

# PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA BATU

<b>Abraar Zaidan Yaskur</b>	<b>R. Caesario Boing R.R, S.SiT, MT</b>	<b>Asrizal ATD., MT</b>
Taruna Program Studi Manajemen	Dosen Program Studi Manajemen	Dosen Program Studi Manajemen
Transportasi Jalan	Transportasi Jalan	Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Indoensia	Politeknik Transportasi Darat Indoensia	Politeknik Transportasi Darat Indoensia
STTD	STTD	STTD
Jalan Raya Setu Km. 3,5, Cibitung,Bekasi	Jalan Raya Setu Km. 3,5, Cibitung,Bekasi	Jalan Raya Setu Km. 3,5, Cibitung, Bekasi
Jawa Barat 17520	Jawa Barat 17520	Jawa Barat 17520
abraarzaidanyaskur@gmail.com	caesario.boing@ptdisttd.ac.id	

## **Abstract**

*An intersection is a meeting between one road and another, where each intersection has different traffic movements, characteristics, road geometrics, and conflicts that occur at an intersection. The intersection itself is divided into 4 namely unsignalized intersection, signalized intersection, traffic roundabout and interchange. A signalized intersection is an intersection equipped with traffic light signal settings. This research focuses on the Pesanggrahan intersection, Batu City. This intersection is a four-arm intersection which tends to result in conflicts and obstacles at the intersection such as increased degree of saturation (DS), stopped vehicles, queues and delays. The aim of this research is to conduct performance analysis to improve the performance of the intersection. Analysis of the Batu City Pesanggrahan Intersection was carried out based on MKJI 1997. The writing method used is a quantitative descriptive method. The data collection method used is by making direct observations in the study area of the geometric conditions of the intersection, traffic volume and vehicle movement patterns that occur during rush hour. Improvement of intersection performance can be done in various ways, for the Batu City Pesanggrahan Intersection, performance improvement will be carried out. among others by resetting the cycle time, changing the geometry and rearranging the cycle time and changing the geometry to then compare to find the best results.*

**Keywords:** *Intersection, Intersection Performance Improvement, Saturation Degree, Vehicle Stop, Queue, Delay*

## **Abstrak**

Persimpangan yaitu suatu pertemuan antara jalan yang satu dengan jalan lainnya, dimana setiap mulut simpang memiliki pergerakan lalu lintas, karakteristik, geometrik jalan, dan konflik yang berbeda yang terjadi pada suatu persimpangan. Simpang sendiri dibedakan menjadi 4 yaitu simpang tidak bersinyal, simpang bersinyal, bundaran lalu lintas dan simpang susun. Simpang bersinyal adalah persimpangan yang dilengkapi menggunakan pengaturan sinyal lampu lalu lintas (*traffic light*). penelitian ini berfokus pada Simpang Pesanggrahan Kota Batu. Simpang ini merupakan simpang lengan empat yang cenderung mengakibatkan adanya konflik dan hambatan pada simpang seperti peningkatan derajat kejenuhan (DS), kendaraan henti, antrian dan tundaan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melakukan analisis kinerja guna meningkatkan kinerja simpang tersebut. Analisis Simpang Pesanggrahan Kota Batu ini dilakukan dengan berdasarkan MKJI 1997. Metode penulisan yang digunakan yaitu metode *deskriptif kuantitatif*. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan cara melakukan pengamatan langsung di wilayah studi terhadap kondisi geometri simpang, volume lalu lintas dan pola pergerakan kendaraan yang terjadi pada saat jam sibuk Peningkatan kinerja simpang dapat dilakukan dengan berbagai cara, untuk Simpang Pesanggrahan Kota Batu akan dilakukan peningkatan kinerja antara lain dengan mengatur ulang waktu siklus, perubahan geometri dan mengatur ulang waktu siklus serta perubahan geometri untuk kemudian dibandingkan untuk mencari hasil yang terbaik.

