

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

Rhapyalyani

Lecturer

Department of Civil Engineering,
Faculty of Engineering
Sriwijaya University
Jln. Palembang-Prabumulih KM.
32

Inderalaya, Sumatera Selatan,
30662

Telp: (0711) 580129

rhapy.alyani@gmail.com

Baru Monang Sitanggang

Student

Department of Civil Engineering,
Faculty of Engineering
Sriwijaya University
Jln. Palembang-Prabumulih KM. 32
Inderalaya, Sumatera Selatan, 30662

Telp: (0711) 580129

Monang_unsri76@yahoo.com

Joni Arliansyah

Lecturer

Department of Civil
Engineering,
Faculty of Engineering
Sriwijaya University
Jln. Palembang-Prabumulih
KM. 32

Inderalaya, Sumatera Selatan,
30662

Telp: (0711) 580129

joniarliansyah@yahoo.com

Abstract

The increasing population of the city of Palembang per year reaching 1.95 % thus making the high value of saturation flow , queue length , and delay at intersection is a factor causing traffic jam and needed to solve. This study discussed about saturated flow analysis and long queue at intersections for existing and next 5 years. The analysis results showed Angkatan 66 intersection having level of service in the range F. Scenarios are making for increase the level of service in the intersection, first scenario; resetting traffic light time in intersection, second scenario; change the width of roads geometric, third scenario; fly over planning. From the scenarios, showed that the third one gave the best solution to reduce saturation flow, queue length and delay in Angkatan 66 intersection.

Keywords: Delay, Queuing, Saturation Flow, Signal, Intersection.

Abstrak

Tingginya nilai arus jenuh, panjang antrian, dan tundaan pada simpang merupakan faktor penyebab kemacetan lalu lintas. Meningkatnya jumlah penduduk kota Palembang per tahun mencapai 1,95% sehingga membuat transportasi semakin meningkat sehingga simpang khususnya simpang angkatan 66 sulit menampung tingginya lalu lintas yang terjadi. Sehingga perlu dilakukan alternatif pola pengaturan lampu lalu lintas. Dalam penelitian ini dibahas tentang analisis arus jenuh dan panjang antrian pada simpang untuk kondisi eksisting maupun untuk peramalan lalu lintas untuk kondisi 5 tahun yang akan datang. Dari hasil analisa didapatkan menyatakan bahwa lengan simpang jl. Sukamto arah ke jl. Basuki rahmat dan juga jl. Amphibi arah ke jl. Angkatan 66 memiliki arus jenuh dan panjang antrian yang tinggi, sehingga diperlukan alternatif pola pengaturan lalu lintas. Alternatif pola pengaturan lalu lintas yang dipilih adalah, pengaturan ulang siklus waktu lampu lalu lintas, melakukan perubahan geometrik pada lengan simpang, dan juga perencanaan *fly over*. Dari ketiga alternatif yang didapat, perencanaan pembangunan *fly over* dengan mengubah fase lampu lalu lintas simpang menjadi 3 fase dapat mengurangi panjang antrian yang sangat signifikan pada lengan simpang yang bermasalah.

Kata Kunci: Tundaan, Panjang Antrian, Arus Jenuh, Persimpangan, Sinyal.

PENDAHULUAN

Sebagai Ibukota provinsi Sumatera Selatan, Kota Palembang merupakan pusat aktivitas sosial, ekonomi dan pemerintahan provinsi tersebut. Tingginya aktivitas mengakibatkan perubahan pada pergerakan arus lalu lintas. Hal ini juga menyebabkan tingginya nilai arus jenuh dan panjang antrian pada simpang mengakibatkan tingginya nilai tundaan dan juga terjadinya kemacetan pada lengan simpang. Oleh karena itulah perlu menganalisa faktor-

faktor yang menyebabkan tingginya arus jenuh dan panjang antrian pada Simpang Angkatan 66 ini.

