OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS : SIMPANG 4 JONGGRANGAN DI KABUPATEN BANTUL)

Rahma Nova Aryani

Taruna D III Manajemen Transportasi Jalan Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD Jalan raya Setu 89, Bekasi

novarahma2713@gmail.com

Ari Ananda Putri, MT

Dosen PTDI-STTD Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Jalan Raya Setu 89, Bekasi

Rianto Rili P, ST, M.Sc

Dosen PTDI-STTD Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Jalan Raya Setu 89, Bekasi

Abstract

Jonggrangan Intersection has a level of service level E so that it must be controlled by means of "OPTIMIZATION OF THE PERFORMANCE OF THE SIGNAL junction (CASE STUDY: JONGGRANGAN junction 4 IN BANTUL REGENCY)". The problem at the Jonggrangan Intersection is that the Jonggrangan Intersection has a leg arm with the status of a national road which only has a north foot width of 5 m and a south leg of 6 m so it can be said to be small. Jonggrangan intersection is ranked first for the worst intersection performance with a degree of saturation (DS) of 0.76. The queue length is 52 m and the average delay is 48.94 sec/pcu which is quite high due to less than optimal cycle times. So the analytical method for controlling the intersection is by identifying the performance of the Jonggrangan intersection based on current traffic conditions. Planning efforts to improve the performance of Jonggrangan Intersection in accordance with current traffic conditions. Plan cycle time recalculation to control reducing queue length and delays. With the proposal at Jonggrangan Intersection, it decreased by 23% and the degree of saturation became 0.53 and had a service level of C which was originally D. The queue length decreased by a percentage down to 23% with the queue length being 28.57 m. The delay at the Jonggrangan Intersection which initially had a delay of 48.94 sec/pcu until the third proposal was made was decreased by 21.68 sec/pcu so that it has received a service level of C (enough).

Keywords*: Degree of Saturation, Queue, Delay, Intersection, Optimization*

Abstrak

Simpang Jonggrangan memiliki tingkat level of service E sehingga harus dilakukan pengendalian dengan cara "OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS : SIMPANG 4 JONGGRANGAN DI KABUPATEN BANTUL)". Masalah yang terdapat pada Simpang Jonggrangan adalah Simpang Jonggrangan memiliki lengan kaki ruas jalan yang berstatus sebagai jalan nasional yang hanya memiliki lebar jalan kaki utara 5 m dan kaki selatan 6 m sehingga dapat dikatakan kecil. Simpang Jonggrangan menempati ranking pertama kinerja simpang terburuk dengan Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,76. Panjang antrian sebesar 52 m dan tundaan rata-rata sebesar 48,94 det/smp yang terbilang tinggi akibat waktu siklus yang kurang optimal. Sehingga metode analisis untuk pengendalian simpang dengan cara, mengidentifikasi kinerja Simpang

Jonggrangan berdasarkan dengan kondisi lalu lintas saat ini. Merencanakan upaya dalam melakukan peningkatan kinerja Simpang Jonggrangan sesuai dengan kondisi lalu lintas saat ini. Merencanakan perhitungan ulang waktu siklus untuk pengendalian mengurangi panjang antrian dan tundaan. Dengan adanya usulan pada Simpang Jonggrangan maka mengalami penurunan sebesar 23% dan derajat kejenuhan menjadi 0,53 dan memiliki tingkat pelayanan C yang semula adalah D. Panjang antrian turun dengan presentase turun 23% dengan panjang antrian menjadi 28,57 m. Tundaan Simpang Jonggrangan yang awalnya memiliki tundaan 48,94 det/smp sampai dilakukannya usulan ketiga menjadi turun sebesar 21,68 det/smp sehingga telah mendapatkan tingkat pelayanan C (cukup).