**Kata Kunci:** Persimpangan, Peningkatan Kinerja Simpang, Derajat Kejenuhan, Kendaraan Henti, Antrian, Tundaan

## **PENDAHULUAN**

Simpang yang dikaji dalam penelitian ini adalah simpang pesanggrahan. Simpang Pesanggrahan terletak di Kecamatan Batu, Kota Batu. Simpang ini merupakan salah satu simpang bersinyal yang perlu ditingkatkan kinerjanya. Berdasarkan hasil survei, simpang pesanggrahan pengaturannya menggunakan Alat Pengendali Lalu Lintas (APILL) dengan jumlah 3 Fase dan total waktu siklus 81 detik. Simpang ini memiliki 4 kaki simpang dengan jumlah pendekat minor 1 dan jumlah pendekat mayor 2. Simpang pesanggrahan memiliki lebar pendekat yang berbeda beda tiap kaki simpangnya. Untuk kaki Utara (Jl. Indragiri) sebesar 3 m, kaki simpang selatan (Jl. Hasanuddin) sebesar 4,5 m, kaki simpang barat (Jl. Trunojoyo) sebesar 6 m, kaki timur (Jl. Panglima Sudirman) sebesar 6 m. Tata guna lahan di persimpangan ini berupa daerah komersial dengan kaki simpang barat dan timur merupakan jalan provinsi yang dipergunakan akses keluar masuk Kota Batu dan menuju arah CBD serta digunakan untuk jalur angkutan barang yang menuju perkebunan cangar dan angkutan umum trayek BNK. Dari permasalahan yang ada mengakibatkan kinerja pada Simpang Pesanggrahan memiliki derajat kejenuhan terburuk 0,82 dengan antrian sebesar 73,33 m, tundaan rata-rata sebesar 46,20 det/smp dengan *Level Of Service* (LOS) simpang pesanggrahan adalah E yang dimana bisa dikategorikan memiliki pelayanan yang buruk.

Selanjutnya derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan masing-masing kaki simpang sebesar: kaki simpang utara memiliki Arus Lalu Lintas 114 smp/jam dengan derajat kejenuhan sebesar 0,66 serta panjang antrian sebesar 40 m dan tundaan sebesar 46,77 det/smp. Kaki simpang selatan memiliki Arus Lalu lintas 214 smp/jam dengan derajat kejenuhan sebesar 0,60 dengan panjang antrian sebesar 35,165 m dan tundaan sebesar 40,53 det/smp. Kaki simpang timur memiliki Arus lalu lintas 642 smp/jam dengan derajat kejenuhan sebesar 0,82 dengan panjang antrian sebesar 73,33 m dan tundaan sebesar 48,92 det/smp dan kaki simpang barat memiliki arus lalu lintas 612 smp/jam dengan derajat kejenuhan sebesar 0,78 serta panjang antrian sebesar 60,00 m dan tundaan sebesar 46,11 det/smp. Dan total waktu siklus pada Simpang Pesanggrahan sebesar 81 detik.

## **METODE**

Penelitian pada kajian ini terbatas dalam analisis simpang & lebih terkhusus dalam analisis peningkatan kinerja simpang untuk mengurangi nilai tiap indikator kinerja simpang. Analisis dilakukan menurut perhitungan volume lalu lintas pada daerah studi. Penelitian ini bertujuan menelaah kinerja simpang menurut indikator derajat kejenuhan, antrian, & tundaan pada simpang. Permasalahan yang terjadi pada daerah studi dikarenakan volume yang tinggi pada simpang yang mengakibatkan derajat kejenuhan serta antrian dan tundaan menjadi besar.

Tahapan-tahapan pada penelitian ini berdasarkan bagan alir diatas adalah sebagai berikut:

**Identifikasi Masalah** Identifikasi masalah adalah suatu upaya observasi secara langsung untuk mengetahui kondisi, karakteristik, & faktor penyebab berdasarkan permasalahan. Pada langkah ini akan dihasilkan beberapa masalah yg masih ada dalam daerah kajian.

1. Pengumpulan Data

Pada langkah ini adalah tahapan mengumpulkan & melengkapi target data yang dibutuhkan pada penelitian yang mencakup data primer & sekunder. Data primer adalah data yang didapat secara langsung di lapangan dengan cara melakukan beberapa survei terkait. Sedangkan, data sekunder adalah data yang didapat dari instansi terkait.

2. Analisis Data

Analisis data yaitu proses pengolahan data yg telah dikumpulkan yg selanjutnya dilakukan perhitungan untuk dapat mengetahui kondisi saat ini & rekomendasi atau usulan terhadap wilayah kajian.

