

ARUS JENUH DAN PANJANG ANTRIAN PADA SIMPANG BERSINYAL ANGKATAN 66 KOTA PALEMBANG

Rhapyalyani
Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya
Jln. Palembang-Prabumulih KM 32
Inderalaya, Sumatera Selatan, 30662
Tlp. (0711) 580129
rhapy.alyani@gmail.com

Baru Monang Sitanggang
Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya
Jln. Palembang-Prabumulih KM 32
Inderalaya, Sumatera Selatan, 30662
Tlp. (0711) 580129
Monang_onsri76@yahoo.com

Joni Arliansyah
Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya
Jln. Palembang-Prabumulih KM 32
Inderalaya, Sumatera Selatan, 30662
Tlp. (0711) 580129
joniarliansyah@yahoo.com

Abstract

The high saturation flow, long queues, and long delays at the signalized intersection are the factors causing traffic congestion at the intersection. This study discussed saturation flow analysis and long queues at the Angkatan 66 signalized intersection in Palembang City. The intersection legs at this intersection, namely Jln. Sukanto toward Jln. Basuki Rakhmat, Jln. Amphibi toward Jln. Angkatan 66, have high saturation flows and long queues, so that the intersection needs to be improved. There are 3 improvement alternatives, including the change in cycle time period, the change in intersection geometric, and the construction of flyover. Of the three alternatives, only the construction of fly over construction can reduce significantly the queue lengths.

Keywords: signalized intersection, delay, queue, saturated flow, fly over

Abstrak

Tingginya nilai arus jenuh, panjang antrian, dan tundaan pada simpang bersinyal merupakan faktor penyebab kemacetan lalu lintas di simpang. Pada penelitian ini dibahas analisis arus jenuh dan panjang antrian pada Simpang Bersinyal Angkatan 66 di Kota Palembang. Lengan simpang di simpang bersinyal ini, yaitu lengan Jln. Sukanto arah ke Jln. Basuki Rahmat dan lengan Jln. Amphibi arah ke Jln. Angkatan 66, memiliki arus jenuh dan panjang antrian yang tinggi, sehingga diperlukan perbaikan simpang. Terdapat 3 alternatif perbaikan, yaitu perubahan waktu siklus waktu, perubahan geometrik pada lengan simpang, dan pembangunan *fly over*. Dari ketiga alternatif yang didapat ternyata hanya pembangunan *fly over* yang dapat mengurangi panjang antrian secara signifikan.

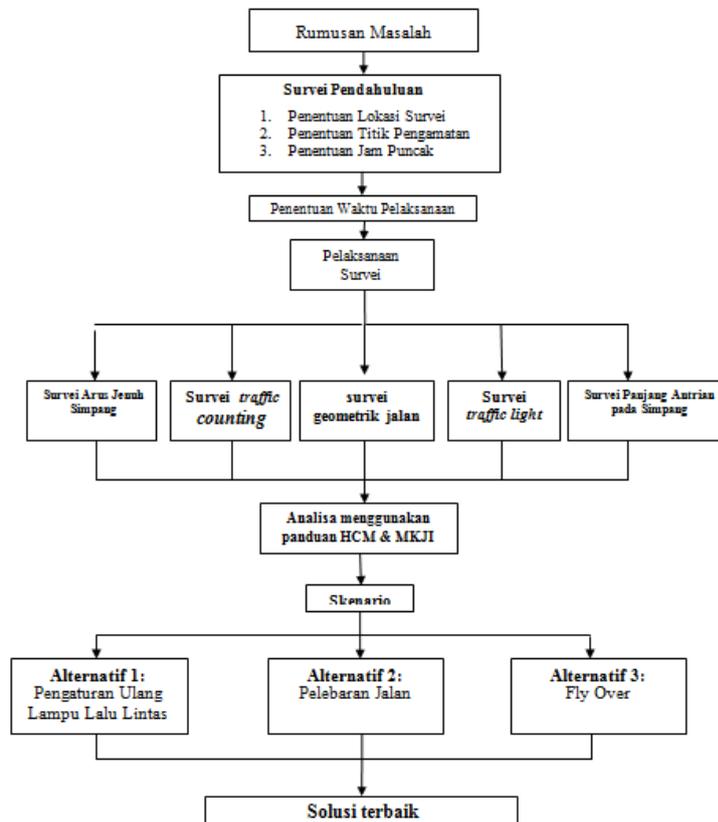
Kata-kata kunci: simpang bersinyal, tundaan, antrian, arus jenuh, *fly over*

