

ANALISIS KINERJA SIMPANG TUGU BARON KOTA SURAKARTA DENGAN PENERAPAN LAMPU LALU LINTAS (*TRAFFIC LIGHT*)

Muhammad Alfiyana IR ¹⁾ Budi Yulianto, S.T.,M.Sc.,PhD. ²⁾ Amirotul. M.H.H, ST.,MSc., ³⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

²⁾ ³⁾Pengajar Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jln Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126. Telp: 0271-634524. Email: rosyadi750@gmail.com

Abstract

Tugu intersection Baron Surakarta an alternative way out of the Kartasura purpose vehicles, Surakarta and Sukoharjo. Traffic chaos often occur at rush hour, resulting in the comfort of the driver or the road users passing disturbed, where delays and queues of vehicles are relatively large and long on closers Tugu Baron Surakarta. In connection with the above phenomenon it is necessary to re-search the Performance Analysis Intersection Tugu Baron Surakarta existing conditions and when applied to Traffic Light.

How research is to conduct a survey in the field to get the geometry data intersections, traffic flow, travel time of vehicles, and collect data on the number of the population, maps of the area from several agencies. Unsignalized intersection performance and signalized intersection performance processed using a reference Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) 1997 and Microsoft Excel 2007 program

Analysis was unsignalized intersection delay Tugu Baron Surakarta existing conditions with field methods for the morning peak hours of 19.16 det/smp and for hours during the peak of 18.36 det/smp. Analysis was unsignalized intersection Tugu Baron Surakarta eksisting conditions with MKJI method 1997 according to the period of the delay intersection morning at 27.01 det/smp and during the period amounted to 25.12 det/smp. From the analysis of the handling of intersections with traffic light signals implementation methods MKJI 1997 above shows that Tugu Baron Surakarta Based on the intersection of the delay is the average morning peak hour is 17.82 det/smp in the category C. As for the level of service during peak hours, intersection delay average is 23.97 det/smp entry -level category of service D

Keywords : *Unsignalized Intersection Performance, Signalized intersection performance, MKJI 1997.*

Abstrak

Simpang Tugu Baron Kota Surakarta merupakan jalan alternatif untuk keluar-masuk kendaraan tujuan Kartasura, Surakarta, dan Sukoharjo. Kesemrawutan lalu lintas sering terjadi pada jam-jam sibuk sehingga mengakibatkan kenyamanan para pengemudi atau pengguna jalan yang lewat terganggu, dimana tundaan dan antrian kendaraan yang relatif besar dan panjang pada pendekatan Tugu Baron Kota Surakarta. Sehubungan dengan fenomena di atas maka perlu dilakukan penelitian Analisis Kinerja Simpang Tugu Baron Kota Surakarta kondisi eksisting dan bila diterapkan Lampu Lalu Lintas (*Traffic Light*).

Cara penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan survei di lapangan untuk mendapatkan data geometri simpang, arus lalu lintas, waktu tempuh kendaraan, dan mengumpulkan data jumlah penduduk, peta wilayah dari beberapa instansi. Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Simpang Bersinyal diolah dengan menggunakan acuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan program Microsoft Excel 2007.

Analisis tundaan simpang tak bersinyal Tugu Baron Surakarta kondisi eksisting dengan metode lapangan untuk jam puncak pagi sebesar 19,16 det/kend dan untuk jam puncak siang sebesar 18,36 det/kend. Analisis simpang tak bersinyal Tugu Baron Surakarta kondisi eksisting dengan metode MKJI 1997 berdasarkan nilai tundaan simpang untuk periode pagi sebesar 27,01 det/smp dan periode siang sebesar 25,12 det/smp. Dari hasil analisis penanganan simpang dengan penerapan lampu lalu lintas bersinyal metode MKJI 1997 diatas menunjukkan bahwa Simpang Tugu Baron Surakarta Berdasarkan nilai tundaan simpang rata-rata jam puncak pagi adalah 17,82 det/smp masuk kategori tingkat pelayanan C. Sedangkan untuk jam puncak siang, tundaan simpang rata-rata adalah 23,97 det/smp masuk kategori tingkat pelayanan D.

