

## **Perencanaan Area Traffic Control System (ATCS) Untuk Optimasi Kinerja Persimpangan Pada Jalan H.M Joyo Martono, Kota Bekasi**

Fauziah Ramadhana Naway<sup>1</sup>, Fitri Suryani<sup>2</sup>

Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Persada Indonesia Y.A.I

Jl. Pangeran Diponegoro No.74, Rt.2/Rw.6, Kenari, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat

E-mail: [fauziyahaway@gmail.com](mailto:fauziyahaway@gmail.com)<sup>1</sup>, [suryani.fitri21@yahoo.com](mailto:suryani.fitri21@yahoo.com)<sup>2</sup>

### **ABSTRAK**

Kota Bekasi merupakan kota penyeimbang bagi DKI Jakarta dan anggota dari kota metropolitan terbesar di Indonesia. Ada banyak persimpangan di kota Bekasi menimbulkan permasalahan tersendiri, Kondisi eksisting pengaturan waktu sinyal pada simpang Jalan HM.Joyo Martono, belum optimal. Kondisi ini terlihat dari panjang siklus yang berbeda, dimana kendaraan terkadang harus selalu berhenti pada setiap jalan karena selalu mendapat sinyal merah. Untuk itu pada skripsi ini, saya berusaha melakukan penelitian atas permasalahan koordinasi simpang yang belum bekerja secara maksimal dalam Skripsi yang berjudul "Perencanaan Area Traffic Control Sistem (ATCS) Untuk Optimasi Kinerja Persimpangan Pada Jalan H.M. Joyo Martono Kota Bekasi.". Adapun data yang diambil adalah data geometrik, waktu sinyal, volume lalu lintas, dan kecepatan arus lalu lintas. Analisa kinerja simpang bersinyal ini menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk perhitungan derajat kejenuhan, tundaan dan Panjang antrian. Hasil survey diketahui bahwa persimpangan Jalan HM. Joyo Martono belum optimal. Dari perencanaan Panjang siklus sebesar 224 detik, kondisi eksisting rata – rata simpang menunjukkan kinerja yang mendekati jenuh. Setelah dilakukan perencanaan waktu siklus baru yang berdasar teori koordinasi, didapat Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0.379, Tundaan Simpang (Delay) 131527.73 smp/detik dan Panjang antrian (QL) sebesar 260.098 m. Sehingga kondisi sesudah penerapan ATCS dikoordinasi lebih baik dibandingkan kondisi ekisting pada saat sebelum penerapan ATCS didapat penghematan waktu tundaan sebesar 71.642 smp/detik.

**Kata Kunci** : *Perencanaan; Waktu sinyal; Tundaan; Antrian.*

### **ABSTRACT**

Bekasi City is a balancing city for DKI Jakarta and part of the largest metropolitan city in Indonesia. There are many intersections in the city of Bekasi causing its own problems. The existing condition of signal timing at the intersection of Jalan HM.Joyo Martono is not optimal. This condition can be seen from the different cycle lengths, where the vehicle sometimes has to stop on every road because it always gets a red signal. For this reason, in this thesis, I try to do research on the problem of intersection coordination that has not worked optimally in the thesis entitled "Planning Area Traffic Control Systems (ATCS) for Optimizing Intersection Performance on Jalan H.M. Joyo Martono Bekasi City.". The data taken are geometric data, signal time, traffic volume, and traffic flow speed. The analysis of the performance of this signalized intersection uses the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) to calculate

the degree of saturation, delay and queue length. The survey results revealed that the intersection of Jalan HM. Juyo Martono is not yet optimal. From the planning cycle length of 224 seconds, the existing condition of the average intersection shows a performance that is close to saturation. After planning a new cycle time based on coordination theory, the degree of saturation (DS) is 0.379, the delay is 131527.73 smp/second and the queue length (QL) is 260,098 m. So that the conditions after the implementation of ATCS are coordinated better than the existing conditions before the application of ATCS, the delay time savings is 71,642 pcu/second.