PENDAHULUAN

Sebagai Ibukota provinsi Sumatera Selatan, Kota Palembang merupakan pusat aktivitas sosial, ekonomi, dan pemerintahan provinsi tersebut. Tingginya aktivitas tersebut mengakibatkan perubahan pada pergerakan arus lalu lintas (Rahayu, 2009). Hal ini juga menyebabkan tingginya nilai arus jenuh dan panjang antrian pada simpang, yang mengakibatkan tingginya nilai tundaan dan terjadinya kemacetan pada lengan simpang (Adisasmita, 2011). Oleh karena itu, perlu dianalisis faktor-faktor yang menyebabkan tingginya arus jenuh dan panjang antrian pada simpang-simpang yang ada.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada salah satu simpang yang sibuk di kawasan kota Palembang, yaitu Simpang Angkatan 66. Tahapan urutan penelitian yang dilakukan secara ringkas dapat dilihat pada Gambar 1.

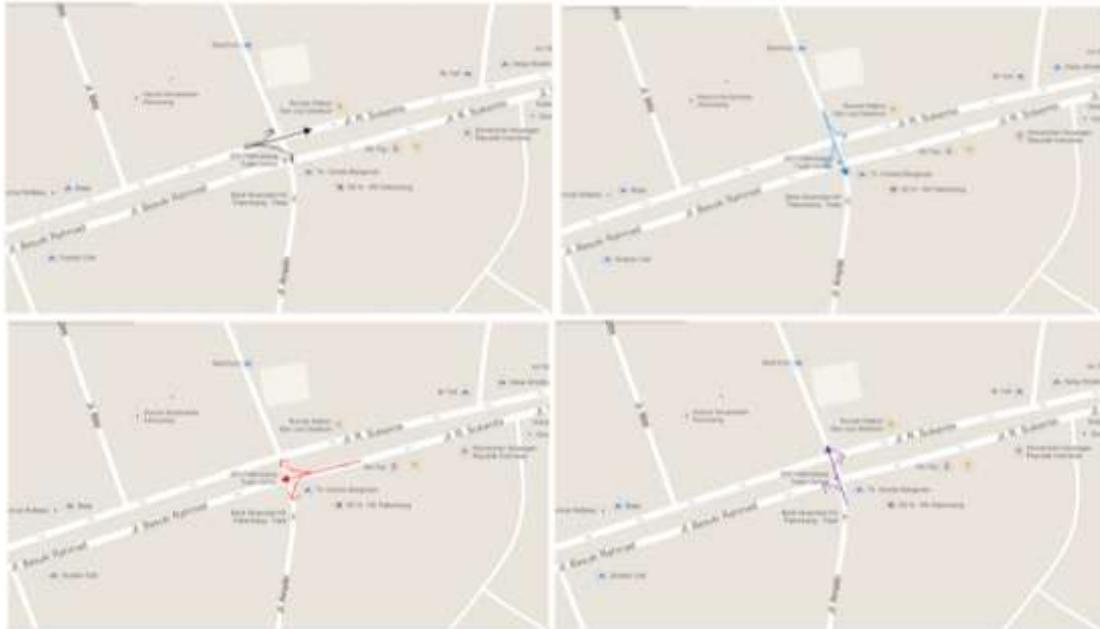


Gambar 1 Tahapan Penelitian

Data arus lalu lintas yang diamati diklasifikasikan disesuaikan dengan kebutuhan alat bantu analisis, yaitu Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Klasifikasi yang dimaksud menurut MKJI (1997) adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan Ringan: terdiri atas sedan, *station wagon*, jeep, *combi*, *pickup*, *utility vehicle*.
2. Kendaraan Berat; terdiri atas bis mini, bis mikro, bis besar, truk, semi *trailer*, *trailer*.
3. Sepeda motor.
4. Kendaraan tidak bermotor.

