

## **TUGAS AKHIR**

### **TINJAUAN KINERJA KOORDINASI SINYAL LAMPU PENGATUR LALU LINTAS ANTAR PERSIMPANGAN OLO LADANG – DAMAR KOTA PADANG**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

Oleh :

**NAMA : MUHAMMAD RIDHO JULIO**

**NPM : 1510015211091**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2023**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

TINJAUAN KINERJA KOORDINASI SINYAL LAMPU PENGATUR  
LALU LINTAS ANTAR PERSIMPANGAN OLO LADANG – DAMAR  
KOTA PADANG

Oleh :

MUHAMMAD RIDHO JULIO

1510015211091



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mufti Warman Hasan'.

( Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE )

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Zuherna Mizwar'.

( Dr. Zuherna Mizwar, ST. MT )



Dekan FTSP

( Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc )

Ketua Prodi Teknik Sipil

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Indra Khaidir'.

( Indra Khaidir S.T, M.Sc )

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

TINJAUAN KINERJA KOORDINASI SINYAL LAMPU PENGATUR  
LALU LINTAS ANTAR PERSIMPANGAN OLO LADANG – DAMAR  
KOTA PADANG

Oleh :

MUHAMMAD RIDHO JULIO

1510015211091



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

( Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE )

( Dr. Zuherna Mizwar, ST. MT )

Penguji

Penguji

( Indra Khaidir S.T, M.Sc )

( Eko Prayitno ST, M.Sc )

# TINJAUAN KINERJA KOORDINASI SINYAL LAMPU PENGATUR LALU LINTAS ANTAR PERSIMPANGAN OLO LADANG – DAMAR KOTA PADANG

**Muhammad Ridho Julio<sup>1</sup>, Mufti Warman Hasan<sup>2</sup>, Zuherna Mizwar<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta

Email : [ridhojulio091@gmail.com](mailto:ridhojulio091@gmail.com) [muftiwarman80@gmail.com](mailto:muftiwarman80@gmail.com) [zuemizwar@gmail.com](mailto:zuemizwar@gmail.com)

---

## ABSTRAK

Koordinasi antar simpang bersinyal bertujuan mengurangi tundaan dan antrian kendaraan bermotor. Dilihat dengan metode perhitungan menggunakan PKJI 2014 Simpang Olo Ladang dan Simpang Damar Kota Padang kurang terkoordinasi. Hasil Perhitungan kondisi eksisting terjenuh pada persimpangan Olo Ladang pendekat Jalan Veteran didapatkan derajat kejenuhan (DJ) = 0,70, panjang antrian (PA) = 97 meter, dan tundaan (TL) = 86 detik/skr, pada persimpangan Damar pendekat Jalan Damar didapatkan derajat kejenuhan (DJ) = 0,57, panjang antrian (PA) = 41 meter, dan tundaan (TL) = 32 detik/skr dan hasil waktu siklus yang baik untuk koordinasi Simpang Olo Ladang dan Simpang Damar adalah 105 detik.

**Kata Kunci : Koordinasi Persimpangan, Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, PKJI 2014.**

Pembimbing I



**Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE**

Pembimbing II



**Dr. Zuherna Mizwar, ST. MT**

# PERFORMANCE REVIEW OF THE COORDINATION OF TRAFFIC CONTROL LIGHTS SIGNAL BETWEEN OLO LADANG - DAMAR INTERSECTION IN PADANG CITY

Muhammad Ridho Julio<sup>1</sup>, Mufti Warman Hasan<sup>2</sup>, Zuherna Mizwar<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta

Email : [ridhojulio091@gmail.com](mailto:ridhojulio091@gmail.com) [muftiwarman80@gmail.com](mailto:muftiwarman80@gmail.com) [zuemizwar@gmail.com](mailto:zuemizwar@gmail.com)

---

## ABSTRACT

Coordination between signalized intersections aims to reduce delays and queues of motor vehicles. Judging by the calculation method using PKJI 2014, the Olo Ladang Intersection and Damar Intersection in Padang City are less coordinated. The results of the calculation of saturated existing conditions at the Olo Ladang intersection approaching Veteran Street obtained a saturation degree (DJ) = 0.70, queue length (PA) = 97 meters, and delay (TL) = 86 seconds / skr, at the Damar intersection approaching Damar Street obtained a saturation degree (DJ) = 0.57, queue length (PA) = 41 meters, and delay (TL) = 32 seconds / skr and the result of a good cycle time for coordination of the Olo Ladang Intersection and Damar Intersection is 105 seconds.

