

**STUDI KAPASITAS DAN KINERJA SIMPANG PADA
JALAN Z.A PAGAR ALAM-UNIVERSITAS LAMPUNG-PRAMUKA**

Oleh

JIMMY CITRA



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

STUDI KAPASITAS DAN KINERJA SIMPANG PADA JALAN Z.A PAGAR ALAM-UNIVERSITAS LAMPUNG-PRAMUKA

Oleh

Jimmy Citra

Terdapat tiga simpang yang menjadi fokus penelitian di Jalan Z.A Pagar Alam. Permasalahan yang terkadang terjadi adalah kendaraan yang harus berhenti berulang-ulang untuk dapat lepas dari persimpangan

Pengumpulan data dilakukan dengan cara survei langsung pada ketiga simpang. Adapun data yang diambil adalah volume lalu lintas dan geometrik simpang. Derajat kejenuhan pada setiap lengan pada simpang I (Pramuka) adalah 0,68 (Timur), 0,68 (Barat), 0,65 (Utara). Tundaan total pada simpang I (Pramuka) adalah 63217,28 smp.detik. Derajat kejenuhan pada setiap lengan simpang II (MBK) adalah 0,75 (Timur), 0,72 (Barat), 0,74 (Selatan). Tundaan total pada simpang II (Mbk) adalah 67544,59 smp.detik. Derajat kejenuhan pada lengan simpang III (Unila) adalah 0,72 (Timur), 0,69 (Selatan), 0,67 (Barat). Tundaan total pada simpang III (Unila) adalah 50404,36 smp.detik. Dilakukan pembangunan flyover pada kedua simpang maka tundaan totalnya berubah. Tundaan total pada simpang I menjadi 9370,44 smp.detik. Tundaan total pada simpang II menjadi 7885,08 smp.detik.

Kata kunci : Derajat Kejenuhan, tundaan total, simpang

ABSTRACT

STUDY ON CAPACITY AND INTERSECTION PERFORMANCE ALONG Z.A PAGAR ALAM-UNIVERSITAS LAMPUNG-PRAMUKA STREET

By

Jimmy Citra

This research focuses on a number of intersection performances along Z.A Pagar Alam Street. The problems that sometimes occurs when some vehicles should be stoped repeatedly on the intersection approach.

Data collection is done by direct survey on the three intersections. The data collected consist of volume and intersection geometric. The degree of saturation on each approach in intersection I (Pramuka) is 0.68 (East), 0.68 (West), 0.65 (North). The total delays on intersection I (Pramuka) is 63217.28 smp.second. The degree of saturation on each approach of intersection II (MBK) is 0,75 (East), 0,72 (West), 0,74 (South). Total delays on intersection II (MBK) is 67544,59 smp.second. The degree of saturation on each approach in intersection III (Unila) is 0,72 (East), 0,69 (South), 0,67 (West). Total delays on intersection III (Unila) is 50404,36 smp.second. After the operation of flyover on the two intersections then the total delay changed. The total delay at intersection I dropped to 9370,44 smp.second. The total delay at intersection II has decreased to 7885,08 smp.second.

Keywords : Degree of saturation, total delay, intersection.

**STUDI KAPASITAS DAN KINERJA SIMPANG PADA
JALAN Z.A PAGAR ALAM-UNIVERSITAS LAMPUNG-PRAMUKA**

**Oleh
JIMMY CITRA**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
Sarjana Teknik**

Pada

**Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **STUDI KAPASITAS DAN KINERJA SIMPANG
PADA JALAN Z.A PAGAR ALAM-
UNIVERSITAS LAMPUNG-PRAMUKA**

Nama Mahasiswa : **Jimmy Citra**

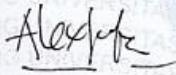
Nomor Pokok Mahasiswa : 1115011050

Program Studi : S1 Teknik Sipil

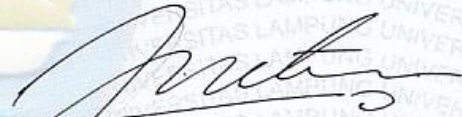
Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Eng. Aleksander Purba, S.T., M.T.
NIP 19681107 200012 1 001



Ir. Yohanes Martono Hadi, M.T.
NIP 19550207 199203 1 001

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil



Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19700915 199503 1 006

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Eng. Aleksander Purba, S.T., M.T.
Alex Purba

Sekretaris

: Ir. Yohanes Martono Hadi, M.T.
Yohanes Martono Hadi

Penguji

Bukan Pembimbing **: Drs. I Wayan Diana, M.T.**
I Wayan Diana

2. Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Suharno, M.Sc.

NIP 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 Februari 2018

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul Studi Kapasitas dan Kinerja Simpang Pada Jalan Z.A Pagar Alam-Universitas Lampung-Pramuka adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 2018



Jimmy Citra

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sibolga pada tanggal 20 Maret 1993. Penulis merupakan putra dari pasangan Bapak Edi Citra dan Ibu Vinsensia, anak kedua dari dua bersaudara.

Dengan rahmat Tuhan Yang Maha Esa penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-Kanak Santa Maria pada tahun 2000, pendidikan Sekolah Dasar Roman Katholik pada tahun 2005, Sekolah Menengah Pertama Swasta Fatima 1 Sibolga pada tahun 2008, dan Sekolah Menengah Atas Swasta Katholik Bandar Lampung tahun 2011. Terakhir Penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Jalur SNMPTN Mandiri pada tahun 2011.

Pada tahun 2015, penulis melakukan Kerja Praktek di Proyek Pembangunan Asrama Sekolah Menengah Atas (SMA) Al-Qautsar 2 Kota Baru selama 3 bulan. Penulis juga telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Way Tenong, Kecamatan Way Tenong, Kabupaten Lampung Barat selama 60 hari pada periode Januari-Maret 2016 dengan tema POSDAYA (Pos Pemberdayaan Keluarga). Penulis mengambil tugas akhir dengan judul Studi Kapasitas Dan Kinerja Simpang Pada Jalan Z.A Pagar Alam-Universitas Lampung-Pramuka.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam organisasi UKMF Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HIMATEKS) sebagai kepala divisi Dana dan Usaha periode tahun 2012-2013.

