

## ANALISA PERSIMPANGAN TIDAK BERSINYAL MENGUNAKAN PROGRAM *aaSIDRA* (STUDI KASUS PERSIMPANGAN JALAN 14 FEBRUARI – JALAN TOLOLIU SUPIT – JALAN BABE PALAR, KOTA MANADO)

Praycilia Inri Badar

Theo K. Sendow, Freddy Jansen, Mecky Manoppo

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado

e-mail: [prayciliabadar@gmail.com](mailto:prayciliabadar@gmail.com)

### ABSTRAK

Persimpangan Jl.14 Februari – Jl.Tololiu Supit – Jl.Babe Palar Kota Manado adalah persimpangan tidak bersinyal yang merupakan jalur lalu lintas sibuk. Hal tersebut disebabkan oleh banyaknya kendaraan yang melintasi persimpangan.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menganalisa kinerja simpang dengan menggunakan program *aaSIDRA* dan membandingkannya dengan metode MKJI 1997.

Dari hasil analisis dengan menggunakan program *aaSIDRA* menunjukkan nilai derajat kejenuhan  $DS = 0,652-1,326$ ; kapasitas total = 1738 kend/jam-3104 kend/jam; panjang antrian = 11 m-360 m; kontrol tundaan = 14 detik- 101,9 detik; dan LOS B - LOS F.

Dari hasil analisis menggunakan program *aaSIDRA* juga menunjukkan terjadinya penurunan nilai derajat kejenuhan dan nilai kontrol tundaan yang mempengaruhi tingkat pelayanan menjadi semakin baik. Sedangkan pada MKJI 1997 nilai derajat kejenuhan sudah melewati nilai yang disarankan MKJI 1997 untuk simpang tidak bersinyal yaitu  $DS = 0,85$  dan untuk MKJI 1997 tanpa adanya sepeda motor arus lalu lintas tidak melewati jenuh.

Kata kunci: Persimpangan tidak bersinyal, *aaSIDRA*, derajat kejenuhan, kontrol tundaan, tingkat pelayanan

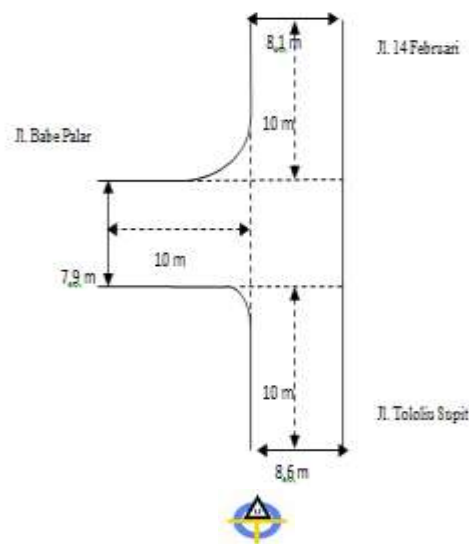
### PENDAHULUAN

Persimpangan Jalan 14 Februari – Jalan Tololiu Supit – Jalan Babe Palar adalah persimpangan tidak bersinyal. Dilihat dari letak lokasi dan aktifitas lalu lintas yang melewati persimpangan tersebut maka lokasi ini merupakan jalur lalu lintas sibuk. Jl. 14 Februari – Jl. Tololiu Supit - Jl.Babe Palar merupakan akses jalan ke sekolah ataupun perkantoran. Hal tersebut disebabkan karena disekitar persimpangan ini terdapat rumah sakit Advent, hotel, sekolah, dan perkantoran, menyebabkan banyaknya kendaraan yang melintasi persimpangan seperti pada pagi hari saat memulai aktivitas.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisa kapasitas simpang, yaitu melakukan simulasi perhitungan untuk kondisi eksisting dengan menggunakan program *aaSIDRA*. Memperbaiki tingkat pelayanan (LOS) dengan melakukan simulasi perhitungan, merubah bentuk kondisi geometrik dan parameter persimpangan lainnya dengan menggunakan program *aaSIDRA*. Dan

menganalisis kinerja pada simpang menggunakan program *aaSIDRA* dibandingkan terhadap metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Berikut ini adalah gambar lokasi penelitian:



