

# EVALUASI KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL MENGUNAKAN PROGRAM *aaSIDRA* (Studi Kasus: Persimpangan Jalan TNI–Jalan Tikala Ares–Jalan Daan Mogot–Jalan Pomorow, Kota Manado)

**Olivia Rosalyn Marpaung,  
T.K. Sendow, E. Lintong, J. Longdong**  
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi  
email : [blue\\_girdolphin@yahoo.co.id](mailto:blue_girdolphin@yahoo.co.id)

## ABSTRAK

*Persimpangan jalan merupakan jaringan daerah kritis dalam melayani arus lalu lintas, terlebih bila persimpangan tersebut tidak diatur berdasarkan kecukupan ruang untuk keluar masuk kendaraan dari berbagai jenis, mengakibatkan terjadi tundaan yang cukup besar. Persimpangan juga merupakan tempat rawan terhadap kecelakaan karena terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun kendaraan dengan pejalan kaki.*

*Lokasi penelitian di kota Manado, yaitu persimpangan empat lengan antara Jalan TNI - Jalan Tikala Ares – Jalan Daan Mogot – Jalan Pomorow, yang sangat sering terjadi kemacetan. Evaluasi kinerja simpang empat lengan tidak bersinyal dilakukan dengan menggunakan program *aaSIDRA* dan Metode MKJI 1997, dimana dapat diketahui derajat kejenuhan, kapasitas total, panjang antrian, kontrol tundaan dan tingkat pelayanan.*

*Hasil analisa menggunakan program *aaSIDRA* menunjukkan bahwa pada simpang terjadi kondisi arus lalulintas yang stabil dan memiliki kebebasan manuver yang terbatas, sedangkan hasil analisa menggunakan metode MKJI 1997 menunjukkan bahwa pada simpang terjadi sedikit hambatan.*

***Kata kunci: persimpangan tidak bersinyal, kontrol tundaan, tingkat pelayanan, aaSIDRA***

## PENDAHULUAN

Dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk di kota Manado, maka penggunaan tata guna lahan juga akan semakin meningkat. Penduduk yang ada semakin hari semakin membutuhkan kehidupan perekonomian yang baik dan lancar, guna tercapainya kesejahteraan dan kenyamanan dalam kehidupan bermasyarakat. Kegiatan perekonomian ini bisa berjalan dengan baik jika hal-hal yang menunjang kegiatan ini juga lancar.

## METODE-METODE ANALISA PERSIMPANGAN

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). Pada penelitian ini digunakan

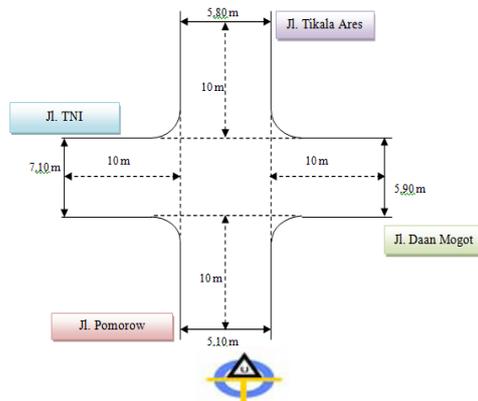
program *aaSIDRA*. Program ini dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja persimpangan dan dapat memberikan kemudahan untuk menganalisa persimpangan, diantaranya dapat menghemat waktu dalam proses analisa.

## LOKASI PENELITIAN

Persimpangan yang dijadikan lokasi penelitian adalah simpang empat lengan di Jalan TNI, Jalan Tikala Ares, Jalan Daan Mogot dan Jalan Pomorow, di kota Manado. Lokasi ini dipilih karena berdasarkan survey awal yang dilakukan, simpang ini berada di dekat sekolah, perkantoran, tempat ibadah (masjid) dan pemukiman, yang sangat ramai baik itu dengan kendaraan maupun dengan pejalan kaki.

Evaluasi persimpangan adalah evaluasi yang mengukur atau menilai kinerja persimpangan serta kinerja jalan dalam sistem jaringannya yang menghubungkan jalan satu ke jalan yang lainnya. Evaluasi ini

dilakukan untuk menilai apakah operasional persimpangan yang bekerja saat ini masih sesuai dengan rencana operasi persimpangan.