**Keywords:** *Planning; Signal time; Delay; Queue.*

## 1. PENDAHULUAN

### a. Latar Belakang

DKI Jakarta sebagai pusat operasinya, dan Kota Bekasi merupakan kota penyeimbang bagi DKI Jakarta dan anggota dari kota metropolitan terbesar di Indonesia. Dengan proyeksi jumlah penduduk 3.622.203 jiwa pada tahun 2022. Adanya suatu persimpangan merupakan salah satu bagian dari sistem transportasi perkotaan, salah satunya di Kota Bekasi. Sebagai salah satu kota Indonesia yang memiliki jumlah penduduk yang cukup tinggi dapat menimbulkan permasalahan ketika semua orang bergerak secara serentak. Dengan hal itu, membuat persimpangan menjadi salah satu titik bagian yang berpengaruh dalam menyumbang tingkat kemacetan serta harus diperhatikan dalam hal kelancaran arus transportasi di perkotaan terutama pada persimpangan bersinyal di Jl. HM. Juyo Martono dimana pada persimpangan bersinyal tersebut pengendara sering kali berhenti pada tiap simpangnya karena terkena sinyal merah sehingga sering terjadi antrian panjang yang membuat pengendara terkena sinyal merah lebih dari satu kali.

Dengan menggunakan ATCS, pengaturan lampu lalu lintas menjadi terkoordinasi dengan simpang bersinyal lainnya. Maka dari itu permintaan akan transportasi umum

juga ikut meningkat, tingkat efisiensi dalam bidang lalu lintas dan angkutan jalan sangat di perlukan untuk memenuhi lalu lintas yang lancar aman, serta tertib. oleh karena itu, judul ini diambil yang bertujuan untuk menganalisis permasalahan yang ada.

### b. Rumusan Masalah

1. Apakah pengaturan dan pengendalian lalu lintas pada persimpangan Jl. HM. Juyo Martono bisa diatur secara sistematis dan terkoordinir, sehingga pengguna jalan mendapatkan waktu antrian yang minimum?
2. Bagaimanakah penerapan lampu bersinyal pada persimpangan Jl. HM. Juyo Martono, Bekasi?
3. Apakah persimpangan Jl. H.M. Juyo Martono tepat untuk diterapkan *area traffic control system* (ATCS)?

### c. Tujuan Penelitian

1. Untuk menghitung pengaturan dan pengendalian lalu lintas pada persimpangan Jl. H.M. Juyo Martono diatur secara sistematis sehingga pengguna jalan mendapatkan waktu antrian yang minimum.
2. Untuk menghitung fase waktu lampu bersinyal sehingga bisa diterapkan pada persimpangan Jl. H.M Juyo Martono.

3. Untuk menentukan lokasi persimpangan Jl. H.M. Joyo Martono. tepat untuk diterapkan *area traffic control system* (ATCS).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### a) Lalu Lintas

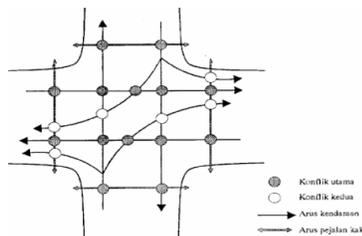
Definisi hukum lalu lintas seperti yang tampak dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Transit Jalan Raya. Hal ini digambarkan sebagai pergerakan mobil dan pejalan kaki di dalam area yang diperuntukkan bagi lalu lintas kendaraan.

### b) Persimpangan

Suatu wilayah umum di mana dua atau lebih jalan bertemu, atau persimpangan dengan jalan dan fasilitas untuk sirkulasi lalu lintas di dalamnya, disebut persimpangan jalan (AASHTO, 2001).

### c) Simpang Bersinyal

Simpang – simpang bersinyal merupakan bagian dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai atau sinyal aktual kendaraan terisolir. Untuk menganalisis penyeberangan bersinyal, biasanya diperlukan teknik dan alat khusus. Menerapkan aturan prioritas akan memungkinkan persimpangan digunakan secara bergantian, sehingga meningkatkan kapasitasnya.