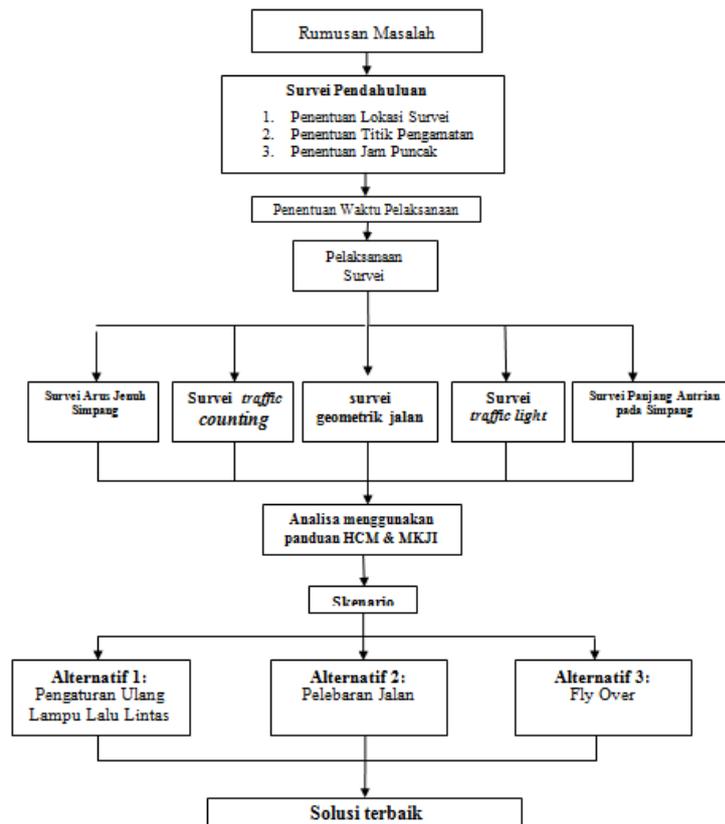
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada salah satu simpang di kawasan kota Palembang. Simpang tersebut adalah simpang angkatan 66 yang merupakan salah satu simpang sibuk di Kota Palembang. Tahapan urutan penelitian yang dilakukan secara ringkas dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.

Data Lalu Lintas di Simpang Angkatan 66

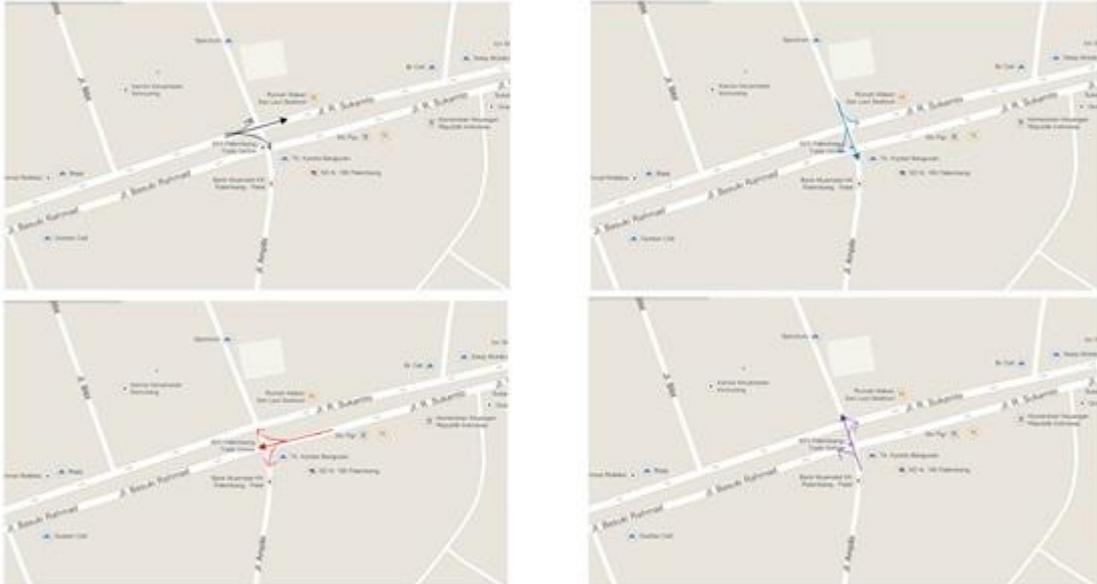
Data arus lalu lintas yang diamati diklasifikasikan disesuaikan dengan kebutuhan alat bantu analisis yaitu Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Klasifikasi yang dimaksud menurut MKJI (1997) adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan Ringan: sedan, station wagon, jeep, combi, pickup, utility
2. Kendaraan Berat: minibus, micro bus, bus besar, truk, semi trailer, trailer
3. Kendaraan bermotor
4. Kendaraan tidak bermotor