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini kupersembahkan bagi semua yang pernah menjadi bagian dalam hidupku dan orang-orang yang selalu menyayangiku.

Bapak dan Ibu,
Kakak dan Keluargaku tersayang,
Terimakasih atas perhatian dan pengertiannya.
Sahabat-sahabatku yang telah memberiku inspirasi untuk selalu optimis dan percaya diri,
Seseorang yang menemaniku,
dan Almamater tercinta.

MOTTO

“Bersabarlah dengan segala hal, tapi terutama bersabarlah terhadap dirimu. Jangan hilangkan keberanian dalam mempertimbangkan ketidaksempurnaanmu, tapi mulailah untuk memperbaikinya – mulailah setiap hari dengan tugas yang baru.”

(St. Fransiskus dari Sales)

“Jangan mencari ketakutanmu melainkan carilah harapan dan mimpimu. Jangan berpikir tentang frustrasimu, tapi tentang potensi yang belum terpenuhi. Perhatikan dirimu bukan dengan apa yang telah kamu coba dan gagal, tapi dengan apa yang masih mungkin bagimu untuk melakukan sesuatu.”

(Paus Yohanes XXIII)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“STUDI KAPASITAS DAN KINERJA SIMPANG PADA JALAN Z.A PAGAR ALAM-UNIVERSITAS LAMPUNG-PRAMUKA “**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademis untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Terselesaikannya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari hambatan yang datang baik dari dalam ataupun luar diri penulis. Penulisan skripsi ini juga tidak lepas dari bimbingan dan bantuan serta arahan dari berbagai pihak, oleh karena itu Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Suharno, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik UNILA.
2. Bapak Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Dr.Eng.Aleksander Purba, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama terima kasih atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Ir. Yohanes Martono, M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua atas bimbingan dan pengarahannya yang sangat berharga dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Drs. I Wayan Diana,M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritikan dan masukan yang luar biasa untuk menyempurnakan skripsi ini.

6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah mengajar dan memberikan ilmu yang bermanfaat.
7. Bapak Ibu staff dan karyawan Universitas Lampung.
8. Teristimewa untuk kedua orang tuaku tersayang Bapak Edi Citra dan Mama Vinsensia serta Kakak ku Ricky Citra untuk doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, dan pengajaran yang telah kalian berikan dari aku kecil hingga saat ini, yang begitu berharga dan menjadi modal bagi kehidupan ku.
9. Teman-teman angkatan 2011 Yoga, Adin, Edo, Tengsek, Asep, Riski, Komang, Ubai, Nata, Jundi, Yuda, Fajar, Sukit, Kusnadi, Sindu, Bandot, Kimul, Ekanto, Krisna, Salman, Fero dan yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah menemani dan memberi masukan selama masa perkuliahan.
10. Keluarga besarku yang selalu berdoa untukku serta dukungan dan motivasinya, terimakasih atas segalanya.
11. Kawan - kawan Mahendra Saputra , Sapto Nugroho, Riko Berli Ardian,S.T. Meifra Wahyudi S.T, Alvio Rini, Antonius Erwanda, Rian Yulianto, Irwansutrisno, S.H., M. Rian Praharanda, S.E.
12. Lailla Rahmawaty yang selalu memberikan support dalam segala bentuk, memberikan kasih sayang, doa dan semangat untuk keberhasilan penulis.
13. Kakak tingkat serta adik tingkat Teknik Sipil angkatan 2005-2016 terimakasih untuk motivasi dan bantuannya selama ini.

Apabila terdapat kekurangan dalam penulisan maupun pada penyusunan skripsi ini, maka penulis menerima saran, masukan, dan kritik dari pembaca sebagai perbaikan skripsi ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, Februari 2018

Penulis,

Jimmy Citra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Batasan Masalah.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Simpang Bersinyal	8
B. Arus Lalu Lintas	9
C. Sinyal Lalu Lintas	11
D. Karakteristik Sinyal Lalu Lintas	12
E. Waktu Sinyal	14
F. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	15
G. Perilaku Lalu Lintas	16
1. Panjang Antrian	16
2. Angka Henti	17
3. Rasio Kendaraan Terhenti	17
4. Tundaan	18
5. Tundaan Geometri	18
H. Tingkat Pelayanan Jalan	19
I. Studi Terdahulu	20
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Umum.....	23
B. Lokasi Penelitian.....	23
C. Waktu Penelitian	24
D. Metode Penelitian.....	24
E. Metode Survey	25

F. Pengumpulan Data	27
G. Diagram Alir Penelitian	29

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Geometrik Simpang.....	30
B. Volume Simpang.....	35
C. Penentuan Peak Hour	37
D. Perhitungan Tundaan	47
E. Analisis Perhitungan Sebelum <i>Flyover</i>	52
F. Analisis Perhitungan Setelah <i>Flyover</i>	55

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	61
B. Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jarak Antar Persimpangan Lokasi Survey	4
2. Diagram Alir Penelitian	29
3. Geometrik Simpang I Sebelum <i>Flyover</i>	31
4. Geometrik Simpang I Setelah <i>Flyover</i>	31
5. Geometrik Simpang II Sebelum <i>Flyover</i>	33
6. Geometrik Simpang II Setelah <i>Flyover</i>	33
7. Geometrik Simpang III.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Jumlah Penduduk Kota Bandar Lampung	2
2. Keadaan dan Panjang Jalan di Kota Bandar Lampung 2005-2009	8
3. Emp Berdasarkan Pendekat Simpang	10
4. Arus Rencana per Jam Dengan Persentase LHRT	10
5. Nilai-Nilai Komposisi Lalu Lintas	11
6. Waktu Antar Hijau	13
7. Nilai Normal Perancangan Simpang	15
8. Karakteristik Tingkat Pelayanan	19
9. Data Geometrik Simpang I.....	30
10. Data Geometrik Simpang II	32
11. Data Geometrik Simpang III.....	34
12. Jumlah Arus Total Kendaraan/Jam Simpang I Senin Pagi (06.00-08.00)	35
13. Jumlah Arus Total Kendaraan/Jam Simpang II Senin Pagi (06.00-08.00)	36
14. Jumlah Arus Total Kendaraan/Jam Simpang III Senin Sore (16.00-18.00)	37
15. Perhitungan Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor dan Tidak Bermotor (Simpang I Senin Pagi)	40
16. Perhitungan Waktu Siklus dan Derajat Kejenuhan Simpang I Senin Pagi (06.00-08.00).....	44
17. Perhitungan Waktu Siklus dan Derajat Kejenuhan Simpang II Senin Pagi (06.00-08.00).....	45