**Gambar 1.** Konflik Utama dan Konflik Kedua pada Simpang Bersinyal Empat Lengan

(Sumber: MKJI, 1997 Hal 2-3)

### d) Kapasitas Simpang

Kapasitas pada simpang dihitung pada setiap pendekat ataupun kelompok lajur didalam suatu pendekat. Kapasitas simpang dinyatakan dengan rumus:  $C = S \times c_g$  (smp/jam)

### e) Panjang Antrian

Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung jumlah kendaraan yang mengantri pada suatu pendekatan dan panjangnya (kendaraan, SMP):

1. Untuk  $DS > 0.5$  maka :

$$NQ1 = 0,25 \times C \times [(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + 8 \times (DS - 0,5) / C}]$$

Keterangan :

NQ1 = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumx (smp)

C = Kapasitas (smp/jam)

Arus Jenuh x rasio hijau (S x GR)

2. Untuk  $DS < 0,5$  :  $NQ1 = 0$

Untuk menghitung antrian smp yang datang selama fase merah (NQ2).

$$NQ2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Keterangan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas pada pendekat tersebut (smp/detik)

GR = Rasio Hijau

c = Waktu siklus (detik).

❖ Penyesuaian arus:

$$Q_{peny} = \sum (Q_{masuk} - Q_{keluar}) \text{ (smp/jam)}$$

❖ Jumlah kendaraan antrian

$$NQ = NQ1 + NQ2 \text{ (smp)}$$

❖ Panjang antrian:

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20 \text{ (m)}}{W_{masuk}}$$

**f) Kendaraan Terhenti**

Banyaknya perhentian yang dilakukan oleh rata-rata jumlah mobil per sekolah menengah pertama sebelum mereka melewati suatu pertigaan dikenal sebagai kecepatan berhenti (NS) untuk setiap pendekatan.

❖ Angka henti (NS) masing – masing pendekat :

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 360 \text{ (smp/jam).}$$

❖ Angka henti (NS) masing – masing pendekat :

$$Nsv = Q \times Ns \text{ (smp/jam).}$$

❖ Angka henti seluruh simpang :

$$Ns \text{ total} = \frac{\sum Nsv}{Qtotal}$$

**g) Tundaan**

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat dihitung dengan persamaan :

$$Dj = DTj + DGj$$

Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat j dapat ditentukan dari rumus berikut :

$$DT = cx \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} - \frac{N!q \times 3600}{C}$$

Tundaan Geometri rata-rata pada suatu pendekat j dapat dinyatakan diperkirakan dengan persamaan :

$$DGj = (1-PSV) \times Prx 6 + (PSV \times 4).$$

**h) Derajat Kejenuhan**

Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = Q/C$$

**i) Arus Jenuh Lalu Lintas**

Adapun nilai arus jenuh suatu persimpangan berlampu lalu lintas dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$S = So \times FCS \times FSF \times Fg \times Fp \times FLT \times FRT \text{ (smp/waktu hijau efektif)}$$

1. Menentukan arus jenuh dasar (So) untuk setiap pendekat, untuk pendekat tipe P (arus terlindung).

$$So = 600 \times We$$

Dengan : We = Lebar efektif (m)

2. Menentukan arus jenuh dasar (So) untuk setiap pendekat, untuk pendekat tipe O (arus terlawan). So ditentukan dari gambar ( untuk pendekat tanpa lajur belokkanan terpisah) dan dari gambar ( untuk pendekat dengan lajur belok kanan terpisah) sebagai fungsi dari We, QRT, dan QRTO.

Berikut adalah nilai faktor penyesuaian arus jenuh yaitu :

1. Faktor Penyesuaian

• Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs) ditentukan berdasarkan dari jumlah penduduk kota Bekasi yaitu ± 3,0 Juta Jiwa sehingga digunakan Fcs = 1.05 (Kolom 11)

Penduduk Kota (Juta Jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukura Kota (EcS)
>3,0	1,05
1,0 - 3,0	1,00
0,5 - 1,0	0,94
0,1 - 0,5	0,83
<0,1	0,82

**Gambar 2.**Faktor Penyesuaian

Sumber: MKJI 1997

• Faktor penyesuaian hambatan samping (FSF) ditentukan dari tipe lingkungan jalan = COM (Komersial), hambatan samping = tinggi dan tipe fase terlindung. Jadi didapatkan nilai FSF = 0.93 (Kolom 12).