3. Hasil Penelitian (Output)

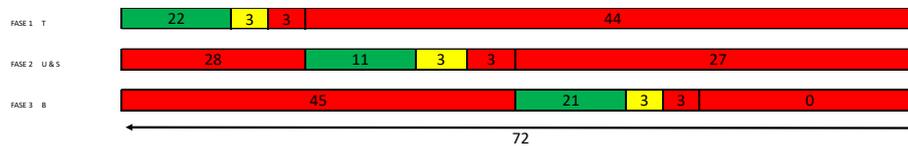
Tahapan terakhir berdasarkan penelitian ini merupakan menindak lanjuti kondisi eksisting daerah kajian dalam rangka memberikan rekomendasi guna mencapai tujuan penelitian.

## HASIL ANALISIS

### Kondisi Usulan 1

Pada usulan pertama ini dilakukan perhitungan dengan melakukan pengaturan ulang waktu siklus dengan menyesuaikan waktu siklus sesuai volume lalu lintas dengan tetap memperhatikan kondisi geometrik simpang sesuai eksisting. Tujuan perhitungan ini untuk mencari waktu siklus yang optimum guna mengurangi besarnya derajat kejenuhan, antrian dan tundaan pada masing – masing simpang. Berikut perhitungan kinerja simpang pesanggrahan pada kondisi usulan pertama:

Dari perhitungan waktu siklus yang disesuaikan dengan waktu hijau dan LTI untuk kondisi usulan 1 diperoleh waktu siklus sebesar 74 detik. Berikut diagram fase pada usulan pertama :



Gambar 1. Diagram Fase Kondisi Usulan 1

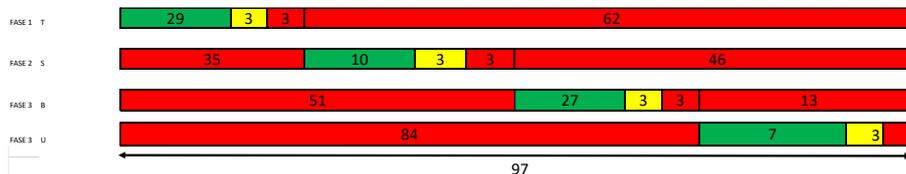
**Tabel 1. Kondisi Usulan 1**

Pendekat	Nilai Dasar (smp/jam)	Nilai disesuaikan	Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	Panjang Antrian (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan rata-rata (det/smp)
	<b>So</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>C</b>	<b>QL</b>	<b>DS</b>	<b>D</b>
U	1500	1170	114	179	53	0,64	42,94
S	2300	1794	214	274	35	0,78	53,21
T	3600	2779	642	849	66	0,76	43,50
B	3600	2809	612	819	60	0,75	43,28
QKor	88						
Q Total	1581	<b>IFR = 0,57</b>					Tundaan Simpang Rata-Rata = 44,69

**Kondisi Usulan 2**

Pada usulan kedua ini dilakukan perhitungan dengan melakukan perubahan fase simpang. Tujuan perhitungan ini untuk mencari waktu siklus yang optimum guna mengurangi besarnya derajat kejenuhan, antrian dan tundaan pada masing – masing simpang. Berikut perhitungan kinerja simpang pesanggrahan pada kondisi usulan pertama:

Dari perhutungan waktu siklus yang disesuaikan dengan waktu hijau dan LTI untuk kondisi usulan 1 diperoleh waktu siklus sebesar 74 detik. Berikut diagram fase pada usulan pertama :



Gambar 2. Diagram Fase Pada Usulan 2

*Tabel 2. Kondisi Usulan 2*

Pendekat	Nilai Dasar (smp/jam)	Nilai disesuaikan	Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	Panjang Antrian (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan rata-rata (det/smp)
	<b>So</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>C</b>	<b>QL</b>	<b>DS</b>	<b>D</b>
U	1800	1404	114	101	40	0,80	63,36
S	2730	2130	214	220	43	0,78	68,47
T	3600	2779	642	831	73	0,77	55,81
B	3600	2809	612	782	73	0,78	56,55
QKor	73						
Q Total	1505	<b>IFR = 0,59</b>					Tundaan Simpang Rata-Rata = 59,56

