

KOORDINASI SIMPANG BERSINYAL PADA KORIDOR JALAN KH. ABDUL HALIM KABUPATEN MAJALENGKA (STUDI KASUS: SIMPANG PASAR MAMBO, SIMPANG ABOK, DAN SIMPANG TUGU KECAP)

COORDINATION OF SIGNALIZED INTERSECTION ON ROAD CORRIDOR KH. ABDUL HALIM MAJALENGKA DISTRICT (CASE STUDY: MAMBO MARKET INTERSECTION, ABOK INTERSECTION, AND SOY SAUCE MONUMENT INTERSECTION)

Kadek Satya Adi Dwi Yasa^{1,*}, Dani Hardianto², Dan Erlina Indriasari³

^{1,2,3}Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

Jl. Raya Setu, No. 89, Bekasi, 17520

*E-mail: kadeksetya11@gmail.com

Abstract

On KH. Abdul Halim Street, there are three intersections. Currently, these intersections are not coordinated, resulting in vehicles that have just passed the Pasar Mambo Intersection having to stop and wait for the green phase again at the Abok Intersection, with the same happening at the Tugu Kecap Intersection. Consequently, long queues and delays, especially during peak hours, are unavoidable. Therefore, a proper coordination analysis between the intersections is necessary to reduce congestion at these intersections. The aim of this study is to analyze the signal coordination among the three intersections using TRANSYT 14.1 software. The research involves analyzing primary and secondary data with PKJI to obtain values for Capacity, Queue Length, Delay, Degree of Saturation, and Level of Service under existing conditions, followed by analyzing the existing signal settings for the three intersections using the Time-Distance Diagram method. The signal coordination analysis was conducted using TRANSYT 14.1, and the software results were compared with the existing conditions. The analysis results indicate that the type of control for the three intersections under study is signalized intersections. The Mambo Market Intersection has a Level of Service (C), the Abok Intersection has a Level of Service (C), and the Tugu Kecap Intersection also has a Level of Service (C).

Keywords: Intersection Coordination, Level of Service, Transyt 14.1, Delay, Queue Length

Abstrak

Di Jalan KH. Abdul Halim terdapat 3 persimpangan. Kondisi ketiga persimpangan tersebut saat ini tidak terkoordinasi, akibatnya, kendaraan yang baru saja melewati Persimpangan Pasar Mambo harus berhenti menunggu fase hijau kembali di Persimpangan Abok dan hal yang sama juga terjadi di Persimpangan Tugu Kecap. Akibatnya, panjangnya antrian dan lamanya waktu tundaan terutama pada jam-jam sibuk yang tidak dapat dihindari. Untuk itu, perlu dilakukan analisis koordinasi yang tepat antara persimpangan untuk mengurangi kemacetan di ketiga persimpangan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis koordinasi sinyal antara ketiga persimpangan menggunakan perangkat lunak TRANSYT 14.1. Penelitian dilakukan dengan menganalisis data primer dan data sekunder dengan PKJI untuk mendapatkan nilai Kapasitas, Panjang Antrian, Penundaan, Derajat Kejenuhan, dan Tingkat Pelayanan untuk kondisi eksisting, kemudian menganalisis pengaturan sinyal yang ada untuk ketiga persimpangan menggunakan metode Diagram Waktu-Jarak. Analisis koordinasi sinyal dilakukan menggunakan TRANSYT 14.1 dan hasil dari perangkat lunak dibandingkan dengan kondisi eksisting. Berdasarkan hasil analisis diketahui jenis pengendalian dari ketiga simpang yang menjadi objek penelitian adalah simpang bersinyal. Simpang Safari mempunyai tingkat pelayanan (C), Simpang Menowo memiliki tingkat pelayanan (C), dan Simpang Kebonpolo memiliki tingkat pelayanan (C).