18.	Perhitungan Waktu Siklus dan Derajat Kejenuhan Simpang III Senin Sore (16.00-18.00).....	47
19.	PerhitunganTundaan Total Simpang I.....	48
20.	Data Hasil Simpang I Setelah <i>Flyover</i>	58
21.	Data Hasil Simpang II Setelah <i>Flyover</i>	59
22.	Perbandingan Kinerja Simpang I dan II Sebelum dan Setelah Pembangunan <i>Flyover</i>	60

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam suatu sistem transportasi di perkotaan keberadaan suatu simpang adalah hal yang tidak dapat dihindari. Hal ini pulalah yang terjadi di Kota Bandar Lampung. Dengan jumlah penduduk mecapai 1 juta (lihat Tabel 1) dengan penambahan jalan yang nyaris tidak meningkat (lihat Tabel 2) akan timbul permasalahan pada saat semua orang bergerak bersamaan. Persimpangan menjadi bagian penting untuk melancarkan arus perpindahan manusia dengan kendaraan. Oleh karena itu keberadaan simpang harus dikelola dengan baik agar kinerja simpang tersebut beroperasi dengan kondisi maksimal dan menghasilkan kelancaran transportasi sesuai dengan yang diharapkan .

Untuk memperoleh kelancaran transportasi tersebut konflik-konflik pada persimpangan perlu dihilangkan dengan cara mengatur pergerakan pada simpang. Adapun fasilitas yang umum digunakan adalah lampu lalu lintas (*traffic light*).

Meski simpang sudah terfasilitasi dengan lampu lalu lintas, banyak simpang-simpang di perkotaan seperti Bandar Lampung menimbulkan permasalahan sendiri. Permasalahan yang terkadang terjadi adalah kendaraan yang harus

berhenti berulang-ulang untuk dapat lepas dari persimpangan. Tentu hal ini dapat menimbulkan ketidaknyamanan pengendara, disamping lamanya tundaan yang meningkat.

Tabel 1. Data Jumlah Penduduk Kota Bandar Lampung

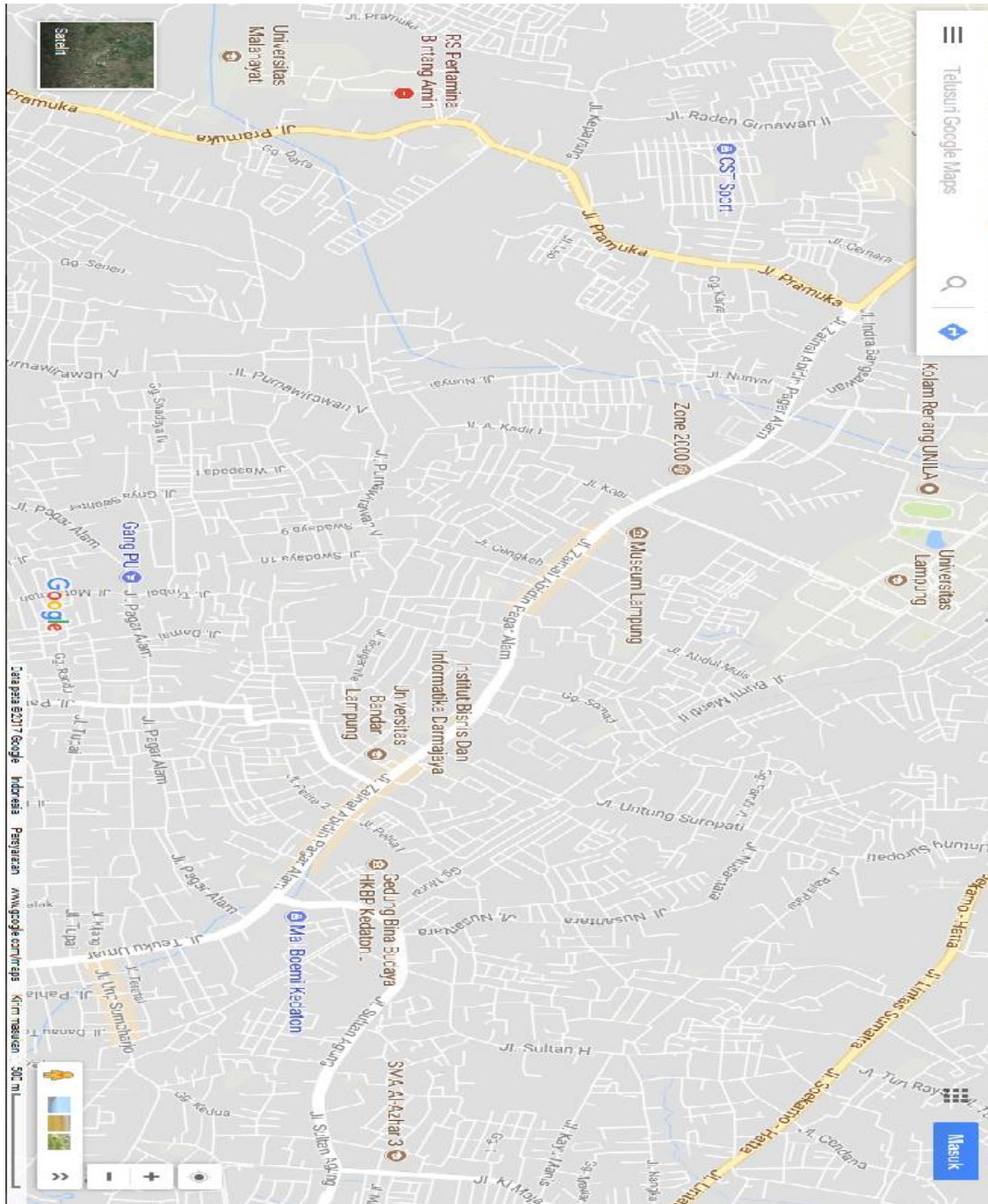
Kecamatan	Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Sex Ratio
<i>Subdistrict</i>	<i>Male</i>	<i>Female</i>	<i>Total</i>	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Teluk Betung Barat	15 363	14 436	29 799	106
Teluk Betung Timur	21 396	20 249	41 645	106
Teluk Betung Selatan	19 960	19 393	39 353	103
Bumi Waras	28 949	27 793	56 742	104
Panjang	37 936	36 570	74 506	104
Tanjung Karang Timur	18 520	18 588	37 108	100
Kedamaian	26 584	26 008	52 592	102
Teluk Betung Utara	25 300	25 293	50 593	100
Tanjung Karang Pusat	25 263	25 863	51 126	98
Enggal	13 684	14 400	28 084	95
Tanjung Karang Barat	27 724	26 986	54 710	103
Kemiling	32 683	32 954	65 637	99
Langkapura	17 129	16 815	33 944	102
Kedaton	24 495	24 560	49 055	100
Rajabasa	24 472	23 555	48 027	104
Tanjung Senang	22 900	22 875	45 775	100
Labuhan Ratu	22 606	22 237	44 843	102
Sukarame	28 487	28 434	56 921	100
Sukabumi	29 348	27 986	57 334	105
Way Halim	30 612	30 881	61 493	99
2015	493 411	485 876	979 287	102
2014	484 215	476 480	960 695	102
2013	475 039	467 000	942 039	102
2012	456 620	446 265	902 885	102
2011	450 802	440 572	891 374	102