Lingkungan Jalan	Hambatan Sampang	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor				
			0.00	0.05	0.10	0.15	0.20
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan (O)	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74
		Terlindung (P)	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85
	Sedang	Terlawan (O)	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75
		Terlindung (P)	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86
		Terlawan (O)	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76
		Terlindung (P)	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87
Permukiman (RES)	Tinggi	Terlawan (O)	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78
		Terlindung (P)	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86
	Sedang	Terlawan (O)	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79
		Terlindung (P)	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87
		Terlawan (O)	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80
		Terlindung (P)	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88
Akses Terbatas (RA)	T/S/R	Terlawan (O)	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80
		Terlindung (P)	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90

**Gambar 3.**Faktor Penyesuaian Hambatan Sampang

Sumber: MKJI 1997

a. Faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ )

Faktor penyesuaian belok kanan ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan, dihitung dengan rumus (hanya berlaku untuk pendekatan tipe terlindung P) :  $FRT = 1,0 + PRT \times 0,26$

b. Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( $F_{LT}$ )

Faktor penyesuaian belok kiri dapat dihitung dengan menggunakan rumus (hanya berlaku untuk pendekatan tipe terlindung (P) tanpa LTOR):

$$FLT = 1,0 - PLT \times 0,16$$

c. Rasio Arus/Rasio Arus Jenuh

Dihitung dengan rumus :

$$FR = \frac{Q}{S} = \sum (FR_{CRIT})$$

$$PR = \frac{FR_{CRIT}}{IFR}$$

Dengan :

IFR : Rasio arus simpang

PR : Rasio Fase

a. **Penetapan Waktu Siklus Dasar**

Penentuan waktu siklus untuk sistem kendali waktu tetap yang dapat

dilakukan menggunakan rumus Webster (1966).

$$c = (1.5 \times HH + 5) \sqrt{\sum RQ/S}$$

b. **Menentukan Waktu Dasar**

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014, untuk menghitung waktu hijau digunakan rumus.

$$Hi = (c - HH) \times \frac{R_{Q/S \text{ krisis}}}{\sum t(R_{Q/S \text{ krisis}})_i}$$

Keterangan :

Hi = Waktu hijau pada fase I (detik)

c. **Area Traffic Control System**

Area Traffic Control System (ATCS) adalah suatu sistem pengendalian simpang lalu lintas jalan raya dengan menggunakan lampu lalu lintas (traffic light) dimana pengaturan lampu lalu lintas pada masing-masing simpang saling terkoordinasi, sehingga pengguna jalan mendapatkan tundaan yang minimum. Dengan penerapan ATCS atau lampu lalu lintas terkoordinasi maka akan terjadi efisiensi pergerakan dan akan meningkatkan kapasitas simpang untuk melayani lalu lintas, waktu perjalanan yang lebih pendek, penurunan tingkat resiko kecelakaan bagi pengendara dan kesempatan juga keselamatan yang lebih tinggi bagi pejalan kaki/penyeberang jalan serta kenyamanan pengguna jalan yang lebih baik. ATCS sangat baik diterapkan pada persimpangan yang mempunyai banyak titik konflik pergerakan lalu lintas dan volume lalu lintas yang cukup tinggi. (Wishnukoro, 2008).

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

a. **Lokasi Penelitian**

Lokasi yang menjadi studi kasus pada penelitian ini adalah simpang Jalan Chairil Anwar simpang Jalan Cemp simpang Jalan HM. Juyo Martono di Jalan Pantura Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat.



**b. Hasil Perhitungan Kondisi Existing**

Dari Hasil analisa berdasarkan ketentuan dan langkah-langkah pekerjaan dalam MKJI 1997 tentang Simpang Bersinyal untuk

simpang Jl.HM. Joyo Martono dengan waktu pengamatan pada Waktu puncak pagi dan Sore didapatkan data-data untuk keperluan analisa selanjutnya sebagai berikut :

Komponen Analisa	Simpang Jl.HM Joyo Martono			
	U	T	S	B
Arus Lalu lintas (smp/jam)	447.2	753.2	645.4	570
Kapasitas (smp/jam)	278.092	589.202	434.783	431.970
Waktu Hijau (detik)	49	49	26	79
Waktu Siklus (detik)	224			
Derajat Kejenuhan	1.608	1.278	1.484	1.320
Panjang Antrian (m)	751.94	552.43	375.29	905.59
Tundaan Rata - rata (det/smp)	153.46	136.28	150.04	129.02
TundaanSeluruh Simpang (det/smp)	141.42			