Pada Gambar 2 ditunjukkan fase pergerakan pada simpang Angkatan 66, terdapat empat fase pergerakan lampu lalu lintas pada simpang tersebut. Dari data pengamatan lalu lintas di simpang tersebut kemudian dapat ditetapkan volume jam puncak (VJP) sebagai input untuk analisis persimpangan. VJP yang diperoleh disajikan pada Tabel 1.



Gambar 2 Arah Pergerakan Fase di Simpang Angkatan 66

Tabel 1 Volume Jam Puncak

Lokasi		Volume Jam Puncak (smp/jam)
Jln. Basuki Rahmat	Siang	1.846,0
	Sore	4.793,5
Jln. Sekip	Siang	1.988,5
	Sore	2.162,0
Jln. Angkatan 66	Siang	1.250,0
	Sore	1.725,0
Jln. Soekamto	Siang	1.996,0
	Sore	2.787,5

Data pengaturan sinyal lalu lintas yang diamati meliputi waktu siklus, waktu merah, waktu hijau, waktu kuning dan waktu merah kuning. Data ini dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 3. Data pada Tabel 1 kemudian diolah ke dalam perhitungan program KAJI. Hasil perhitungan dengan menggunakan program KAJI memberikan nilai arus jenuh, panjang antrian, dan tundaan simpang. Tundaan rata-rata di simpang ini adalah sebesar 309 detik/smp dengan *level of service* F. Rekapitulasi hasil perhitungan kinerja simpang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 2 Data Sinyal Lalu lintas

Kaki Pendekat	Lebar Pendekat (meter)	Waktu Siklus (dalam detik)	Semua Merah (detik)	Keterangan
Basuki Rahmat	11	30	4	
Angkatan 66	5	17	4	Flashing pukul
Sukamto	8	35	4	23.00-06.00
Amphibi/Sekip	7	15	3	

(Sumber: Dinas Perhubungan Kota Palembang 2014)

fase 1	35	4	73			
fase 2	39		15	3	55	
fase 3	57			30	4	21
fase 4	91				17	4

Gambar 3 Waktu Fase Lampu Lalulintas Simpang Angkatan 66

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa semua pendekat pada Simpang Angkatan 66 sudah menunjukkan kejenuhan, dengan panjang antrian pada pendekat Jalan Sukamto sebesar 650 m dan tundaan rata-rata 5 menit/smp. Simpang ini sudah tidak dapat melayani arus lalulintas dengan baik dan memerlukan pengaturan lalulintas. Terdapat beberapa alternatif penanganan yang dapat dilakukan untuk mengurangi nilai tundaan dan panjang antrian di Simpang Angkatan 66, seperti pelebaran jalan pada lengan simpang dan penambahan waktu hijau di setiap fase.

Tabel 3 Rekapitulasi Kinerja Simpang

Nama Pendekat	Arus Lalulintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	DS=Q/C	Panjang Antrian (m) QL	Tandaan Rata-Rata (detik/smp)	Level of Service
Jln. Basuki Rahmat	812	1333	0,61	28	309	F
Jln. Sukamto	1634	1341	1,22	260		
Jln. Angkatan 66	267	274	0,97	19		
Jln. Amphibi/Sekip	724	606	1,195	108		

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Perbaikan untuk Kondisi Eksisting