Kata kunci : Kinerja Simpang Tak Bersinyal, Kinerja Simpang Bersinyal, MKJI 1997

PENDAHULUAN

Bersamaan dengan meningkatnya perekonomian Kota Surakarta yang merupakan kota kebudayaan dan perdagangan, tentu meningkatkan pula kebutuhan akan jasa transportasi. Akan tetapi dalam kenyataannya tidak diimbangi dengan peningkatan sarana dan prasarana transportasi yang memadai, sehingga arus pergerakan yang terjadi tidak didukung secara optimal baik segi kuantitas maupun kualitas. Hal ini terbukti dengan terjadinya kemacetan arus lalu lintas pada jalan tertentu, terutama pada jam-jam sibuk. Fenomena ini dikarenakan jalan

sudah tidak mampu lagi menampung arus lalu lintas yang ada serta pengaturan lalu lintas pada simpang yang belum tepat dan efisien.

Tugu Baron Kota Surakarta merupakan simpang tak bersinyal pertemuan jalan antara Jalan Dr. Radjiman dengan Jalan Bhayangkara dilewati berbagai macam jenis kendaraan, seperti: sepeda, becak, sepeda motor, mobil, truk, mikro bus dan sebagainya. Dari pengamatan di lapangan kendaraan yang melewati pada Tugu Baron tersebut, semakin hari semakin meningkat. Hal ini menyebabkan semakin padatny arus lalu lintas yang ada. Arus lalu lintas yang melalui Tugu Baron Kota Surakarta menuju ke pusat kota atau meninggalkan pusat kota. Tugu Baron tersebut juga merupakan jalan alternatif untuk keluar-masuk kendaraan tujuan Kartasura, Surakarta, dan Sukoharjo. Kesemrawutan lalu lintas sering terjadi pada jam-jam sibuk sehingga mengakibatkan kenyamanan para pengemudi atau pengguna jalan yang lewat terganggu, dimana tundaan dan antrian kendaraan yang relatif besar dan panjang pada pendekatan Tugu Baron Kota Surakarta.

Pada kondisi jam sibuk tidak jarang terjadi *gridlock* di Tugu Baron Kota Surakarta, untuk itu diperlukan pekerja Supeltas untuk mengatur arus lalu lintas yang ada agar arus lalu lintas berjalan lancar dan aman. Pada tahun 2016 Dinas Perhubungan Komunikasi & Informatika Kota Surakarta akan menghilangkan Tugu Baron tersebut. Keberadaan tugu itu memunculkan potensi kemacetan, sebagai gantinya Tugu Baron akan dipasang *traffic light* (Muslich Hartadi, Anggota MTT). Sehubungan dengan fenomena di atas maka perlu dilakukan penelitian Analisis Kinerja Simpang Tugu Baron Kota Surakarta Dengan Penerapan Lampu Lalu Lintas (*Traffic Light*).

TINJAUAN PUSTAKA

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) menerangkan sebagian besar fasilitas jalan, kapasitas dan perilaku lalu-lintas terutama adalah fungsi dari keadaan geometrik dan tuntutan lalu-lintas. Dengan menggunakan sinyal, perancang/insinyur dapat mendistribusikan kapasitas kepada berbagai pendekatan melalui pengalokasian waktu hijau pada masing-masing pendekatan. Maka dari itu untuk menghitung kapasitas dan perilaku lalu-lintas, pertama-tama perlu ditentukan fase dan waktu sinyal yang paling sesuai untuk kondisi yang ditinjau.

Berdasarkan Undang - Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu-Lintas dan Angkutan Jalan: Alat pemberi isyarat lalu lintas atau APILL adalah lampu yang mengendalikan arus lalu-lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki (*zebra cross*) dan tempat arus lalu-lintas lainnya. Lampu ini yang menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah. Pengaturan lalu-lintas di persimpangan jalan dimaksudkan untuk mengatur pergerakan kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar arus yang ada.

I Wayan Suteja (2011) dari Universitas Mataram Kota Mataram melakukan studi tentang Analisis Kebutuhan Penanganan Simpang dengan mengambil lokasi studi kasus di Simpang Empat Gerung di Lombok Barat. Metode analisis menggunakan MKJI 1997. Hasil pada penelitian ini adalah untuk kondisi existing diperoleh bahwa kinerja simpang tak bersinyal yaitu kapasitas 3159 smp/jam dan derajat kejenuhan 0,74 yang berarti simpang tersebut sudah diperlukan penanganan lain untuk meningkatkan kinerja persimpangan yaitu dengan pengaturan geometrik dan pengaturan simpang isyarat lampu.