**Gambar 6.** Hasil Analisa Simpang Bersinyal Kondisi *Existing* Waktu Puncak Pagi  
Sumber : Hasil Survey di Lapangan, 2022

Komponen Analisa	Simpang Jl.HM Joyo Martono			
	U	T	S	B
Arus Lalu lintas (smp/jam)	371.9	398.2	620.4	445.4
Kapasitas (smp/jam)	279.108	588.808	434.267	446.276
Waktu Hijau (detik)	49	49	26	79
Waktu Siklus (detik)	224			
Derajat Kejenuhan	1.332	0.676	1.429	0.998
Panjang Antrian (m)	473.62	152.76	343.68	385.19
Tundaan Rata - rata (det/smp)	109.96	88.91	112.28	82.98
TundaanSeluruh Simpang (det/smp)	99.63			

**Gambar 7.** Hasil Analisa Simpang Bersinyal Kondisi *Existing* Waktu Puncak Sore  
Sumber : Hasil Survey di Lapangan, 2022

**c. Volume Arus Lalu Lintas**

Data lalu – lintas yang digunakan adalah data primer yang didapatkan melalui

pengamatan langsung di lapangan. Pengamatan volume lalu – lintas dilakukan selama 3 hari yakni

pada hari Selasa, Rabu, dan Sabtu tanggal 21, 15, 18 Juni 2022. Survey dilakukan pada jam-jam sibuk. Pada tabel dibawah ini dijelaskan hasil survei arus lalu lintas sebagai berikut :

Hari Selasa					
Interval Waktu 1 Jam	Utara	Timur	Selatan	Barat	Total Smp/Jam
07.00 - 08.00	1288.4	1237.1	2024	1509.1	6058.6
07.15 - 08.15	1342	1289.1	2106.1	1563.4	6300.6
07.30 - 08.30	1389.7	1304.2	2204.2	1552.1	6450.2
07.45 - 08.45	1423.1	1394.1	2266.9	1654.2	6738.3
08.00 - 09.00	1441	1427.5	2371.1	1649.9	6889.5
11.00 - 12.00	1489.2	1330	2770.2	1449.4	7038.8
11.15 - 12.15	1520.7	1282.4	2940	1473.5	7216.6
11.30 - 12.30	1619.7	1217.9	2977	1648.3	7462.9
11.45 - 12.45	1448.9	1842.4	2492.7	1583.5	7367.5
12.00 - 13.00	1564.4	2051.7	2556.1	1814.7	7986.9
16.00 - 17.00	1632.6	2576.8	2443.7	2050.5	8703.6
16.15 - 17.15	1629.2	2271	2441.9	2019.9	8362
16.30 - 17.30	1659.8	2082.4	2460.8	1926.2	8129.2
16.45 - 17.45	1570.7	1921.9	2494	1741.4	7728
17.00 - 18.00	1586.5	1565	15957.7	1642.9	20752.1

**Gambar 8.** Total arus kendaraan persimpang Jl.HM.Joyo Martono hari Selasa, 21 Juni 2022

*Sumber : Hasil Survey di Lapangan, 2022*

Dari data total arus kendaraan tersebut didapat volume lalu lintas pada hari Selasa, 21 Juni 2022 di Simpang Jl.HM Joyo Martono lengan selatan untuk jam puncak pagi adalah sebesar 2371,1 smp/jam pada pukul 08.00-09.00 sedangkan untuk jam

puncak volume lalu lintas pada siang hari sebesar 2770,2 smp/jam pada pukul 11.00-12.00. Sedangkan untuk jam puncak volume lalu lintas pada sore hari sebesar 1741,4 smp/jam pada pukul 16.45-17.45.

