal Sudirman - Jalan Arif Rahman Hakim Dan Jalan Jaksa Agung Suprpto Kota Gorontalo)  
**Yulianti Kadir**

Isolasi Asam  $\alpha$ -Linolenat (Omega-3) Dari Biji Kemiri (*Aleurites moluccana*) Menggunakan Metode Urea Inclusion Complex  
**Suleman Duengo, Hendri Iyabu**

Karakteristik Diagnostik Pneumonia Pada Anak di rumah sakit umum DR. Wahidin sudirohusodo makassar Tahun 2009-2011  
**Syam S. Kumaji, Syahruni Hidayatullah**

Ketersediaan Zat Besi Sebagai Zat Penambah Darah Dan Zink Terhadap Peningkatan Hematokrit Anak SD Penderita Post Malaria  
**Laksmyn Kadir**

Identifikasi Alga Merah (*Gracilaria* sp) di Provinsi Gorontalo  
**Rully Tuiyo**

Signifikasi Perhitungan Nilai Ergonomi Terhadap Rancangan Alat Bantu Kerja Berdasarkan Antropometri  
**Stella Junus, Sugiyanto Mohammad**

Identifikasi Total Bahan Padat Dan Kadar Lemak Pada Susu Bubuk Yang Diolah Dengan Metode Pengeringan Berbeda  
**Agus Bahar Rachman**

Studi Implementasi Aplikasi Netmeeting Dalam Jaringan Local Area Network Menggunakan Lan  
**Zainudin Bonok, Bambang Panji Asmara**

SAINSTEK

Vol. 7

No. 4

Halaman  
329-413

Gorontalo  
Maret 2014

ISSN  
1917-1973

## DAFTAR ISI

1. Penentuan Kondisi Optimum pada Analisa Asam Askorbat dan Asam Benzoat Menggunakan HPLC <b>Desy Kurniawati dan Budi Oktavia</b> .....	329
2. Pengaruh Pemberian Ekstrak Sarang Semut ( <i>Myrmecodia Pendens</i> Merr & Perry) Terhadap Viabilitas Spermatozoa Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> L) Yang Dipapar Asap Rokok <b>Mustamin Ibrahim</b> .....	341
3. Analisa Simpang Bersinyal Dengan Lampu Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Jenderal Sudirman - Jalan Arif Rahman Hakim Dan Jalan Jaksa Agung Suprpto Kota Gorontalo) <b>Yulianti Kadir</b> .....	347
4. Isolasi Asam $\alpha$ -Linolenat (Omega-3) Dari Biji Kemiri ( <i>Aleurites moluccana</i> ) Menggunakan Metode Urea Inclusion Complex <b>Suleman Dueago, Hendri Iyabu</b> .....	358
5. Karakteristik Diagnostik Pneumonia Pada Anak di rumah sakit umum DR. Wahidin sudirohusodo makassar Tahun 2009-2011 <b>Syam S. Kumaji, Syahruni Hidayatullah</b> .....	364
6. Ketersediaan Zat Besi Sebagai Zat Penambah Darah Dan Zink Terhadap Peningkatan Hematokrit Anak SD Penderita Post Malaria <b>Laksmyn Kadir</b> .....	372
7. Identifikasi Alga Merah ( <i>Gracilaria</i> sp) di Provinsi Gorontalo <b>Rully Tuiyo</b> .....	379
8. Signifikansi Perhitungan Nilai Ergonomi Terhadap Rancangan Alat Bantu Kerja Berdasarkan Antropometri <b>Stella Junus, Sugiyanto Mohammad</b> .....	384
9. Identifikasi Total Bahan Padat Dan Kadar Lemak Pada Susu Bubuk Yang Diolah Dengan Metode Pengeringan Berbeda <b>Agus Bahar Rachman</b> .....	397
10. Studi Implementasi Aplikasi Netmeeting Dalam Jaringan Local Area Network Menggunakan Lan <b>Zainudin Bonok, Bambang Panji Asmara</b> .....	403