Kata Kunci: Koordinasi Persimpangan, Tingkat Pelayanan, Transyt 14.1, Tundaan, Panjang Antrian

PENDAHULUAN

Kabupaten Majalengka merupakan sebuah kabupaten yang terletak diantara Kota Cirebon dan Kota Bandung. Kabupaten Majalengka merupakan kabupaten dilalui jalur kendaraan lintas dari Cirebon menuju Bandung dan begitu sebaliknya, tentu lalu lintas pada ruas jalan di Kabupaten Majalengka menjadi sibuk. Volume kendaraan tiap tahun yang melintas di Kabupaten Majalengka

juga meningkat. Karena dengan ada meningkatnya jumlah volume kendaraan yang melintas di Kabupaten Majalengka dan terkhususnya pada persimpangan di jalur lintas yang melewati CBD banyak terjadi kemacetan dan antrian dua kendaraan yang cukup Panjang. Hal ini dapat dipengaruhi seperti kecepatan kendaraan yang cukup landau atau lambat yang disebabkan oleh kendaraan barang yang melintas. Selain itu juga dapat dipengaruhi oleh pengaturan fase pada *traffic light* yang belum maksimal.

Permasalahan simpang dengan jenis pengendalian dengan APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) adalah jarak antar simpang yang saling berdekatan serta waktu siklus yang tidak sama atau belum terkoordinasi dengan baik, menyebabkan waktu tundaan kendaraan yang lama sehingga pengendara seringkali terkena waktu sinyal merah yang mengurangi efisiensi perjalanan. Untuk simpang yang berdekatan yaitu Simpang Pasar Mambo, Simpang Abok, dan Simpang Tugu Kecap. Berdasarkan tim PKL Kabupaten Majalengka diperoleh Simpang Pasar Mambo memiliki waktu tundaan simpang sebesar 26,96 detik/smp dengan *Level of Service* “D”. Simpang Abok memiliki waktu tundaan simpang sebesar 17,61 detik/smp dengan *Level of Service* “C”, dan Simpang Tugu Kecap memiliki waktu tundaan simpang sebesar 26,15 detik/smp dengan *Level of Service* “D”. Berdasarkan kondisi tersebut diatas, selanjutnya dilakukan Analisa terhadap waktu sinyal dan total siklus kita simpang dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja simpang.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Majalengka dengan wilayah yang dikaji berfokus pada ketiga simpang di ruas jalan KH. Abdul Halim, yaitu Simpang Pasar Mambo, Simpang Abok, dan Simpang Tugu Kecap. Kegiatan pengumpulan data dilaksanakan pada bulan September – Desember 2023 selama berlangsungnya Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan dilanjutkan pada Bulan Februari – Juni 2024 untuk tahapan pengolahan data, analisis data hingga pembuatan laporan hasil penelitian.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini diperlukan dua sumber data, yaitu data sekunder dan data primer dari persimpangan, yaitu:

1. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang berasal dari instansi pemerintah yang memiliki keterkaitan dengan teknis pelaksanaan penelitian ini. Adapun instansi pemerintah yang menjadi sumber data dalam penelitian ini, antara lain:

- a. Dinas Perhubungan Kabupaten Majalengka
- b. Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Majalengka

2. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari survei di lapangan secara langsung ataupun melalui bantuan teknologi yang ada. Data primer yang digunakan dalam proses penelitian ini meliputi:

- a. Data geometrik simpang
- b. Data volume lalu lintas
- c. Data waktu siklus
- d. Data Kecepatan
- e. Data antrian dan tundaan

Tabel 1. Pengumpulan Data Primer

No	Data	Survei
1	Geomterik simpang	Survei inventarisasi persimpangan
2	Volume Lalu Lintas	Survei pencacahan gerakan membelok terklasifikasi atau <i>Classified Turning Movement Counting (CTMC)</i>
3	Waktu Siklus	Survei waktu siklus
4	Kecepatan	Survei kecepatan perjalanan dengan metode pengamatan kendaraan bergerak (<i>Moving Car Observer</i>)
5	Antrian dan Tundaan	Survei Antrian dan Tundaan

3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan panduan mengacu pada PKJI 2023, dan *Software Transyt*, yang mana kinerja simpang diukur dari beberapa aspek antara lain derajat kejenuhan, Panjang antrian, tundaan, serta dari segi kinerja jaringan yaitu biaya tundaan dan konsumsi bahan bakar.

1. Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang dihitung pada masing-masing pendekat. Untuk menghitung kapasitas simpang digunakan rumus:

$$C = J \times \frac{W_H}{s} \quad (1)$$

Keterangan:

C = Kapasitas
J = Arus jenuh
W_H = Waktu Hijau
s = Waktu Siklus

2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (*Degree of Saturation*) simpang dihitung pada masing-masing pendekat dengan rumus:

$$D_J = \frac{q}{C} \quad (2)$$

Keterangan:

D_J = Derajat Kejenuhan
q = Arus lalin (smp/jam)
C = Kapasitas Simpang (smp/jam)

3. Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui simpang. Rumus untuk tundaan adalah sebagai berikut:

$$T = T_{LL} + T_G \quad (3)$$

Keterangan:

T = Tundaan total
T_{LL} = Tundaan lalu lintas (det/smp)
T_G = Tundaan Geometrik (det/smp)

4. Antrian

Antrian adalah jumlah kendaraan yang mengantri dalam 1 pendekat

a. Antrian tertinggal pada fase hijau (NQ1)

$$N_{q1} = 0,25 \times s \times \left\{ (D_J - 1) + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0,5)}{s}} \right\} \quad (4)$$

Keterangan:

NQ1 = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau

D_J = Derajat Kejenuhan

s = Waktu siklus

b. Antrian yang datang pada fase merah (NQ2)

$$N_{q2} = s \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times D_J)} \times \frac{q}{3600} \quad (5)$$

Keterangan:

NQ2 = Antrian yang datang pada fase merah

R_H = Rasio Hijau

c. Antrian total (NQ)

$$N_q = N_{q1} + N_{q2} \quad (6)$$

Keterangan:

NQ = jumlah rata-rata antrian pada awal sinyal hijau

NQ1 = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau

NQ2 = jumlah antrian yang datang selama fase merah

d. Panjang Antrian

$$P_A = N_q \times \frac{20}{L_M} \quad (7)$$

Keterangan:

P_A = Panjang Antrian (meter)

L_M = Lebar masuk (meter)

5. Koordinasi APILL Persimpangan dengan *Software Transyt*

Tahap optimalisasi ini dilakukan dengan mengupayakan koordinasi waktu siklus optimal atau lampu lalu lintas pada ketiga simpang tersebut, yaitu antar simpang Tugu Kecap, simpang Abok, dan simpang Pasar Mambo. Koordinasi ini dilakukan dengan menggunakan software Transyt 14.1 dan mempertimbangkan desain usulan simpang penelitian

6. Perbandingan Kinerja

Selanjutnya akan dilakukan perbandingan kinerja yang sudah diperoleh yaitu perbandingan kinerja eksisting persimpangan atau sebelum optimalisasi dan kinerja persimpangan setelah dilakukan optimasi terisolasi dan optimasi terkoordinasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kinerja Simpang Eksisting *Transyt*

Tabel 2. Kinerja Eksisting Simpang

Waktu Sibuk Pagi			
Nama Simpang	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (meter)	Tundaan (detik/smp)
PASAR MAMBO	0.67	61.32	24.67
ABOK	0.56	44.71	21.82
TUGU KECAP	0.71	77.15	23.46
Waktu Sibuk Siang			
Nama Simpang	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (meter)	Tundaan (detik/smp)
PASAR MAMBO	0.49	36.59	19.27
ABOK	0.48	30.68	19.44
TUGU KECAP	0.55	50.81	18.82
Waktu Sibuk Sore			
Nama Simpang	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (meter)	Tundaan (detik/smp)
PASAR MAMBO	0.60	47.92	21.30
ABOK	0.51	36.21	19.93
TUGU KECAP	0.62	60.37	20.28

Dari tabel kinerja diatas dapat diketahui kinerja eksisting dari persimpangan yang dikaji menggunakan bantuan dari *software transyt* yang meliputi parameter kinerja antara lain derajat kejenuhan, Panjang antrian, dan waktu tundaan di masing-masing jam sibuk pagi, siang, dan sore,

2. Validasi Kelayakan Model

Validasi dilakukan untuk menentukan kelayakan penggunaan model dari *software transyt* dengan cara membandingkan kinerja simpang eksisting dengan kinerja simpang eksisting *transyt*.