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada gambar 2 dibawah ini menunjukkan fase pergerakan pada simpang angkatan 66, terdapat empat fase pergerakan lampu lalu lintas pada simpang tersebut.



Gambar 2 . Arah Pergerakan Fase Pada Simpang Angkatan 66

Dari data-data pengamatan lalu lintas di simpang tersebut kemudian ditetapkan volume jam puncak (VJP) sebagai input untuk analisis persimpangan (menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Februari 1997) sebagai mana tercantum dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Volume Jam Puncak

Lokasi		Volume Jam Puncak (SMP/jam)
Jl. BasukiRahmat	Siang	1846
	Sore	4793,5
Jl. Sekip	Siang	1988,5
	Sore	2162
Jl. Angkatan 66	Siang	1250
	Sore	1725
Jl. Soekamto	Siang	1996
	Sore	2787,5

Data LampuLaluLintas di Persimpangan

Data pengaturan waktu lampu lalu lintas yang diamati meliputi data waktu siklus (*cycle time*), waktu merah, waktu hijau, waktu kuning dan waktu merah kuning (*red-amber*), seperti terlihat pada Tabel 2 dan Gambar3.

Dari data diatas kemudian diolah kedalam perhitungan program KAJI. Hasil perhitungan dengan menggunakan program KAJI maka didapat nilai arus jenuh, panjang antrian, dan tundaan simpang sebagai berikut.

Tabel 2. Data LampuLaluLintasSimpangAngkatan 66

KAKI PENDEKAT	LEBAR PENDEKAT (METER)	CYCLE TIME (DALAM DETIK)	ALL RED (DETIK)	KETERANGAN
Basuki Rahmat	11	30	4	Flashing pukul 23.00 – 06.00
Angkatan 66	5	17	4	
Sukamto	8	35	4	
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

Gambar3. WaktuFaseLampuLaluLintasSimpangAngkatan 66.

Dari tabel3 dapat dilihat bahwa semua pendekat pada Simpang Angkatan 66 sudah menunjukkan kejenuhan, panjang antrian pada pendekat Jalan sukamto sebesar 650 meter dan tundaan rata-rata 5 menit/smp. Sangat jelas bahwa Simpang Angkatan 66 telah tidak dapat melayani arus lalu lintas dengan baik dan memerlukan pengaturan lalulintas. Bentuk penanganan yang dapat dilakukan untuk mengurangi nilai tundaan dan juga panjang antrian yang terjadi di persimpangan angkatan 66, memberikan beberapa alternative penanganan/perencanaan pada masing-masing lengan simpang berupa pelebaran jalan pada lengan simpang, penambahan waktu hijau pada setiap fase lampu hijau di persimpangan.

Data Kinerja Simpang Angkatan 66

Berdasarkan survey lalu lintas yang dilakukan, didapat data arus lalu lintas berupa tundaan rata-rata sebesar 309 detik/SMP dengan *level of service* F. Rekapitulasi hasil perhitungan kinerja simpang sebagaimana tercantum dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3. Rekapitulasikinerjasimpang

Nama Pendekat		Arus Lalu Lintas SMP/Jam Q	Kapasitas SMP/Jam C	DS= Q/C	Panjang Antrian (m) QL	Tundaan Rata Rata (detik/SMP)	Level Of Service
PERSIMPANGAN ANGKATAN 66							
1	Jl. Basuki Rahmat	812	1333	0,61	28	309 (5')	F
2	Jl. Sukamto	1634	1341	1,22	260		
3	Jl. Angkatan 66	267	274	0,97	19		
4	Jl. Amphibi/sekip	724	606	1,195	108		