Simpang Tak Bersinyal

Menurut manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI, 1997) pada umumnya simpang tak bersinyal dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) digunakan daerah pemukiman perkotaan dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah. Untuk persimpangan dengan kelas dan atau fungsi jalan yang berbeda, lalu lintas pada minor harus diatur dengan tanda "*Yield*" atau "*stop*". Simpang tak bersinyal paling efektif apabila ukurannya kecil dan daerah konflik lalu lintasnya ditentukan dengan baik. Simpang ini sangat sesuai untuk persimpangan antara jalan dua lajur tak berbagi.

Simpang Bersinyal

Pada simpang jenis ini, arus kendaraan yang memasuki persimpangan diatur secara bergantian untuk mendapatkan prioritas dengan berjalan terlebih dahulu dengan menggunakan pengendali lalu lintas (*traffic light*). Perilaku lalu lintas pada simpang bersinyal meliputi: panjang antrian, kendaraan terhenti, dan tundaan. Penggunaan lampu lalu lintas pada simpang biasanya lebih ekonomis dalam hal pemakaian ruang yang dibutuhkan dibandingkan dengan penggunaan bundaran untuk suatu kapasitas simpang tertentu. Kelemahan-kelemahan yang dimiliki oleh sistem pengendalian simpang dengan lampu lalu lintas ini adalah meningkatnya tundaan dan biaya operasi kendaraan pada suatu kondisi jalan tidak macet. Pada kondisi seperti ini lampu lalu lintas akan mengakibatkan kerugian seperti tundaan dan biaya operasi yang lebih besar jika dibandingkan dengan keuntungannya dalam memecahkan masalah konflik pada simpang.

Adapun kinerja yang diukur pada MKJI 1997 adalah :

1. Panjang antrian (*Queue Length/QL*)

Panjang antrian kendaraan (QL) adalah jarak antara muka kendaraan terdepan hingga ke bagian belakang kendaraan yang berada paling belakang dalam suatu antrian akibat sinyal lalu lintas.

2. Jumlah kendaraan terhenti (*Number of Stopped Vehicle/ N*)

Angka henti (NS) yaitu jumlah rata - rata berhenti per kendaraan (termasuk berhenti berulang - ulang dalam antrian) sebelum melewati simpang.

3. Tundaan (*Delay/D*)

Tundaan (*delay*) adalah waktu tertundanya kendaraan untuk bergerak secara normal. Tundaan pada suatu simpang dapat terjadi karena dua hal, yaitu Tundaan lalu lintas (DT) dan Tundaan geometri (DG).

METODE

Sifat dari pengamatan ini adalah deskriptif analitis. Deskriptif berarti pemaparan masalah-masalah yang ada dilapangan pada saat sekarang. Sedangkan anaitis berarti data yang dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan kemudian di analisis.

Evaluasi terhadap suatu kasus, yakni merencanakan sinyal lalu lintas pada simpang-simpang yang diseleksi dan mengevaluasi kinerja simpang tersebut baik sebelum, maupun sesudah direncanakan. Metode ini bertujuan untuk menunjukkan kinerja simpang-simpang yang diteliti, apakah akan terjadi lebih baik atau lebih buruk setelah diberi perlakuan, yaitu koordinasi.

1. Prosedur survei
 - a) Penentuan lokasi : Simpang Tugu Baron Surakarta
 - b) Penentuan waktu survey :
 - Jam puncak pagi pukul 06.00-08.00 WIB
 - Jam puncak siang pukul 12.00-14.00 WIB
 - c) Survei geometri jalan : pengukuran lebar masuk, lebar jalur keluar, lebar pendekat
2. Survei volume lalu lintas
3. Survei parameter kinerja simpang (Tundaan Kendaraan):
 - a) Perhitungan waktu tempuh dengan metode nomor kendaraan :
 - Pada saat terjadi hambatan lalu lintas dengan kecepatan sesungguhnya
 - Pada saat terjadi arus bebas dengan kecepatan bebas

Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Nama Pendekat:

1. Jl. Dr. Radjiman (Pendekat Timur)
2. Jl. Bhayangkara (Pendekat Selatan)
3. Jl. Dr. Radjiman (Pendekat Barat)
4. Jl. Bhayangkara (Pendekat Utara)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Jam Arus Lalu Lintas Puncak

Berdasarkan data jam puncak pada simpang Tugu Baron Surakarta pada hari Rabu, 6 April 2016 periode pagi terjadi pada pukul 07.00-08.00 WIB (Tabel 1) dan periode siang terjadi pada pukul 12.30-13.30 WIB (Tabel 2).