**ANALISA SIMPANG BERSINYAL DENGAN LAMPU LALU LINTAS  
(STUDI KASUS JALAN JENDERAL SUDIRMAN - JALAN ARIF RAHMAN HAKIM  
DAN JALAN JAKSA AGUNG SUPRAPTO KOTA GORONTALO)**

Yuliyanti Kadir

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Gorontalo

**Abstrak:** Simpang di kota Gorontalo pada umumnya merupakan simpang sebidang, tidak semua simpang dipasang lampu lalu lintas. Namun walaupun sudah dipasang lampu lalu lintas masih mengalami konflik sehingga permasalahan lalu lintas seperti kemacetan sering terjadi. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa kinerja persimpangan dengan lampu lalu lintas pada Simpang Jalan Jenderal Sudirman -Jalan Arif Rahman Hakim Dan Jalan Jaksa Agung Suprpto. Data yang disurvei meliputi, geometri simpang, volume lalu lintas dan waktu sinyal. Survei dilaksanakan selama 3 hari, Selasa, Rabu dan Sabtu pada jam-jam sibuk. Metode yang digunakan yakni MKJI 1997. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh kinerja dari simpang ini menurun hal ini ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan rata-rata 1,09 melebihi 0,8, panjang antrian rata-rata 123 m, sehingga ada beberapa kendaraan yang mengalami waktu merah lebih dari 1 kali. Untuk itu perlu dilakukan penanganan untuk meningkatkan kinerja persimpangan dengan cara pengaturan geometrik maupun manajemen lalu lintas.

Kata kunci : simpang bersinyal, derajat kejenuhan, tundaan

**Abstract:** The intersections in Gorontalo City in general are intersections at grade. Not all the intersections installed traffic light. However they have installed traffic light, still occur conflict so that the problem of traffic jam often happens. The aim of this research is to analyse the performance of intersection with traffic light on intersection between Jenderal Sudirman Street-Arif Rahman Hakim Street and Jaksa Agung Suprpto Street. Data of the research are intersection geometry, traffic volume and signal time. The survey was conducted for three days, Tuesday, Wednesday and Saturday during rush hour. The method used is MKJI 1997. Based on the analysis of data obtained that performance of the intersection is decrease. This is indicated by the value degree of saturation average is 1.09 over than 0.8, queue length average is 123 m, so that there are some vehicles that fall on the red time more than once. It is necessary for efforts to improve the intersection performance such as redesigning geometric and traffic management.

Key words: Signalized intersection, degree of saturation, delayed

## **PENDAHULUAN**

Persimpangan adalah simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu. Pada persimpangan ini sering terjadi kesalahpahaman atau pelanggaran jalur, sehingga permasalahan lalu lintas berpeluang besar terjadi. Potensi permasalahan yang dapat terjadi digambarkan dengan banyaknya konflik arus lalu lintas sebagai akibat bertemunya beberapa arus dari berbagai arah pergerakan kendaraan pada titik yang sama disimpang. Pergerakan tersebut terutama arah kendaraan yang membelok kekanan dan lurus adalah konflik-konflik primer penyebab kemacetan.

Tingginya angka pertumbuhan kendaraan bermotor di Kota Gorontalo dipicu mudahnya memiliki kendaraan. Diler dan agen tunggal pemilik merek berlomba meningkatkan tingkat penjualan. Dampak ini berpengaruh pada meningkatnya volume lalu lintas ruas-ruas jalan di

Kota Gorontalo. Masyarakat cenderung menggunakan kendaraan pribadi dibandingkan angkutan umum. Pertumbuhan kendaraan pribadi di Kota Gorontalo semakin meningkat. Berdasarkan data dari Badan Keuangan Provinsi Gorontalo pada tahun 2011 jumlah kendaraan roda dua di kota Gorontalo yakni 61,669 buah sedangkan kendaraan roda empat sebanyak 13,444 buah. Kenaikan kendaraan roda dua 26,74% sedangkan kenaikan roda empat 28,69%. Cukup tingginya kenaikan jumlah kendaraan di Kota Gorontalo berdampak pada kinerja ruas jalan maupun persimpangan yang ada wilayah ini.