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pemilihan Alternatif Dalam Analisis Eksisting Simpang Angkatan 66

Alternatif 1. Pengaturan ulang lampu lalu lintas

Pengaturan ulang lampu lalu lintas di simpang angkutan 66 ini tetap dengan 4 fase namun terjadi penambahan waktu hijau pada lengan simpang yang mengalami tundaan dan nilai panjang antrian yang sangat besar dibandingkan dengan nilai kapasitas yang dapat di tampung pada lengan simpang tersebut. Berikut ini dalam tabel 4 dan tabel 5 merupakan standar waktu siklus yang layak digunakan menurut MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia). Berdasarkan hasil perhitungan maka didapat kinerja simpang dengan melakukan perubahan pengaturan ulang lampu lalu lintas 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 (MKJI)

Tabel 5. Siklus Waktu Rencana

Arah pendekat	waktu awal (det)	waktu rencana (det)	inter green (det)
Bsk.r	30	25	15
Skmt	35	45	
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	
Jl. Basuki Rahmat	0.61	0.85	28	38	309	102	F
Jl. Sukanto	1,22	1.03	260	118			
Jl. Angkatan 66	0.97	1.06	19	28			
Jl. Amphibi/sekip	1.195	0.837	108	28			

Alternatif 2. Pelebaran Jalan

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

Dari data yang didapatkan melalui survei volume kendaraan kemudian diolah kedalam program KAJI (Kapasitas Jalan Indonesia), data output arus lalu lintas yang didapat di beberapa arah pendekat memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan kapasitas dari jalan tersebut, sehingga menyebabkan nilai derajat kejenuhannya (DS) >1 pada jam puncak sore pukul 17:00 - 18:00.

Setelah melakukan rencana untuk pelebaran pada jalan sukamto dan juga pada jalan angkatan 66, mengurangi hambatan samping yang terjadi di jalan sukamto dan jalan amphibi/sekip yang dikarenakan adanya jalan yang rusak, parkir kendaraan yang sembarangan pada pertokoan yang berada di bahu jalan, serta menambahkan pulau simpang pada jalan sukamto yang mengarah ke jalan amphibi/sekip agar dapat belok kiri langsung seperti yang tercantum dalam tabel 8, maka didapatkan perubahan kapasitas jalan dan derajat kejenuhan yang berpengaruh terhadap panjang antrian yang akan terjadi. Dalam tabel 9 berikut ini adalah nilai kapasitas jalan dan panjang antrian yang didapat setelah melakukan rencana perubahan geometrik simpang untuk tahun 2014.

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	
Jl. Basuki Rahmat	0.61	0.61	28	28	309	112	F
Jl. Sukamto	1.22	0.88	260	50			
Jl. Angkatan 66	0.97	0.58	19	10			
Jl. Amphibi/sekip	1.195	1.183	108	104			

Pemilihan Alternatif Dalam Analisis Simpang Pada Simpang Angkatan 66 Untuk Kondisi 5 Tahun Mendatang

Dari data pertumbuhan penduduk untuk 5 tahun mendatang menjelaskan ada 1,95% penambahan untuk setiap tahunnya maka diperlukan kembali menganalisa kembali kemampuan simpang untuk setiap alternative pola pengaturan lalulintas yang dilakukan pada eksisting tahun 2014, dikarenakan pertumbuhan penduduk berpengaruh terhadap pengguna simpang (meningkatkan pengguna kendaraan).

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

Dimana :

LHR_n : Lalu Lintas Harian Rencana

LHR₀ : Lalu Lintas Harian Awal

I : Faktor Pertumbuhan (%)

Dengan penambahan penggunaan kendaraan maka perlu kembali lagi menganalisa setiap alternative untuk simpang angkatan 66.

Hasil perhitungan lalu lintas harian prediksi lima tahun mendatang dianalisa dengan menggunakan tiga rencana alternatif tersebut sehingga dapat diketahui apakah alternatif tersebut dapat digunakan untuk dimasa yang akan datang dan layak dilaksanakan.

