

# OPTIMALISASI SIMPANG SAM POO KONG DAN SIMPANG KALIGARANG KOTA SEMARANG

## OPTIMALIZATION OF SAM POO KONG AND KALIGARANG INTERSECTION OF SEMARANG CITY

**Iqbal Putra Ramadhan**  
Taruna Program Studi  
Manajemen Transportasi Jalan  
Politeknik Transportasi Darat  
Indonesia-STTD  
Jalan Raya Setu Km. 3.5,  
Cibitung, Bekasi, Jawa Barat,  
17520  
[putraiqbalputra1@gmail.com](mailto:putraiqbalputra1@gmail.com)

**Sumantri Widya Praja, M.Sc.,  
M.Eng.**  
Dosen Politeknik Transportasi  
Darat Indonesia-STTD Jalan  
Raya Setu Km. 3.5, Cibitung,  
Bekasi, Jawa Barat, 17520

**Siti Khadijah Koto, S.ST., M.M**  
Dosen Politeknik Transportasi  
Darat Indonesia-STTD Jalan  
Raya Setu Km. 3.5, Cibitung,  
Bekasi, Jawa Barat, 17520

### **Abstract**

*The Sam Poo Kong Intersection and the Kaligarang Intersection are signalized intersections located on Kaligarang Street. This street is one of the access routes to the Central Business District (CBD) in Semarang City, resulting in heavy traffic volume at these intersections, especially during peak hours. The problems at these two intersections are increased by the distance between the intersections, which is only 360 meters, with different cycle time settings. The Sam Poo Kong Intersection has poor performance, with a critical degree of saturation of 0.90, a queue length of 84.93 meters, and a delay of 45.95 seconds/pcu. Meanwhile, the Kaligarang Intersection has a degree of saturation of 0.84, a queue length of 132.85 meters, and a delay of 62.13 seconds/pcu. Therefore, it is necessary to manage these intersections to improve their performance through coordination. The analysis method used in this study refers to PKJI 2023, while the subsequent analysis involves coordination and optimization of intersection signal settings using the Transyt 16 application as a model to find the optimal coordination cycle time setting with the aim of enhancing traffic performance at the intersections. The analysis is conducted during three peak periods: morning, noon, and evening. The conducted analysis is then compared between the existing condition and the proposed coordinated intersection.*

**Key Words** : degree of saturation, queue length, delay, intersections coordination

### **Abstrak**

Simpang Sam Poo Kong dan Simpang Kaligarang adalah simpang bersinyal yang terletak pada Jalan Kaligarang. Jalan ini merupakan salah satu akses ke Central Business District (CBD) pada Kota Semarang sehingga volume lalu lintas pada simpang ini padat terutama pada jam sibuk. Permasalahan di kedua simpang ini diperburuk dengan jarak antar simpang yang hanya 360 meter dengan pengaturan waktu siklus yang berbeda. Simpang Sam Poo Kong memiliki kinerja yang buruk yaitu memiliki derajat kejenuhan paling kritis 0,90, Panjang antrian 84,93 meter dan tundaan sebesar 45,95 det/smp. Sementara itu pada Simpang Kaligarang memiliki derajat kejenuhan 0,84, Panjang antrian 132,85 meter dan tundaan sebesar 62,13 det/smp. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan pada persimpangan tersebut untuk meningkatkan kinerja persimpangan dengan cara koordinasi persimpangan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada PKJI 2023, sedangkan analisis lanjutan berupa koordinasi dan pengoptimalan pengaturan sinyal persimpangan menggunakan aplikasi Transyt 16 sebagai model untuk optimalisasi persimpangan guna menemukan pengaturan waktu siklus koordinasi optimal dengan tujuan meningkatkan kinerja lalu lintas di persimpangan. Analisis dilakukan pada tiga periode waktu jam sibuk yaitu pagi, siang, dan sore. Analisis yang telah dilakukan kemudian dibandingkan antara kondisi eksisting dengan koordinasi persimpangan usulan.

**Kata Kunci** : derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan, koordinasi simpang

## **PENDAHULUAN**

Pertumbuhan dan perkembangan suatu wilayah memerlukan transportasi yang memadai. Pada kawasan perkotaan keberadaan simpang tidak dapat dihindari. Persimpangan merupakan titik dimana bertemunya arus lalu lintas dari beberapa arah dengan karakteristik yang berbeda pada setiap arusnya. Hal ini dapat menyebabkan kemacetan dan dapat memicu potensi kecelakaan lalu lintas. Oleh karena itu diperlukannya suatu pengendalian persimpangan yang meliputi volume lalu lintas, kapasitas persimpangan, proporsi gerak lalu-lintas dan lain-lain.