***Kata Kunci** : Derajat Kejenuhan, Antrian, Tundaan, Simpang, Optimalisasi*

PENDAHULUAN

Simpang Jonggrangan memiliki empat kaki ruas jalan dimana jalan dari arah utara Jalan Pemuda yang memiliki lebar efektif 5 m, arah selatan Jalan Kolonel Sugiono yang memiliki lebar efektif 6 m, arah barat dan arah timur merupakan Jalan Diponegoro yang memiliki lebar efektif 5,5 m pada kaki timur dan lebar efektif 5 m pada kaki barat. Simpang empat Jonggrangan dari arah utara dan selatan memiliki status jalan nasional dan memiliki fungsi jalan kolektor sekunder. Sedangkan dari arah timur dan barat memiliki status jalan kabupaten dan memiliki fungsi jalan lokal sekunder. Simpang Jonggrangan itu sendiri masih berada dalam ruang lingkup Jalan Ringroad Kabupaten Bantul. Ringroad di Jalan Bantul berada di kawasan zona CBD yang pastinya selalu ramai dilewati oleh kendaraan.

Berdasarkan laporan umum Tim PKL Kabupaten Bantul, Simpang Jonggrangan memiliki waktu siklus 99 detik dengan waktu hilang total 24 detik. Waktu hijau pada kaki utara 19 detik, kaki selatan 22 detik, kaki timur 16 detik dan kaki barat 18 detik. Derajat kejenuhan tertinggi pada Simpang Jonggrangan terdapat pada kaki selatan sebesar 0,76 dengan panjang antrian 52 m dan tundaan rata – rata 45,55 det/smp, sedangkan derajat kejenuhan terendah terdapat pada kaki barat sebesar 0,70 dengan panjang antrian 42,68 m dan tundaan rata - rata 47,72 det/smp. Pada kaki utara memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,71 dengan panjang antrian 45,16 m dan tundaan rata – rata 45,43 det/smp, sedangkan kaki timur memiliki derajat kejenuhan 0,72 dengan panjang antrian 40,40 dan tundaan rata – rata 49,67 det/smp. Sehingga, dari perangkingan yang dilakukan pada saat PKL Simpang Jonggrangan menempati ranking tertinggi dengan tundaan rata – rata simpang sebesar 48,94 det/smp. Oleh karena itu, dari data kuantitatif tersebut menunjukan bahwa kinerja pada Simpang Jonggrangan masih dikatakan buruk dan memiliki tingkat level of service E.

Berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian ini;

1. Bagaimana kinerja Simpang Jonggrangan berdasarkan dengan kondisi lalu lintas saat ini ?
2. Bagaimana upaya untuk meningkatkan kinerja Simpang Jonggrangan sesuai dengan kondisi lalu lintas saat ini ?

3. Bagaimana cara melakukan perhitungan ulang waktu siklus untuk pengendalian mengurangi panjang antrian dan tundaan ?

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja lalu lintas khususnya pada Simpang Jonggrangan. Tujuan dari penulisan kertas kerja wajib ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi kinerja Simpang Jonggrangan berdasarkan dengan kondisi lalu lintas saat ini.
2. Merencanakan upaya dalam melakukan peningkatan kinerja Simpang Jonggrangan sesuai dengan kondisi lalu lintas saat ini
3. Merencanakan perhitungan ulang waktu siklus untuk pengendalian mengurangi panjang antrian dan tundaan.