Gambar 1. Kondisi Geometrik Persimpangan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini, terdapat 5 (lima) komponen hasil analisa yaitu Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*), Kapasitas Total (*Total Capacity*), Antrian (*Queue*), Tundaan (*Delay*), dan Tingkat Pelayanan (*Level of Service*). 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. Sedang-

kan untuk ruas jalan, tingkat pelayanan ditentukan oleh nilai derajat kejenuhan.

**Tingkat Pelayanan**

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.

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

Pada simulasi akan dilakukan perubahan data, dalam penelitian ini akan dilakukan perubahan pada gangguan samping, geometrik, dan gabungan antara gangguan samping dan geometrik. Setelah dilakukannya analisa dengan menggunakan program *aaSIDRA*, telah diperoleh kapasitas simpang dengan data eksisting dan data simulasi.

Tabel 1. Hasil analisa dari semua data eksisting

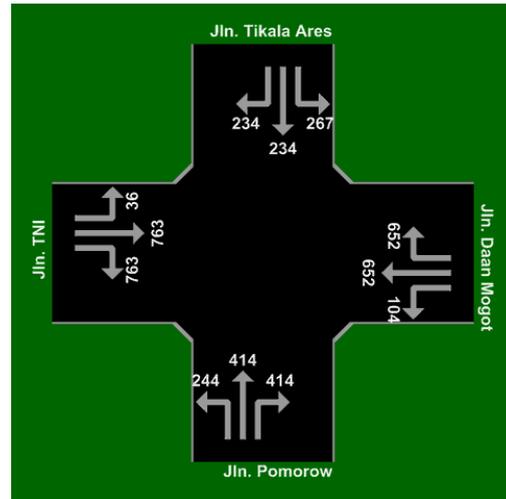
Data Desain	Derajat Kejenuhan	Kapasitas Total (tcu/h)	Antrian (m)	Kontrol Tundaan (detik)	LOS
1	0.828	1982	49	28.4	D
2	0.805	2432	27	26.2	D
3	0.659	2500	16	22.4	C
4	0.777	2490	24	24.9	D
5	0.913	2094	71	32.0	E
6	0.800	2075	43	26.5	D
7	0.651	2486	15	21.2	C
8	0.697	2387	18	22.9	D
9	0.705	2442	18	22.8	C
10	0.811	2090	45	27.2	D
11	0.838	2459	32	27.5	E
12	0.925	2710	44	26.2	F
13	0.768	2513	24	24.6	D

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

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, yang merupakan data simulasi terbaik adalah gabungan dari perubahan data gangguan samping dan geometrik. Sehingga hanya data simulasi yang terbaik saja yang akan digunakan guna meningkatkan kinerja simpang. Sehingga data desain 12 yang dipilih untuk dilakukan simulasi. Tabel 1. menunjukkan *resume* hasil analisa dengan metode *aaSIDRA* untuk semua data eksisting.

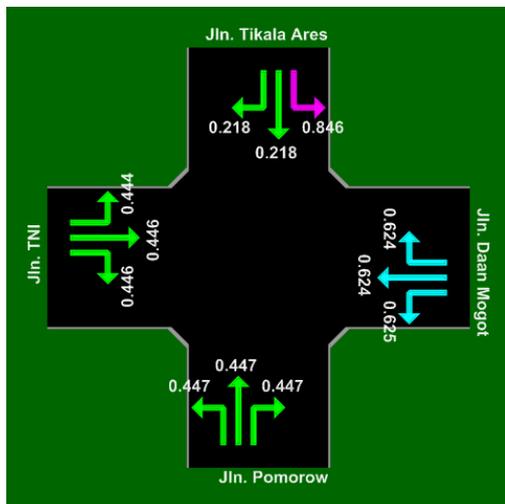
Berdasarkan analisa, data simulasi terbaik yang diperoleh adalah simulasi gabungan (gangguan samping dan geometrik), dimana pada simulasi gabungan terjadi perubahan yang baik dari data eksisting. Sehingga data simulasi gabungan yang akan digunakan dalam komparasi antara metode *aaSIDRA* dan metode MKJI 1997.