Besarnya volume lalu lintas di Kota Semarang menimbulkan permasalahan transportasi pada persimpangan maupun ruas. Salah satu permasalahan lalu lintas di Kota Semarang adalah buruknya tingkat kinerja simpang yang terdapat di kawasan perkotaan Semarang. Persimpangan bermasalah yang berada di kawasan perkotaan Semarang antara lain Simpang Sam Poo Kong dan Simpang Kaligarang dengan indikator yang digunakan dalam penilaian kinerja persimpangan pada penelitian ini adalah tundaan rata-rata simpang.

Simpang Sam Poo Kong dan Simpang Kaligarang adalah simpang bersinyal yang terletak pada Jalan Kaligarang. Jalan ini merupakan salah satu akses ke Central Business District (CBD) pada Kota Semarang sehingga volume lalu lintas pada simpang ini padat terutama pada jam sibuk.

Simpang Sam Poo Kong terhubung dengan ruas Jalan Pamularsih Raya pada lengan barat, Jalan Kaligarang pada lengan timur, ruas Jalan Taman Gedung Batu Raya pada lengan utara, dan ruas Jalan Kelud Raya pada lengan selatan. Simpang ini merupakan simpang dengan pengendalian APILL 3 fase yang memiliki Derajat Kejenuhan sebesar 0,90, panjang antrian 84,93 meter, dan tundaan sebesar 45,95 detik/smp (LOS "E") untuk penilaian level of service yang tergolong buruk berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.

Simpang Kaligarang terhubung dengan ruas Jalan Kaligarang pada lengan barat dan timur, ruas Jalan Bendungan pada lengan utara, dan ruas Jalan Kelud Raya pada lengan selatan. Simpang ini merupakan simpang dengan pengendalian APILL 3 fase yang memiliki Derajat Kejenuhan sebesar 0,84, panjang antrian 132,85 meter, dan tundaan sebesar 62,13 detik/smp (LOS "F") untuk penilaian level of service yang tergolong sangat buruk berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Terminal Penumpang

## **METODE**

### **Lokasi Dan Waktu Penelitian**

#### **1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada Simpang Sam Poo Kong dan Simpang Kaligarang, Kota Semarang. Pertimbangan penelitian pada titik persimpangan tersebut, sebagai berikut:

- a. Kinerja Simpang Sam Poo Kong yang memiliki Derajat Kejenuhan sebesar 0,90, panjang antrian 84,93 meter, dan tundaan sebesar 45,95 detik/smp (LOS "E") untuk penilaian level of service yang tergolong buruk.
- b. Kinerja Simpang Kaligarang yang memiliki Derajat Kejenuhan sebesar 0,84, panjang antrian 132,85 meter, dan tundaan sebesar 62,13 detik/smp (LOS "F") untuk penilaian level of service yang tergolong sangat buruk.
- c. Menetapkan usulan yang efektif untuk optimalisasi kinerja Simpang Sam Poo Kong dan Simpang Kaligarang dan membandingkan kondisi eksisting dengan usulan.

#### **2. Jadwal Penelitian**

Penelitian dilakukan selama 1 bulan yaitu mulai bulan Mei hingga Juni 2024.

### **Teknik Pengumpulan Data**

#### **1. Data Sekunder**

Dalam pengumpulan data sekunder, data yang bisa didapatkan dari instansi adalah:

- a. Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang untuk mendapatkan data jaringan jalan dan peta jaringan jalan.
- b. Badan Perencanaan Daerah Kota Semarang untuk mendapatkan peta tata guna lahan.

## 2. Data Primer

Pada umumnya data primer didapatkan dari survei-survei yang dilakukan secara langsung di lapangan untuk mendapatkan data persimpangan, yaitu:

### a. Survei Inventarisasi dan Geometrik Simpang

Survei ini adalah inventarisasi persimpangan untuk mengetahui kondisi persimpangan saat ini. Kondisi fisik persimpangan termasuk tipe persimpangan, median, bahu jalan, alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL), rambu, marka jalan, dan perlengkapan lainnya.