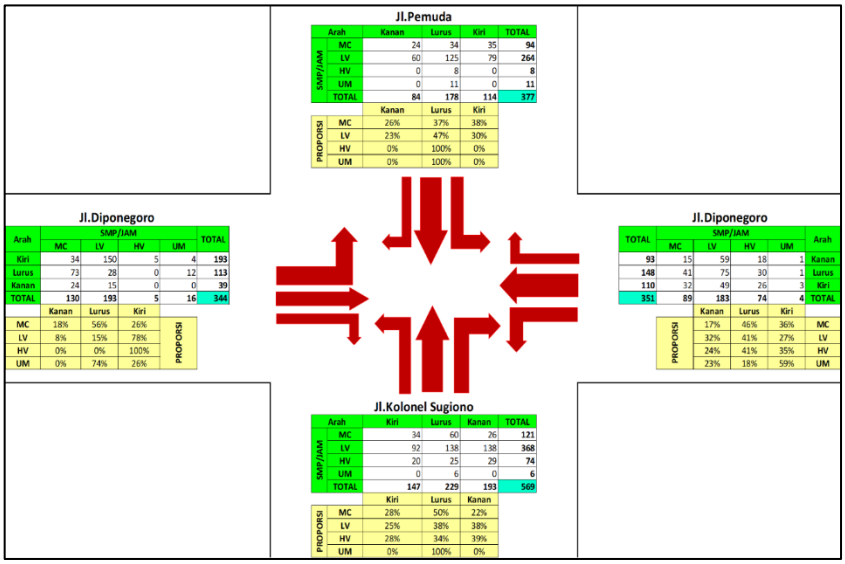
METODE PENELITIAN

Data yang diperlukan di dalam penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. Untuk data sekunder diperoleh dari lembaga - lembaga instansi yang berada di Kabupaten Bantul. Data yang digunakan adalah data yang berhubungan dengan Praktek Kerja Lapangan, sehingga digunakan untuk kegiatan awal menganalisis kehidupan transportasi di Kabupaten Bantul.

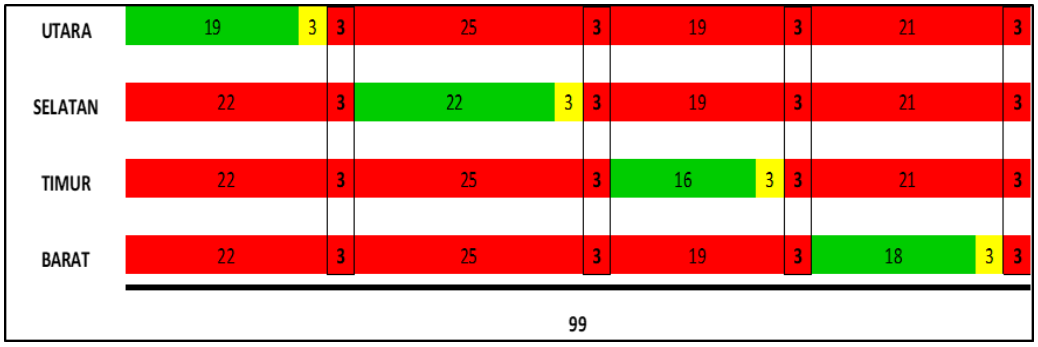
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis Kinerja Persimpangan Kondisi Lalu Lintas Saat Ini

Simpang Jonggrangan merupakan simpang dengan pengendalian APILL dengan pengaturan 4 fase. Simpang ini memiliki volume tersibuk pada jam sibuk pagi dengan periode jam sibuk pukul 06.45 – 07.45.



Gambar 1 Volume Arus Pola Pergerakan Simpang 4 Jonggrangan



Gambar 2 Diagram Fase Kondisi Simpang Jonggrangan Saat Ini

Tabel 1 Derajat Kejenuhan Pada Simpang Jonggrangan Kondisi Saat Ini

No	Kaki	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	Utara	366	512	0,71
2	Selatan	563	741	0,76
3	Timur	347	481	0,72
4	Barat	328	465	0,70

Tabel 2 Panjang Antrian Kendaraan pada Kondisi Lalu Lintas Saat Ini

No	Kaki	NQ maks (smp)	Lebar Efektif (We) (m)	Panjang Antrian (QL) (m)
1	Utara	11,29	5,00	45,16
2	Selatan	15,60	6,00	52,00
3	Timur	11,11	5,50	40,40
4	Barat	10,67	5,00	42,68