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan metode *aaSIDRA*, diperoleh data simulasi gabungan yang terbaik.



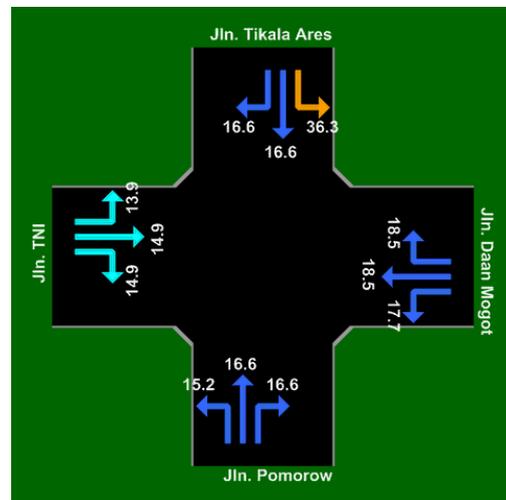
Gambar 3. Kapasitas total untuk data simulasi gabungan

Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kapasitas di tiap lengan simpang, baik untuk belok kiri, lurus maupun belok kanan. Kapasitas total yang diperoleh dari hasil analisa adalah 2713 tcu/h.



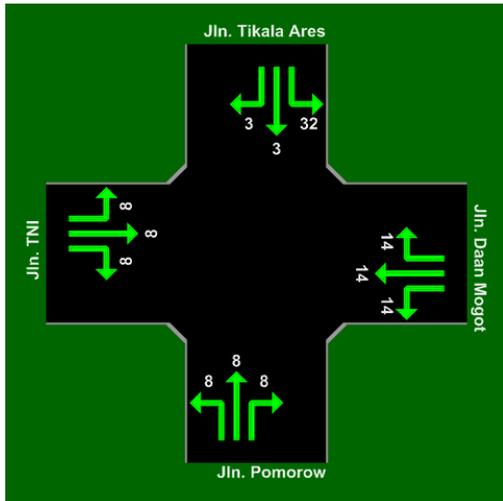
Gambar 2. Derajat kejenuhan untuk data simulasi gabungan

Gambar 2 menunjukkan bahwa untuk jalan Tikala Ares belok kanan dan lurus, diperoleh derajat kejenuhan yang paling rendah yaitu 0,218 dan untuk jalan Tikala Ares belok kiri diperoleh derajat kejenuhan paling tinggi yaitu 0,846. Artinya akan terjadi panjang antrian yang begitu besar pada jalan Tikala Ares dengan arah belok kiri.



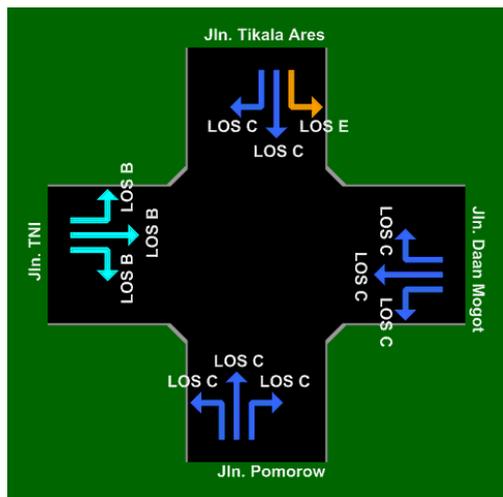
Gambar 4. Kontrol tundaan untuk data simulasi gabungan

Gambar 4 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan tundaan di tiap lengan simpang. Kontrol tundaan yang terendah terdapat pada jalan TNI yaitu 13,9 detik dan kontrol tundaan tertinggi terdapat pada jalan Tikala Ares yaitu 36,3 detik. Dengan kontrol tundaan yang tinggi, maka akan terjadi panjang antrian yang besar pada jalan Tikala Ares sehingga menurunkan tingkat pelayanan simpang tersebut, khususnya jalan Tikala Ares untuk belok kiri.