**Keywords:** *Intersection Coordination, Saturation Degree, Queue Length, PKJI 2014.*

Pembimbing I



**Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE**

Pembimbing II



**Dr. Zuherna Mizwar, ST. MT**

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Literatur .....	5
2.1.1 Persimpangan .....	5
2.1.2 Jenis - jenis Persimpangan .....	6
2.1.3 Persingungan di Persimpangan .....	6
2.2. Penelitian Sejenis .....	7
2.3. Landasan Teori.....	8
2.3.1 Lampu Lalu Lintas.....	8
2.3.2 Simpang Bersinyal.....	9
2.3.3 Koordinasi Simpang Bersinyal .....	9
2.3.4 Syarat Koordinasi Sinyal .....	11
2.3.5 Konsep dasar Koordinasi Lampu Lalu Lintas .....	11
2.3.6 Keuntungan dan Efek Negatif Sistem Terkoordinasi .....	13
2.3.7 Offset dan Bandwidth .....	14
2.3.8 Teori pedoman kapasitas jalan indonesia (PKJI)tahun 2014	15

2.3.8.1	Istilah dan definisi.....	15
2.3.8.2	Alat pemberi isyarat lampu lalu lintas (APILL) ....	20
2.3.8.3	Data masukan lalu lintas .....	21
2.3.8.4	Penggunaan isyarat .....	22
2.3.8.5	Penentuan waktu isyarat.....	25
2.3.8.6	Kapasitas simpang apill .....	33
2.3.8.7	Derajat kejenuhan .....	33
2.3.8.8	Kinerja lalu lintas simpang apill .....	33
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI .....</b>	<b>36</b>
3.1.	Lokasi Penelitian.....	36
3.2.	Alat dan Bahan.....	33
3.2.1	Alat .....	38
3.2.2	Bahan.....	38
3.3.	Metodologi.....	38
3.3.1	Metode Analisa Koordinasi Kinerja Simpang .....	39
3.3.2	Metode Perencanaan Waktu Siklus Baru.....	40
3.3.3	Metode Perancangan Koordinasi Simpang Yang Baru .....	41
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
4.1.	Umum .....	46
4.2.	Deskripsi Data.....	46
4.2.1	Data Primer .....	46
4.2.2	Data Geometrik Simpang.....	46
4.2.3	Data Tipe Lingkungan.....	50
4.2.4	Data Waktu Sinyal dan Fase Pergerakan .....	50
4.2.5	Data Volume Simpang .....	51
4.2.5	Data Sekunder .....	59
4.3.	Perhitungan Data.....	60
4.3.1	Koordinasi Simpang Kondisi Eksisting .....	60
4.3.2	Analisa Kinerja Simpang Kondisi Eksisting .....	60
4.3.3	Analisa Data.....	61
4.4.	Pembahasan.....	66
4.4.1	Perencanaan Sinyal Terkoordinasi .....	66

4.4.2	Penentuan Waktu Siklus Terbaik.....	69
4.4.3	Koordinasi Sinyal Antar Simpang .....	72
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>76</b>
5.1.	Kesimpulan .....	76
5.2.	Saran .....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN</b>		