Alternatif 1. Pengaturan Ulang Lampu Lalu Lintas

Dengan menganalisa pertumbuhan kendaraan untuk keadaan 5 tahun yang akan datang serta dilakukan pengaturan ulang lampu lalu lintas, didapatkan nilai tundaan rata-rata sebesar 223 detik/SMP dan nilai LOS masih pada level F. Tabel 10 dibawah ini merupakan rekapitulasi data lalu lintas awal (*eksisting*) dengan keadaan 5 tahun yang akan datang dengan melakukan pengaturan ulang lalu lintas.

Tabel 10. Rekapitulasi Data Lalu Lintas 5 Tahun ke Depan Menggunakan Alternatif 1

Nama Pendekat	Arus Jenuh		Panjang Antrian		Tundaan Rata-rata		LOS
	Awal	Rencana	Awal	Rencana	Awal	Rencana	
Jl. Basuki Rahmat	0.61	0.88	28	41	460	223	F
Jl. Sukamto	1,22	1.13	260	225			
Jl. Angkatan 66	0.97	1.17	19	44			
Jl. Amphibi/sekip	1.195	1.074	108	73			

Alternatif 2. Pelebaran Jalan

Pada hasil analisa dengan pertumbuhan kendaraan untuk keadaan 5 tahun yang akan datang dengan melakukan pelebaran jalan, didapatkan nilai tundaan rata-rata yang lebih kecil dibandingkan alternatif pertama sebesar 160 detik/SMP dan nilai LOS masih pada level F. Tabel 11 dibawah ini merupakan rekapitulasi data lalu lintas awal (*eksisting*) dengan keadaan 5 tahun yang akan datang dengan melakukan pelebaran jalan.

Tabel 11. Rekapitulasi Data Lalu Lintas 5 Tahun ke Depan Menggunakan Alternatif 2

Nama Pendekat	Arus Jenuh		Panjang Antrian		Tundaan Rata-rata		LOS
	Awal	Rencana	Awal	Rencana	Awal	Rencana	
Jl. Basuki Rahmat	0.61	0.68	28	28	460	160	F
Jl. Sukamto	1,22	0.97	260	50			
Jl. Angkatan 66	0.97	0.64	19	10			
Jl. Amphibi/sekip	1.195	1.37	108	104			

Alternatif 3. Perencanaan Fly over

Setelah alternatif pertama dan kedua dilakukan, kemudian dilakukan alternatif berikutnya yaitu menganalisa pertumbuhan kendaraan untuk keadaan 5 tahun yang akan datang serta dilakukan perencanaan pembangunan *fly over*, didapatkan nilai tundaan rata-rata yang cukup rendah dibanding kedua alternatif di atas sebesar 20,2 detik/SMP dan nilai LOS pada level C. Tabel 12 dibawah ini merupakan rekapitulasi data lalu lintas awal (*eksisting*) dengan keadaan 5 tahun yang akan datang dengan melakukan pembangunan *fly over* pada simpang Angkatan 66.

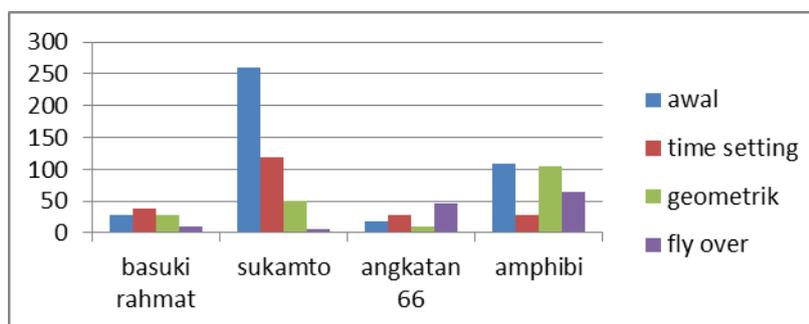
Tabel 12. Rekapitulasi Data Lalu Lintas 5 Tahun ke Depan Menggunakan Alternatif 3