Alternatif 1: Pengaturan Ulang Sinyal Lalulintas

Sinyal lalulintas di simpang Angkatan 66 ini tetap diatur dengan 4 fase namun dengan penambahan waktu hijau pada lengan simpang yang mengalami tundaan dan panjang antrian yang sangat besar dibandingkan dengan kapasitas yang dapat ditampung di lengan simpang tersebut. Tabel 4 dan Tabel 5 disajikan standar waktu siklus yang layak digunakan menurut MKJI. Berdasarkan hasil perhitungan didapat kinerja simpang dengan melakukan pengaturan ulang sinyal lalulintas, sebagaimana yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4 Waktu Siklus yang Layak pada Simpang

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus yang Layak (detik)
2-Fase	40-80
3-Fase	50-100
4-Fase	80-130

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

Tabel 5 Siklus Waktu Rencana

Arah Pendekat	Waktu Awal (detik)	Waktu Rencana (detik)	Antar Hijau (detik)
Bsk.r	30	25	
Skmt	35	45	15
Akt 66	17	17	
Sekip	15	20	

Tabel 6 Rekapitulasi Kinerja Simpang Menggunakan Alternatif 1

Nama Pendekat	Arus Jenuh		Panjang Antrian		Tundaan Rata-Rata		LOS
	Awal	Rencana	Awal	Rencana	Awal	Rencana	
Jln. Basuki Rahmat	0,61	0,85	28	38			
Jln. Sukamto	1,22	1,03	260	118	309	102	F
Jln. Angkatan 66	0,97	1,06	19	28			
Jln. Amphibi/Sekip	1,195	0,837	108	28			

Alternatif 2: Pelebaran Jalan

Data yang didapatkan melalui survei lalu lintas diolah menggunakan Program KAJI. Arus lalu lintas yang didapat di beberapa pendekat memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan kapasitas pendekat tersebut. Hal ini menyebabkan nilai derajat kejenuhan (DS) lebih besar dari 1 pada jam puncak sore, pukul 17:00-18:00.

Pelebaran pada Jalan Sukamto dan pada Jalan Angkatan 66 serta penambahan pulau simpang pada Jalan Sukamto yang mengarah ke Jalan Amphibi/Sekip, sehingga lalu lintas dapat belok kiri langsung, dapat mengurangi hambatan samping yang terjadi di Jalan Sukamto dan Jalan Amphibi/Sekip (Lihat Tabel 8). Hambatan samping yang terjadi disebabkan oleh adanya jalan yang rusak dan parkir kendaraan yang sembarangan pada pertokoan yang berada di bahu jalan. Perubahan kapasitas jalan dan derajat kejenuhan akan mengurangi panjang antrian yang terjadi. Pada Tabel 9 disajikan nilai kapasitas jalan dan panjang antrian yang didapat bila dilakukan perubahan geometrik simpang.

Tabel 7 Geometrik Awal Simpang

Kode Pendekat	Lebar Pendekat			
	Pendekat WA	Masuk Wmasuk	Belok Kiri Langsung WLTOR	Keluar Wkeluar
Bsk.r	11	9		8
Skmt	8	8		8
Akt 66	5	3	2	5
Sekip	7	7		5

Tabel 8 Geometrik Rencana Simpang

Kode Pendekat	Lebar Pendekat			
	Pendekat WA	Masuk Wmasuk	Belok Kiri Langsung WLTOR	Keluar Wkeluar
Bsk.r	11	9		8
Skmt	10	8	2	8
Akt 66	7	5	2	5
Sekip	7	7		7

Tabel 9 Rekapitulasi Kinerja Simpang Menggunakan Alternatif 2

Nama Pendekat	Arus Jenuh		Panjang Antrian		Tundaan Rata-Rata		LOS
	Awal	Rencana	Awal	Rencana	Awal	Rencana	
Jln. Basuki Rahmat	0,61	0,61	28	28			
Jln. Sukamto	1,22	1,88	260	50	309	112	F
Jln. Angkatan 66	0,97	1,58	19	10			
Jln. Amphibi/Sekip	1,195	0,183	108	104			