Tabel 3. Uji Chi-Square

I.	HIPOTESA	
	H ₀ : Model Selaras Dengan Survei	
	H ₁ : Model Tidak Selaras Dengan Survei	
II.	Nilai Tingkat Kepercayaan $\alpha = 95\%$	0.05
III.	Derajat Kejenuhan (V) = (K-1) = (11-1)	10
IV.	Nilai Chi-Kuadrat tabel (X ₂ Tabel)	18.307
V.	X ₂ Hitung	0.00662
VI.	Aturan Keputusan : H ₀ Diterima Jika X ₂ Hitung <	18.307
	H ₁ Diterima jika X ₂ Hitung >	18.307
VII.	Keputusan	: H ₀ Diterima

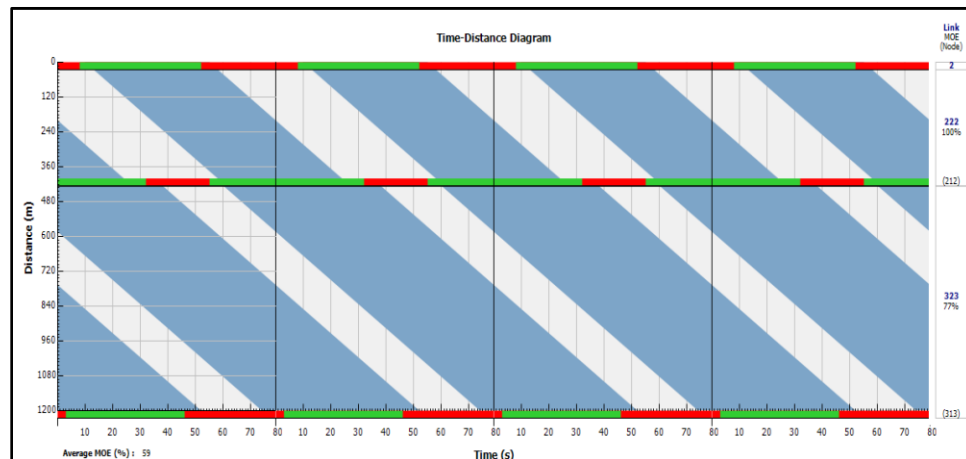
Tabel 4. Hasil Uji Chi-Square

No	Nama Simpang	Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Uji Chi-square	Ket
				Eksi stin g	Model		
1	PASAR MAMBO	U	Jl. Pertanian	0.54	0.53	0.00026	Ho Diterima
		S	Jl. Babakan	0.54	0.52	0.00063	Ho Diterima
		T	Jl. KH Abdul Halim	0.78	0.77	0.00028	Ho Diterima
		B	Jl. KH Abdul Halim	0.89	0.87	0.00031	Ho Diterima
2	ABOK	U	Jl. Kesehatan	0.49	0.46	0.00150	Ho Diterima
		S	Jl. Jatisampay	0.42	0.40	0.00120	Ho Diterima
		T	Jl. KH Abdul Halim	0.87	0.85	0.00033	Ho Diterima
		B	Jl. KH Abdul Halim	0.54	0.53	0.00014	Ho Diterima
3	TUGU KECAP	U	Jl. Raya Laswi	0.57	0.55	0.00067	Ho Diterima
		T	Jl. KH Abdul Halim	0.86	0.84	0.00069	Ho Diterima
		B	Jl. KH Abdul Halim	0.76	0.74	0.00061	Ho Diterima
Total						0.00662	Ho Diterima

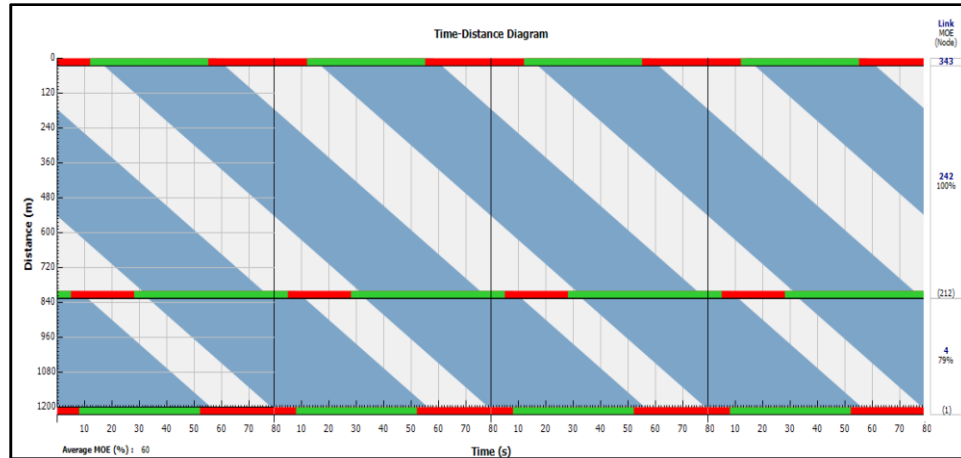
Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa model sesuai dengan kondisi lapangan dan dapat digunakan untuk memodelkan persimpangan, karena indicator tersebut memiliki nilai tabel X^2 tabel $< 18,307$, sehingga model yang dibuat layak diterapkan pada kondisi lapangan saat ini.