Tabel 1. Penentuan Jam Puncak Pagi

Waktu	Total (smp/jam)				Total (smp/jam)
	Jl. Dr. Radjiman Barat	Jl. Dr. Radjiman Timur	Jl. Bhayangkara Utara	Jl. Bhayangkara Selatan	
06.00 - 07.00	20,9	828,1	965,8	1871,7	3686,5
06.15 - 07.15	19,6	1010,4	1080,9	2015,5	4126,4
06.30 - 07.30	19,6	1170,4	1188,2	2184,1	4562,3
06.45 - 07.45	18,3	1233,7	1224,4	2066,4	4542,8
07.00 - 08.00	18,3	1227,3	1214,5	2091,7	4583

Tabel 2. Penentuan Jam Puncak Siang

Waktu	Total (smp/jam)				Total (smp/jam)
	Jl. Dr. Radjiman Barat	Jl. Dr. Radjiman Timur	Jl. Bhayangkara Utara	Jl. Bhayangkara Selatan	
12.00 - 13.00	19,6	1141,2	942,3	1712,7	3815,8
12.15 - 13.15	20,9	1277,1	1089,8	1821,4	4209,2
12.30 - 13.30	16	1370,8	1149,5	1841,1	4377,4
12.45 - 13.45	17	1358,2	1159,9	1757,2	4292,3
13.00 - 14.00	15,7	1166,5	1196,6	1617	3995,8

Hasil Analisis Tundaan Simpang Tak Bersinyal Kondisi Eksisting Metode Lapangan

Tabel 3. Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Periode Jam Puncak Pagi

No	Waktu	Lokasi	Tundaan Rata-rata (det/kend)			Jumlah Kendaraan			Tundaan Total Simpang (det/kend)
			LT	ST	RT	LT	ST	RT	
			1	Pagi 07.00-08.00	Jl. Dr. Radjiman (Timur)	12,78	16,75	17,88	
	Jl. Dr. Radjiman (Barat)	-	-	10,08	-	-	21,00		
	Jl. Bhayangkara (Selatan)	22,70	15,94	-	147,00	86,00	-		
	Jl. Bhayangkara (Utara)	-	19,03	48,41	-	158,00	23,00		

Tabel 4. Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Periode Jam Puncak Siang

No	Waktu	Lokasi	Tundaan Rata-rata (det/kend)			Jumlah Kendaraan			Tundaan Total Simpang (det/kend)
			LT	ST	RT	LT	ST	RT	
			1	Siang 12.30-13.30	Jl. Dr. Radjiman (Timur)	12,51	18,12	17,47	
	Jl. Dr. Radjiman (Barat)	-	-	7,85	-	-	21,00		
	Jl. Bhayangkara (Selatan)	17,05	10,17	-	221,00	93,00	-		
	Jl. Bhayangkara (Utara)	-	16,53	60,46	-	184,00	44,00		

Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Kondisi Eksisting Metode MKJI 1997

Tabel 5. Hasil Perhitungan Nilai Derajat Kejenuhan, Tundaan dan Peluang Antrian

Periode	Arus lalu lintas Q smp/jam	Derajat kejenuhan DS	Tundaan Lalu Lintas simpang DT1	Tundaan Lalu lintas Jl. Utama DTma	Tundaan Lalu lintas Jl. Minor DTmi	Tundaan Geometrik Simpang DG	Tundaan Simpang D	Peluang Antrian QP %	Sasaran
Pagi	4468,6	1,12	23,01	14,92	26,04	4	27,01	101-50	DS > 0.85
Siang	4296,6	1,09	21,12	13,93	24,49	4	25,12	49-97	DS > 0.85

Berdasarkan hasil analisis simpang tak bersinyal, simpang Tugu Baron Surakarta menunjukkan nilai kinerja kurang baik seperti mengalami tingkat kejenuhan yang tinggi, untuk periode jam puncak pagi diperoleh nilai DS = 1,12 dan periode jam puncak siang DS = 1,09, telah melebihi persyaratan MKJI 1997 sebesar DS > 0,85 maka simpang tersebut sudah bermasalah sehingga perlu penanganan atau perbaikan operasional. Selain itu berdasarkan nilai tundaan simpang untuk periode jam puncak pagi sebesar 27,01 det/smp dan periode jam puncak siang sebesar 25,12 det/smp. Oleh karena itu pilihan penanganan adalah dengan penanganan simpang dengan lampu lalu lintas dan perbaikan sedikit bagian dalam geometrik simpang.