Gambar 5 - Panjang antrian untuk data simulasi gabungan

Gambar 5 menunjukkan bahwa panjang antrian yang terendah terdapat pada jalan Tikala Ares untuk belok kanan dan lurus yaitu 3 meter dan panjang antrian tertinggi terdapat pada jalan Tikala Ares belok kiri yaitu 32 meter. Terjadi antrian yang cukup panjang pada jalan Tikala Ares untuk belok kiri, sehingga terjadi tundaan yang besar pula.



Gambar 6. Tingkat pelayanan untuk data simulasi gabungan

Gambar 6 menunjukkan bahwa tingkat pelayanan yang terbaik terdapat pada jalan TNI dengan LOS B yang artinya terjadi sedikit hambatan pada jalan; jalan Tikala Ares belok kiri mendapat LOS E yang artinya arus lalu lintas sangat tidak stabil dan kadang terjadi kemacetan sedangkan untuk belok kanan dan lurus mendapat LOS C

yang artinya kondisi arus stabil dan kebebasan manuver (bergerak) terbatas; kemudian jalan Daan Mogot dan jalan Pomorow mendapat LOS C yang artinya pada kedua jalan ini memiliki arus yang stabil dan hanya mempunyai kebebasan manuver yang terbatas. Dalam menjalankan program *aaSIDRA*, banyak hal yang berbeda dengan MKJI 1997. Dalam *aaSIDRA*, ukuran atau tipe kota tidak mempengaruhi kapasitas jalan, sedangkan di MKJI, ukuran atau tipe kota sangat mempengaruhi. Di program *aaSIDRA*, jumlah kendaraan sepeda motor (roda < 4 roda) tidak diperhitungkan, hanya kendaraan ringan dan berat yang dimasukkan dalam data. Jumlah lajur untuk tiap arah sangatlah berpengaruh, karena jumlah lajur akan mempengaruhi panjang antrian yang akan terjadi pada waktu jam sibuk.

Jika jumlah lajur diperbanyak, maka dengan otomatis lebar jalanpun akan menjadi besar. Dalam hal ini, telah dilakukan simulasi dengan menambahkan 1 lajur untuk masing-masing jalur di semua lengan pada simpang. Awalnya masing-masing lengan hanya memiliki 2 lajur – 2 jalur/arah, dan setelah dilakukannya simulasi maka terjadi perubahan menjadi 4 lajur – 2 jalur/arah untuk ke-4 lengan yang ada. Untuk faktor belok kiri dan faktor belok kanan kendaraan, semua sudah terprogram dalam program *aaSIDRA*.

Dari hasil komparasi antara program *aaSIDRA* dan metode MKJI 1997, terlihat perbedaan nilai pada tiap lengan dalam perilaku lalu lintas. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan pemasukan data seperti perbedaan jumlah volume kendaraan dan jumlah penduduk. 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. Kemudian pada program *aaSIDRA*, jumlah penduduk kota tidak mempengaruhi kapasitas simpang, sedangkan pada metode MKJI 1997 jumlah penduduk kota merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kapasitas simpang.

Tabel 2. Komparasi kinerja simpang antara metode *aaSIDRA* dan metode MKJI 1997

Perilaku lalulintas	<i>aaSIDRA</i>				MKJI 1997			
	Jalan Tikala Ares	Jalan Daan Mogot	Jalan Pomorow	Jalan TNI	Jalan Tikala Ares	Jalan Daan Mogot	Jalan Pomorow	Jalan TNI
Derajat kejenuhan	0,846	0,624	0,447	0,444	0,848	0,843	0,851	0,779
Kapasitas total (smp/jam)	2713	2713	2713	2713	2548	2562	2537	2774
Panjang antrian (m)	32	14	8	8	18	17	19	8
Kontrol tundaan (det/smp)	16,6	17,7	15,2	13,9	14,159	14,051	14,228	12,780
Tingkat pelayanan	C	C	C	B	B	B	B	B

Sumber: Hasil analisa dan pengolahan data, 2012.