Perbaikan untuk Kondisi 5 Tahun Mendatang

Data pertumbuhan penduduk di Palembang menunjukkan bahwa penambahan penduduk rata-rata adalah 1,95 % per tahun. Dengan angka pertumbuhan ini dilakukan analisis ulang untuk setiap alternatif pengaturan lalulintas yang dilakukan pada tahun eksisting dengan menggunakan persamaan:

$$LHR_n = LHR_0 \times (1+i)^n$$

dengan:

LHR_n = Lalulintas Harian Rencana

LHR_0 = Lalulintas Harian Awal

i = Faktor Pertumbuhan (%)

Dengan penambahan jumlah kendaraan perlu dilakukan lagi analisis setiap alternatif perbaikan simpang. Hasil prediksi lalulintas harian untuk 5 tahun mendatang dianalisis dengan menggunakan tiga rencana alternatif sehingga dapat ditentukan alternatif yang layak dan dapat dilaksanakan di masa mendatang.

Alternatif 1: Pengaturan Ulang Sinyal Lalulintas

Dengan menggunakan angka pertumbuhan kendaraan untuk 5 tahun yang akan datang serta pengaturan ulang sinyal lalulintas didapat nilai tundaan rata-rata sebesar 223 detik/smp dan nilai tingkat pelayanan pada level F. Tabel 10 berisi rangkuman kondisi

lalulintas untuk 5 tahun yang akan datang dengan melakukan pengaturan ulang sinyal lalulintas.

Tabel 10 Rangkuman Kondisi Lalulintas 5 Tahun ke Depan Menggunakan Alternatif 1

Nama Pendekat	Arus Jenuh		Panjang Antrian		Tundaan Rata-Rata		LOS
	Awal	Rencana	Awal	Rencana	Awal	Rencana	
Jln. Basuki Rahmat	0,61	0,88	28	41			
Jln. Sukamto	1,22	1,13	260	225			
Jln. Angkatan 66	0,97	1,17	19	44	460	223	F
Jln. Amphibi/Sekip	1,195	1,074	108	73			

Alternatif 2: Pelebaran Jalan

Dengan menggunakan angka pertumbuhan kendaraan untuk 5 tahun yang akan datang dan dengan melakukan pelebaran jalan didapat nilai tundaan rata-rata yang lebih kecil dibandingkan tundaan hasil alternatif pertama, yaitu sebesar 160 detik/smp, dan nilai tingkat pelayanan masih pada level F (lihat Tabel 11).

Tabel 11 Rangkuman Kondisi Lalulintas 5 Tahun ke Depan Menggunakan Alternatif 2

Nama Pendekat	Arus Jenuh		Panjang Antrian		Tundaan Rata-Rata		LOS
	Awal	Rencana	Awal	Rencana	Awal	Rencana	
Jln. Basuki Rahmat	0,61	0,68	28	28			
Jln. Sukamto	1,22	1,97	260	50			
Jln. Angkatan 66	0,97	1,64	19	10	460	160	F
Jln. Amphibi/Sekip	1,195	1,37	108	104			

Alternatif 3: Pembangunan *Fly Over*

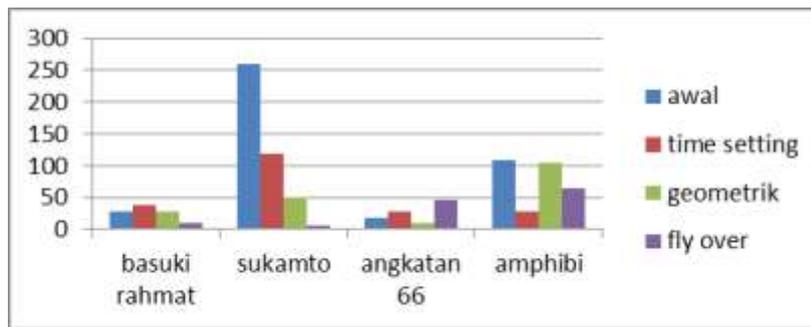
Pada alternatif ini digunakan nilai pertumbuhan kendaraan 5 tahun yang akan datang serta direncanakan pembangunan *fly over*. Alternatif ini memberikan nilai tundaan rata-rata yang lebih rendah dibandingkan kedua alternatif yang sebelumnya, yaitu sebesar 20,2 detik/smp tingkat pelayanan pada level C (lihat Tabel 12).