Simpang bersinyal Jalan Jenderal Sudirman - Jalan Arif Rahman Hakim – Jalan Jaksa Agung Suprpto merupakan salah satu contoh simpang yang sering mengalami tundaan. Pada jam-jam puncak sering terjadi kemacetan pada simpang tersebut, terutama dari arah timur simpang (Jalan Jenderal Sudirman). Antrian panjang sering terjadi pada mulut simpang di ruas jalan tersebut. Pengemudi kendaraan sering mengalami dua kali lampu merah. Beberapa pelanggaran sering terjadi diantaranya parkir bentor sembarangan, pengemudi sering menorobos pada saat lampu merah, angkutan umum sering menaik turunkan penumpang di sekitar simpang dan masih banyak lagi pelanggaran yang terjadi. Hal ini sangat berpengaruh pada tingkat pelayanan ruas jalan maupun simpang tersebut. Berdasarkan hal tersebut sudah seharusnya dipikirkan tindakan preventif agar kondisi tersebut tidak menjadi parah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi arus lalu lintas pada simpang bersinyal Jalan Jenderal Sudirman - Jalan Arif Rahman Hakim – Jalan Jaksa Agung Suprpto, dan menganalisis kinerja Simpang bersinyal Jalan Jenderal Sudirman - Jalan Arif Rahman Hakim – Jalan Jaksa Agung Suprpto. Variabel kinerja simpang yang akan dievaluasi adalah kapasitas simpang dan derajat kejenuhan, panjang antrian, kendaraan terhenti dan tundaan.

## **METODE PENELITIAN**

Lokasi penelitian yakni persimpangan bersinyal antara Jalan Jenderal Sudirman dan Jalan Arif Rahman Hakim dan Jalan Jaksa Agung Suprpto Kota Gorontalo. Simpang ini berada dikawasan komersil, karena disekitar lokasi simpang terdapat beberapa toko, rumah makan, sekolah, dan salah jalan yang menjadi akses ke Universitas Negeri Gorontalo .

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Pengumpulan data primer dilakukan dengan melaksanakan survey dan pengamatan langsung dilapangan. Adapun data yang disurvei terdiri dari data inventaris jalan, volume lalu lintas, system sinyal.

b. Pengumpulan data sekunder didapatkan dari sejumlah laporan atau dokumen yang telah disusun oleh instansi terkait ataupun hasil studi sebelumnya. Data yang dibutuhkan meliputi peta jaringan jalan dan jumlah penduduk.

Data-data yang disurvei langsung di lapangan meliputi :

### 1) . Geometrik Simpang

Survei geometrik simpang dilakukan untuk memperoleh data fisik lengan simpang yang selanjutnya akan digunakan untuk menghitung kapasitas *link*. Survei ini dilakukan oleh 2 orang tenaga survei, tenaga survey 1 bertugas menggambar layout simpang dan tenaga survei 2 bertugas mengukur dimensi simpang dengan meteran/pita ukur. Hasil pengukuran dicatat pada formulir yang telah disediakan. Survei ini dilakukan pada semua simpang yang akan diteliti yang diambil meliputi lebar mulut simpang, lebar lajur, jumlah jalur dan jumlah lajur dan kondisi lingkungan sekitar simpang.

### 2) Survei arus lalu lintas

Survei arus lalu lintas yang diamati yakni arus lalu lintas berangkat dari tiap lengan simpang untuk masing-masing arah pergerakan yaitu belok kiri, lurus dari belok kanan. Survei ini dilakukan oleh 12 orang tenaga survey dimana disetiap pendekatan ditempat 3 orang. Mereka masing-masing mencatat kendaraan belok kiri (LT), lurus (ST) dan belok kanan (RT). Setiap tenaga survei mencacah data kendaraan yang melewati simpang selama kurang lebih 2 jam pada setiap waktu puncak, yaitu puncak pagi (06.00-08.00), puncak siang (11.00-13.00) dan puncak sore (16.00-18.00). Sedangkan hari pelaksanaannya adalah hari sabtu tanggal 16 Nopember 2013, selasa tanggal 19 Nopember 2013 dan rabu tanggal 20 Nopember 2013. Pada survei ini kendaraan yang diamati yaitu kendaraan ringan/mobil penumpang, kendaraan berat (bus dan truk), bentor dan sepeda motor dan tidak bermotor.