Gambar 1. Kondisi Geometrik Persimpangan

**LANDASAN TEORI**

Pada studi ini, jenis kendaraan yang teliti di kelompokkan kedalam empat jenis yaitu Kendaraan Ringan (LV), Kendaraan Berat (HV), Sepeda Motor (MC), Kendaraan Tak Bermotor (UM)

Adapun angka pembanding untuk setiap jenis kendaraan adalah berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) dalam satuan mobil penumpang khusus untuk simpang tak bersinyal, yaitu :

- Kendaraan ringan ( LV ) = 1,0
- Kendaraan berat ( HV ) = 1,3
- Sepeda motor ( MC ) = 0,5

**Persimpangan Tidak Bersinyal Menurut Metode MKJI 1997**

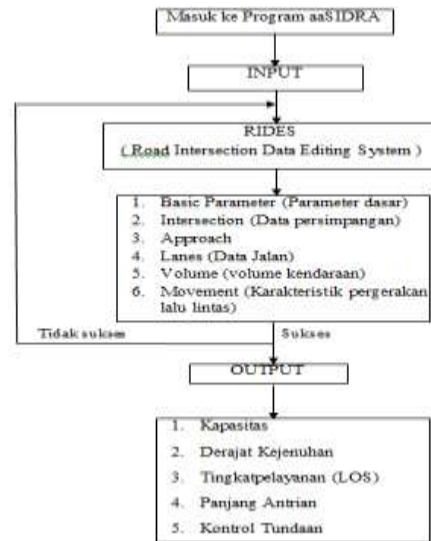
Cara yang paling tepat untuk menilai hasil perhitungan yang kita lakukan adalah dengan melihat Derajat kejenuhan (DS) untuk kondisi yang diamati. Jika kejenuhan yang diperoleh melebihi nilai yang diterima ( $DS > 0,75$ ) maka perlu diadakan perbaikan geometrik simpang, pengontrolan arus simpang total dan pengaturan arus dengan rambu-rambu untuk mempertahankan derajat kejenuhan yang diinginkan ( $DS \leq 0,75$ ). Akan terjadi nilai DS yang didapatkan sesuai dengan nilai yang diterima ( $DS < 0,75$ ) berarti arus masuk simpang belum jenuh, maka tidak perlu diadakan tindakan perbaikan.

**Metode Analisa Persimpangan Menggunakan aaSIDRA**

Ada beberapa metode yang digunakan untuk menganalisa persimpangan antara lain HCM 1985, HCM 1994, HCM 2000 dan MKJI 1997. Dengan semakin majunya perkembangan teknologi, saat ini sudah ada program komputer yang khusus didesain untuk persimpangan diantaranya KAJI (Indonesia), OSCADY (Inggris), aaSIDRA (Australia).

Dalam penelitian ini digunakan program aaSIDRA, dengan memasukan data-data seperti parameter dasar (*basic parameter*), data volume kendaraan, data model persimpangan (geometrik jalan), volume kendaraan, data pergerakan lalu lintas dan data menunjang lainnya. Setelah itu bisa langsung diproses dengan menggunakan program aaSIDRA. Berikut merupakan

bagan alir cara kerja sistem program aaSIDRA.



Gambar 2. Bagan alir perhitungan aaSIDRA

Dalam studi ini pilihan utama yang akan digunakan adalah pilihan Edit. Pilihan ini adalah data masukan utama untuk aaSIDRA. Pilihan dalam Edit dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 1. Pilihan RIDES EDIT MENU

Option (Screen)	Sub-screens
Basic Parameters	1. Title Lines; Flow Parameters
	2. Timing and Other Parameters; Additional Information
Intersection	-Intersection Geometry; Intersection Data
Approaches	1. Approach Description
	2. Approach Data
Lanes	1. Lane Data
	2. Shared Lane Data
Volumes	- Vehicle Volumes
Priorities (other intersections)	Priorities
Flow Scale (Variable)	-Variable Flow Scale Data

Sumber: aaSIDRA User Guide, Akcelik 2002

**Tingkat Pelayanan ( Level of Service )**

Tingkat pelayanan (*level of service*) adalah ukuran kinerja ruas jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Tingkat pelayanan dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (tingkat pelayanan F).

Tingkat pelayanan (*level of service*) pada simpang adalah ukuran kualitas pelayanan persimpangan, yang dapat ditentukan dengan perbandingan antara volume dan kapasitas yaitu tundaan. Berikut ini adalah kriteria LOS (tingkat pelayanan) untuk persimpangan.