Hari Rabu					
Interval Waktu	Utara	Timur	Selatan	Barat	Total Smp/Jam
07.00 - 08.00	2092.7	1583.7	1325	1627.5	6628.9
07.15 - 08.15	2154.3	1685	1383	1717.4	6939.7
07.30 - 08.30	2244.3	1755.5	1417.5	1737	7154.3
07.45 - 08.45	2296.3	1784.8	1440.5	1798.7	7320.3
08.00 - 09.00	2343.3	1774.7	1445.6	1754	7317.6
11.00 - 12.00	2136	1015.4	1169.6	1309.6	5630.6
11.15 - 12.15	2203.5	1026.2	1133.3	1278.7	5641.7
11.30 - 12.30	2204	1020.6	1155	1248.7	5628.3
11.45 - 12.45	2207.9	1008.5	1162.3	1221.7	5600.4
12.00 - 13.00	2220.6	993.9	1152.8	1266.4	5633.7
16.00 - 17.00	2448.8	1359.3	1602.9	1981.4	7392.4
16.15 - 17.15	2535.1	1440.8	1557.3	1978.8	7512
16.30 - 17.30	2500	1565	1586.5	2045.9	7697.4
16.45 - 17.45	2494	1616.7	1618.5	2039.8	7769
17.00 - 18.00	2490.4	1690	1730.3	1996.3	7907

**Gambar 9.**Total arus kendaraan persimpang Jl.HM.Joyo Martono hari Rabu, 15 Juni 2022

*Sumber : Hasil Survey di Lapangan, 2022*

Dari data total arus kendaraan tersebut didapat volume lalu lintas pada hari Rabu, 15 Juni 2022 di Simpang Jl.HM Joyo Martono lengan selatan untuk jam puncak pagi adalah sebesar 2343,3 smp/jam pada pukul 08.00-09.00 sedangkan untuk jam

puncak volume lalu lintas pada siang hari sebesar 2202,5 smp/jam pada pukul 11.15-12.15 Sedangkan untuk jam puncak volume lalu lintas pada sore hari sebesar 2490.4 smp/jam pada pukul 17.00-18.00.

Hari Sabtu					
Interval Waktu	Utara	Timur	Selatan	Barat	Total Smp/Jam
07.00 - 08.00	566.2	1087.3	1349	1079.3	4081.8
07.15 - 08.15	619.5	1144.3	1394	1132.7	4290.5
07.30 - 08.30	644	1162.4	1369	1129.2	4304.6
07.45 - 08.45	672.6	1210.7	1422.9	1148.5	4454.7
08.00 - 09.00	663.6	1209.1	1488.6	1158.5	4519.8
11.00 - 12.00	658.5	1155.8	1575.2	1275.9	4665.4
11.15 - 12.15	683.5	1163.5	1575.9	1239.8	4662.7
11.30 - 12.30	703.8	1188.1	1596.8	1224.7	4713.4

Hari Sabtu					
Interval Waktu	Utara	Timur	Selatan	Barat	Total Smp/Jam
11.45 - 12.45	676.9	1159.8	1651.1	1178.7	4666.5
12.00 - 13.00	692.2	1213.2	1676.7	1169.1	4751.2
16.00 - 17.00	775.2	1337.2	1699.9	1216.9	5029.2
16.15 - 17.15	811.2	1362.8	1726.2	1240.4	5140.6
16.30 - 17.30	835	1384	1848.4	1265.7	5333.1
16.45 - 17.45	878	1380.2	1887.9	1302.1	5448.2
17.00 - 18.00	889.5	1432	1878.9	1290.7	5491.1

**Gambar 10.**Total arus kendaraan persimpang Jl.HM.Joyo Martono hari Sabtu, 18 Juni 2022

*Sumber : Hasil Survey di Lapangan, 2022*

Dari data total arus kendaraan tersebut didapat volume lalu lintas pada hari Sabtu, 18 Juni 2022 di Simpang Jl.HM.Joyo Martono lengan selatan untuk jam puncak pagi adalah sebesar 1488,6 smp/jam pada pukul 08.00-09.00 sedangkan untuk jam puncak volume lalu lintas pada siang hari sebesar 1676,7

smp/jam pada pukul 12.00-13.00 Sedangkan untuk jam puncak volume lalu lintas pada sore hari sebesar 1878,9 smp/jam pada pukul 17.00-18.00.