### 3) Sistem Sinyal

Survei sistem sinyal dilakukan untuk memperoleh data waktu/sistem operasi yang mengatur pergantian pergerakan kendaraan yang masuk simpang. Survei ini dilakukan oleh 2 (dua) orang tenaga survei di tiap simpang. Tenaga survei mendata jumlah fase, bentuk fase, urutan fase dan durasi waktu siklus yang terdiri dari 3 (tiga) aspek yaitu hijau, kuning dan merah. Pengukuran waktu siklus (dalam detik) dilakukan dengan menggunakan *stopwatch*, kemudian dicatat pada formulir survei yang telah disiapkan sebelumnya. Untuk memastikan pencatatan durasi waktu siklus sudah benar, maka pengamatan dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali untuk setiap lengan simpang.

## **Analisis Data**

### **1). Penentuan Kondisi Lapangan**

Kondisi lapangan didapatkan dari data hasil survei lapangan yang meliputi jumlah fase yang ada, waktu siklus, waktu hilang total, denah geometri simpang, lebar pendekatan, dan kondisi lingkungan simpang.

### **2). Penentuan Arus Lalu Lintas**

Penentuan arus lalu lintas didapat dari data arus lalu lintas hasil survei lapangan. Karena data hasil survei diambil tiap interval 15 menit maka harus dijumlahkan terlebih dahulu masing-masing jenis kendaraan untuk masing-masing arah pergerakan, sehingga diperoleh nilai total arus lalu lintas masing-masing jenis kendaraan untuk masing-masing arah pergerakan. Nilai total yang didapat masih dalam kendaraan per jam (kend./jam) maka harus dikalikan terlebih dahulu dengan nilai ekivalen mobil penumpang (emp) untuk kondisi terlindung maupun terlawan agar menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam).

### **3). Penentuan Kapasitas Dan Derajat Kejenuhan**

Dalam menentukan kapasitas dan derajat kejenuhan harus ditentukan terlebih dahulu tipe pendekatnya apakah terlawan (O) atau terlindung (P), setelah itu ditentukan lebar efektif ( $W_e$ ), nilai arus jenuh dasar ( $S_0$ ), faktor-faktor penyesuaian, nilai arus jenuh yang disesuaikan ( $S$ ), rasio arus (FR), rasio fase (PR), waktu siklus pra penyesuaian ( $c_{ua}$ ), waktu siklus disesuaikan ( $c$ ), dan waktu hijau ( $g$ ) sehingga kemudian dapat dihitung kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS).

### **4). Penentuan Perilaku Lalu Lintas**

Penentuan perilaku lalu lintas ini meliputi penentuan jumlah kendaraan antri (NQ), panjang antrian (QL), angka henti kendaraan stop/smp (NS), jumlah kendaraan terhenti (Nsv), kendaraan terhenti rata-rata stop/smp (NSTOT), tundaan lalu lintas rata-rata (DT), tundaan geometri rata-rata (DG), tundaan total, dan tundaan simpang rata-rata (DI).

### **5). Setting Sinyal Lalulintas**

Menurut MKJI 1997, besarnya waktu hijau yang pendek dari 10 detik harus dihindari karena dapat mengakibatkan pelanggaran lampu merah yang berlebihan dan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyeberang jalan. Berdasarkan hasil perhitungan waktu hijau dan waktu

siklus, serta hasil penentuan waktu kuning yang disesuaikan untuk kondisi di Indonesia, maka dapat diketahui lamanya waktu masing-masing sinyal lalu lintas (*traffic signal setting*).