Dari hasil analisis simpang tak bersinyal metode lapangan dan MKJI 1997 diperoleh kecenderungan nilai tundaan yang sama. Pada metode lapangan pada jam puncak pagi sebesar 19,16 det/kend, mengalami penurunan pada jam puncak siang sebesar 18,36 det/kend. Begitu pula dengan metode MKJI 1997 pada jam puncak pagi sebesar 27,01 det/smp, mengalami penurunan pada jam puncak siang sebesar 25,12 det/smp.

Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Tugu Baron Surakarta Kondisi Geometri Eksisting Metode MKJI 1997

Tabel 6. Hasil Rasio Arus Simpang Bersinyal Tugu Baron Surakarta Kondisi Geometri Eksisting dengan pengaturan 2 Fase

No	Kinerja	Pagi	Siang
		Eksisting	Eksisting
1	Rasio Arus (FR)		
	✓ Jl. Bhayangkara Utara	0,460	0,409
	✓ Jl. Bhayangkara Selatan	0,853	0,965
	✓ Jl. Dr. Radjiman Barat	0,010	0,012
	✓ Jl. Dr. Radjiman Timur	0,334	0,396
Σ FRCRIT =		1,187	1,361

Dari hasil analisa simpang bersinyal diatas menunjukkan bahwa Simpang Tugu Baron Surakarta menghasilkan nilai waktu siklus negatif. Pada jam puncak pagi sebesar Σ FRCRIT = 1,187 dan jam puncak siang dengan sebesar Σ FRCRIT = 1,361, jika nilai Σ FRCRIT mendekati atau lebih dari 1 maka simpang tersebut adalah lewat jenuh, yang akan menyebabkan antrian panjang pada kondisi lalu lintas puncak. Keperluan untuk perubahan dilakukan agar kinerja simpang lebih baik.

Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Tugu Baron Surakarta Setelah Perbaikan Alternatif 1 Metode MKJI 1997

Tabel 7. Hasil Rasio Arus Simpang Bersinyal Tugu Baron Surakarta Kondisi Perbaikan Alternatif 1 dengan pengaturan 2 Fase dan 3 Fase

No	Kinerja	2 Fase		3 Fase	
		Pagi	Siang	Pagi	Siang
1	Rasio Arus (FR)				
	✓ Jl. Bhayangkara Utara	0,412	0,435	0,254	0,259
	✓ Jl. Bhayangkara Selatan	0,767	0,879	0,473	0,507
	✓ Jl. Dr. Radjiman Barat	0,010	0,012	0,010	0,012
	✓ Jl. Dr. Radjiman Timur	0,255	0,330	0,255	0,330
Σ FRCRIT =		1,023	1,210	0,983	1,095

Dari hasil diatas menunjukkan bahwa Simpang Tugu Baron Surakarta setelah adanya perbaikan alternatif 1 menghasilkan nilai waktu siklus yang tinggi atau negatif. Pengaturan 2 Fase pada jam puncak pagi dengan nilai Σ FRCRIT = 1,023 dan jam puncak siang dengan nilai Σ FRCRIT = 1,210. Sedangkan dengan Pengaturan 3 Fase pada jam puncak pagi dengan nilai Σ FRCRIT = 0,983 dan jam puncak siang dengan nilai Σ FRCRIT = 1,095, nilai Σ FRCRIT masih mendekati atau lebih dari 1 maka simpang tersebut adalah lewat jenuh, kinerja simpang masih buruk dan belum optimal. Pada pendekatan Jl. Bhayangkara Selatan setelah perbaikan alternatif 1 pengaturan 2 fase pada jam puncak pagi menunjukkan angka nilai FR = 0,767 dan pada jam puncak siang nilai FR = 0,879, dengan pengaturan 3 fase pada jam puncak pagi menunjukkan angka nilai FR = 0,473 dan pada jam puncak siang nilai FR = 0,507, dikarenakan gerakan arus lalu lintas belok kiri dan lurus yang sangat tinggi. Dalam hal ini setelah adanya penambahan lebar jalan sebesar 1 meter pada pendekatan Jl. Bhayangkara Selatan belum bisa menghasilkan kinerja simpang yang baik. Oleh karena itu diperlukan lajur LTOR pada pendekatan jalan tersebut agar dapat mendahului antrian kendaraan lurus dan belok kanan dalam sinyal merah.

Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Tugu Baron Surakarta Setelah Perbaikan Alternatif 2 Metode MKJI 1997

Tabel 8. Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Bersinyal Tugu Baron Surakarta Setelah Perbaikan Alternatif 2 dengan pengaturan 2 Fase dan 3 Fase

No	Kinerja	2 Fase		3 Fase	
		Pagi	Siang	Pagi	Siang
1	Rasio Arus (FR)				
	✓ Jl. Bhayangkara Utara	0,417	0,435	0,254	0,259
	✓ Jl. Bhayangkara Selatan	0,428	0,403	0,247	0,209
	✓ Jl. Dr Radjiman Barat	0,010	0,012	0,010	0,012
	✓ Jl. Dr Radjiman Timur	0,255	0,330	0,334	0,330
	$\sum \text{FRCRIT} =$	0,684	0,765	0,836	0,798
2	Tundaan rata-rata (det/smp)				
	✓ Jl. Bhayangkara Utara	19,1	30,9	83,4	65,7
	✓ Jl. Bhayangkara Selatan	22,1	28,8	91,3	80,7
	✓ Jl. Dr Radjiman Barat	19,3	20,9	38,5	31,8
	✓ Jl. Dr Radjiman Timur	29,6	36,3	69,4	56,0
3	Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	17,82	23,97	57,49	45,38

Dari hasil analisa simpang bersinyal diatas menunjukkan bahwa Simpang Tugu Baron Surakarta kondisi Setelah perbaikan alternatif 2 dengan pengaturan 2 fase pada jam puncak pagi memiliki Rasio arus simpang $\sum \text{FRCRIT}$ sebesar 0,684 dengan waktu siklus 63 detik dan pada jam puncak siang $\sum \text{FRCRIT}$ sebesar 0,765 dengan waktu siklus 85 detik yang mempunyai nilai lebih baik dari perbaikan alternatif 1 Pada jam puncak pagi memiliki Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,812 dan pada jam puncak siang DS sebesar 0,867. Berdasarkan nilai tundaan simpang rata-rata jam puncak pagi adalah 17,82 det/smp masuk kategori tingkat pelayanan C. Sedangkan untuk jam puncak siang, tundaan simpang rata-rata adalah 23,97 det/smp masuk kategori tingkat pelayanan D.

Dengan pengaturan 3 fase pada jam puncak pagi memiliki Rasio arus simpang $\sum \text{FRCRIT}$ sebesar 0,836 dengan waktu siklus 167 detik dan pada jam puncak siang $\sum \text{FRCRIT}$ sebesar 0,798 dengan waktu siklus 136 detik. Pada jam puncak pagi memiliki Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,918 dan pada jam puncak siang DS sebesar 0,897. Berdasarkan nilai tundaan simpang rata-rata jam puncak pagi adalah 57,49 det/smp masuk kategori tingkat pelayanan E. Sedangkan untuk jam puncak siang, tundaan simpang rata-rata adalah 45,38 det/smp masuk kategori tingkat pelayanan E. Dalam hal ini menunjukkan bahwa perbaikan alternatif 2 dengan pengaturan 2 fase adalah penanganan simpang dengan penerapan lampu lalu lintas yang paling baik. Hasil kinerja simpang dan tingkat pelayanannya lebih baik daripada menggunakan pengaturan 3 fase. Pemasangan lampu lalu lintas perlu dilakukan, untuk mengurangi resiko kecelakaan.