Tabel 2. Dasar *Level of service* pada *control delay* (HCM)

Level of service	Control delay per vehicle in seconds (d) (including geometric delay)	
	Signals and Roundabout	Stop signs and Give-Way (Yield) Signs
A	$d \leq 10$	$d \leq 10$
B	$10 < d \leq 20$	$10 < d \leq 15$
C	$20 < d \leq 35$	$15 < d \leq 25$
D	$35 < d \leq 55$	$25 < d \leq 35$
E	$55 < d \leq 80$	$35 < d \leq 50$
F	$80 < d$	$50 < d$

Sumber: Highway Capacity Manual (HCM 2000)

Ketentuan dasar untuk tingkat pelayanan dilihat dari nilai kontrol tundaan. Hal ini berlaku untuk program *aaSIDRA* dan metode MKJI 1997. Akan tetapi ketentuan dasar ini hanya berlaku untuk persimpangan saja. Sedangkan untuk ruas jalan, LOS ditentukan oleh nilai derajat kejenuhan.

Berdasarkan kriteria tingkat pelayanan berdasarkan HCM 2000 untuk persimpangan dengan tanda STOP (*STOP sign*) dan tanda pemberi jalan (*Give-Way/Yield Signs*), berdasarkan kontrol tundaan, dimana untuk tingkat pelayanan A artinya kendaraan bebas menentukan kecepatannya; untuk tingkat pelayanan B artinya terjadi sedikit hambatan; tingkat pelayanan C artinya kondisi stabil, kebebasan manuver (bergerak) terbatas; tingkat pelayanan D artinya arus tidak stabil, kadang harus memperlambat kecepatan; tingkat pelayanan E artinya sangat tidak

stabil dan kadang macet; kemudian untuk tingkat pelayanan F artinya terjadi kemacetan.

**Simulasi Berbagai Kondisi**

Salah satu model yang sangat berkembang sekarang ini ialah model matematika. Umumnya, solusi untuk model matematika dapat dijabarkan berdasarkan dua macam prosedur, yaitu : analitis dan simulasi.

Pada pemodelan simulasi, dalam persoalan analisa kinerja suatu simpang, dapat dicoba pengaruh bermacam-macam bentuk perubahan geometrik atau parameter jalan lainnya sehingga diperoleh solusi untuk situasi atau kondisi yang menghasilkan *Degree of Saturation* (DS) terbaik.

Simulasi ialah suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari suatu sistem nyata (Siagian, 1987).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data penelitian adalah data yang akan digunakan untuk proses perhitungan simpang. Data penelitian terbagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi kondisi geometrik, kondisi lingkungan, volume lalu lintas yang diperoleh melalui survei langsung di lokasi. Data sekunder meliputi jumlah penduduk di Kota Manado.

Pada penelitian ini, parameter hasil analisa diantaranya Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*), Kapasitas Total (*Capacity Total*), Antrian (*Queue*), Tundaan (*Delay*), dan Tingkat Pelayanan (*Level of Service*).

Dalam hal ini, data eksisting merupakan data yang nyata dimana data tersebut diperoleh dari survey lalu lintas yang telah dilakukan.

Pada perhitungan analisa simpang menggunakan program *aaSIDRA*. Untuk perhitungan analisa simpang akan dilakukan simulasi perhitungan untuk kondisi eksisting dan kondisi perubahan parameter persimpangan.

Tabel 3. Hasil analisa dari semua data eksisting

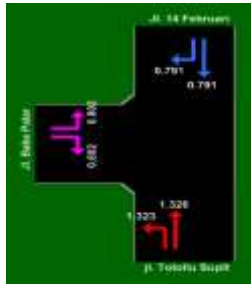
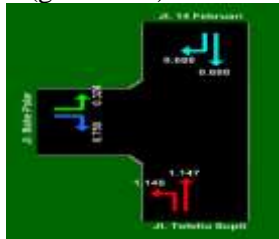
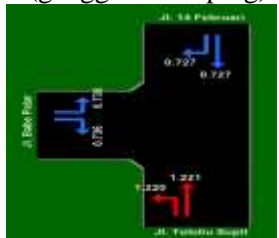
Data Desain	Derajat Kejenuhan	Kapasitas Total (vec/h)	Antrian (m)	Kontrol Tundaan (detik)	LOS
1	1,023	1983	114	42,3	F
2	1,326	1738	360	101,9	F
3	0,836	1720	50	27,6	D
4	0,605	1675	23	21,6	C
5	1,151	2209	231	60,9	F
6	0,959	1672	86	34,9	E
7	1,029	1696	121	44,5	F
8	0,707	1633	31	25,1	D
9	0,733	1400	33	26,9	E
10	1,120	1711	178	60,7	F
11	1,173	1745	219	67,2	F
12	0,826	1727	47	27,8	D
13	0,630	1648	24	22,2	C