Tabel 3 Tundaan Rata – Rata Simpang Jonggrangan Kondisi Saat Ini

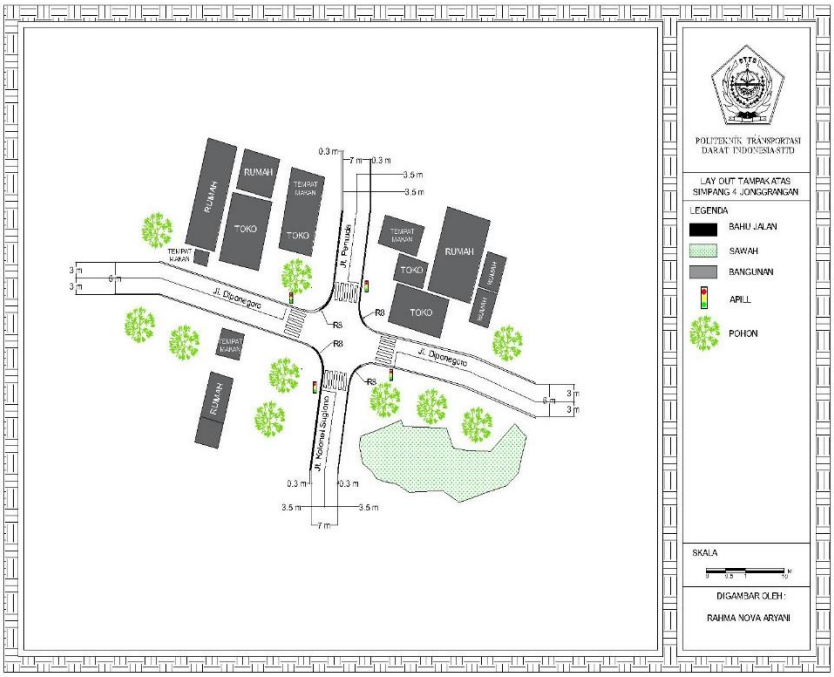
No	Kaki	Arus Lalu Lintas (smp/jam) (Q)	Jumlah Kendaraan terhenti Nsv (smp/jam)	Tundaan			
				Tundaan Lalu Lintas Rata - Rata DT (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata DG (det/smp)	Tundaan Rata-Rata D=DT+DG (det/smp)	Tundaan Total D x Q (det/smp)
1	Utara	366	206	42,70	2,72	45,43	16.618
2	Selatan	563	314	41,20	4,35	45,55	25.635
3	Timur	347	200	45,22	4,44	49,67	17.210
4	Barat	328	186	43,33	4,39	47,72	15.651
LTOR (semua)		557		0	6	6	3.342,66
Arus kor. Qkor		15,48		Total			78.457,26
Arus total Qtot		1603		Tundaan Simpang Rata-Rata (det/smp)			48,94

Analisis Kinerja Persimpangan Kondisi Usulan

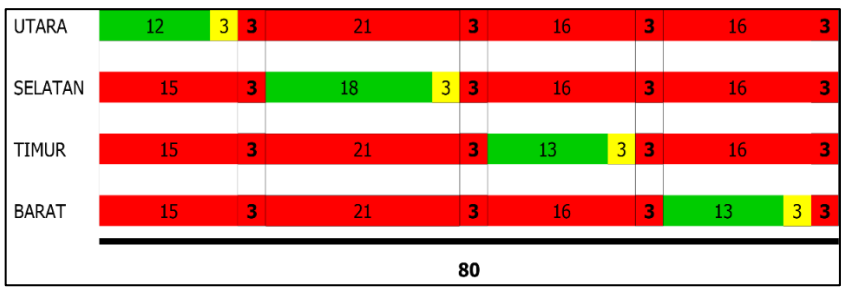
Perubahan Geometrik Simpang Jonggrangan Usulan I

Tabel 4 Usulan Perubahan Lebar Jalur Efektif

No	Kaki	Lebar Jalur Efektif	
		Sebelum	Sesudah
1	Utara	5 m	7 m
2	Selatan	6 m	7 m
3	Timur	5,5 m	6 m
4	Barat	5 m	6 m



Gambar 3 Visualisasi Tampak Atas Simpang Jonggrangan Setelah Perubahan Geometrik



Gambar 4 Diagram Fase Usulan Pertama

Tabel 5 Perhitungan Derajat Kejenuhan Usulan Pertama

No	Kaki	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	Utara	366	560	0,65
2	Selatan	563	875	0,64
3	Timur	347	527	0,66
4	Barat	328	499	0,66