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

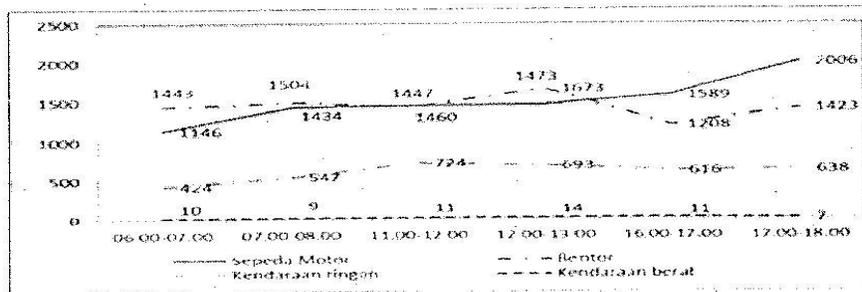
Jalan Jenderal Sudirman (pendekat arah Barat) memiliki lebar lajur masing-masing 4,2 m sehingga lebar total lebar pendekat 9,4 m. Pada pendekat ini pergerakan belok kiri dan belok kanan, volume kendarannya tidak terlalu banyak, namun pergerakan lurus mengalami konflik dengan pergerakan belok kanan dari arah terlawan.

Sedangkan Jalan Sudirman (pendekat arah Timur) memiliki lebar lajur masing-masing 3,5 m sehingga lebar total pendekat 7 m. Pada pendekat ini untuk pergerakan belok kanan, volume lalu lintasnya sangat padat, sehingga pada mulut simpang sering terjadi antrian yang cukup panjang pada jam-jam tertentu.

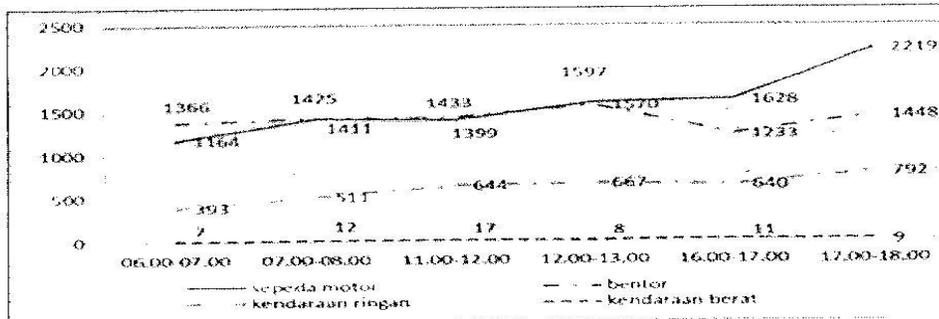
Jalan Arif Rahman Hakim memiliki lebar lajur 3,2 m sehingga total pendekat 7 m, samping kiri jalan terdapat saluran drainase yang cukup lebar. Lebar masuk pada pendekat ini sangat mempengaruhi kendaraan arah pergerakan ke kiri, sedangkan arus lalu lintas yang belok ke kiri cukup banyak, karena tidak ada jalur belok kiri khusus. Hal ini mengakibatkan antrian yang cukup panjang pada jam-jam tertentu.

Jalan Jaksa Agung Soeprapto memiliki lebar lajur 3,5 sehingga total lebar pendekat 7 m, sebelah kanan terdapat saluran drainase dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 6 Kota Gorontalo. Pada pendekat ini pada banyak bentor yang memarkirkan kendarannya di samping kanan jalan sehingga menimbulkan hambatan samping. Bentor ini menunggu penumpang yang keluar dari SMP, sehingga pada saat-saat tertentu menimbulkan kemacetan. Penggunaan jalan adalah pelaku transportasi lokal dalam kota.

