

PERENCANAAN TRAFFIC LIGHT PADA SIMPANG JALAN JENDERAL URIP SUMOHARJO – JALAN HOS COKROAMINOTO – JALAN JOHAR – JALAN MERDEKA KOTA PONTIANAK

Ade Dwija Wirianata¹⁾, Syafaruddin AS¹⁾, dan Sumiyattinah¹⁾

ABSTRACT

Intersection is the concourse of three or more roads or intersect on the urban road network system. In the high volume of traffic, especially at rush hour at the intersection of often conflicting traffic flows that can be dangerous for road users. This can be seen from the congestion that occurs on the streets and intersections protocol unresolved generally in Pontianak, particularly at the intersection of Jl. General Urip S. - Jl. HOS Cokroaminoto - Jl. Johar - Jl. Merdeka Although the police have to work extra hard regulate traffic, but traffic jams still occur. Based on this, the purpose of the writing of this study was to analyze and evaluate the existing condition of the crossing and arranging intersections into traffic light settings. So we get the planning traffic light at the intersection

In writing this study researchers used survey methodology, namely to observe the conditions on the location of the intersection of Jl. Jendral Urip S. - Jl. HOS Cokroaminoto - Jl. Johar - Jl. Freedom and collection of secondary data, traffic flow and non-motorized vehicles. Then compile the data that has been collected is processed by using theoretical calculations Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) 1997 quantitatively. Furthermore, the data that has been processed is the basis of researchers in preparing the plan of arrangement traffic lights that comply with the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) 1997.

Results from this study is the existing condition with diameter dimension span of the roundabout was not in accordance with the regulations MKJI 1997 and Guidelines for the Roundabout Intersection piece, which is 9 meters. And the threshold of traffic flow conditions on average per hour at the intersection that is > 750 veh / h, so it needs to re-planning to organize the intersection with the traffic light settings. From planning the traffic light settings in 2015, then obtained a green signal, namely Jl. Jend Urip Sumoharjo 13 sec, Jl. HOS Cokroaminoto 14 sec, Jl. Johar 26 sec and Jl. Merdeka 12 sec. For 2020 after analyzed. It turned out that the traffic light settings in 2015 can not be used anymore because it is based on current traffic conditions pertumbuhan the degree of saturation (DS) to 1,363.

Keywords: intersection, IHCM, traffic, traffic light

1. PENDAHULUAN

Persimpangan yang merupakan pertemuan tiga atau lebih ruas jalan atau berpotongan pada sistem jaringan jalan perkotaan. Saat volume lalu lintas tinggi, misalnya pada jam-jam sibuk umumnya persimpangan menjadi prasarana transportasi yang secara nyata terlihat tidak mampu menampung arus lalu lintas. Hal ini dapat disaksikan dengan meningkatnya antrian atau kemacetan dan tundaan di simpang. Kejadian tersebut bisa dipahami, karena simpang adalah tempat konflik antar kendaraan

yang terkonsentrasi, yang secara umum berfungsi pada kapasitas dengan tingkat pelayanan atau kinerja yang lebih rendah dari persimpangan jalan yang dijalani.

Hal ini bisa terlihat dari kemacetan yang terjadi di jalan-jalan protokol dan persimpangan yang belum teratasi umumnya di Kota Pontianak, khususnya pada simpang Jl. Jenderal Urip S. – Jl. HOS Cokroaminoto – Jl. Johar – Jl. Merdeka Walaupun polisi sudah bekerja ekstra keras mengatur lalu lintas, namun kemacetan masih saja terjadi.

Berdasarkan hal-hal di atas maka perlu rasanya dibuat suatu perencanaan Traffic Light pada simpang Jl. Jenderal Urip S. – Jl. HOS Cokroaminoto – Jl. Johar – Jl. Merdeka guna meminimalkan kemacetan yang terjadi pada simpang tersebut.

Masalah kemacetan yang terjadi di persimpangan Jl. Jenderal Urip S. – Jl. HOS Cokroaminoto – Jl. Johar – Jl. Merdeka Kota Pontianak ini diakibatkan oleh beberapa tarikan samping yaitu berupa kuliner, cafe / warung kopi, showroom Yamaha, sekolah SMP Negeri 1 Pontianak, kampus STIMIK, Hotel G, dan Mall Matahari yang dimana terdapat dalam kawasan sekitar penelitian.