Sumber :Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung

Tabel 2. Keadaan dan Panjang Jalan di Kota Bandar Lampung 2005 -2009

Uraian	Panjang Jalan				
	2005	2006	2007	2008	2009
I. Jenis	900.320	900.320	900.320	900.320	900.320
a. Di aspal	848.010	862.010	928.920	932.010	948.010
b. Kerikil/Onderlag	34.890	30.890	30.400	28.190	24.890
c. Tanah/Awcas	47.420	37.420	37.000	34.420	27.420
d. Tidak Dirinci	-	-	-	-	-
II. Kondisi Jalan	900.320	900.320	900.320	900.320	900.320
a. Baik	382.420	344.420	246.420	244.420	282.420
b. Sedang	389.140	382.140	357.140	362.240	289.140
c. Rusak	50.910	66.910	76.910	66.190	50.910
d. Rusak Berat	29.540	38.540	43.540	48.540	49.540
e. Tidak Dirinci	-	-	166.310	68.310	48.310
III. Kelas Jalan	900.320	900.320	900.320	900.320	900.320
a. Kelas I	-	-	-	-	-
b. Kelas II	-	-	-	-	-
c. Kelas III	-	-	-	-	-
d. Kelas III A	119.315	119.315	119.315	119.315	119.315
e. Kelas III B	228.445	228.445	228.445	228.445	228.445
f. Kelas III C	552.560	552.560	552.560	552.560	552.560
g. Tidak Dirinci	-	-	-	-	-

Kondisi inilah yang terjadi di ruas Jalan Z.A. Pagar Alam yang menjadi objek studi. Ada tiga simpang yang difokuskan dalam studi ini adalah persimpangan Jalan Z.A. Pagar Alam – Jalan Pramuka (simpang I), simpang Jalan Z.A. Pagar Alam – Jalan Sumantri Brojonegoro (simpang II) dan simpang Jalan Z.A. Pagar Alam – Jalan Sultan Agung – Jalan Teuku Umar (simpang III). Jarak antara simpang I dan simpang II adalah 1,270 km, dan jarak antara simpang II dan simpang III adalah 2,5 km (lihat gambar 1). Dengan mempertimbangkan jarak antar simpang dapat dilakukan analisis terhadap koordinasi tiga simpang tersebut guna mengoptimalkan kenyamanan pengguna jalan.



Gambar 1. Jarak antar persimpangan lokasi survey

B. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Karakteristik simpang, yaitu derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan pada simpang.
2. Faktor-faktor yang berpengaruh pada kapasitas pendekat.
3. Arus lalu lintas.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja simpang pada Jalan Z.A. Pagar Alam-Universitas Lampung-Pramuka saat ini (2016) untuk beberapa tahun berikutnya.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Pengambilan data primer berupa survei lalu lintas di 3 simpang.
2. Pengamatan dilakukan pada 3 titik yaitu :
 - a. Simpang Jalan Z.A. Pagar Alam – Jalan Pramuka
 - b. Simpang Jalan Z.A. Pagar Alam – Jalan Sumantri Brojonegoro
 - c. Simpang Jalan Z.A. Pagar Alam – Jalan Sultan Agung
3. Koordinasi tidak menyertai persimpangan Jalan Z.A.Pagar Alam-Jalan Soekarno Hatta.