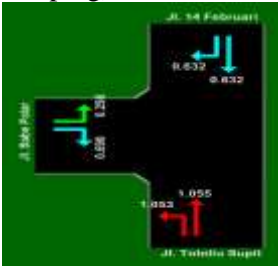
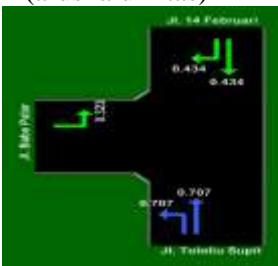
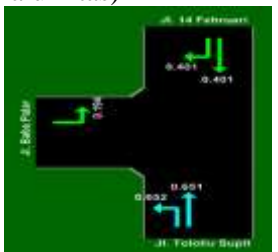
Sumber: Hasil Analisa dengan menggunakan program *aaSIDRA*, 2012.

Pada data simulasi akan dilakukan perhitungan menggunakan *aaSIDRA* guna mendapatkan *Level of Service* terbaik. Dimana data yang akan digunakan pada simulasi yaitu data desain 2.

Ada 5 simulasi yang dilakukan untuk analisa persimpangan. Dari kelima simulasi berdasarkan analisa dengan metode *aaSIDRA*, maka didapat 1 simulasi terbaik yang akan dibandingkan dengan metode MKJI 1997.

Berikut ini adalah perbandingan data desain 2 yang mendapatkan LOS terburuk dengan ke-5 simulasi.

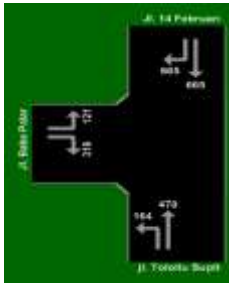
Eksisting	Simulasi
	<p>1 (geometrik)</p> 
	<p>2 (gangguan samping)</p> 
	<p>3 (gabungan geometric)</p>

	<p>dan gangguan samping)</p>  <p>4 (arus lalintas)</p>  <p>5 (gabungan geometric, gangguan samping dan arus lalintas)</p> 
--	--

Gambar 3. Derajat kejenuhan untuk data eksisting dan simulasi

Gambar 3 menunjukkan bahwa untuk derajat kejenuhan, adanya perbandingan yang sangat besar antara Simulasi ke-5 yang mendapat nilai yang paling rendah dibandingkan dengan simulasi lainnya.

Gambar 4 menunjukkan perbandingan kapasitas total pada simulasi ke-1, ke-2 dan ke-3 hanya kecil. Sedangkan pada simulasi ke-4 dan ke-5 menghasilkan kapasitas yang jauh lebih besar. Hal ini disebabkan oleh pengaturan pelarangan belok kanan pada simpang jalan Babe Palar dan mengharuskan semua kendaraan berbelok kekiri.

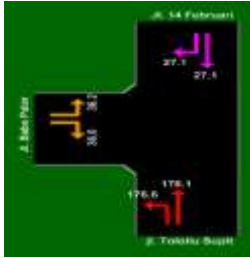
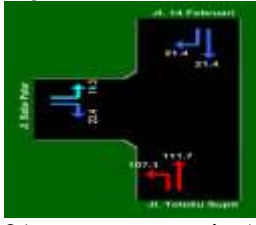

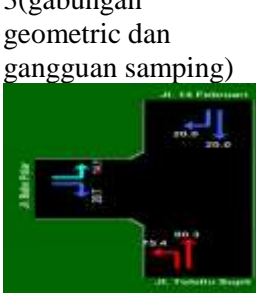
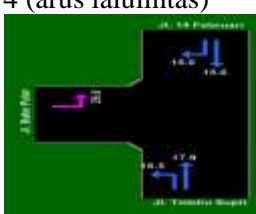