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Persimpangan

Persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan (*Ir. Iskandar Abubakar, M.Sc, 1995:41*). Persimpangan merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya, ataupun kendaraan dengan pejalan kaki. Oleh karena itu, persimpangan merupakan aspek penting dalam pengendalian lalu lintas.

2.1.1 Jenis - Jenis Pengaturan Persimpangan

Metode pengendalian pergerakan kendaraan pada persimpangan diperlukan agar kendaraan-kendaraan yang melakukan gerakan konflik tersebut tidak akan saling bertabrakan.

Ada beberapa jenis pengaturan simpang (*Ir. Iskandar Abubakar, M.Sc 1995:42*), yaitu :

- a. Pengaturan dengan bundaran
- b. Pengaturan dengan bundaran
- c. Pengaturan dengan lampu lalu lintas
- d. Lampu pengatur lalu lintas

2.2 Simpang Bersinyal

Menurut MKJI 1997 : 2-2, simpang bersinyal merupakan tata cara menentukan waktu sinyal, kapasitas dan perilaku lalu lintas (tundaan, panjang antrian, dan rasio kendaraan terhenti) pada simpang di daerah perkotaan. Pada umumnya sinyal lalu lintas dipergunakan untuk satu atau lebih dari alasan berikut (MKJI 1997 :2-2).

1. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak
2. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk /memotong jalan utama.
3. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu-lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.

2.2.1 Karakteristik Sinyal Lalu Lintas

Sinyal lalu lintas adalah alat kontrol listrik untuk lalu lintas di persimpangan jalan yang berfungsi untuk memisahkan arus kendaraan berdasarkan waktu, yaitu dengan memberikan kesempatan berjalan secara bergiliran kepada kendaraan dari masing-masing kaki simpang/pendekat dengan menggunakan isyarat dari lampu lalu lintas. Fungsi pemisahan arus ini menjadi sangat penting karena pertemuan arus kendaraan terutama dalam volume yang cukup besar akan membahayakan kendaraan yang melalui simpang dan dapat mengacaukan sistem lalu lintas dipersimpangan.

2.2.2 Arus Lalu Lintas

Dalam MKJI 1997 : 2-10, perhitungan arus lalu lintas dilakukan per satuan jam untuk satu atau lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus

lalu lintas rencana jam puncak pagi, siang dan sore.

Arus lalu lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok kiri (Q_{LT}), lurus (Q_{ST}) dan belok kanan (Q_{RT})) dikonversi dari kendaraan per jam menjadi satuan penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan.

2.2.3 Model Dasar

Kapasitas pendekat simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$C = S \times g/c$$

2.3 Penggunaan Sinyal

2.3.1 Penentuan Fase Sinyal

Jika perhitungan akan dikerjakan untuk rencana fase sinyal yang lain dari yang tentukan geometrik pengaturan lampu lalu lintas, maka rencana fase sinyal harus dipilih sebagai alternatif permulaan untuk keperluan evaluasi.

2.3.2 Waktu Antar Hijau

Menentukan waktu merah semua yang diperlukan untuk pengosongan pada setiap akhir fase dan hasil wantu antar hijau (IG) per fase dan menentukan waktu hilang (LTI) sebagai jumlah dari waktu antar hijau per siklus.

Untuk analisa operasional dan perencanaan disarankan untuk membuat suatu perhitungan rinci waktu antar hijau untuk waktu pengosongan dan waktu hilang. Pada analisa yang dilakukan bagi keperluan perancangan, waktu antar hijau berikut (kuning+merah semua) dapat dianggap sebagai nilai normal :

Tabel 1. Nilai Normal Waktu Antar Hijau

Ukuran Simpang	Lebar Jalan Rata-Rata	Nilai Normal Waktu Antar Hijau
Kecil	6 – 9 m	4
Sedang	10 – 14 m	detik/fase
Besar	> 15 m	5
		detik/fase
		> 6
		detik/fase

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (Hal 2 - 43)

2.4 Faktor Penyesuaian

2.4.1. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs}).

Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs}) ditentukan berdasarkan jumlah penduduk pada suatu kota atau wilayah. Penentuan F_{cs} ini sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})

Ukuran Kota (C_S)	Penduduk (Juta)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (Hal 2 - 53)

2.5 Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan

Bila hendak menentukan arus lalu lintas rata-rata sepanjang satu ruas jalan selama satu tahun penuh, mungkin saja kita menghitung jumlah kendaraan yang melalui ruas jalan itu selama 365 hari, dan kemudian jumlahnya kita bagi dengan 365. (G.R. Wells, 1985:16).