Selanjutnya data derajat kejenuhan dan data tundaan total pada masing-masing. Berikut adalah tabel data tundaan total :

Simpang	Pendekat	CT (det)	GT (det)	DS	Delay (det)	Delay Total
Jl.HM.Joyo Martono	U	224	49	1.33246	40894.46	182913.36
	T	224	49	0.67628	35405.63	
	S	224	26	1.42862	69656.09	
	B	224	79	0.99804	36957.19	

**Gambar 11.**Data Derajat Kejenuhan dan Total Tundaan pada simpang Jl.HM.Joyo Martono waktu jam puncak pagi

*Sumber : Hasil Survey di Lapangan, 2022*

Simpang	Pendekat	CT (det)	GT (det)	DS	Delay (det)	Delay Total
Jl.HM.Joyo Martono	U	224	49	1.608	68626.39	341644.07
	T	224	49	1.278	102644.01	
	S	224	26	1.484	96833.86	
	B	224	79	1.319	73539.81	

**Gambar 12.** Data Derajat Kejenuhan dan Total Tundaan pada simpang Jl.HM.Joyo Martono jam puncak sore waktu

*Sumber : Hasil Survey di Lapangan, 2022*

Dari data diatas yaitu derajat kejenuhan dan tundaan total diatas didapat tundaan total tertinggi pada simpang Jl.HM.Joyo Martono sebesar 341644.07 smp/detik dan untuk derajat kejenuhan sebesar 1.6081. Berdasarkan data-data eksisting diatas, maka perlu direncanakan waktu siklus baru sehingga tundaan maupun derajat kejenuhannya dapat diminimalisir.

#### d. Penilaian Perencanaan Kinerja Terbaik

Setelah didapatkan data – data perencanaan ATCS pada setiap perencanaan, maka pemilihan kinerja terbaik dilakukan dengan menentukan waktu siklus optimum pada simpang yang memiliki satu siklus optimum menjadi waktu siklus yang digunakan. Dari hasil analisa perencanaan simpang bersinyal diatas, didapatkan waktu siklus optimum yaitu 218 detik pada perencanaan II dengan tundaan sebesar 131527.73 smp/det dan dengan derajat kejenuhan sebesar 0.37941.

### 5. Kesimpulan

1. Kesimpulan dari hasil perhitungan kondisi existing pengaturan waktu sinyal pada Ruas Jalan HM. Joyo Martono sebelumnya belum optimal. Kondisi ini terlihat dari Panjang siklus yang berbeda. Panjang siklus yang didapat di persimpangan Jl. HM. Joyo Martono sebesar 224 detik sehingga pengaturan sinyal belum optimal.
2. Kesimpulan kondisi eksisting rata – rata simpang menunjukkan kinerja yang mendekati jenuh. Lebih jelas, untuk kondisi ekisting pada saat jam puncak. Kinerja simpang rata-rata pada arus utama berupa Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 1.608, Tundaan Simpang (Delay) 141.42 smp/detik dan Panjang antrian (QL)

sebesar 473.621 m. Sedangkan setelah dilakukan perencanaan waktu siklus baru yang berdasar teori koordinasi, didapat Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0.379, Tundaan Simpang (Delay) 131527.73 smp/detik dan Panjang antrian (QL) sebesar 260.098 m. Sehingga kondisi sesudah penerapan ATCS dikoordinasi lebih baik dibandingkan kondisi ekisting pada saat sebelum penerapan ATCS didapat penghematan waktu tundaan sebesar 71.642 smp/detik.

### Daftar Pustaka

- [1] Haryanto, Jono, Perencanaan Persimpangan Sebidang Jalan Raya, JTS, FTSPUSU, Sumatra Utara, 2004
- [2] Fitts, Anthony, Mobilitas Perkotaan dan Penerapan *Area Traffic Control System* di Surabaya, Prakarsa Infrastruktur Indonesia, Jakarta, 2010.
- [3] Ronal, M.S. (2014). Analisis Perencanaan Penerapan *Area Traffic Control System* di Kota Pangkal Pinang. Palembang: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Sriwijaya.
- [4] Samuel, S. (2019). Evaluasi Penerapan *Area Traffic Control System* (ATCS) Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Teling). Manado: Fakultas Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi.
- [5] Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997
- [6] Google Maps, 2022 Pukul 17.00 WIB Pengolahan Data Pribadi , 2022