3. Koordinasi APILL Persimpangan

Dibawah ini merupakan data hasil koordinasi simpang menggunakan *software transyt*, yang mana koordinasi dilakukan dengan menyamakan waktu siklus dari persimpangan agar terciptanya gelombang hijau (*Green Wave*) antar simpang. Pada koordinasi ini dilakukan percobaan dengan menyamakan waktu siklus setiap simpang menggunakan waktu yang telah dioptimasi pada setiap jam sibuknya. Berikut merupakan diagram offset pada waktu sibuk pagi setelah didapatkan kemampuan sinyal terbaik dalam meloloskan kendaraan



Gambar 1. Diagram Offset Waktu Sibuk Pagi Barat-Timur



Gambar 2. Diagram Offset Waktu Sibuk Pagi Timur-Barat

Berdasarkan Gambar 1. dan 2. menunjukkan koordinasi pada jam sibuk pagi secara berurutan antara 3 persimpangan dengan urutan 1 (Simpang Pasar Mambo), urutan 2 (Simpang Abok) dan urutan 3 (Simpang Tugu Kecap). Sebagai contoh apabila kendaraan dari simpang Pasar Mambo mendapatkan hijau maka kendaraan tersebut akan mendapatkan hijau juga pada simpang kedua dan juga simpang ketiga begitupun diarah sebaliknya. Keadaan ini juga disebut dinamakan Gelombang Hijau (Greenwave).

Persentase pada diagram arus menunjukkan Measure of Effectiveness atau ukuran efektifitas dari koordinasi yang dilakukan terhadap persimpangan. Dengan persentase pengkoordinasian 100% antara simpang pertama dan kedua selanjutnya 77% antara simpang kedua dan ketiga pada waktu sibuk pagi arah Barat ke Timur, Persentase tersebut dapat diartikan bahwa 100% kendaraan akan mendapat sinyal hijau dari simpang pertama ke simpang yang kedua, selanjutnya sebesar 77% kendaraan akan mendapat sinyal hijau dari simpang yang kedua ke simpang yang ketiga sedangkan 23% persen sisanya akan terkena sinyal merah.

4. Perbandingan Kinerja Eksisting dan Koordinasi

Perbandingan dilakukan antara kinerja simpang eksisting dan kinerja simpang setelah dikoordinasikan pada masing masing waktu sibuk pagi, siang, dan sore.

Tabel 5. Perbandingan Kinerja Eksisting dan *Transyt* Jam Sibuk Pagi

Jam Sibuk Pagi							
Nama Simpang	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Panjang Antrian (m)		Tundaan (det/smp)	
		Eks	Koordinasi	Eks	Koordinasi	Eks	Koordinasi
Simpang Pasar Mambo	Pertanian	0.53	0.64	39.25	40.05	23.14	27.58
	Babakan	0.52	0.64	41.55	42.30	22.91	27.14
	KH. Abdul Halim 7	0.77	0.69	70.72	53.24	23.15	15.34
	KH. Abdul Halim 6	0.87	0.78	93.76	70.24	29.48	18.2
	Rata Rata	0.67	0.69	61.32	51.46	24.67	22.07
Simpang Abok	Kesehatan	0.46	0.65	20.60	22.75	30.89	35.86
	Jatisampay	0.40	0.56	21.20	22.55	29.09	30.83
	KH. Abdul Halim 8	0.85	0.78	96.16	70.16	18.38	10.03
	KH. Abdul Halim 7	0.53	0.48	40.88	22.84	8.91	4.33
	Rata Rata	0.56	0.62	44.71	34.58	21.82	20.26

Nama Simpang	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Panjang Antrian (m)		Tundaan (det/smp)	
		Eks	Koordinasi	Eks	Koordinasi	Eks	Koordinasi
Simpang	Tonjong	0.55	0.67	59.00	62.07	22.05	27.44
Tugu	KH. Abdul Halim 9	0.84	0.75	98.88	63.70	26.47	16.99
Kecap	KH. Abdul Halim 8	0.74	0.66	73.56	49.16	21.85	10.62
Rata Rata		0.71	0.69	77.15	62.56	23.46	18.35