Pada kenyataannya cara ini hanya dipergunakan pada sensus beberapa jalan utama untuk proyek besar (seperti perencanaan jaringan jalan secara keseluruhan), tetapi bagi suatu proyek kecil (misalnya untuk penelitian yang biasa), tidak perlu dilakukan dengan cara ini. Yang perlu dilakukan adalah cukup mendapatkan jumlah kendaraan selama satu minggu penuh, selama 24 jam atau 16 jam penting (pukul 06.00 sampai dengan pukul 22.00) yang mencakup 93% arus lalu lintas selama 24 jam. (G.R. Wells, 1985:16 sampai dengan 17).

Tabel 3. Lalu Lintas Bulanan Rata-Rata Sebagai Persentase Lalu Lintas Bulanan Setahun

No	Bulan	Kota (%)	Desa (%)
1	Januari	81	71
2	Februari	89	77
3	Maret	94	86
4	April	99	97
5	Mei	104	107
6	Juni	110	121
7	Juli	111	127
8	Agustus	112	136
9	September	109	117
10	Oktober	102	96
11	November	96	85
12	Desember	92	79

Dari LMR yang didapat sebelumnya, kemudian kita kalikan dengan faktor persentase lalu lintas bulanan setahun, baru kemudian didapatkan Lalu Lintas Tahunan Rata-rata (LTR) sebagai Lalu Lintas Harian Rata-rata dalam tahun yang bersangkutan (LHRT). (G.R. Wells, 1985:18).

2.6 Perhitungan Proyeksi Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan

Untuk memproyeksikan lalu lintas harian rata-rata pada tahun yang ditinjau

digunakan persamaan 2.33 (Ismurdianto T, 2013:31) sebagai berikut :

$$LHR_n = LHR_o(1+i)^n$$

3. METODOLOGI

3.1 Tujuan Survei

Tujuan survei yang dilakukan dalam studi ini adalah untuk mendapatkan data primer yang diperlukan dalam perencanaan berdasarkan fakta-fakta yang tampak dan sebagaimana adanya, sehingga diharapkan akan mendapatkan gambaran yang jelas mengenai arus lalu lintas, kondisi bangunan *Existing* di sekitar Simpang, hambatan samping dan Perencanaan Traffic Light.

3.2 Lokasi Survey

Lokasi survei pada simpang empat lengan jalan Jenderal Urip, jalan Merdeka, jalan HOS Cokroaminoto dan jalan Johar.

Berikut adalah lokasi survei yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 (Google Earth 2015) :



Gambar 1. Lokasi Survei

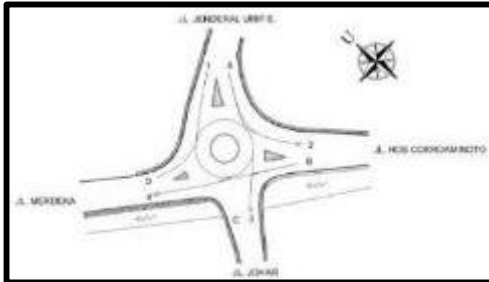
3.3 Metode Survei dan Pengumpulan Data

Metode survei yang digunakan adalah metode teknik observasi di lokasi studi sedangkan pengumpulan data sekunder menggunakan metode teknik studi dokumenter.

Metode teknik observasi di lokasi studi yaitu cara pengumpulan data primer melalui pengamatan dan pencatatan

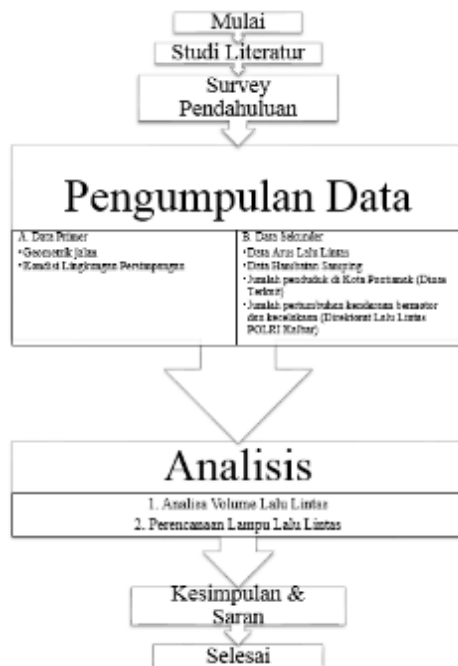
gejala yang tampak pada objek penelitian, pelaksanaannya dapat dilakukan secara langsung pada tempat dimana suatu peristiwa atau keadaan yang sedang terjadi.