Tabel 12 Rangkuman Kondisi Lalulintas 5 Tahun ke Depan Menggunakan Alternatif 3

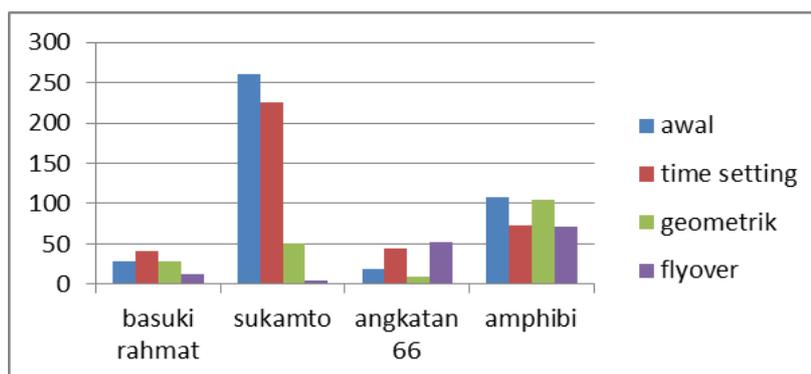
Nama Pendekat	Arus Jenuh		Panjang Antrian		Tundaan Rata-Rata		LOS
	Awal	Rencana	Awal	Rencana	Awal	Rencana	
Jln. Basuki Rahmat	0,61	0,25	28	13			
Jln. Sukamto	1,22	1,15	260	5			
Jln. Angkatan 66	0,97	1,53	19	53	460	20,2	C
Jln. Amphibi/Sekip	1,195	0,599	108	72			

Rangkuman Hasil Alternatif-Alternatif Kinerja Simpang

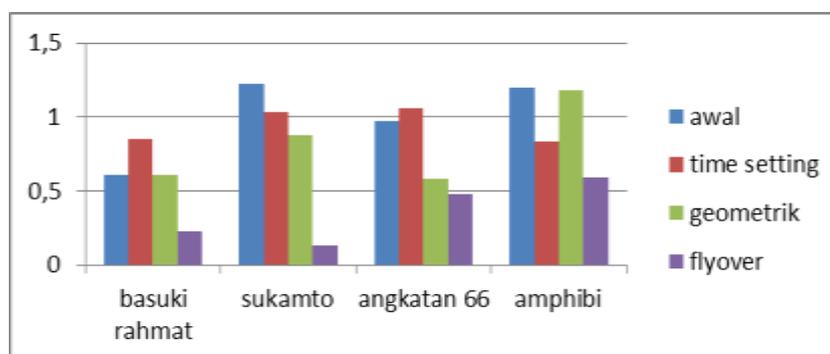
Perbandingan panjang antrian saat ini dengan panjang antrian untuk alternatif-alternatif perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5. Sedangkan perbandingan arus jenuh ditunjukkan pada Gambar 6 dan Gambar 7. Sedangkan Tundaan Rata-rata untuk kondisi saat ini dan kondisi 5 tahun yang akan datang terdapat pada Gambar 8.