Tabel 6. Perbandingan Kinerja Eksisting dan *Transyt* Jam Sibuk Siang

Jam Sibuk Siang							
Nama Simpang	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Panjang Antrian (m)		Tundaan (det/smp)	
		Eks	Koordinasi	Eks	Koordinasi	Eks	Koordinasi
Simpang Pasar Mambo	Pertanian	0.40	0.52	27.40	25.60	20.89	23.43
	Babakan	0.39	0.51	29.45	27.40	20.63	22.95
	KH. Abdul Halim 7	0.50	0.44	35.52	24.12	16.13	9.7
	KH. Abdul Halim 6	0.66	0.58	54.00	36.72	19.41	11.62
Rata Rata		0.49	0.51	36.59	28.46	19.27	16.93
Simpang Abok	Kesehatan	0.32	0.40	13.10	11.95	28.23	28.5
	Jatisampay	0.51	0.64	28.15	26.65	31.09	33.6
	KH. Abdul Halim 8	0.59	0.57	45.52	24.00	10.01	7.03
	KH. Abdul Halim 7	0.49	0.47	35.96	24.36	8.44	3.53
Rata Rata		0.48	0.52	30.68	21.74	19.44	18.17
Simpang Tugu Kecap	Tonjong	0.49	0.66	48.87	49.27	20.95	26.93
	KH. Abdul Halim 9	0.54	0.47	48.12	32.80	16.9	9.72
	KH. Abdul Halim 8	0.63	0.54	55.44	26.84	18.61	7.99
Rata Rata		0.55	0.56	50.81	36.30	18.82	14.88

Tabel 7. Perbandingan Kinerja Eksisting dan *Transyt* Jam Sibuk Sore

Jam Sibuk Sore							
Nama Simpang	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Panjang Antrian (m)		Tundaan (det/smp)	
		Eks	Koordinasi	Eks	Koordinasi	Eks	Koordinasi
Simpang Pasar Mambo	Pertanian	0.55	0.59	41.35	36.60	23.63	22.48
	Babakan	0.58	0.62	48.80	43.35	24.17	23.08
	KH. Abdul Halim 7	0.65	0.64	51.16	42.00	19.19	15.84
	KH. Abdul Halim 6	0.61	0.60	50.36	41.16	18.21	14.98
Rata Rata		0.60	0.61	47.92	40.78	21.30	19.10
Simpang Abok	Kesehatan	0.41	0.54	17.80	17.70	29.82	34.33
	Jatisampay	0.37	0.50	19.30	19.15	28.65	31.86
	KH. Abdul Halim 8	0.56	0.52	41.16	32.84	9.39	6.69
	KH. Abdul Halim 7	0.70	0.65	66.56	47.20	11.85	6.20
Rata Rata		0.51	0.55	36.21	29.22	19.93	19.77
Simpang Tugu Kecap	Tonjong	0.59	0.67	61.80	60.07	22.83	25.43
	KH. Abdul Halim 9	0.60	0.56	55.44	43.80	18.01	13.3
	KH. Abdul Halim 8	0.68	0.63	63.88	36.24	20	11.60
Rata Rata		0.62	0.62	60.37	46.70	20.28	16.78

Dari Tabel 5. 6. 7. dapat dilihat perbandingan antara kinerja simpang eksisting dan setelah dikoordinasikan, menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja persimpangan pada saat setelah dikoordinasikan. Pada jam sibuk pagi, kondisi eksisting simpang Pasar Mambo memiliki Tundaan rata-rata pada sebesar 24,67 detik/smp. Setelah dilakukan koordinasi, lama waktu tundaan rata-rata menurun menjadi 22,07 detik/smp dengan LOS C. Pada jam sibuk siang waktu tundaan rata rata pada simpang Pasar Mambo kondisi eksisting sebesar 19,27 detik/smp, setelah dilakukan koordinasi menjadi 16,93 detik/smp dengan LOS C, dan pada jam sibuk sore waktu tundaan rata-rata Simpang Pasar Mambo pada kondisi eksisting sebesar 21,30 detik/smp, setelah dilakukan koordinasi menjadi 19,10 detik/smp dengan LOS C. Dapat dilihat juga untuk perbandingan rata rata Panjang antrian dalam meter pada setiap simpang yang kinerjanya meningkat yang ditandai dengan turunnya Panjang antrian setelah dilakukan koordinasi waktu siklus