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Koordinasi antar simpang bersinyal merupakan salah satu bentuk jalan yang berfungsi untuk mengurangi tundaan dan antrian kendaraan bermotor (Taylor, dkk, 1996). Koordinasi sinyal antar simpang diperlukan untuk mengoptimalkan kapasitas jaringan jalan. Pengoptimalan ini dapat direalisasikan dengan adanya koordinasi sinyal ini diharapkan tundaan (*delay*) yang dialami kendaraan. Koordinasi sinyal yang berkurang dapat menghindarkan antrian kendaraan yang panjang. Kendaraan yang telah bergerak meninggalkan satu simpang diupayakan tidak mendapati sinyal merah pada simpang berikutnya, sehingga dapat terus berjalan dengan kecepatan normal (Sandra Chitra Amelia, 2008 dilihat dari tugas akhir Zain, Emal. 2010).

Menurut Zain (2010) untuk mengkoordinasikan beberapa sinyal lampu lalu lintas, diperlukan beberapa syarat yang harus dipenuhi yaitu: Pertama adalah jarak antar simpang yang dikoordinasikan tidak lebih dari 300 meter. Jika lebih dari 800 meter maka koordinasi sinyal tidak akan efektif lagi. Kedua adalah semua sinyal harus mempunyai panjang waktu siklus (*cycle time*) yang sama, dan yang ketiga umumnya digunakan pada jaringan jalan utama (arteri, kolektor) dan juga dapat digunakan untuk jaringan jalan yang berbentuk grid. Keempat terdapat sekelompok kendaraan (*platoon*) sebagai akibat lampu lalu lintas di bagian hulu.

Hobbs (1995) mengatakan persimpangan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekatan, dimana arus kendaraan dari berbagai pendekatan tersebut bertemu dan memencar meninggalkan simpang. Pada sistem transportasi dikenal tiga macam pertemuan jalan yaitu pertemuan sebidang (*at grade intersection*), pertemuan tidak sebidang (*interchange*) dan persilangan jalan (*grade separation without ramps*).

Dengan semakin meningkatnya aktivitas penduduk pengguna jalan maka saat ini terlihat dengan jelas pada beberapa persimpangan jalan pada saat jam-jam sibuk terjadi kemacetan dan antrian yang cukup panjang. Antrian dan kemacetan

terjadi pada beberapa ruas jalan yang memiliki banyak persimpangan, ditambah dengan jarak antar simpang yang pendek. Permasalahan yang juga terjadi adalah kendaraan yang selalu berhenti pada tiap simpang karena selalu mendapat sinyal merah. Cara yang dapat digunakan adalah dengan mengatur pergerakan yang terjadi pada persimpangan. Adapun fasilitas yang dapat difungsikan adalah lampu pengatur lalu lintas (traffic light). Untuk memecahkan masalah persimpangan ini perlu dilakukan analisa ulang fasilitas-fasilitas lalu lintas sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) Tahun 2014.

Sesuai pengamatan penulis salah satu contoh kurang terkoordinasinya persimpangan terdapat pada simpang Olo Ladang serta kendaraan yang melewati jalan Damar menuju simpang Damar yang menyebabkan kendaraan terhenti pada setiap simpang dan menyebabkan terjadi kemacetan. Dan banyaknya hambatan samping pada jalan Damar yang disebabkan oleh angkutan umum yang berhenti untuk menaik atau menurunkan penumpang serta kendaraan yang keluar masuk pertokoan disepanjang jalan tersebut dan kendaraan yang parkir sembarangan di bahu jalan. Faktor lain yang menyebabkan panjang antrian adalah lamanya tundaan yang terjadi, hal ini dapat menimbulkan ketidaknyamanan pengendara. Kondisi ini yang selalu terjadi pada jalan Damar karena antar simpang Olo Ladang – Damar yang jaraknya berdekatan dijadikan objek pada penelitian ini.