Survei inventarisasi persimpangan ini dilakukan dengan mengamati, mengukur, dan mencatat data ke dalam formulir survei sesuai dengan target data. Semua peralatan di persimpangan diukur secara langsung.

### b. Survei *Classified Turning Movement Counting* (CTMC)

Dengan melakukan pengamatan dan pencacahan langsung pada tiap kaki persimpangan dalam jangka waktu tertentu, survei gerakan membelok terklasifikasi (juga dikenal sebagai survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi di persimpangan) ini bertujuan untuk menentukan tingkat kepadatan lalu lintas pada suatu persimpangan berdasarkan volume lalu lintas terklasifikasi yang mencakup jenis kendaraan dan arah gerakan kendaraan

Tujuan dari survei gerakan membelok adalah untuk menganalisis sistem pengendalian persimpangan, membuat desain geometrik persimpangan dan kapasitas, dengan perhatian khusus pada lalu lintas belok kanan dan studi hambatan. Prosentase jumlah kendaraan yang melakukan gerakan membelok di persimpangan, kapasitas persimpangan, dan waktu siklus adalah target data dari pelaksanaan survei ini.

### c. Survei *Moving Car Observation* (MCO)

Survei *Moving Car Observation* (Survei Waktu Perjalanan dan Hambatan Mobil) adalah survei yang menghitung waktu perjalanan dan waktu bergeser rata-rata yang diperlukan untuk melintasi rute atau segmen jalan. Surveyor juga mengumpulkan informasi tentang durasi perjalanan dan penyebab hambatan.

Tujuan dari survei ini adalah untuk menghitung waktu perjalanan, waktu henti karena hambatan, dan penyebab hambatan, yang akan digunakan pada analisis simpang koordinasi untuk menghitung *offset*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Evaluasi Jenis Pengendalian Simpang

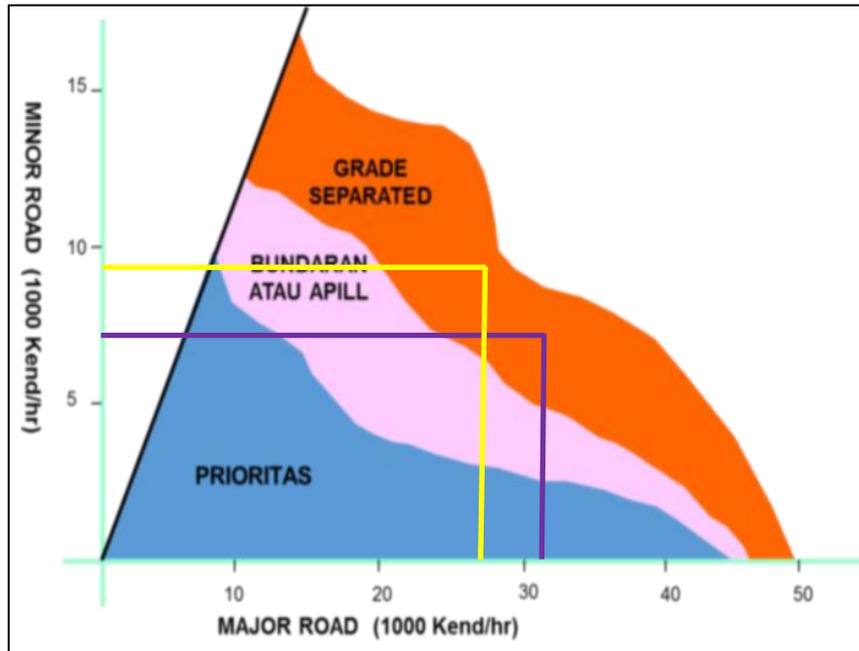
Pengendalian simpang dapat ditentukan menggunakan grafik kriteria penentuan pengaturan persimpangan. Faktor yang mempengaruhi jenis pengendalian pada grafik tersebut adalah volume lalu lintas harian pada kaki simpang minor dan mayor. Volume lalu lintas harian diperoleh dari perkalian volume jam perencanaan yang dipilih dari volume jam puncak (QJP) dengan faktor k yang dipengaruhi oleh jumlah penduduk kota/kabupaten dan tata guna lahan yang berada di sekitar simpang tersebut. Kota Semarang merupakan kategori kota dengan penduduk lebih dari 1.000.000 jiwa dan merupakan daerah komersial dan jalan arteri, maka faktor k yang digunakan adalah 8%.