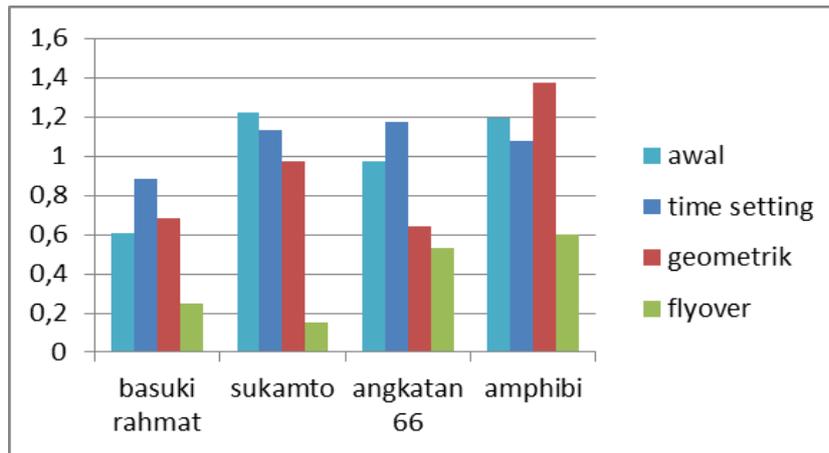
Gambar 4 Panjang Antrian pada Simpang Angkatan 66



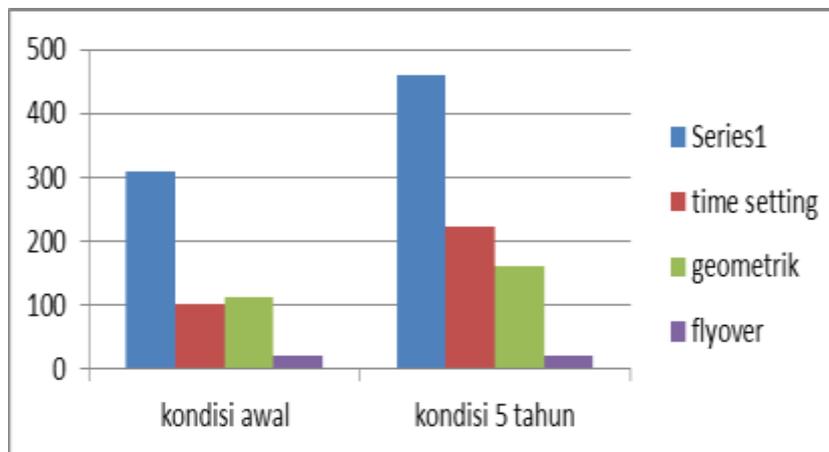
Gambar 5 Panjang Antrian untuk 5 Tahun Mendatang



Gambar 6 Arus Jenuh pada Simpang Angkatan 66



Gambar 7 Arus Jenuh untuk 5 Tahun Mendatang



Gambar 8 Nilai Tundaan Rata-rata pada Simpang Angkatan 66

KESIMPULAN

Dari studi ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada saat ini Simpang Angkatan 66 sudah tidak dapat lagi melayani lalu lintas dengan baik karena tundaan yang terjadi sebesar 309 detik/smp dan untuk 5 tahun ke depan diperkirakan menjadi 460 detik/smp, sehingga diperlukan penanganan untuk mengatasi permasalahan yang ada di simpang ini.
2. Panjang antrian antrian yang terjadi mencapai 260 smp, pada lengan simpang Jln. Sukamto arah Basuki Rahmat, dan 108 smp, pada Jln. Amphibi/Sekip.
3. Terdapat 3 alternatif pengaturan lalu lintas yang dikaji pada studi ini, yaitu: (a) pengaturan ulang siklus sinyal lalu lintas, (b) perubahan geometrik simpang, dan (c) pembangunan *fly over*. Dari ketiga alternatif tersebut hanya pembangunan *fly over* yang memberikan pengurangan tundaan yang sangat signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, S. A. 2011. *Jaringan Transportasi Teori dan Analisis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Rahayu, G., Rosyidi, S.A, dan Munawar A. 2009. *Analisis Arus Jenuh dan Panjang Antrian pada Simpang Bersinyal: Studi Kasus di Jalan Dr. Sutomo-Suryopranoto, Yogyakarta*. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, 12 (1): 99-108.