4. Waktu pengamatan dilakukan pada jam sibuk berdasarkan penelitian sebelumnya (Prayoga,2011). Pagi pada pukul 06.00-08.00 WIB, siang pada pukul 11.00-13.00 WIB dan sore pada pukul 16.00-18.00 WIB dalam 3 hari selama 1 minggu, yaitu hari Senin, Kamis dan Sabtu sebagai analisis ruas jalan berdasarkan volume puncak.
5. Jenis kendaraan yang diamati antara lain :
 - a. Kendaraan ringan (LV), yaitu kendaraan bermotor dengan dua as empat roda dan jarak antar as 2,0 – 3,0 m (meliputi : mobil penumpang, minibus dan pick-up).
 - b. Kendaraan berat (HV), yaitu kendaraan bermotor yang memiliki lebih dari empat roda (meliputi : bus, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi).
 - c. Sepeda motor (MC), yaitu kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3)
 - d. Kendaraan tak bermotor (UM), yaitu kendaraan yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi : sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong).
6. Pola pengaturan waktu yang digunakan hanya 1, tidak berubah-ubah (*fixed time control*).
7. Data yang dikumpulkan adalah data yang berhubungan dengan karakteristik simpang seperti : geometrik simpang, arus lalu lintas, hambatan samping, dan tundaan.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang permasalahan yang terjadi pada simpang pada ruas jalan Z.A Pagar Alam-Universitas Lampung-Pramuka.
2. Sebagai alternatif masukan dan pertimbangan bagi instansi terkait Pemerintah Daerah Kota Bandar Lampung dan Dinas Perhubungan Kota Bandar Lampung untuk melakukan tindakan yang tepat sehingga koordinasi simpang tersebut lebih baik.
3. Dapat menjadi data skunder untuk penelitian selanjutnya khususnya ruas jalan tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

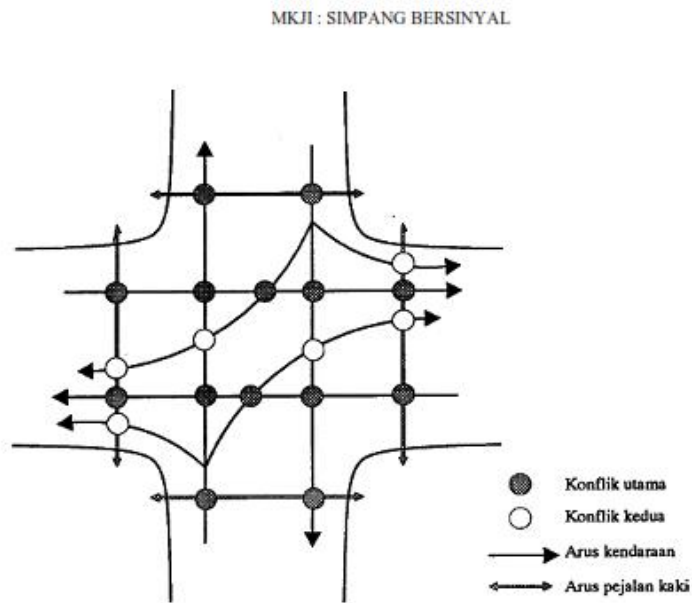
A. Simpang Bersinyal

Simpang-simpang bersinyal merupakan bagian dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai atau sinyal aktual kendaraan terisolir. Simpang bersinyal biasanya memerlukan metode dan perangkat lunak khusus dalam analisisnya. Kapasitas simpang dapat ditingkatkan dengan menerapkan aturan prioritas sehingga simpang dapat digunakan secara bergantian. Pada jam-jam sibuk hambatan yang tinggi dapat terjadi, untuk mengatasi hal itu pengendalian dapat dibantu oleh petugas lalu lintas namun bila volume lalu lintas meningkat sepanjang waktu diperlukan sistem pengendalian untuk seluruh waktu (*full time*) yang dapat bekerja secara otomatis. Pengendalian tersebut dapat digunakan alat pemberi isyarat lalu lintas (*traffic signal*) atau sinyal lalu lintas.

Menurut MKJI (1997), pada umumnya penggunaan sinyal lalu lintas pada persimpangan dipergunakan untuk satu atau lebih alasan berikut ini :

1. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalulintas jam puncak.
2. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk memotong jalan utama.

3. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.



Gambar 1.2:1 Konflik-konflik utama dan kedua pada simpang bersinyal dengan empat lengan

B. Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam satuan waktu (smp/jam). Perhitungan arus lalulintas didasarkan pada kondisi arus lalu lintas rencana jam puncak pagi, siang, dan sore.

Pada persimpangan, arus lalulintas dihitung berdasarkan masing-masing jenis kendaraan untuk terlindung dan terlawan dengan menggunakan emp berikut :

Tabel 3. Emp berdasarkan pendekatan simpang

Tipe Kendaraan	Emp	
	Pendekat Terlindung	Pendekat Terlawan
LV	1,0	1,0
HV	1,3	1,3
MC	0,2	0,4

(Sumber: MKJI, 1997)

Perhitungan Arus lalu lintas pada simpang menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = Q_{LV} + Q_{HV} \times emp_{HV} + Q_{MC} \times emp_{MC}$$

Keterangan :

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

Q_{LV} = Arus lalu lintas kendaraan yang tergolong kedalam kendaraan ringan (*Light Vehicle*).

Q_{HV} = Arus lalu lintas kendaraan yang tergolong ke kendaraan berat (*Heavy Vehicle*).

emp_{HV} = Ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat.

Q_{MC} = Arus lalu lintas sepeda motor

emp_{MC} = Ekivalen mobil penumpang untuk sepeda motor.

Jika hanya arus lalu lintas harian (LHRT) saja yang ada tanpa diketahui distribusi lalu lintas pada setiap jamnya, maka arus rencana per jam dapat diperkirakan sebagai suatu persentase dari LHRT sebagai berikut :

Tabel 4. Arus rencana per jam dengan persentase LHRT

Tipe kota dan jalan	Faktor persen k $K \times LHRT = \text{ arus rencana/jam}$
Kota-kota > 1 juta penduduk	
- Jalan-jalan pada daerah komersial	7 – 8 %
- Jalan pada daerah permukiman	8 – 9 %
Kota-kota 1 jumlah penduduk	

- Jalan-jalan pada daerah komersial dan jalan arteri	8 – 10 %
- Jalan pada daerah permukiman	9 – 12 %

(Sumber: MKJI, 1997)

Jika distribusi gerakan membelok tidak diketahui dan tidak dapat diperkirakan, 15% belok kanan dan 15% belok kiri dari arus pendekat total dapat dipergunakan (kecuali jika ada gerakan membelok tersebut dilarang).