**Tabel 1.** QJP dan LHRT Jalan Mayor dan Minor

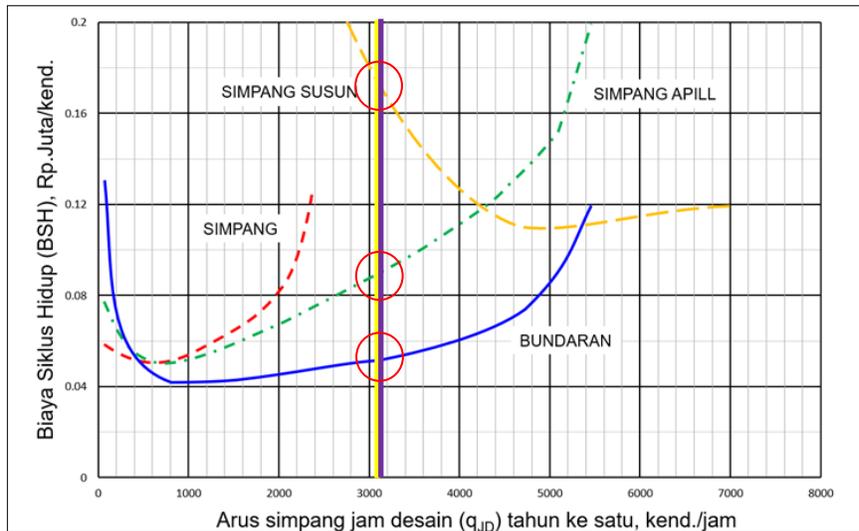
No	Nama Simpang	QJP	LHRT
1	Simpang Sam Poo Kong (mayor)	2.310,85	28885,63
2	Simpang Sam Poo Kong (minor)	784,90	9811,25
3	Simpang Kaligarang (mayor)	2.626,70	32833,75
4	Simpang Kaligarang (minor)	493,60	6170,00

*Sumber: Hasil Analisis*

Berikut adalah data LHRT yang telah dimasukkan pada grafik penentuan pengendalian persimpangan:



**Gambar 1.** Grafik Penentuan Pengendalian Persimpangan  
*Sumber: Hasil Analisis*



**Gambar 2.** Grafik BSH Pemilihan Jenis Persimpangan  
*Sumber: Hasil Analisis*

Keterangan:

- Simpang Sam Poo Kong
- Simpang Kaligarang

Grafik penentuan jenis pengendalian simpang menunjukkan bahwa pengendalian simpang pada kondisi eksisting Simpang Sam Poo Kong dan Simpang Kaligarang sudah perlu perubahan pengendali simpang menjadi grade separated. Berdasarkan kajian Biaya Siklus Hidup (BSH) untuk jenis-jenis persimpangan, jenis persimpangan yang paling ekonomis untuk memenuhi arus persimpangan sebesar 3.096 smp/jam dan 3120 smp/jam adalah bundaran, karena nilai BSH-nya paling kecil (sekitar Rp 0,05 juta/kend.). Tetapi, dalam kasus ini, bundaran tidak dipilih karena ruang persimpangan terbatas. Sebagai gantinya dipilih Simpang APILL.

# Analisis Kinerja Persimpangan Eksisting PKJI 2023

## 1. Simpang Sam Poo Kong



**Gambar 3.** Geometrik Simpang Sam Poo Kong  
*Sumber: Hasil Analisis*

**Tabel 2.** Kinerja Simpang Sam Poo Kong PKJI 2023

No	Kaki Simpang	DJ	Nqmax (smp)	PA (meter)	T (detik/smp)
Pagi					
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,96	26,37	75,35	60,43
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,49	16,22	46,35	22,62
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,81	20,37	58,20	47,98
Siang					
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,53	11,16	31,88	39,21
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,28	7,92	22,62	19,80
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,44	9,48	27,09	39,13
Sore					
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,89	22,59	64,55	53,74
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,91	43,25	123,56	35,59
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,88	23,34	66,69	52,16