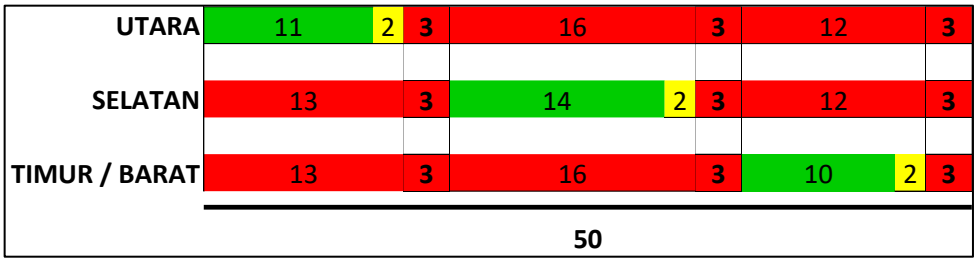
Tabel 6 Panjang Antrian Kendaraan Pada Usulan Pertama

No	Kaki	NQ maks (smp)	Lebar Efektif (We) (m)	Panjang Antrian (QL)
1	Utara	9,52	7,00	39.03
2	Selatan	12,09	7,00	47.34
3	Timur	9,14	6,00	40.87
4	Barat	8,55	6,00	39.67

Tabel 7 Perhitungan Tundaan Rata – Rata Simpang Jonggrangan Kondisi Usulan Pertama

No	Kaki	Arus Lalu Lintas (smp/jam) (Q)	Jumlah Kendaraan terhenti Nsv (smp/jam)	Tundaan			
				Tundaan Lalu Lintas Rata - Rata DT (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata DG (det/smp)	Tundaan Rata-Rata D=DT+DG (det/smp)	Tundaan Total D x Q (det/smp)
1	Utara	366	310	34,87	3,69	38,56	14.104
2	Selatan	563	449	29,73	3,19	32,92	18.526
3	Timur	347	294	34,52	3,39	37,91	13.137
4	Barat	328	279	34,71	3,41	38,11	12.500
LTOR (semua)		557		0	6	6	3.342,66
Arus kor. Qkor		15,30		Total			58.266,90
Arus total Qtot		1.603		Tundaan Simpang Rata-Rata (det/smp)			**36,35**

Pengaturan Waktu Siklus Kondisi Usulan II



Gambar 5 Diagram Fase Usulan Kedua

Tabel 8 Perhitungan Derajat Kejenuhan Usulan Kedua

No	Kaki	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	Utara	366	587	0,62
2	Selatan	563	934	0,60
3	Timur	347	536	0,65
4	Barat	328	512	0,64

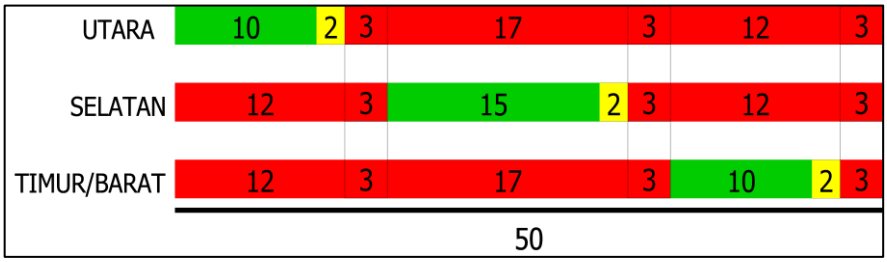
Tabel 9 Perhitungan Panjang Antrian Usulan Kedua

No	Kaki	NQ maks (smp)	Lebar Efektif (We) (m)	Panjang Antrian (QL)
1	Utara	9,52	5,00	34,24
2	Selatan	12,09	6,00	39,47
3	Timur	9,14	5,50	31,05
4	Barat	8,55	5,00	32,92

Tabel 10 Perhitungan Tundaan Rata – Rata Simpang Usulan Kedua

No	Kaki	Arus Lalu Lintas (smp/jam) (Q)	Jumlah Kendaraan terhenti Nsv (smp/jam)	Tundaan			
				Tundaan Lalu Lintas Rata - Rata DT (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata DG (det/smp)	Tundaan Rata-Rata D=DT+DG (det/smp)	Tundaan Total D x Q (det/smp)
1	Utara	366	310	19,64	3,69	23,33	8.533
2	Selatan	563	443	16,59	3,15	19,74	11.107
3	Timur	347	308	21,81	3,56	25,37	8.791
4	Barat	328	289	21,10	3,52	24,62	8.075
LTOR (semua)		557		0	6	6	3.342,66
Arus kor. Qkor		11,79		Total			39.848,76
Arus total Qtot		1.603		Tundaan Simpang Rata-Rata (det/smp)			**24,86**