Metode teknik studi dokumenter yaitu cara pengumpulan data sekunder yang dilakukan dengan kategori dan klasifikasi bahan tertulis yang berhubungan dengan masalah penelitian.



Gambar 2. Sketsa Lokasi

3.4 Diagram Alir



Gambar 3. Diagram Alir

4. DATA DAN ANALISIS DATA BUNDARAN

4.1 Kondisi Umum Daerah Studi

Pada jalan Jenderal Urip Sumoharjo, jalan HOS Cokroaminoto, jalan Merdeka dan jalan Johar merupakan jalan yang berada tepat di Kecamatan Pontianak Kota. Dari empat jalan ini membentuk persimpangan empat lengan dan diatur oleh sebuah bundaran.

4.2 Data Kondisi Bangunan Existing Yang Berada di Sekitar Simpang

Data kondisi bangunan *existing* yang berada pada sekitar simpang diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung di lokasi studi. Adapun tujuan dari survei ini adalah mengetahui penggunaan lahan dan aktifitas di sekitar daerah simpang yang menjadi objek dari studi. Di sekitar simpang merupakan daerah perkantoran dan pendidikan serta daerah perdagangan atau komersial. Dari data tersebut dan dilihat dari pertumbuhan penduduk dan kendaraan bermotor semakin meningkat setiap tahunnya, maka diperlukan solusi lebih lanjut untuk permasalahan yang terjadi di simpang jalan Jenderal Urip, jalan Hos. Cokroaminoto, jalan Johar dan jalan Merdeka . Dapat dilihat pada Gambar 4 berikut :



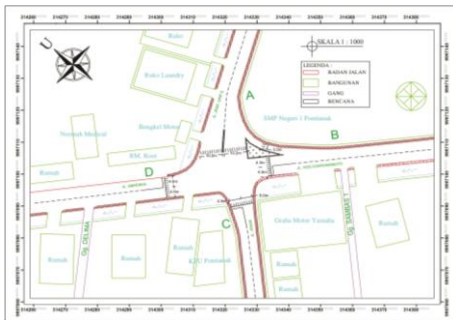
Gambar 4. Kondisi Bangunan Existing Yang Berada Di Sekitar Simpang

4.3 Penataan Persimpangan

Berikut penyajian gambar penataan persimpangan yang dapat dilihat pada Gambar 5 (Site Existing) dan Gambar 6 (Site Rencana).



Gambar 5. Site Rencana



Gambar 6. Site Rencana

Dari data yang sudah dikumpulkan dan evaluasi simpang pada kondisi *existing*, maka dapat direncanakanlah peraturan lampu lalu lintas pada persimpangan jalan Jenderal Urip, jalan Merdeka, jalan HOS Cokroaminoto dan jalan Johar.

4.4.1 Arus Jenuh Persimpangan

Arus jenuh pendekat persimpangan jalan Jenderal Urip, jalan Merdeka, jalan HOS Cokroaminoto dan jalan Johar dengan perencanaan simpang bersinyal, diperlukan perhitungan awal berupa arus jenuh setiap pendekat. Perhitungan arus jenuh pendekat pada persimpangan dapat dilihat pada Tabel Sinyal – IV (pada lampiran). Berikut hasil perhitungannya yang dapat dilihat pada Tabel 7 berikut :

4.4 Perencanaan Lampu Lalu Lintas Pada Tahun 2015

Tabel 7. Arus jenuh Pendekat Pada Persimpangan

Nama Jalan	Lebar Efektif We (meter)	Arus Jenuh S0 (smp/jam)	Faktor Koreksi						Type Jalan
			Untuk Semua Tipe Jalan				Hanya Tipe P		Terlindung
			FCS	FSF	FG	FP	FRT	FLT	$S=S0 \times WexF$ (smp/jam)
Jl. Jend Urip Sumoharjo	5,00	3000,00	0,94	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	2679,00
- Lurus (ST), Belok Kanan (RT)									
- Belok Kiri Langsung (LTOR)	4,90	2940,00	0,94	0,95	1,00	1,00	1,06	0,95	2649,50
Jl. Johar									
- Lurus (ST), Belok Kanan (RT)	4,60	2760,00	0,94	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	2464,68
- Belok Kiri (LT)									
Jl. HOS Cokroaminoto	4,30	2580,00	0,94	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	2303,94
- Lurus (ST), Belok Kanan (RT)									
- Belok Kiri (LT)									
Jl. Merdeka									
- Lurus (ST), Belok Kanan (RT)									
- Belok Kiri (LT)									