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan Analisa dari penelitian ini, maka didapatkan beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Pada kondisi eksisting, jarak antar 3 simpang yaitu Simpang Pasar Mambo, Simpang Abok, dan Simpang Tugu Kecap cukup berdekatan. Dengan jarak yang berdekatan ini, kinerja dari persimpangan ini menjadi buruk dengan indikator kecepatan, derajat kejenuhan, antrian, dan tundaan tiap simpang. Dengan begitu dilakukan peningkata kinerja simpang secara koordinasi di ketiga simpang tersebut.
2. Setelah dilakukan upaya pengoptimalisasian ulang lampu lalu lintas secara terkoordinasi antara Simpang Pasar Mambo, Simpang Abok, dan Simpang Tugu Kecap menggunakan *Software Transyt*, dapat diketahui upaya tersebut menunjukkan terjadinya peningkatan kinerja simpang pada lokasi studi yang kinerjanya menurun menandakan kondisi tersebut menjadi lebih baik dari sebelumnya.
3. Pada hasil peningkatan kinerja ketiga simpang secara koordinasi menggunakan *Software Transyt*, kinerja persimpangan tersebut menjadi lebih baik dari sebelumnya. Dapat dilihat dari penurunan Panjang antrian dan waktu tundaan. Seperti pada jam sibuk pagi, Panjang antrian rata-rata pada simpang Pasar Mambo, Abok, dan Tugu Kecap berturut turut adalah 61,32 m, 44,71 m, 77,15 m, setelah dikoordinasikan Panjang antrian rata-rata pada Simpang Pasar Mambo, Abok, dan Tugu Kecap berturut turut adalah 51,46 m, 34,58 m, 62,56 m. Untuk tundaan rata-rata juga mengalami peningkatan kinerja yang ditandai dengan berkurangnya waktu tundaan

SARAN DAN REKOMENDASI

Setelah dilakukan penelitian, ada beberapa saran dan masukan, antara lain:

1. Diperlukannya penerapan sistem koordinasi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) pada Simpang Pasar Mambo, Simpang Abok, dan Simpang Tugu Kecap di Kabupaten Majalengka.
2. Dinas Perhubungan Kabupaten Majalengka selaku penyelenggara perlu melakukan penelitian tentang koordinasi sinyal antar simpang untuk persimpangan yang lokasinya berdekatan.
3. Pemasangan alat penghitung kendaraan pada setiap simpang bersinyal agar dapat melakukan perhitungan waktu siklus dan waktu hijau yang optimal sesuai dengan kondisi lalu lintas karena volume lalu lintas berubah-ubah secara periodic tergantung pemanfaatan tata ruang dan faktor lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga, saudara, rekan-rekan, serta Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD yang telah turut membantu dalam proses penyusunan artikel ini. Penulis menyadari bahwa artikel ini masih banyak terdapat kekurangan, karena keterbatasan yang penulis miliki. Untuk itu penulis berharap artikel ini dapat berguna bagi para pembaca dan juga bermanfaat dalam mengkoordinasikan sinyal antar simpang pada lokasi penelitian, serta penelitian-penelitian lainnya

DAFTAR PUSTAKA

Pemerintah Republik Indonesia. Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta. 2009.

_____. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas. Jakarta. 2011.

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta. 2015.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2023 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Perencanaan Teknis Jalan. Jakarta. 2023.

_____. Surat Edaran Nomor 21 Tahun 2023 Tentang Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta. 2023.

Indrashwara, Decky Cipta, and P. Adi Yasa. 2022. “Koordinasi Sinyal Antar Simpang Untuk Mengurangi Kemacetan Di Jalan P.B. Sudirman Denpasar Dengan Menggunakan Software TRANSYT 15.” *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil* 5 (2): 206. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v5i2.3577>.

Suteja, I Wayan, and Ni Made Yuyun Cahyani. 2002. “APLIKASI PROGRAM TRANSYT PADA SIMPANG DI BAWAH JENUH Studi Kasus : Simpang Airlangga Dan Simpang Udayana.” *DIMENSI TEKNIK SIPIL* 4 (1): 1–8