### Kondisi Usulan 3

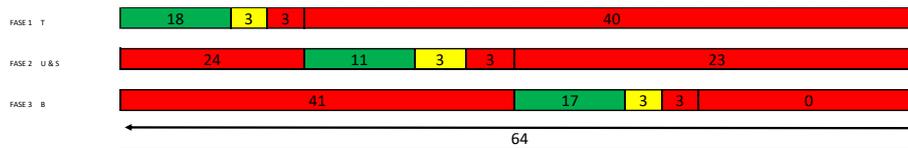
Pada usulan ketiga ini dilakukan perhitungan dengan melakukan perubahan geometrik simpang dan optimum waktu siklus. Tujuan perhitungan ini untuk mencari waktu siklus yang optimum guna mengurangi besarnya derajat kejenuhan, antrian dan tundaan pada masing – masing simpang. Berikut perhitungan kinerja simpang pesanggrahan pada kondisi usulan ketiga:

Berikut hasil dari perubahan geometrik simpang:

Tabel 3. Perubahan Geometrik Usulan 3

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Tipe Jalan	Lebar Pendekat	Tipe Pendekat
1	U	Jl. Indragiri	2/2 UD	3	Terlawan
2	S	Jl. Hasanuddin	2/2 UD	4,55	Terlawan
3	T	Jl. Panglima Sudirman	4/2 D	7	Terlindung
4	B	Jl. Trunojoyo	4/2 D	7	Terlindung

Dari perhitungan waktu siklus yang disesuaikan dengan waktu hijau dan LTI untuk kondisi usulan 3 diperoleh waktu siklus sebesar 64 detik. Berikut diagram fase pada usulan kedua:



Gambar 3. Diagram Fase Usulan 3

Tabel 4. Kondisi Usulan 3

Pendekat	Nilai Dasar (smp/jam)	Nilai disesuaikan	Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	Panjang Antrian (m)	Derajat Kejenuhan	Tundaan rata-rata (det/smp)
	<b>So</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>C</b>	<b>QL</b>	<b>DS</b>	<b>D</b>
U	1500	1170	114	201	30	0,56	34,71
S	2300	1794	214	308	35	0,69	40,65
T	4200	3242	642	914	51	0,70	38,15
B	4200	3277	612	870	45	0,70	38,19
QKor	101						
Q Total	1581	<b>IFR = 0,50</b>					Tundaan Simpang Rata-Rata = 38,26

## Perbandingan Kinerja Pada Kondisi Eksisting dengan Usulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, berikut merupakan perbandingan kinerja Simpang Pesanggrahan pada kondisi eksisting dan kondisi usulan :

Tabel 5. Perbandingan Kinerja Kondisi Eksisting dengan Usulan Berdasar DS

No	Kode Pendekat	Saat Ini	Usulan		
			1	2	3
1	U	0,66	0,64	0,80	0,56
2	S	0,60	0,78	0,78	0,69
3	T	0,82	0,76	0,77	0,70
4	B	0,78	0,75	0,78	0,70

Tabel 6. Perbandingan Kinerja Kondisi Eksisting dengan Usulan Berdasar Panjang Antrian

No	Kode Pendekat	Saat Ini (m)	Usulan (m)		
			1	2	3
1	U	40	53,33	40	30,00
2	S	35,16	35,16	43,95	35,16
3	T	73,33	66,66	73,33	51,43
4	B	60	60	73,33	45,71

Tabel 7. Perbandingan Kinerja Kondisi Eksisting dengan Usulan Berdasar Tundaan

No	Usulan	Tudaan (det/smp)		Tingkat Pelayanan
		Sebelum	Sesudah	
1	Penyesuaian Waktu Siklus	46,55	44,69	E
2	Perubahan Fase Menjadi 4 Fase		59,56	E
3	Perubahan Geometri dan Penyesuaian Waktu Siklus		38,26	D