Tabel 8. Rasio Arus Lalu Lintas

Jalan	Jumlah Arus Lalu Lintas (smp/jam) Jam Tersibuk Pertama	Rasio Arus Lalu Lintas $FR = Q/S$ Jam Tersibuk Pertama
Jl. Jend Urip S.	325	0,197
Jl. Johar	659	0,404
Jl. HOS Cokroaminoto	326	0,215
Jl. Merdeka	261	0,184

Tabel 9. Perhitungan Waktu Hijau (g)

Jalan	Rasio Fase $PR = FR_{CRIT}/IFR$	Waktu Hijau (g)
Jl. Jend Urip S.	0,197	13
Jl. Johar	0,404	26
Jl. HOS Cokroaminoto	0,215	14
Jl. Merdeka	0,184	12

Tabel 10. Kapasitas Setiap Pendekat Pada Persimpangan

Jalan	Kapasitas Setiap Pendekat Pada Persimpangan $C = (g/c_{ua}) \times S$ (smp/jam)
Jl. Jend Urip S.	$(13 / 83,2) \times 2679 = 413$
Jl. Johar	$(26 / 83,2) \times 2679 = 839$
Jl. HOS Cokroaminoto	$(14 / 83,2) \times 2679 = 416$
Jl. Merdeka	$(12 / 83,2) \times 2679 = 333$

Tabel 11. Derajat Kejenuhan

Jalan	Derajat Kejenuhan (DS) $DS = Q/C$
Jl. Jend Urip S.	$325 / 413 = 0,785$
Jl. Johar	$659 / 839 = 0,785$
Jl. HOS Cokroaminoto	$326 / 416 = 0,785$
Jl. Merdeka	$261 / 333 = 0,785$

Tabel 12. Jumlah Antrian dan Panjang Antrian

Jalan	Kendaraan Yang Antri	
	Jumlah Antrian (NQmax)	Panjang Antrian (QL)
	Jam Tersibuk Pertama	Jam Tersibuk Pertama
Jl. Jend Urip S.	14 smp	25,5 m
Jl. Johar	22 smp	89,8 m
Jl. HOS Cokroaminoto	14 smp	63,6 m
Jl. Merdeka	12 smp	53,3 m

4.5 Perhitungan Proyeksi Jumlah Kendaraan Bermotor Tahun 2020 Untuk Arus Lalu Lintas Yang Mengalami Pertumbuhan

Tabel 13. Data Pertumbuhan Kendaraan Bermotor di Kota Pontianak

No	Klasifikasi Kendaraan	LHRT ₂₀₁₅ (kendaraan/hari)	LHRT ₂₀₂₀ (kendaraan/hari)
1	Kendaraan ringan (LV)	15745	25323
2	Kendaraan berat (HV)	573	770
3	Sepeda Motor (MC)	60470	89925

4.6 Perhitungan Jumlah Kendaraan Bermotor Pada Tahun 2020

Setelah didapatkan hasil perhitungan arus jam rencana, maka dapat memperhitungkan jumlah kendaraan bermotor di jalinan bundaran pada tahun 2020. Berikut adalah hasil perhitungan jumlah kendaraan bermotor di bundaran pada tahun 2020 :

Tabel 14. Perhitungan Waktu Hijau (g)

Jalan	Rasio Fase $PR = FR_{CRIT}/IFR$	Waktu Hijau (g)
Jl. Jend Urip S.	0,190	13
Jl. Johar	0,393	26
Jl. HOS Cokroaminoto	0,179	14
Jl. Merdeka	0,238	12

Tabel 15. Kapasitas Setiap Pendekat Pada Persimpangan

Jalan	Kapasitas Setiap Pendekat Pada Persimpangan $C = (g/c_{ua}) \times S$ (smp/jam)
Jl. Jend Urip S.	$(13 / 83) \times 2679 = 413$
Jl. Johar	$(26 / 83) \times 2679 = 839$
Jl. HOS Cokroaminoto	$(14 / 83) \times 2679 = 416$
Jl. Merdeka	$(12 / 83) \times 2679 = 333$

Tabel 16. Derajat Kejenuhan

Jalan	Derajat Kejenuhan (DS) $DS = Q/C$
Jl. Jend Urip S.	$422 / 413 = 1,020$
Jl. Johar	$863 / 839 = 1,029$
Jl. HOS Cokroaminoto	$366 / 416 = 0,881$
Jl. Merdeka	$453 / 333 = 1,363$