*Sumber: Hasil Analisis*

## 2. Simpang Kaligarang



**Gambar 4.** Geometrik Simpang Kaligarang  
*Sumber: Hasil Analisis*

**Tabel 3. Kinerja Simpang Kaligarang PKJI 2023**

No	Kaki Simpang	DJ	Nqmax (smp)	PA (meter)	T (detik/smp)
Pagi					
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	0,67	38,04	108,70	54,42
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	0,44	26,06	74,47	35,74
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	0,84	28,02	80,06	84,61
Siang					
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	0,37	17,88	51,08	46,50
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	0,25	13,08	37,36	31,79
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	0,51	15,14	43,27	71,11
Sore					
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	0,73	41,25	117,85	56,62
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	0,92	76,56	218,75	55,49
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	0,75	23,21	66,32	78,85

*Sumber: Hasil Analisis*

## Analisis Kinerja Persimpangan Eksisting Transyt 16

### 1. Simpang Sam Poo Kong

**Tabel 4. Kinerja Simpang Sam Poo Kong Tranyst 16**

No	Kaki Simpang	DJ	Nqmax (smp)	PA (meter)	T (detik/smp)
Pagi					
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,92	37,62	107,49	57,75
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,48	25,85	73,86	19,13
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,77	30,96	88,46	43,53
Siang					
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,51	11,19	31,97	37,13
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,26	7,98	22,80	16,94
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,41	9,53	27,23	35,51
Sore					
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,85	22,13	63,23	49,24
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,89	42,90	122,57	47,47
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,84	22,69	64,83	33,07

*Sumber: Hasil Analisis*

### 2. Simpang Kaligarang

**Tabel 5. Kinerja Simpang Kaligarang Tranyst 16**

No	Kaki Simpang	DJ	Nqmax (smp)	PA (meter)	T (detik/smp)
Pagi					
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	0,66	37,62	107,49	51,45
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	0,44	25,85	73,86	33,10
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	0,81	27,57	68,93	80,04
Siang					
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	0,36	17,98	51,37	44,13
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	0,25	13,22	37,77	29,52
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	0,49	15,18	37,95	68,45
Sore					
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	0,72	40,86	116,74	53,53
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	0,91	76,40	218,29	75,29
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	0,72	22,92	57,30	53,21

*Sumber: Hasil Analisis*

## Uji Validasi Model

Untuk menilai valid atau tidaknya model jaringan dengan kondisi lapangan sesuai hasil survei, maka perlu dilakukan uji validasi, sebelum model ini dapat digunakan. Uji Validasi Derajat Kejenuhan Eksisting PKJI 2023 dengan Derajat Kejenuhan Eksisting software Transyt 16 menggunakan metode uji

Chi – kuadrat.

Menentukan Hipotesis nol dan Hipotesis alternatifnya adalah sebagai berikut :

H0 : Model sesuai dengan survei

H1 : Model tidak sesuai dengan survei

Dimana H0 berarti rata – rata perbedaan adalah nol. Jadi tidak ada perbedaan antara perhitungan derajat kejenuhan Eksisting menggunakan MKJI dengan perhitungan derajat kejenuhan Eksisting menggunakan software Transyt 16. Sedangkan H1 berarti terdapat nilai rata-rata perbedaan.

1. Nilai Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95%, maka  $\alpha = 0,05$ .
2. Derajat kebebasan = 6
3. Nilai Chi table = 1,635
4. Penentuan Keputusan: H0 diterima jika  $X^2 < 1,635$

$$X^2 = \sum \frac{(E_i - O_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

O Frekuensi observasi

E Frekuensi harapan

**Tabel 6.** Uji Validasi Model Simpang Sam Poo Kong

No	Kaki Simpang	DJ PKJI 2023	DJ Model	Chi Square	Keputusan
Pagi					
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,96	0,92	0,001823	Ho Diterima
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,49	0,48	0,000148	Ho Diterima
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,81	0,77	0,001820	Ho Diterima
SIANG					
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,53	0,51	0,000441	Ho Diterima
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,28	0,26	0,001312	Ho Diterima
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,44	0,41	0,002641	Ho Diterima
SORE					
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,89	0,85	0,002185	Ho Diterima
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,91	0,89	0,000647	Ho Diterima
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,88	0,84	0,001865	Ho Diterima
Total					0,012884
Chi Tabel					3,325112843
Keputusan					<b>Ho Diterima</b>