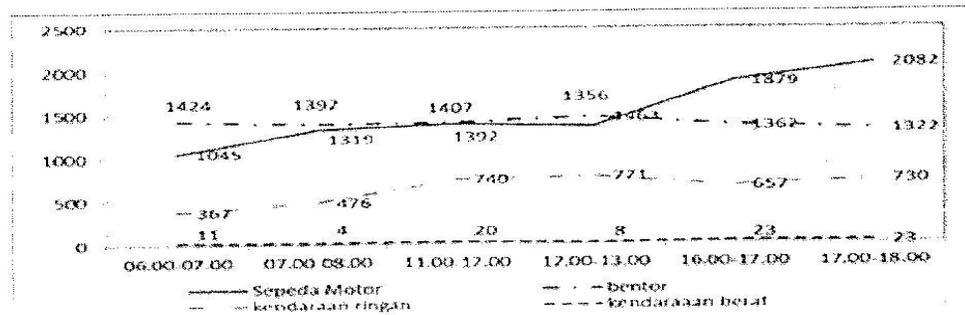
Pelaksanaan survey arus lalu lintas dilakukan selama 3 hari yakni Selasa, Rabu dan Sabtu. Adapun waktu survey yakni periode jam puncak pagi 06.00 - 08.00, puncak siang 11.00 - 13.00 dan puncak sore 17.00 - 18.00. Kendaraan yang disurvei terdiri dari kendaraan tidak bermotor, sepeda motor, bentor, kendaraan ringan dan berat. Fluktuasi lalu lintas pada hari Selasa, Rabu dan Sabtu pada semua kaki simpang dapat dilihat pada Gambar 1.a s/d Gambar 3



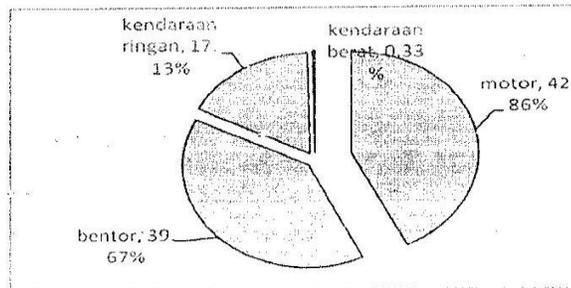
Gambar 1. Fluktuasi arus lalu lintas hari Selasa pada Simpang



Gambar 2. Fluktuasi arus lalu lintas hari Rabu pada Simpang



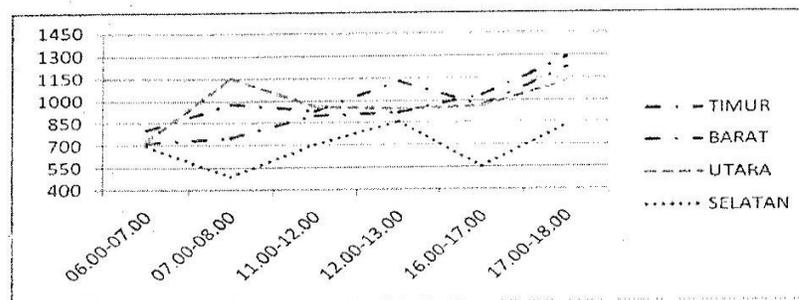
Gambar 3. Fluktuasi arus lalu lintas hari Sabtu pada Simpang



Gambar 4 Prosentase jenis kendaraan yang diamati selama survei

Persimpangan ini mempertemukan jalan Jenderal Sudirman (pendekat sebelah Timur dan Barat), Jalan Arif Rahman Hakim (pendekat sebelah Utara) dan Jalan Jaksa Agung Soeprato (pendekat) sebelah Selatan. Pada simpang ini hanya mempunyai 2 fase. Ke empat jalan tersebut merupakan jalan 2 arah tak terbagi yang banyak dilewati oleh kendaraan pribadi, sepeda motor dan bentor. Angkutan umum kurang diminati di daerah Gorontalo, orang lebih cenderung menggunakan bentor dibandingkan angkutan umum. Berdasarkan hasil survey data lalu lintas selama 3 hari kendaraan terbanyak yakni motor 42,86%, bentor 39,67%, kendaraan ringan 17,131 % dan kendaraan berat sangat sedikit berkisar 0,3 % (Gambar 4.)