Pengalaman penulis saat melewati simpang Olo Ladang menuju simpang Damar, pengalaman pertama pada saat penulis berkendara menggunakan sepeda motor di simpang Olo Ladang penulis terkena sinyal lampu merah (berhenti) setelah sinyal lampu hijau (jalan) saat sampai di simpang Damar terkena sinyal lampu merah (berhenti) lagi. Pengalaman kedua pada saat penulis bersama teman teman melewati jalan damar menggunakan mobil juga terjadi hal demikian pada saat itu dilihat antrian yang ada pada persimpangan Olo Ladang sama terhenti lagi di simpang Damar. Yang mana pada saat itu membuat penulis merasa tidak nyaman dikarenakan berhenti dua kali pada persimpangan yang jaraknya tidak jauh.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah koordinasi persimpangan pada kondisi eksisting pada simpang Olo Ladang dan simpang Damar?

2. Seperti apakah analisa kinerja eksisting simpang Olo Ladang dan simpang Damar?
3. Bagaimanakah cara agar kendaraan yang berhenti di simpang Olo Ladang dan tidak berhenti lagi di simpang Damar?

### **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dan tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Menganalisa koordinasi kondisi eksisting simpang olo ladang dan simpang damar.
2. Menganalisa kinerja kondisi eksisting simpang olo ladang dan simpang damar dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) Tahun 2014.
3. Merancang koordinasi yang tepat pada simpang Olo Ladang dan simpang Damar dan merencanakan waktu siklus terbaik agar kendaraan tidak terhenti pada persimpangan selanjutnya.

### **1.4 Batasan Masalah**

Sesuai dengan tujuan penelitian, agar pembahasan lebih jelas dan terarah, maka diberikan batasan-batasan penelitian yang meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada kendaraan dengan beberapa jenis yaitu kendaraan berat, kendaraan sedang, kendaran ringan, sepeda motor, dan kendaraan tak bermotor.
2. Metode penghitungan hanya menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) Tahun 2014.
3. Survey lalu lintas dilakukan dua hari pada jam sibuk pagi, siang dan sore.
4. Survey lalu lintas dilakukan pada 2 titik persimpangan yaitu simpang Olo Ladang - simpang Damar.
5. Penelitian dilakukan di kedua simpang karena jarak antar persimpangan yang dekat.
6. Pola pengaturan waktu yang diterapkan hanya satu, tidak berubah ubah (*fixed time control*). Penelitian ini tidak menghitung penghematan energi bahan bakar, pengurangan jumlah kecelakaan, dan dampak lingkungan. Tidak merencanakan pelarangan gerakan belok kanan untuk menambah kapasitas.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Terkoordinasinya sinyal lampu pengatur lalu lintas antara persimpangan Olo Ladang – Damar dengan lebih baik.
2. Dapat menambah ilmu khususnya bagi penulis dan untuk pembaca tentang transportasi.
3. Sebagai alternatif masukan dan pertimbangan bagi instansi yang terkait yaitu Pemerintah Daerah Kota Padang dan Dinas Perhubungan Kota Padang untuk melakukan tindakan yang tepat sehingga kinerja koordinasi simpang tersebut menjadi lebih baik.

## **1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir**

Untuk mencapai tujuan penulisan tugas akhir ini, maka dilakukan beberapa tahapan yang dianggap penting. Metode dan prosedur pelaksanaannya secara garis besar adalah sebagai berikut :

### **BAB I : Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : Tinjauan Pustaka**

Bab ini meliputi Studi Literatur, Penelitian Sejenis, Landasan teori dari beberapa sumber bacaan yang mendukung analisi pemasalahan yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

### **BAB III : Metodologi**

Bab ini membahas tentang lokasi penelitian, metode survey, pengambilan data primer ( geometrik, waktu siklus, jumlah kendaraan, kecepatan rata – rata) dan sekunder (peta lokasi dan jumlah penduduk).

### **BAB IV : Analisa Data dan Pembahasan**

Bab ini akan membahas tentang kondisi eksisting daerah penelitian, hasil penelitian beserta pembahasan hasil penelitian.

### **BAB V : Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisikan tentang uraian beberapa kesimpulan hasil penelitian dan saran – saran dari penelitian.