*Sumber: Hasil Analisis*

**Tabel 7.** Uji Validasi Model Simpang Kaligarang

No	Kaki Simpang	DJ PKJI 2023	DJ Model	Chi Square	Keputusan
Pagi					
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	0,67	0,66	0,000340	Ho Diterima
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	0,44	0,44	0,000045	Ho Diterima
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	0,84	0,81	0,001171	Ho Diterima
Siang					
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	0,37	0,36	0,000169	Ho Diterima
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	0,25	0,25	0,000002	Ho Diterima
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	0,51	0,49	0,001017	Ho Diterima
Sore					
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	0,73	0,72	0,000234	Ho Diterima
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	0,92	0,91	0,000145	Ho Diterima
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	0,75	0,72	0,001258	Ho Diterima
Total					0,004381
Chi Tabel					3,325112843
Keputusan					<b>Ho Diterima</b>

*Sumber: Hasil Analisis*

## Koordinasi Simpang

Koordinasi sistem pengendalian persimpangan merupakan langkah optimalisasi yang dilakukan dalam penelitian ini, dimana sistem pengendalian masing-masing persimpangan akan dikoordinasikan

secara terintegrasi dan mendapatkan waktu siklus yang baru dan sama untuk setiap simpangannya, sistem pengendalian simpang secara terkoordinasi ini di waktu siklus di jam sibuk.

Optimalisasi yang dilakukan pada penelitian ini selain mengkoordinasikan sinyal lalu lintas pada kedua persimpangan tersebut juga dilakukan optimalisasi pada perubahan pengaturan fase lampu lalu lintas di kedua persimpangan tersebut untuk mendapatkan kinerja simpang yang lebih baik, dimana ketiga persimpangan tersebut yang masing-masing diatur dengan pengaturan 3 fase untuk simpang Sam Poo Kong dan simpang Kaligarang selanjutnya setelah dilakukan optimalisasi maka kedua persimpangan tersebut diatur dengan pengaturan 3 fase secara keseluruhan pada masing- masing simpang.

#### 1. Peak Pagi

**Tabel 8.** Data Pengaturan Waktu APILL Peak Pagi Simpang Sam Poo Kong Terkoordinasi

No	Kaki Simpang	Tipe Fase	Waktu Hijau (WHi) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Amber (detik)	All Red (detik)
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	P	15	60	3	2
2	Jalan Kaligarang (Timur)	P	17	60	3	2
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	P	13	60	3	2

*Sumber: Hasil Analisis*

**Tabel 9.** Data Pengaturan Waktu APILL Peak Pagi Kaligarang Terkoordinasi

No	Kaki Simpang	Tipe Fase	Waktu Hijau (WHi) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Amber (detik)	All Red (detik)
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	P	18	60	3	2
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	P	15	60	3	2
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	P	12	60	3	2

*Sumber: Hasil Analisis*

#### 2. Peak Siang

**Tabel 10.** Data Pengaturan Waktu APILL Peak Siang Simpang Sam Poo Kong Terkoordinasi

No	Kaki Simpang	Tipe Fase	Waktu Hijau (WHi) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Amber (detik)	All Red (detik)
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	P	16	60	3	2
2	Jalan Kaligarang (Timur)	P	17	60	3	2
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	P	12	60	3	2

*Sumber: Hasil Analisis*

**Tabel 11.** Data Pengaturan Waktu APILL Peak Siang Kaligarang Terkoordinasi

No	Kaki Simpang	Tipe Fase	Waktu Hijau (WHi) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Amber (detik)	All Red (detik)
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	P	19	60	3	2
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	P	17	60	3	2
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	P	9	60	3	2

*Sumber: Hasil Analisis*

### 3. Peak Sore

**Tabel 12.** Data Pengaturan Waktu APILL Peak Sore Simpang Sam Poo Kong Terkoordinasi

No	Kaki Simpang	Tipe Fase	Waktu Hijau (WHi) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Amber (detik)	All Red (detik)
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	P	21	100	3	2
2	Jalan Kaligarang (Timur)	P	45	100	3	2
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	P	19	100	3	2

*Sumber: Hasil Analisis*

**Tabel 13.** Data Pengaturan Waktu APILL Peak Sore Kaligarang Terkoordinasi

No	Kaki Simpang	Tipe Fase	Waktu Hijau (WHI) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Amber (detik)	All Red (detik)
1	Jalan Kaligarang II (Barat)	P	21	100	3	2
2	Jalan Kaligarang I (Timur)	P	45	100	3	2
3	Jalan Kelud Raya (Selatan)	P	19	100	3	2