Perubahan Geometrik Dengan Perubahan 3 Fase Usulan III



Gambar 6 Diagram Fase Usulan Ketiga

Tabel 11 Perhitungan Derajat Kejenuhan Usulan Ketiga

No	Kaki	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	Utara	366	747	0,49
2	Selatan	563	1.167	0,48
3	Timur	347	649	0,53
4	Barat	328	614	0,53

Tabel 12 Perhitungan Panjang Antrian Usulan Ketiga

No	Kaki	NQ maks (smp)	Lebar Efektif (We) (m)	Panjang Antrian (QL)
1	Utara	7,81	7,00	22,31
2	Selatan	10,00	7,00	28,57
3	Timur	7,72	6,00	25,73
4	Barat	7,52	6,00	25,07

Tabel 13 Perhitungan Tundaan Rata – Rata Simpang Usulan Ketiga

No	Kaki	Arus Lalu Lintas (smp/jam) (Q)	Jumlah Kendaraan terhenti Nsv (smp/jam)	Tundaan			
				Tundaan Lalu Lintas Rata - Rata DT (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata DG (det/smp)	Tundaan Rata-Rata D=DT+DG (det/smp)	Tundaan Total D x Q (det/smp)
1	Utara	366	297	15,26	3,33	21,07	7.708
2	Selatan	563	449	13,79	2,49	16,81	9.462
3	Timur	347	295	16,21	2,78	21,09	7.309
4	Barat	328	280	16,26	2,78	21,13	6.929
LTOR (semua)		557		0	6	6	3.342,66
Arus kor. Qkor		9,40		Total			34.751,38
Arus total Qtot		1.603		Tundaan Simpang Rata-Rata (det/smp)			**21,68**

Perbandingan Kinerja Simpang Jonggrangan

Derajat Kejenuhan Simpang Jonggrangan	Saat Ini	Usulan		
		I	II	III
Jalan Pemuda Utara	0,71	0,65	0,62	0,49
Jalan Kolonel Sugiono Selatan	0,76	0,64	0,60	0,48
Jalan Diponegoro Timur	0,72	0,66	0,65	0,53
Jalan Diponegoro Barat	0,70	0,66	0,64	0,53
Maks DS	**0,76**	**0,66**	**0,65**	**0,53**
Presentase Turun	0%	10%	11%	23%
Panjang Antrian (m) Simpang Jonggrangan	Saat Ini	Usulan		
		I	II	III
Jalan Pemuda Utara	45,16	39,03	34,24	22,31
Jalan Kolonel Sugiono Selatan	52,00	47,34	39,47	28,57
Jalan Diponegoro Timur	40,40	40,87	31,05	25,73
Jalan Diponegoro Barat	42,68	39,67	32,92	25,07
Maks QL	**52,00**	**47.34**	**39,47**	**28,57**
Persentase Turun	0%	5%	13%	23%
Simpang Jonggrangan	Saat Ini	Usulan		
		I	II	III
Tundaan (det/smp)	**48,94**	**36,35**	**24,86**	**21,68**
Persentase Turun	0%	13%	24%	27%
Tingkat Pelayanan	E (Buruk)	D (Kurang)	C (Sedang)	C (Sedang)

Gambar 7 Perbandingan Rekapan Hasil Usulan Sesuai Indikator Simpang

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, sehingga terdapat kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut :

1. Berdasarkan survei yang telah dilakukan dan pengolahan data sehingga memperoleh sebagai berikut.
    a. Derajat kejenuhan Simpang Jonggrangan kondisi lalu lintas saat ini sebesar 0,76
    b. Panjang antrian sebesar 52 meter

c. Waktu tundaan selama 48,94 det/smp

Dari ketiga indikator tersebut menunjukan bahwa pada Simpang Jonggrangan memiliki kinerja yang buruk karena memiliki tingkat pelayanan E.