Eksisting	Simulasi
	1 (geometrik)
	2 (gangguan samping)
	3 (gabungan geometric dan gangguan samping)
	4 (arus lalulintas)
	5 (gabungan geometric, gangguan samping dan arus lalulintas)

Gambar 4. Kapasitas total untuk data eksisting dan simulasi

Eksisting	Simulasi
	1 (geometrik)
	2 (gangguan samping)
	3 (gabungan geometric dan gangguan samping)
	4 (arus lalulintas)
	5 (gabungan geometric, gangguan samping dan arus lalulintas)

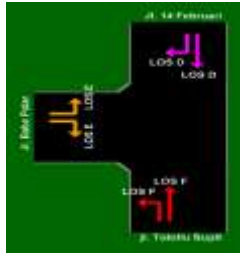

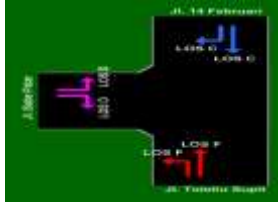

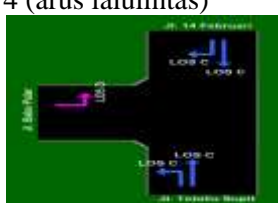

Gambar 5. Panjang antrian untuk data eksisting dan simulasi

Gambar 5 menunjukkan perubahan panjang antrian dari data eksisting hingga simulasi. Pada simulasi ke-4 dan ke-5 menghasilkan nilai panjang antrian yang kecil. Hal ini disebabkan oleh pengaturan pelarangan belok kanan pada simpang jalan Babe Palar dan mengharuskan semua kendaraan berbelok kekiri.

Eksisting	Simulasi
	1 (geometrik) 
	2 (gangguan samping) 
	3 (gabungan geometric dan gangguan samping) 
	4 ( arus lalulintas) 
	5 (gabungan geometric, gangguan samping dan arus lalulintas) 

Gambar 6. Kontrol tundaan untuk data eksisting dan simulasi

Gambar 6 menunjukkan perubahan waktu untuk kontrol tundaan dimana simulasi ke-4 dan ke-5 menghasilkan nilai waktu yang kecil bila dibandingkan dengan nilai waktu pada data eksisting sampai pada data simulasi ke-1, ke-2, dan ke,3 yang besar.

Eksisting	Simulasi
	1 (geometrik) 
	2 (gangguan samping) 
	3 (gabungan geometric dan gangguan samping) 
	4 ( arus lalulintas) 
	5 (gabungan geometric, gangguan samping dan arus lalulintas) 

Gambar 7. Tingkat pelayanan untuk data eksisting dan simulasi

Gambar 7 menunjukkan bahwa tingkat pelayanan yang terbaik terdapat pada simulasi 5 dibandingkan dengan data eksisting dan simulasi lainnya.

Tabel 4. Perbandingan kinerja simpang metode *aaSIDRA* dan metode MKJI 1997

No	Perilaku lalulintas	aaSIDRA					MKJI 1997		
		Kondisi Eksisting	Kondisi simulasi					Kondisi Eksisting	
			ke-1	ke-2	ke-3	ke-4	ke-5	Dengan Sepeda Motor	Tanpa Sepeda Motor
1	Derajat Kejenuhan	1,326	1,148	1,221	1,055	0,707	0,6	1,023	0,6144
2	Kapasitas Total	1738	2138	1738	2138	2704	3104	2155,03	2239,62
3	Panjang Antrian	360	132	267	91	29	11	208,1	2
4	Kontrol Tundaan	101,9	64,9	75,1	48,7	17,5	14	20,129	10,337
5	Tingkat Pelayanan	F	F	F	F	D	C	-	-

Sumber: Hasil analisa dan pengolahan data, 2012.

Dari hasil analisa menggunakan *aaSIDRA* didapat LOS terbaik diantara semua simulasi, yaitu pada simulasi ke-5. Simulasi ini merupakan gabungan antara perubahan geometrik jalan, gangguan samping dan arus lalulintas. Arus lalulintas tidak melewati jenuh sehingga mengakibatkan tundaan yang pendek dan berada pada tingkat pelayanan C.