Berdasarkan hasil survey pengamatan pada simpang diperoleh jam puncak berada pada pukul 17.00 sampai dengan 18.00. (Gambar 5)



Gambar 5. Volume lalu lintas pada simpang pendekat Timur selama survei

Volume lalu lintas yang diperoleh dalam satuan kendaraan harus dikalikan terlebih dahulu dengan nilai ekivalen mobil penumpang (emp) untuk kondisi terlindung maupun terlawan agar menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam). Tipe pendekat pada simpang ini semuanya Tipe O (terlawan). Hasil yang diperoleh disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan hasil survey jam puncak yakni pada jam 17.00 sd 18.00. Arus lalu lintas terbanyak yakni pada ruas jalan Jenderal Sudirman (pendekat arah Timur) dimana arah pergerakan lurus (399 smp/jam), belok kanan (RT) sebesar 248 smp/jam dan belok-kiri 39 smp/jam. Tipe pendekat pada simpang ini adalah terlawan (O). Berangkatnya arus lalu lintas selama waktu hijau mengakibatkan konflik dengan arus berangkat lurus dari pendekat Barat. Banyak pengemudi yang tidak menghormati aturan hak jalan dari sebelah kiri yaitu kendaraan-kendaraan belok kanan memaksa menerobos lalu lintas yang berlawanan. Beberapa pelanggaran sering terjadi diantaranya parkir sembarang, pengemudi sering menerobos pada saat lampu merah, angkutan umum sering menaik turunkan penumpang di sekitar simpang dan masih banyak lagi pelanggaran yang terjadi. Hal ini sangat berpengaruh pada tingkat pelayanan ruas jalan maupun simpang tersebut. Berdasarkan hal tersebut sudah seharusnya dipikirkan tindakan preventif agar kondisi tersebut tidak menjadi parah.

Setelah diperoleh volume lalu lintas, dilanjutkan dengan rasio kendaraan berbelok yang hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Volume Lalu Lintas Simpang Jalan Jenderal Sudirman, Jalan Arif Rahman Hakim dan Jalan Jaksa Agung Soepranto

ARUS LALU LINTAS KENDERAAN BERMOTOR (MV)										
Kode Pendekat	Arah	Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)		
		emp terlindung = 1,0 emp terlawan = 1,0			emp terlindung = 1,3 emp terlawan = 1,3			emp terlindung = 0,2 emp terlawan = 0,4		
		Kend/Jam	smp/jam		Kend/Jam	smp/jam		Kend / Jam	smp/jam	
		TL D	TL W		TL D	TL W		TLD	TL W	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	LT	73	73	73	5	6,5	6,5	476	95,2	190,4
	ST	64	64	64	0	0	0	355	71	142
	RT	20	20	20	0	0	0	133	26,6	53,2
	Total	157	157	157	5	6,5	6,5	964	192,8	385,6
S	LT	82	82	82	0	0	0	271	54,2	108,4
	ST	56	56	56	0	0	0	394	78,8	157,6
	RT	6	6	6	0	0	0	23	4,6	9,2

T	Total	144	144	144	0	0	0	688	137,6	275,2
	LT	10	10	10	0	0	0	57	11,4	22,8
	ST	186	186	186	2	2,6	2,6	527	105,4	210,8
	RT	74	74	74	0	0	0	435	87	174
B	Total	270	270	270	2	2,6	2,6	1019	203,8	407,6
	LT	39	39	39	0	0	0	168	33,6	67,2
	ST	143	143	143	2	2,6	2,6	638	127,6	255,2
	RT	39	39	39	0	0	0	190	38	76
	Total	221	221	221	2	2,6	2,6	996	199,2	398,4

Hasil evaluasi kinerja simpang meliputi kapasitas simpang dan derajat kejenuhan, panjang antrian, kendaraan terhenti dan tundaan disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil analisis derajat kejenuhan sudah melebihi dari batas yang disyaratkan 0,75.