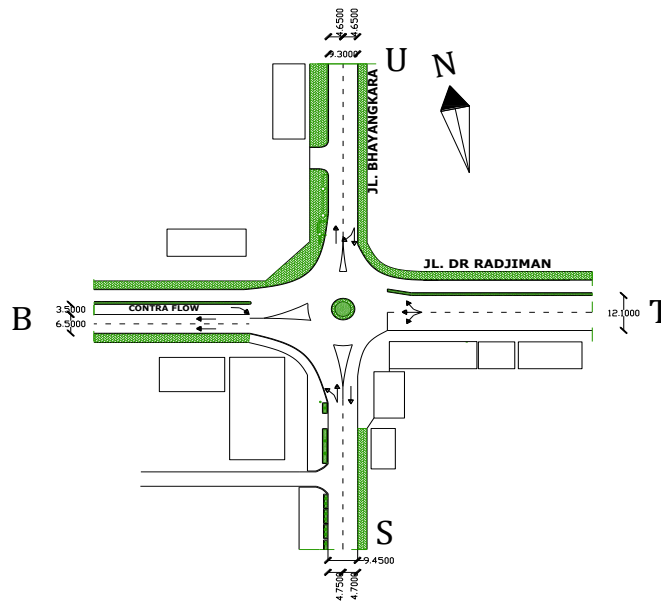
Perbandingan Tundaan Simpang pada Simpang Tugu Baron Surakarta Kondisi Eksisting dan Setelah Perbaikan

Tabel 9. Hasil Perbandingan Tundaan Simpang pada Simpang Tugu Baron Surakarta Kondisi Eksisting dan Setelah Perbaikan

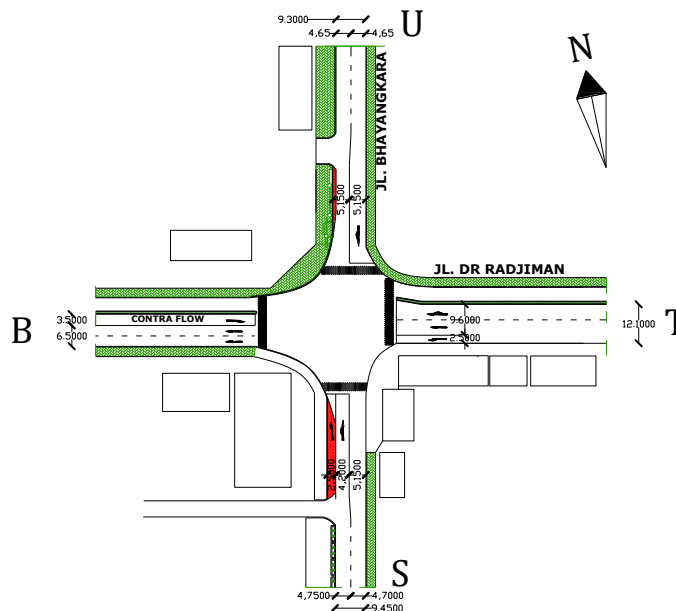
No	Simpang Tak Bersinyal Metode Lapangan Kondisi Eksisting (det/kend)		Simpang Tak Bersinyal Metode MKJI 1997 Kondisi Eksisting (det/smp)		Simpang Bersinyal Metode MKJI 1997 Setelah Perbaikan (det/smp)	
	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang
1	19,16	18,36	27,01	25,12	17,82	23,97

Berdasarkan hasil analisis simpang tak bersinyal dengan metode lapangan, tundaan kendaraan total simpang Tugu Baron Surakarta untuk periode jam puncak pagi sebesar 19,16 det/kend dan untuk periode jam puncak

siang sebesar 18,36 det/kend. Sedangkan dengan menggunakan metode MKJI 1997, simpang Tugu Baron Surakarta menunjukkan nilai tundaan simpang untuk periode jam puncak pagi sebesar 27,01 det/smp dan periode jam puncak siang sebesar 25,12 det/smp. Kemudian hasil analisis simpang bersinyal Tugu Baron Surakarta setelah perbaikan dengan pengaturan 2 fase, Berdasarkan nilai tundaan simpang rata-rata jam puncak pagi adalah 17,82 det/smp masuk kategori tingkat pelayanan C. Sedangkan untuk jam puncak siang, tundaan simpang rata-rata adalah 23,97 det/smp masuk kategori tingkat pelayanan D.