*Sumber: Hasil Analisis*

### Perbandingan Kondisi Kinerja Eksisting dan Usulan

Dari hasil *running* pada *software* Transyt 16 didapatkan kinerja eksisting dan koordinasi yang kemudian direkapitulasi dengan indikator Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, dan Tundaan. Berikut di bawah ini merupakan tabel rekapitulasi kinerja simpang berdasarkan hasil dari *software* Transyt 16:

**Tabel 14.** Perbandingan Kinerja Eksisting dan Usulan Simpang Sam Poo Kong

No	Kaki Simpang	DJ	DJ Usulan	Nqmax (smp)	Nqmax Usulan (smp)	PA (meter)	PA Usulan (meter)	T (detik/smp)	T Model (detik/smp)	LoS	LoS Usulan
Pagi											
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,92	0,72	26,32	13,16	75,20	37,60	57,75	24,04	E	C
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,48	0,69	16,13	11,81	46,09	33,74	19,13	14,64	C	B
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,77	0,69	19,95	11,51	57,00	32,89	43,53	24,91	D	C
Siang											
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,51	0,73	11,19	12,37	31,97	35,34	37,13	23,54	D	C
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,26	0,65	7,98	14,62	22,80	41,77	16,94	13,13	C	B
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,41	0,72	9,53	8,92	27,23	25,49	35,51	29,56	D	D
SORE											
1	Jalan Pamularsih Raya (Barat)	0,85	0,81	22,13	21,11	63,23	60,31	49,24	45,24	E	E
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,89	0,89	42,90	46,10	122,57	131,71	33,07	24,27	D	C
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,84	0,88	22,69	24,04	64,83	68,69	47,47	52,66	E	E

*Sumber: Hasil Analisis*

**Tabel 15.** Perbandingan Kinerja Eksisting dan Usulan Simpang Sam Poo Kong

No	Kaki Simpang	DJ	DJ Usulan	Nqmax (smp)	Nqmax Usulan (smp)	PA (meter)	PA Usulan (meter)	T (detik/smp)	T Model (detik/smp)	LoS	LoS Usulan
Pagi											
1	Jalan Pamularsiah Raya (Barat)	0,92	0,72	26,32	13,16	75,20	37,60	57,75	24,04	E	C
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,48	0,69	16,13	11,81	46,09	33,74	19,13	14,64	C	B
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,77	0,69	19,95	11,51	57,00	32,89	43,53	24,91	D	C
Siang											
1	Jalan Pamularsiah Raya (Barat)	0,51	0,73	11,19	12,37	31,97	35,34	37,13	23,54	D	C
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,26	0,65	7,98	14,62	22,80	41,77	16,94	13,13	C	B
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,41	0,72	9,53	8,92	27,23	25,49	35,51	29,56	D	D
SORE											
1	Jalan Pamularsiah Raya (Barat)	0,85	0,81	22,13	21,11	63,23	60,31	49,24	45,24	E	E
2	Jalan Kaligarang (Timur)	0,89	0,89	42,90	46,10	122,57	131,71	33,07	24,27	D	C
3	Jalan Taman Gunung Batu Raya (Selatan)	0,84	0,88	22,69	24,04	64,83	68,69	47,47	52,66	E	E

*Sumber: Hasil Analisis*

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pemecahan masalah yang telah dilakukan, maka mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja simpang bersinyal diukur berdasarkan indikator Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, dan Tundaan pada masing – masing kaki simpang. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil kinerja Simpang Sam Poo Kong dan Simpang Kaligarang pada kondisi eksisting sebagai berikut
  - a. Simpang Sam Poo Kong merupakan simpang dengan pengendalian APILL 3 fase yang memiliki Derajat Kejenuhan sebesar 0,90, panjang antrian 83,54 meter, dan tundaan sebesar 45,95 detik/smp (LOS “E”).
  - b. Simpang Kaligarang merupakan simpang dengan pengendalian APILL 3 fase yang memiliki Derajat Kejenuhan sebesar 0,84, panjang antrian 130,78 meter, dan tundaan sebesar 62,13 detik/smp (LOS “F”).
2. Kinerja simpang Sam Poo Kong dan simpang Kaligarang setelah dilakukan pengoordinasian persimpangan adalah sebagai berikut :
  - a. Simpang Sam Poo Kong setelah dilakukan pengoordinasian yaitu memiliki kinerja derajat kejenuhan sebesar 0,86, Panjang antrian 86,90 meter dan tundaan sebesar 36,53 det/smp (LOS “D”).
  - b. Simpang Kaligarang setelah dilakukan pengoordinasian yaitu memiliki kinerja derajat kejenuhan sebesar 0,85, Panjang antrian 83,16 meter dan tundaan sebesar 33,69 det/smp (LOS “D”).
3. Setelah dilakukannya pengoptimalan setting ulang lampu lalu lintas yang baru secara terkoordinasi antar simpang Sam Poo Kong dan simpang Kaligarang pada ruas jalan Kaligarang dan pengaturan ulang fase pada masing - masing persimpangan menggunakan software Transyt 16 lalu dapat diketahui hasil dari upaya tersebut menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan kinerja simpang pada