Nilai DS yang besar akan menghasilkan kendaraan yang tersisa pada fase sebelumnya ( $NQ_1$ ) dan jumlah kendaraan yang datang selama waktu merah ( $NQ_2$ ) yang besar pula. Akibat arus yang besar, juga akan berpengaruh terhadap panjang antriannya. Panjang antrian yang terjadi tidak hanya dipengaruhi oleh nilai NQMAX dipengaruhi oleh lebar masuknya. Untuk itu perlu di tinjau kembali lebar pendekatan dari masing-masing kaki simpang.

Tabel 2 Rasio Kendaraan Berbelok

Kode Pendekat	Arah	MV			Rasio Kend Berbelok	
		Kend/Jam	smp/jam		$P_{LT}$	$P_{RT}$
			TLD	TLW		
U	LT	554	174,7	269,9	0,49	
	ST	419	135	206		
	RT	153	46,6	73,2		0,13
	Total	1126	356,3	549,1		
S	LT	353	136,2	190,4	0,45	
	ST	450	134,8	213,6		
	RT	29	10,6	15,2		0,04
	Total	832	281,6	419,2		
T	LT	67	21,4	32,8	0,05	
	ST	715	294	399,4		
	RT	509	161	248		0,36
	Total	1291	476,4	680,2		
B	LT	207	72,6	106,2	0,17	

ST	783	273,2	400,8	
RT	229	77	115	0,18
Total	1219	422,8	622	

Tabel 3. Hasil analisis kinerja simpang

Kode Pendekat	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian	Kendaraan henti (stop/sm)	Tundaan (det/smp)
Utara	196,31	1,05	125	3,16	94,30
Selatan	181,01	1,18	137	4,12	233,24
Timur	387,10	1,03	114	1,72	64,6
Barat	355,37	1,13	119	2,59	150,8

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap kinerja simpang maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Volume lalu lintas terbesar yakni berasal dari arah pergerakan lurus (ST) pada pendekat arah Barat sebesar 783 kend/jam, begitu juga arah pergerakan lurus (ST) dari pendekat arah Timur (715 kend/jam). Akibat tinggi volume lalu lintas mengakibatkan konflik dengan arus lalu lintas dari pendekat Timur arah pergerakan kanan (RT) yang jumlahnya 509 kend/jam.
2. Kinerja dari simpang ini mengalami penurunan dilihat dari hasil derajat kejenuhan yang sudah melebihi 0,8, panjang antrian rata-rata 123 m, tundaan 2,3 menit sehingga ada beberapa kendaraan yang mengalami waktu merah lebih dari 1 kali.
3. Akibat dari nilai derajat kejenuhan dari simpang sudah lebih dari 0,80 dan antrian yang cukup panjang, untuk itu perlu ada perbaikan berupa pelebaran jalan, pemberian rambu lalu lintas, pembatasan kendaraan pribadi atau menambah jumlah fase.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, I (1999), *Rekayasa Lalu Lintas*, Cetakan Pertama, Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
- Akcelik, R. (1989), *Traffic Signals; Capacity and Timing Analysis*, Australian Road Research Board, Report No. 123, Vermont South, Victoria, Australia.
- Ansyori Alamsyah, Alik. 2005. *Rekayasa Lalu Lintas*. Universitas Muhamadiyah Malang: Malang.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta:Departemen Pekerjaan Umum.

- DPU, (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Hobbs, F.D (1979), *Traffic Planning and Engineering* Published by Pergamon Press
- Jotin Khisty C. Dan Kent Lall B. 2005. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi jilid 1*. Erlangga; Jakarta.
- Julianto Nugroho eko, 2007. Analisis kinerja simpang bersinyal simpang bongkong dan simpang milo semarang berdasarkan konsumsi bahan bakar minyak. Tesis S2 Magister Undip Semarang
- Salter, R.J. (1983), *Traffic Engineering.*, University of Bradford.
- Undang-Undang Nomor 14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.