Berdasarkan perbandingan kinerja eksisting dengan usulan yang telah dilakukan maka kinerja optimal adalah dengan menerapkan kondisi usulan ketiga dengan melakukan perubahan geometri dan melakukan pengaturan ulang terhadap waktu siklus. Dengan kondisi ini maka permasalahan kinerja seperti derajat kejenuhan, kendaraan henti, antrian dan tundaan yang ada dapat diminimalisir sehingga kinerjanya menjadi optimal karena antar pendekat perbedaan indikator kinerjanya tidak terpaut jauh. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Simpang Pesanggrahan di Kota Batu membutuhkan peningkatan kinerja berupa perubahan geometri dan melakukan pengaturan ulang terhadap waktu siklus.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada Simpang Pesanggrahan Kota Batu dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan kinerja persimpangan dilakukan beberapa usulan yaitu usulan pertama dengan optimalisasi waktu siklus, usulan kedua dengan menerapkan pengaturan empat fase, usulan ketiga dengan mengubah geometrik dan mengoptimalkan waktu siklus. Kondisi usulan paling optimal untuk diterapkan guna meningkatkan kinerja simpang adalah kondisi usulan ketiga dimana mengubah

geometrik dan mengoptimalkan waktu siklus. Pada kondisi usulan ini kapasitas yang dihasilkan menjadi lebih besar sehingga menurunkan nilai derajat kejenuhan menjadi 0,70 dengan panjang antrian menjadi 51,43 m, dan tundaan simpang rata – rata sebesar 38,26 det/smp dengan tingkat pelayanan D.

2. Berdasarkan analisa perbandingan pada kondisi saat ini dan kondisi usulan ketiga dapat dilihat kinerja simpang menjadi meningkat dengan nilai tundaan rata – rata yang awalnya 44,69 det/smp dengan tingkat pelayanan E menjadi 38,26 det/smp dengan tingkat pelayanan D.

### **Saran**

Dari analisis yang telah dilakukan terdapat saran untuk meingkatkan kinerja Simpang Pesanggrahan agar meningkat kinerja pelayanan diantaranya yaitu:

1. Untuk kinerja simpang yang lebih optimal maka diharapkan dapat menerapkan dengan kondisi usulan ketiga yaitu mengubah geometrik dan penyesuaian waktu siklus.
2. Perlu adanya pengawasan petugas yang berwenang terkait kedisiplinan pengguna jalan pada simpang pesanggrahan dan melakukan sosialisasi kepada masyarakat terkait perubahan geometrik simpang agar tidak terjadi konflik sosial di masyarakat. Perlu dilakukan suatu pendekatan khusus dari pemerintah untuk melakukan pembebasan lahan di jaringan jalan umumnya dan khususnya pada simpang, untuk memungkinkan suatu perencanaan perubahan geometrik jalan sehingga dapat meningkatkan kapasitas dari persimpangan tersebut supaya dapat memperlancar arus yang tinggi dengan kapasitas yang besar sehingga kinerja simpang akan meningkat.

### **Referensi**

- \_\_\_\_\_, 2009. Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Direktorat Jendral Perhubungan Darat, Jakarta
- \_\_\_\_\_, 2015. Peraturan Pemerintah No. 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2021. Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta.
- AASHTO. (2001). A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. In American Association of State Highway and Transportation Officials. [www.transportation.org](http://www.transportation.org)
- Kelompok PKL Kota Batu, 2023, Laporan Umum Taruna Sekolah Tinggi Transportasi Darat Program Studi Diploma III Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Pola Umum Lalu Lintas dan Angkutan Jalan di Wilayah Studi Kota Batu dan Identifikasi Permasalahannya.
- Malkhamah, Siti, 1994. Survey, Lampu Lalu Lintas, dan Pengantar Manajemen Lalu Lintas, Jogjakarta. Biro Penerbit Fakultas Teknik, UGM.
- Masum, R. A. (2019). Optimalisasi Persimpangan Dengan Sistem Terkoordinasi Di Kota Kediri. *Jurnal Teknik Sipil - Arsitektur*, 18, 99–108.
- Munawar, A. 2009. Analisis Dampak Lalu lintas Pembangunan Pusat Perbelanjaan: Studi Kasus Plaza Ambarukmo. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*.
- Rosadi, T. D. (2019). Penggunaan Okupansi Dan Komposisi Kendaraan Untuk Menentukan Ekivalensi Mobil Penumpang (Emp) Pada Lalu Lintas Campuran Di Bundaran Empat Lengan. *Teras Jurnal*, 9(2), 125. <https://doi.org/10.29103/tj.v9i2.191>