lokasi tersebut yang dapat dilihat dari nilai indikator kinerja pada masing-masing simpang yang menurun, hal tersebut menunjukkan adanya perubahan kondisi lalu lintas pada persimpangan tersebut menjadi lebih baik dari kondisi sebelumnya.

## **SARAN**

Saran yang diberikan berdasarkan kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan sistem koordinasi Simpang Bersinyal pada Simpang Sam Poo Kong dan simpang Kaligarang agar permasalahan pada simpang dapat segera teratasi dan kinerja kedua simpang menjadi lebih baik dengan hasil penelitian ini sebagai masukan untuk ATCS Kota Semarang.
2. Dari Analisa kasus di atas, besarnya jumlah kendaraan tidak mampu ditampung oleh simpang atau ruas jalan yang ada. Pertumbuhan kendaraan setiap tahun akan bertambah sedangkan kapasitas simpang tidak berubah. Diharapkan pemerintah Kota Semarang dapat menekan pertumbuhan kendaraan di Kota Semarang agar jumlah kendaraan tidak melonjak.
3. Melakukan upaya pemeliharaan terhadap fasilitas-fasilitas jalan agar dioptimalkan kondisinya pada masing-masing persimpangan agar dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna jalan saat berkendara.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Sebagai ungkapan rasa syukur, peneliti mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Sumantri Widya Praja, M.Sc., M.Eng. dan Ibu Siti Khadijah Koto, S.ST., M.M selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan langsung dalam penulisan penelitian ini, Dinas Perhubungan Kota Semarang dan Alumni ALL Dinas Perhubungan Kota Semarang yang telah membimbing dan mengarahkan dalam pelaksanaan survei dan pengumpulan data, rekan-rekan Tim Praktik Kerja Lapangan Kota Semarang yang berperan besar dalam pengambilan data pada penelitian ini, dan pihak-pihak lain yang berperan secara langsung maupun tidak langsung dalam membantu penyusunan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- \_\_\_\_\_, 2015, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2023, Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina Marga Indonesia-Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- AASHTO. (2001). Kebijakan Desain Geometris Jalan Raya dan Jalan. American Association of State Highways and Transportation Officials, Washington DC.
- Abubakar.dkk (1995), Sistem Transportasi Kota, Jakarta, Direktur Jenderal Perhubungan. Darat.
- Australian Road Research Board (ARRB) (1960)
- Khisty, C Jotin., Lall, B Kent. 2003, Dasar Dasar Rekayasa Transportasi, Jakarta: Erlangga.
- McShane, W.R. and Roess, R.P. (1990). Traffic Engineering. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Morlok, E. K. (1988). Jenis Persimpangan Berdasarkan Pengaturan. Erlangga.
- Pardede, Piki Darma Kristian, Desi Januari Tafonao, and Erwin Edielis Buulolo. (2021). Optimalisasi Penggunaan Dana Desa Dalam Desa Lolosoni Kecamatan Gomo Nias Selatan 2019/2020. Jurnal Governance Opinion.
- Pratama, Muhammad Daryl Marta, dan Elhasnet. (2019). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan A.H. Nasution Dan Jalan Cikadut, Kota Bandung.
- Rahati, Y S. (2009). Pelaksanaan Strategi Optimalisasi Kinerja Sumber Daya Manusia Bidang Pariwisata Di Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Kota Surakarta. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- TIM PKL Kota Semarang. (2024). Laporan Umum. Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD, Bekasi.
- Yogeswari Saraswati, Ni Putu Delima, P. Kwintaryana, Putu Budiarnaya, dan Rudolfo Xavier Lobato Gusmao. 2022. Analisis Kinerja Simpang Non-API (Studi Kasus: Simpang Jalan Pulau Galang – Jalan Taman Pancing – Jalan Tukad Baru).