Nama Pendekat	Arus Jenuh		Panjang Antrian		Tundaan Rata-rata		LOS
	Awal	Rencana	Awal	Rencana	Awal	Rencana	
Jl. Basuki Rahmat	0.61	0.25	28	13	460	20.2	C
Jl. Sukamto	1,22	0.15	260	5			
Jl. Angkatan 66	0.97	0.53	19	53			
Jl. Amphibi/sekip	1.195	0.599	108	72			

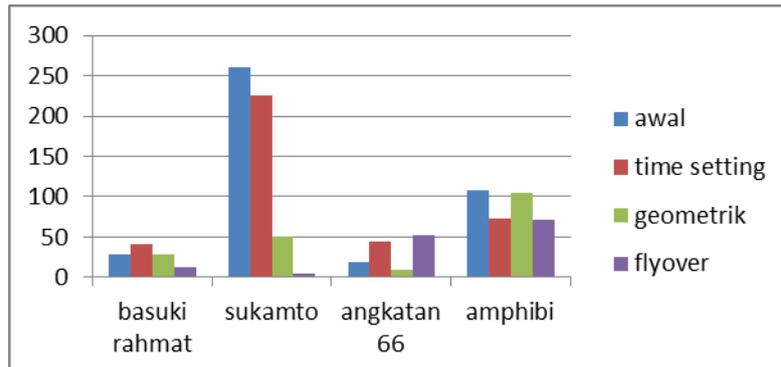
Rekapitulasi Kinerja simpang angkatan dengan Menggunakan Alternatif Pengaturan Lalu Lintas

66

Perbandingan panjang antrian pada simpang angkatan 66 untuk saat ini dan lima tahun yang akan datang dapat dilihat pada gambar 4 dan gambar 5 dibawah ini.

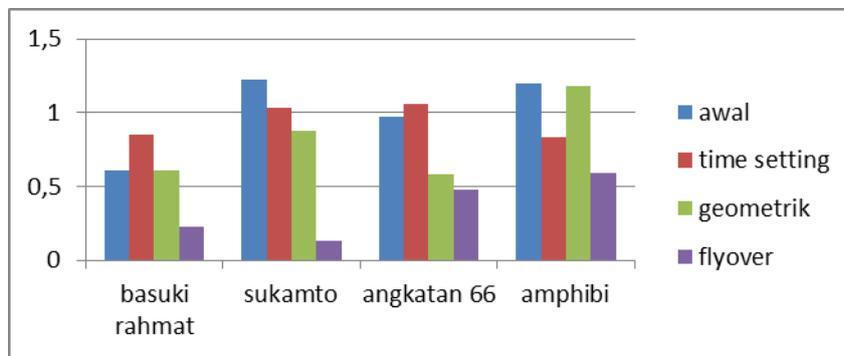


Gambar 4. Panjang antrian pada simpang angkatan 66

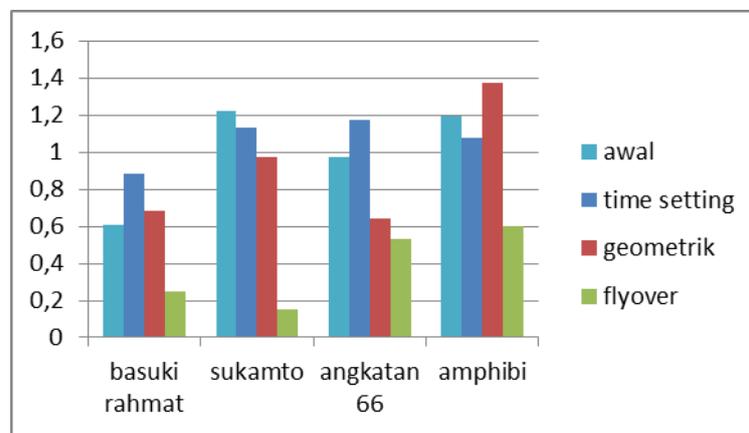


Gambar 5. Panjang antrian untuk 5 tahun mendatang

Sedangkan perbandingan arus jenuh pada simpang angkutan 66 saat ini dan lima tahun yang akan datang dijabarkan dalam gambar 6 dan gambar 7 berikut ini.