2. Memberikan beberapa usulan demi meningkatkan kinerja pada Simpang Jonggrangan dengan melakukan cara sebagai berikut.

   a. Usulan I dengan melakukan perubahan geometrik simpang dengan penyesuaian waktu siklus kondisi lalu lintas saat ini dan tidak melakukan perubahan fase. Sehingga kinerja yang didapatkan sebagai berikut.

      1) Derajat kejenuhan turun menjadi 0,66

      2) Panjang Antrian turun menjadi 47,34 meter

      3) Waktu tundaan simpang rata – rata turun menjadi 36,35 det/smp.

   b. Usulan II dengan melakukan perubahan fase yang awalnya memiliki 4 fase diubah menjadi 3 fase sehingga waktu siklus menjadi 49 detik. Sehingga kinerja yang didapatkan sebagai berikut.

      1) Derajat kejenuhan turun menjadi 0,65

      2) Panjang Antrian turun menjadi 39,47 meter

      3) Waktu tundaan simpang rata – rata turun menjadi 24,86 det/smp.

   c. Usulan III dengan melakukan penggabungan antara usulan I dan usulan II dimana perubahan geometrik simpang diimbangi dengan perubahan fase menjadi 3 fase. Sehingga kinerja yang didapatkan sebagai berikut.

      1) Derajat kejenuhan turun menjadi 0,53

      2) Panjang Antrian turun menjadi 28,57 meter

      3) Waktu tundaan simpang rata – rata turun menjadi 21,68 det/smp.

3. Dari beberapa usulan yang telah dilakukan maka terdapat rekomendasi yang mana usulan II dinilai paling baik untuk diterapkan dalam mengoptimalisasi kinerja pada Simpang Jonggrangan. Dengan menggunakan usulan II dengan melakukan perubahan fase untuk pengoptimalan waktu jangka pendek sehingga dapat diterapkan untuk menangani permasalahan kinerja simpang dengan lebih cepat.

SARAN

1. Mengadakan koordinasi dari instansi terkait untuk melakukan perubahan geometrik simpang dan fase apabila usulan III bisa diterima. Sehingga harus melakukan pendekatan khusus dari pemerintah untuk melakukan pembebasan lahan di sekitar persimpangan. Mengingat bahwa kondisi persimpangan yang

memiliki lebar jalan kecil dan terlalu dekat dengan bangunan warga sehingga akan terkendala dalam pelebarannya.

2. Perlu melakukan pengawasan dari petugas yang berwenang untuk mengatur ketertiban dan kedisiplinan berlalu lintas. Agar para pengguna kendaraan patuh terhadap peraturan lalu lintas yang ada. Bahwa seringkali terdapat pengguna jalan yang masih menerobos lampu merah sehingga mengakibatkan kemacetan terjadi di persimpangan tersebut.
3. Melakukan pengkajian secara berkala minimal 3 bulan sekali untuk pemeliharaan alat pengendali lau lintas serta melakukan pengaturan dan pembaruan waktu siklus dan fase simpang bersinyal.

DAFTAR PUSTAKA

___Direktur Jenderal Perhubungan Darat. (2013). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.7234/AJ.401/DRJD/2013 Tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan*.

____Indonesia, P. (2014). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 49 tahun 2014 tentang APILL. *Kementerian Perhubungan Republik Indonesia*.

____PM No. 96 Tahun 2015 (1).pdf. (n.d.). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*. Kementrian Perhubungan RI. Jakarta

____PP No.32 Tahun 2011. (2011). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun. *PP No.32 Tahun 2011*, *9* (1), 76–99.

____PP No.34 Tahun 2006. (2006). Peraturan Pemerintah (PP) tentang Jalan

____Presiden Republik Indonesia. (2009). *UU No.22 tahun 2009.pdf* (p. 203). https://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/uu/uu_no.22_tahun_2009.pdf

Manual Kapasitas Jalan Indonesia. (1997). Highway Capacity Manual Project (HCM). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, *1* (I), 564.

Edward, K. M. (1988). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. *Penerbit Erlangga, Jakarta*.

Tim PKL Kabupaten Bantul. 2022. *Pola Umum Manajemen Transpoertasi Jalan Kabupaten Bantul Dan Identifikasi Permasalahannya*. Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD. Bekasi.