Gambar 2. Denah Simping Tak Bersinyal Tugu Baron Surakarta Kondisi Eksisting



Gambar 3. Denah Simping Bersinyal Tugu Baron Surakarta Setelah Perbaikan Alternatif 2

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang Tugu Baron Surakarta dapat dirangkum kesimpulan sebagai berikut :

1. Analisis tundaan simpang tak bersinyal kondisi eksisting dengan metode lapangan bahwa tundaan kendaraan total simpang Tugu Baron Surakarta untuk jam puncak pagi sebesar 19,16 det/kend dan untuk jam puncak

siang sebesar 18,36 det/kend. Sedangkan dengan metode MKJI 1997 berdasarkan nilai tundaan simpang untuk periode pagi sebesar 27,01 det/smp dan periode siang sebesar 25,12 det/smp. Dalam hal ini kedua metode tersebut diperoleh kecenderungan nilai tundaan mempunyai tren yang sama yaitu pada jam puncak pagi dan jam puncak siang.

2. Dari hasil analisis penanganan simpang dengan penerapan lampu lalu lintas metode MKJI 1997 di atas menunjukkan bahwa Simpang Tugu Baron Surakarta, perbaikan alternatif 2 dengan pengaturan 2 fase sinyal adalah penanganan simpang dengan penerapan lampu lalu lintas yang paling baik. Penambahan pelebaran dilakukan pada Jl. Bhayangkara Pendekat Selatan sebesar 2,5 meter dan Jl. Bhayangkara Pendekat Utara sebesar 1 meter. Berdasarkan nilai tundaan simpang rata-rata jam puncak pagi adalah 17,82 det/smp masuk kategori tingkat pelayanan C. Sedangkan untuk jam puncak siang, tundaan simpang rata-rata adalah 23,97 det/smp masuk kategori tingkat pelayanan D.

SARAN

Saran yang dapat diusulkan dari hasil analisis di atas adalah :

1. Perlu dipasang rambu lalu lintas terutama di lokasi simpang, diperlukan penanganan pada simpang, dimana hasil analisis simpang menunjukkan simpang tersebut telah memenuhi kriteria untuk pengaturan simpang bersinyal.
2. Pemasangan iklan atau papan reklame yang terlalu menarik perhatian di lokasi simpang perlu dipertimbangkan kembali karena dapat menimbulkan resiko kemacetan dan kecelakaan.
3. Perlu adanya koordinasi dengan pihak terkait yaitu Polantas untuk kelancaran dan kedisiplinan dalam berlalu lintas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan laporan ini, penyusun telah menerima bantuan, petunjuk, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu sudah sepantasnya penyusun mengucapkan terimakasih kepada Wibowo, S.T., D.E.A. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta. Budi Yulianto, ST., MSc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah memberikan arahan dan petunjuknya. Amirotul. M.H.H, ST.,MSc., selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah memberikan arahan dan petunjuknya. Ir. Suryoto, M.T. selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang telah memberikan arahan dan petunjuknya. Ibu, bapak, dan adik, selaku keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan. Keluargabesar "Teknik Sipil Non-Reg 2014" yang telah menemani perjalanan penulis selama kuliah ini.

REFERENSI

- Anonim, 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.
- Badan Pusat Statistik, Surakarta. 2014. *Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin dan Sex Rasio di Kota Surakarta*. Surakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota. 1990. *Panduan Survei dan Perbitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.
- DPR R1. 2009. Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Menteri Perhubungan. 1993. Keputusan Menteri Nomor 60 Tahun 1993 tentang Marka Jalan
- Menteri Perhubungan. 2006. Keputusan Menteri Nomor 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan
- Utama. Dwinanta. 2006. *Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Jalan Sultan Hamengkubuwono 9 dan Jalan Cakung Cilincing Raya)*. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Industri dan Sistem Transportasi BPP Teknologi. Jakarta.
- Islami. Fahmii. 2012. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan KH. Wahid Hasyim – Jalan Gajah Mada)*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Harianto. Joni. 2014. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan KH. Wahid Hasyim – Jalan Gajah Mada)*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Wikrama. Jaya. 2011. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Barat - Jalan Gunung Salak)*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Volume 15 No.1 Januari 2012. Universitas Udayana. Denpasar.
- Suteja I Wayan, 2011. *Analisis Kebutuhan Penanganan Simpang (Studi Kasus Simpang Empat Gerung Lombok Barat)*. Universitas Mataram. Mataram.

Risdiyanto, 2008. *Perbandingan Tundaaan Simpang Bersinyal Dengan Metode MKJI 1997 dan Metode Survei Lapangan*. Universitas Janabadra. Yogyakarta.