Dari hasil analisa menggunakan program *aaSIDRA* menunjukkan bahwa pada simpang terjadi kondisi arus lalulintas yang stabil dan memiliki kebebasan manuver yang terbatas, sedangkan pada metode MKJI 1997 menunjukkan bahwa pada simpang terjadi sedikit hambatan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa simpang dengan menggunakan program *aaSIDRA* berdasarkan data eksisting, diperoleh data desain 12 yang paling buruk, dengan nilai derajat kejenuhan = 0,925; kapasitas total = 2710 kend/jam; panjang antrian = 44 meter; kontrol tundaan = 26,2 detik dan LOS F yang artinya terjadi kemacetan pada simpang.

Untuk analisa simpang dengan data simulasi telah diperoleh simulasi yang terbaik, yaitu simulasi gabungan antara perubahan data gangguan samping dan geometrik. Berdasarkan analisa dengan program *aaSIDRA*, diperoleh nilai derajat kejenuhan = 0,846; kapasitas total = 2713 kend/jam; panjang antrian 32 meter; kontrol tundaan = 20,1 detik/kend; dan untuk jalan Tikala Ares, jalan Daan Mogot, jalan Pomorow mendapat LOS C yang artinya kondisi arus stabil dan mempunyai kebebasan manuver (bergerak) terbatas dan

untuk jalan TNI mendapat LOS B yang artinya terjadi sedikit hambatan.

Dengan dilakukannya komparasi 2 metode, yaitu metode *aaSIDRA* dan metode MKJI 1997, diperoleh nilai yang berbeda-beda. Dari hasil analisa, metode MKJI 1997 menunjukkan LOS B untuk persimpangan antara jalan TNI – jalan Tikala Ares – jalan Daan Mogot – jalan Pomorow, yang artinya terjadi sedikit hambatan pada simpang. Sedangkan metode *aaSIDRA* menunjukkan LOS C untuk jalan Tikala Ares, jalan Daan Mogot, jalan Pomorow, yang artinya kondisi arus stabil dan mempunyai kebebasan manuver (bergerak) terbatas dan untuk jalan TNI mendapat LOS B yang artinya terjadi sedikit hambatan. Sehingga terdapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan antara ke-2 metode ini.

Akan tetapi, 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 dan akan makin meningkat setiap tahunnya.

### Saran

Hal-hal yang dapat disarankan untuk meminimumkan ataupun mengatasi permasalahan yang terdapat pada simpang

empat lengan tidak bersinyal antara jalan TNI – jalan Tikala Area – jalan Daan Mogot – jalan Pomorow, kota Manado adalah sebagai berikut :

Untuk objek penelitian:

1. Akibat adanya beberapa pertokoan dan usaha dagang lainnya yang terletak di lengan simpang, maka akan menimbulkan kemacetan karena banyak kendaraan yang parkir di area jalan sehingga mengurangi kapasitas jalan. Untuk itu, maka disarankan agar pertokoan dan tempat usaha dagang lainnya, dapat menyediakan area parkir bagi kendaraan para pelanggan pertokoan.
2. Untuk meningkatkan tingkat pelayanan simpang, maka sebaiknya dilakukan

penambahan lajur untuk masing-masing jalur/arah di setiap lengan simpang. Awalnya hanya 2 lajur – 2 jalur, maka dibuat menjadi 4 lajur – 2 jalur. Sehingga dengan otomatis lebar jalan akan bertambah menjadi 14 meter tiap lengan pada simpang. Hal ini dilakukan karena lebar jalan pada tiap lengan simpang tidak sesuai dengan lebar optimal jalan menurut MKJI 1997.

Untuk penelitian lanjutan:

Setelah dilakukannya penelitian ini, diharapkan agar adanya penelitian lanjutan mengenai analisa simpang dengan melakukan perubahan lainnya, seperti merubah simpang tidak bersinyal menjadi simpang bersinyal.

### 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.
- Hobbs F. D., 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Setiawan S., 1991. *Simulasi*, ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Siagian P., 1987. *Penelitian Operasional : Teori dan Praktek*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Tamin O. Z., 1997. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, ITB, Bandung.
- TRB (2000). *Highway Capacity Manual*. Special Report 209. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., U.S.A. (“*HCM2000*”).
- Warpani, S., 1988. *Rekayasa Lalu Lintas*, Bhratara, Jakarta.