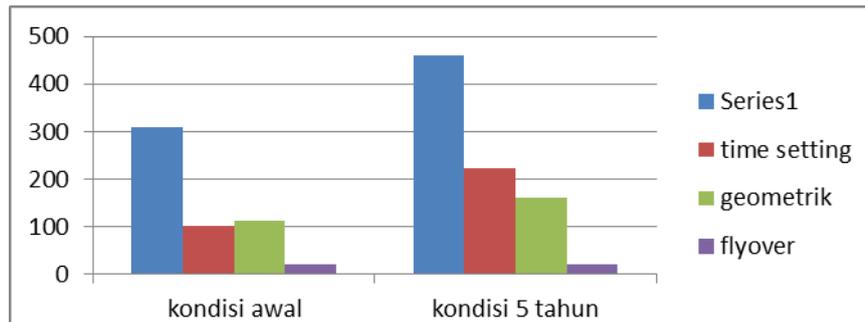


Gambar 6. Nilai arus jenuh pada simpang angkutan 66



Gambar 7. Nilai arus jenuh untuk 5 tahun mendatang

Perbandingan Tundaan rata-rata pada simpang angkutan 66 saat ini dan kondisi 5 tahun yang akan datang terdapat dalam gambar 8 sebagai berikut.



Gambar8. Nilai Tundaan Rata-rata pada simpangangkatan 66

KESIMPULAN

Setelah melakukan analisa data arus jenuh dan panjang antrian pada simpang bersinyal di persimpangan angkatan 66 dengan perhitungan program KAJI dan menggunakan simulasi VISSIM, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pada kondisi eksisting Simpang Angkatan 66 sudah tidak dapat lagi melayani lalu lintas dengan baik dimana tundaan yang terjadi disimpang sebesar 309 detik/smp, bahkan untuk 5 tahun kedepan menjadi 460 detik/smp sehingga diperlukan beberapa alternatif pola lalu lintas untuk mengatasi permasalahan yang ada pada simpang.
2. Pada simpang terjadi panjang antrian hingga 260 smp pada lengan simpang jl. Sukanto arah basuki rahmat dan 108 smp pada jl. Amphibi/sekip, untuk itu di perlukan alternatif pengaturan lalu lintas.
3. Ada 3 alternatif pengaturan lalu lintas :
 - a. Alternatif 1: pengaturan ulang siklus lalu lintas (*time setting*)
 - b. Alternatif 2 : perubahan geometrik simpang
 - c. Alternatif 3 : perencanaan fly over
4. Untuk ketiga alternatif didapat nilai tundaan untuk masa yang akan datang yaitu:
 - a. Alternatif 1 dapat mengurangi tundaan menjadi 223 detik/smp
 - b. Alternatif 2 dapat mengurangi tundaan menjadi 160 detik/smp
 - c. Alternatif 3 dapat mengurangi tundaan menjadi 20,2 detik/smp

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, SaktiAdji, 2011, *JaringanTransportasiTeoridanAnalisis*, GrahaIlmu, Yogyakarta
- DepartemenPekerjaanUmum (1997). *Manual KapasitasJalan Indonesia (MKJI) 1997*. Jakarta: DepartemenPekerjaanUmum.
- Khisty, C.J danLall, B.K., B.K. 2005, *Dasar-Dasar RekayasaTransportasi Jilid 1*, Erlangga, Jakarta
- Khisty, C.J danLall, B.K., B.K. 2005, *Dasar-Dasar RekayasaTransportasi Jilid 2*, Erlangga, Jakarta
- Tamin, Ofyar Z, 1997, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi jilid 2*, ITB, Bandung

- Utomo, Rizki
Budi. *Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal Dengan Menggunakan Piranti Lunak KAJ I (Kapasitas Jalan Indonesia) 1997*. Teknik Sipil FTSP UII Yogyakarta, Yogyakarta.
- Rahayu, Gatri, 2009.
Analisis Arus Jenuh dan Panjang Antrian pada Simpang Bersinyal: Studi Kasus di Jalan Dr. Sutomo-Suryopranoto, Yogyakarta.