Nilai-nilai normal untuk komposisi lalu lintas berikut dapat digunakan bila tidak ada taksiran yang lebih baik :

Tabel 5. Nilai-nilai komposisi lalu lintas

Ukuran kota Jumlah penduduk	Komposisi lalu lintas kendaraan bermotor %			Rasio kendaraan tak bermotor (UM/MV)
	LV	HV	MC	
>3 juta	60	4,5	35,5	0,01
1-3 juta	55,5	3,5	41	0,05
0,5-1 juta	40	3,0	57	0,14
0,1-0,5 juta	63	2,5	34,5	0,05
<1 juta	63	2,5	34,5	0,05

(Sumber: MKJI, 1997)

C. Sinyal Lalu Lintas

Lampu sinyal (pengatur) lalu lintas adalah salah satu alat (instrumen) untuk mengontrol arus lalu lintas di suatu simpang jalan, dengan suatu pertimbangan bahwa volume lalu lintas di setiap jalan yang bertemu telah mencapai suatu batas tertentu.

Fungsi dan tujuan sinyal lalu lintas yaitu:

- a. Mengurangi jumlah konflik yang mungkin terjadi di suatu simpang jalan dan mengatur arus konflik secara bertahap.
- b. Mencegah terjadinya arus yang terus menerus melewati simpang jalan.
- c. Mengurangi terjadinya kecelakaan dan tundaan lalu lintas.

- d. Meningkatkan kapasitas dan tingkat pelayanan simpang jalan.
- e. Melaksanakan pengaturan prioritas jalan.

D. Karakteristik Sinyal Lalu Lintas

Penggunaan sinyal dengan lampu tiga warna (hijau, kuning, merah) diterapkan untuk memisahkan lintasan dari gerakan-gerakan lalu lintas yang saling bertentangan dalam dimensi waktu.

a. Fase Sinyal

Pemilihan fase pergerakan tergantung dari banyaknya konflik utama, yaitu konflik yang terjadi pada volume kendaraan yang cukup besar. Menurut MKJI, 1997 Jika fase sinyal tidak diketahui, maka pengaturan dengan dua fase sebaiknya digunakan sebagai kasus dasar. Pemisahan gerakan-gerakan belok kanan biasanya hanya dilakukan berdasarkan pertimbangan kapasitas kalau gerakan membelok melebihi 200 smp/jam.

b. Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang

Waktu antar hijau adalah periode kuning dan merah semua anatara dua fase yang berurutan, arti dari keduanya sebagai berikut ini:

- Panjang waktu kuning pada sinyal lalu lintas perkotaan di Indonesia menurut MKJI, 1997 adalah 3,0 detik.
- Waktu merah semua pendekat adalah waktu dimana sinyal merah menyala bersamaan dalam semua pendekat yang dilayani oleh dua fase sinyal yang berurutan. Fungsi dari waktu merah semua adalah memberi kesempatan bagi kendaraan terakhir (melewati garis henti pada akhir sinyal kuning)

berangkat sebelum kedatangan kendaraan pertama dari fase berikutnya.

Waktu hilang (*lost time*) adalah jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap. Waktu hilang dapat diperoleh dari beda antara waktu siklus dengan jumlah waktu hijau dalam semua fase.

$$LTI = (\text{semua merah} + \text{kuning})$$

Ketentuan waktu antar hijau berdasarkan ukuran simpang menurut MKJI (1997) dapat dilihat pada.

Tabel 6. Waktu Antar Hijau

Ukuran simpang	Lebar		Nilai normal
	jalan	Rata-rata	
Kecil	6 – 9 m		4 detik/fase
Sedang	10 – 14 m		5 detik/fase
Besar	>15 m		> 6 detik/fase

c. Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Waktu siklus adalah urutan lengkap dari indikasi sinyal (antara dua saat permulaan hijau yang berurutan di dalam pendekatan yang sama). Waktu siklus yang paling rendah akan menyebabkan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyebrang, sedangkan waktu siklus yang lebih besar menyebabkan memanjangnya antrian kendaraan dan bertambahnya tundaan, sehingga akan mengurangi kapasitas keseluruhan simpang.

- Waktu siklus sebelum penyesuaian

$$C_{ua} = \frac{1,5 \times LTI + 5}{1 - \sum FR}$$

Dengan :

Cua = waktu siklus sebelum penyesuaian

LTI = waktu hilang total per siklus

FR = rasio arus simpang

- Waktu Hijau (g_i)

Waktu hijau untuk masing-masing fase :

$$g_i = (Cua - LTI) \times PR_i \text{ (detik)}$$

Dengan :

g_i = tampilan waktu hijau pada fase i

PR_i = Rasio fase FR / FR

- Waktu Siklus yang Disesuaikan

$$c = \sum g + LTI \text{ (detik)}$$

E. Waktu Sinyal

Penentuan waktu sinyal untuk keadaan dengan kendali waktu tetap digunakan metoda Webster (1966) untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang. Dengan terlebih dahulu menghitung waktu siklus (c), selanjutnya waktu hijau (g) pada masing-masing fase (i)

Perhitungan waktu siklus dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$c = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - FR_{crit})$$

dimana :

c = Waktu siklus sinyal (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)

FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (QS)

FR_{crit} = Nilai FR tertinggi dari semu pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal.

Jika waktu siklus tersebut lebih kecil dari nilai ini maka ada resiko akan terjadinya lewat jenuh pada simpang tersebut. Waktu siklus yang terlalu panjang menyebabkan meningkatnya tundaan rata-rata. Jika nilai (FR_{crit}) mendekati atau lebih dari 1 maka simpang tersebut adalah lewat jenuh dan rumus tersebut akan menghasilkan nilai waktu siklus yang sangat tinggi atau negatif.