Tabel 17. Jumlah Kendaraan Berhenti Pada Setiap Pendekat Persimpangan

Jalan	Volume Lalu Lintas (Q) (smp/jam)	Jml. Kendaraan Berhenti (smp/jam)
	Jam Tersibuk Pertama	Jam Tersibuk Pertama
Jl. Jend Urip S.	422	875
Jl. Johar	863	1552
Jl. HOS Cokroaminoto	366	817
Jl. Merdeka	453	869
Rata-rata proporsi kend. berhenti $P_{SV} = \Sigma N_{SV} / \Sigma Q$ = 1530 / 1571 = 1,96		

Tabel 18. Keterlambatan dan Tingkat Pelayanan

Jalan	Keterlambatan (smp/det)	Tingkat Pelayanan
Jl. Jend Urip S.	151,5	F
Jl. Johar	117,64	F
Jl. HOS Cokroaminoto	148,17	F
Jl. Merdeka	163,71	F

Tabel 19. Kinerja Perencanaan Pengaturan Lampu Lalu Lintas

Nama Jalan	Tahun 2015		Tahun 2020	
	Derajat Kejenuhan (DS)	Tingkat Pelayanan	Derajat Kejenuhan (DS)	Tingkat Pelayanan
Jl. Jend Urip S.	0,785	E	1,020	F
Jl. Johar	0,785	D	1,029	F
Jl. HOS Cokroaminoto	0,785	E	0,881	F
Jl. Merdeka	0,785	E	1,363	F

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada kondisi existing dengan rentang dimensi diameter bundaran tidak sesuai dengan peraturan peraturan MKJI 1997 (hal. 4-14) dan Pedoman Bundaran untuk Persimpangan Sebidang (hal. 7-29), yaitu 9 meter. Dan kondisi ambang arus lalu lintas rata-rata per jam pada

persimpangan yaitu 3.200 kend/jam yang dimana melebihi syarat-syarat kriteria suatu persimpangan yaitu > 750 kend/jam, sehingga perlu perencanaan ulang untuk menata persimpangan dengan pengaturan lampu lalu lintas.

2. Dengan perencanaan pengaturan lampu lalu lintas pada persimpangan jalan Jenderal Urip, jalan Merdeka, jalan HOS Cokroaminoto dan jalan Johar

- dengan geometrik kondisi existing, maka dibuat penataan kembali persimpangan dengan perencanaan pengaturan lampu lalu lintas.
3. Dari perencanaan pengaturan lampu lalu lintas pada tahun 2015, maka didapatkan waktu sinyal hijau, yaitu Jl. Jend. Urip S. (13 dtk), Jl. HOS Cokroaminoto (14 dtk), Jl. Johar (26 dtk) dan Jl. Merdeka (12 dtk).
 4. Derajat kejenuhan dalam perencanaan pengaturan lampu lalu lintas tahun 2015 masih memenuhi kapasitas yang ada yaitu $DS = 0,785$. Dengan tingkat pelayanan yang ada 'E' yaitu batas kelambatan yang masih diterima oleh pengguna jalan (II-43), dimana dalam perhitungan menggunakan nilai arus lalu lintas pada jam tersibuk pertama (Senin, 30 Maret 2015 : 11.30-12.30).
 5. Derajat kejenuhan (DS) tertinggi pada perhitungan perencanaan pengaturan lampu lalu lintas pada tahun 2020 di persimpangan jalan Jenderal Urip, jalan Merdeka, jalan HOS Cokroaminoto dan jalan Johar, yaitu $DS = 1,363$. Dimana kondisi tersebut sudah sangat jenuh. Berdasarkan MKJI 1997 (2-26) untuk $DS > 0,85$ dan tingkat pelayanan yang ada 'F' yaitu batas kelambatan yang sangat jenuh (II-43) dan melampaui batas kapasitas jalan yang ada (*existing*). Sehingga pengaturan lampu lalu lintas pada kondisi 2015 sudah tidak layak digunakan pada tahun 2020.
- Khisty, J. C., dan Lall, B. K., 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*. Diterjemahkan oleh Fidel Miro. Jakarta : Erlangga.
- WK, Sulung. 2015. Analisis Dan Evaluasi Kinerja Bundaran SMP Negeri 1 Pontianak. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Tanjungpura. Pontianak.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.