Dalam *aaSIDRA*, jumlah lajur akan mempengaruhi panjang antrian yang akan terjadi pada waktu jam sibuk. Jika jumlah lajur diperbanyak, maka dengan otomatis lebar jalanpun akan diubah. Dalam hal ini, telah dilakukan simulasi dengan menambahkan 1 lajur untuk jalan utama pada simpang. Awalnya lengan hanya memiliki 2 lajur – 2 lajur/arah, setelah dilakukannya simulasi maka terjadi perubahan pada jalan utama menjadi 4 lajur – 2 lajur/arah.

Pada kondisi simulasi desain ke-5 menggunakan *aaSIDRA* pada simpang didapatkan derajat kejenuhan 0,6 dan LOS C. Sedangkan metode MKJI 1997 kondisi eksisting dengan sepeda motor menunjukkan arus lalulintas yang sudah lewat jenuh, untuk kondisi eksisting tanpa adanya sepeda motor menunjukkan derajat kejenuhan 0,61.

Dari hasil perbandingan antara program *aaSIDRA* dan metode MKJI 1997, terlihat perbedaan nilai dalam perilaku lalulintas. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan pemasukan data seperti perbedaan jumlah volume kendaraan. Pada program *aaSIDRA* hanya volume kendaraan ringan dan berat saja yang dihitung, sedangkan pada metode MKJI 1997 yang dimaksudkan dengan

volume kendaraan adalah semua kendaraan yang bergerak, baik kendaraan ringan, kendaraan berat, motor dan kendaraan tak bermotor.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan kinerja simpang menggunakan program *aaSIDRA*, hasil untuk kondisi simpang tak bersinyal pada keadaan eksisting menunjukkan nilai derajat kejenuhan  $ds = 1,326$ ; kapasitas total = 1738 kend/jam; panjang antrian = 360 m; kontrol tundaan = 101,9 detik; dan LOS F.

Setelah dilakukan simulasi perubahan geometrik, perubahan pada hambatan samping dan pelarangan belok kanan pada simpang tak bersinyal ini menghasilkan  $ds = 0,652$ ; kapasitas total = 2626 kend/jam; panjang antrian = 14 m; control tundaan = 16,2 detik; dan LOS C. Sehingga alternatif pemecahan masalah ini sudah menghasilkan LOS sesuai yang diharapkan.

Dengan dilakukannya perbandingan 2 metode, yaitu penggunaan program *aaSIDRA* dan metode MKJI 1997, diperoleh nilai yang berbeda. Dari hasil analisa menggunakan program *aaSIDRA* dapat dilihat bahwa kondisi persimpangan lebih meningkat, ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan yang lebih baik dan LOS pada simpang menjadi C. Sedangkan metode MKJI 1997 menunjukkan nilai derajat kejenuhan yang sudah melewati jenuh yaitu  $ds = 1,023$

dengan tundaan = 20,129 dan tanpa adanya sepeda motor menunjukkan arus lalulintas yang tidak lewat jenuh yaitu  $ds = 0,61$  dan mengakibatkan tundaan = 10,337.

Oleh karena itu metode *aaSIDRA* belum bisa diterapkan dalam menganalisa persimpangan yang ada di kota Manado, karena kendaraan sepeda motor (atau kendaraan < 4 roda) tidak ikut serta dalam perhitungan. Sedangkan pengguna sepeda motor di Manado memiliki jumlah yang banyak sehingga mempengaruhi kinerja lalu lintas.

### Saran

Dari penelitian pada simpang tiga lengan tidak bersinyal antara jalan 14 Februari - jalan Tololiu Supit – jalan Babe Palar, kota Manado dapat diberikan beberapa saran yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan analisa lebih lanjut terhadap kinerja simpang dengan menggunakan metode MKJI.
2. Penelitian terhadap kinerja simpang untuk masa-masa yang akan datang
3. Perlu disarankan penambahan lajur pada jalan utama simpang atau pelebaran.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akcelik R., 2002. *aaSIDRA User Guide*, Akcelik & Associates Pty Ltd., Victoria Australia.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Siagian P., 1987. *Penelitian Operasional : Teori dan Praktek*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- TRB, 2000. *Highway Capacity Manual*. Special Report 209. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., U.S.A. ("*HCM2000*").