Untuk penentuan waktu hijau dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$g_i = (c - LTI) \times FR_{crit} / (FR_{crit})$$

dimana :

g_i = Tampilan waktu hijau pada fase i (detik)

Untuk keperluan perancangan dan simpang simetris nilai normal sebagai berikut dapat digunakan:

Tabel 7. Nilai normal perancangan simpang

Ukuran simpang	Lebar jalan rata-rata	Nilai normal waktu antar hijau
Kecil	6 – 9 m	4 detik per fase
Sedang	10 – 14 m	5 detik per fase
Besar	15 m	6 detik per fase

(Sumber: MKJI, 1997)

F. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu, biasanya dinyatakan dalam

smp/jam. Derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas, biasanya dihitung per jam.

Derajat kejenuhan diperoleh dengan rumus :

$$DS = Q/C = (Q \times C) / (S \times g)$$

G. Perilaku Lalu Lintas

Berbagai ukuran perilaku lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan pada arus lalu lintas (Q), derajat kejenuhan (DS) dan waktu sinyal (c dan g) sebagaimana diuraikan di bawah:

1. Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ₁) ditambah jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ₂) :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

dengan :

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1) + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}} \right]$$

dan untuk NQ₂ digunakan rumus sebagai berikut :

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

dimana :

NQ₁ = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

NQ₂ = Jumlah smp yang datang selama fase merah

- DS = Derajat kejenuhan
 GR = Rasio hijau
 c = Waktu siklus (det)
 C = Kapasitas (smp/jam) = arus jenuh kali rasio hijau (S x GR)
 Q = Arus lalu lintas pada

Panjang antrian (QL) diperoleh dari perkalian (NQ) dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m²) dan pembagian dengan lebar masuk.

$$Q = NQ_{MAX} \times \frac{20}{W_{masuk}}$$

2. Angka Henti

Angka henti (NS), yaitu jumlah berhenti rata-rata per-kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, dihitung

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

Dimana c adalah waktu siklus (det) dan Q arus lalu lintas (smp/jam) dari pendekat yang ditinjau.

3. Rasio Kendaraan Terhenti

Rasio kendaraan terhenti p_{sv} , yaitu kendaraan yang harus berhenti akibat sinyal merah sebelum melewati suatu simpang, i digitung sebagai:

$$p_{sv} = \min (NS,1)$$

dimana NS adalah angka henti dari suatu pendekat.

4. Tundaan

Tundaan pada suatu dapat terjadi karena dua hal :

- a. Tundaan lalu lintas (DT) karena interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.
- b. Tundaangeometri (DG) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan atau terhenti karena lampu merah.

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat j dihitung sebagai :

$$D_j = DT_j + DG_j$$

dimana :

D_j = Tundaan rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

DT_i = Tundaan lalu lintas

DG_j = Tundaan gemoetri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat j dapat ditentukan dari rumus berikut (didasarkan pada Akcelik 1988):

$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1 - GR)^3}{(1 - GR \times DS)} - \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

dimana :

DT_j : Tundaan rata-rata

GR : Rasio hijau (g/c)

DS : Derajat kejenuhan

C : Kapasitas (smp/jam)

NQ_1 : Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

5. Tundaan Geometri

Untuk tundaan geometri rata-rata pada suatu pendekat j dapat diperkirakan sebagai berikut :

$$DG_j = (1 - P_{sw}) \times p_r \times 6 + (p_{sv} \times 4)$$

Dimana :

DG_j = Tundaan geometri rata-rata pada pendekat j (det/smp)

p_{sv} = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat

p_r = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

H. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan (*level of service*) adalah kinerja arus jalan atau simpang jalan yang dihitung berdasarkan tingkat pelayanan jalan, kecepatan,kepadatan dan hambatan.

Tabel 8. Karakteristik Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan	Rasio V/C	Karakteristik
A	<0,60	Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki.
B	$0,60 < V/C < 0,70$	Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatan.
C	$0,70 < V/C < 0,80$	Arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas.
D	$0,8 < V/C < 0,90$	Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
E	$0,90 < V/C < 1$	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
F	>1	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, terjadi kemacetan pada waktu lama.

(Tamin dan Nahdalina,1998)

I. Studi Terdahulu

1. Studi terdahulu yang terkait dengan pengkoordinasian sinyal antar simpang dilakukan oleh Emal Zain MTB (2010). Penelitian dilaksanakan pada empat simpang di Jalan Diponegoro Kota Surabaya yang keseluruhannya merupakan simpang empat bersinyal. Pengumpulan data dilakukan dengan cara survey langsung pada keempat simpang. Adapun data yang diambil adalah volume kendaraan yang melalui tiap simpang, waktu sinyal, kecepatan tempuh kendaraan yang melalui keempat simpang, dan geometrik simpang. Data yang diperoleh digunakan untuk mendapatkan kondisi eksisting terjenuh yang akan menjadi acuan dalam merencanakan waktu siklus baru dengan memperhatikan teori koordinasi. Kinerja terbaik pada setiap simpang kemudian dikoordinasikan menggunakan waktu offset antar simpang. Dari hasil analisa diketahui bahwa keempat simpang belum terkoordinasi dan perlu dilakukan perencanaan sinyal antar simpang. Siklus baru diperoleh 130 detik. Kecepatan rencana sesuai dengan regulasi batas maksimum kendaraan dalam kota yaitu sebesar 40 km/jam, didapat waktu offset sebesar 84 detik untuk kedua arah. Sedangkan bandwidth sebesar 56 detik dari utara dan 33 detik dari selatan.

2. Studi terdahulu yang berkaitan dengan kapasitas simpang dilakukan oleh Felly Misdalena (2014). Lokasi penelitian di ruas Jalan Teuku Umar Bandar Lampung. Pengumpulan data dilakukan dengan cara survey langsung kedua

simpang Sultan Agung, Bandar Lampung. Adapun data yang diambil adalah volume kendaraan yang melalui tiap simpang, waktu sinyal, kecepatan tempuh kendaraan yang melalui kedua simpang dan geometric simpang. Kedua simpang pada ruas jalan Teuku Umar sebelumnya belum terkoordinasi, kondisi ini terlihat dari waktu siklus yang berbeda-beda. Koordinasi kedua simpang menggunakan pola *Vehicle Responsive System*. Dengan pengaturan *peak hour* pagi mulai pukul 06.30 WIB, *peak hour* siang mulai pukul 12.00 WIB, *peak hour* sore mulai pukul 16.00 WIB. Didapat waktu siklus baru *peak hour* sebesar 104 detik, *peak hour* siang sebesar 79 detik, *peak hour* sore sebesar 101 detik.

3. Studi Hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu Lintas di Bandar Lampung berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2004 studi kasus di jalan Ahmad Yani Bandar Lampung dengan metode linier Greenshields. Pada survei dan perhitungan didapatkan sepeda motor kelompok kendaraan yang paling banyak yaitu 42,272 % mobil pribadi 38,047 % dan angkutan umum 13,523 %. Kepadatan maksimum terjadi pada 166 smp/km kecepatan pada volume puncak 23,672 km/jam sedangkan kemacetan akan terjadi pada kepadatan 331 smp tiap kilometer (Azizah, 2004).

4. Studi terdahulu yang berkaitan dengan kapasitas simpang dilakukan oleh Rizki Arissa (2014). Lokasi penelitian dilakukan di jalan Teuku Umar- Jl.Pagar Alam-Jl.Sultan Agung Bandar Lampung, didapatkan waktu siklus

92 detik dengan menggunakan pengaturan sinyal waktu tetap (*fixed time control*) dan 3 fase. Dengan waktu hijau , kuning, merah sebagai berikut:

a.Jl.Teuku Umar : waktu hijau 22 detik, waktu kuning 3 detik, dan waktu merah 67 detik.

b.Jl.Pagar Alam : waktu hijau 34 detik, waktu kuning 3 detik, dan waktu merah 55 detik.

c.Jl.Sultan Agung : waktu hijau 24 detik, waktu kuning 3 detik, dan waktu merah 65 detik.

Berdasarkan tingkat pelayanannya kondisi arus lalu lintas pada ketiga simpang tersebut tidak stabil dan menunjukkan kinerja simpang tersebut tidak optimal. Tingkat pelayanan simpang pada waktu puncak pagi adalah E dengan sebesar 40,23 det/smp. Pada waktu puncak siang memiliki tingkat pelayanan D dengan tundaan sebesar 32,60 det/smp. Sedangkan waktu puncak sore memiliki tingkat pelayanan E dengan tundaan sebesar 40,68 det/smp. Antrian terpanjang terjadi pada lengan Jl.Pagar Alam jam puncak pagi 137,78 m.

5. Berdasarkan hasil penelitian dari salah satu mahasiswa Teknik Sipil Unila angkatan 2010, Amalia Yasmin Chairunisa, S.T. yang berjudul Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas pada Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Lintas Barat Sumatra) Kota Bandar Lampung tahun 2014 yang menyatakan volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Selasa yaitu sebesar 2636 smp/jam, dengan kecepatan arus bebas 54,7 km/jam maka derajat kejenuhan yang didapat 0,97.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Umum

Metodologi penelitian merupakan suatu cara peneliti bekerja untuk memperoleh data yang dibutuhkan, selanjutnya akan digunakan untuk dianalisa sehingga memperoleh kesimpulan yang ingin dicapai dalam penelitian. Metodologi penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan penelitian guna memperoleh pemecahan masalah dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan secara sistematis.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara melakukan pengolahan data primer hasil survey lapangan, serta mengumpulkan beberapa informasi yang dibutuhkan sebagai data sekunder.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dipilih adalah simpang Jalan Z.A. Pagar Alam – Jalan Pramuka (simpang I), simpang Jalan Z.A.Pagar Alam – Jalan Sumantri Brojonegoro (simpang II), dan simpang Jalan Z.A. Pagar Alam – Jalan Sultan Agung – Jalan Teuku Umar (simpang III). Simpang tersebut merupakan simpang bersinyal dengan pola tetap (*fixed time control*).

C. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 21 November 2016-26 November 2016 pada jam puncak yaitu pukul 06.00 -08.00 WIB untuk waktu pagi, 11.00 - 13.00 WIB untuk waktu siang, dan 16.00-18.00 WIB untuk waktu sore. Penelitian berlangsung 3 hari dalam 1 minggu yaitu hari Senin, Kamis, dan Sabtu.

D. Metode Penelitian

Secara garis besar, metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pengkoordinasian sinyal antar simpang adalah :

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan berupa studi kepustakaan mengenai hal-hal tentang pengkoordinasian sinyal antar simpang yang diperoleh dari berbagai literatur.

2. Tahap Pengumpulan Data

Tahap ini berupa survey di lokasi-lokasi penelitian. Survei yang dilakukan adalah survey kondisi lingkungan, geometri jalan, volume kendaraan yang melewati simpang, waktu sinyal tiap simpang dan waktu tempuh antar simpang.

3. Tahap Analisis

Tahap analisis dilakukan dari hasil data survey yang didapat di lapangan. Dari analisa ini dapat diketahui apakah ketiga simpang telah

terkoordinasi. Selain itu diperoleh pula kinerja simpang pada kondisi eksisting.

4. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini direncanakan *cycle time* baru berdasarkan kondisi terjenuh. Perencanaan didasarkan teori MKJI. Setelah diperoleh *cycle time* dilakukan perencanaan koordinasi sinyal antar simpang dengan memperhatikan *offset time*.

E. Metode Survey

Tim survey dipersiapkan pada 12 titik lokasi survey dengan 4 titik pada tiap simpangnya.

1. Simpang Jalan Z.A. Pagar Alam – Jalan Pramuka

- a. Surveyor A.1 mencatat kendaraan yang lurus dari pendekat timur jenis *light vehicle* (LV) dan *heavy vehicle* (HV)
- b. Surveyor A.2 mencatat kendaraan yang lurus dari pendekat timur jenis *motorcycle* (MC) dan *unmotorized* (UM)
- c. Surveyor A.3 mencatat seluruh jenis kendaraan yang berbelok kiri dari pendekat barat.
- d. Surveyor A.4 mencatat kendaraan yang lurus dari pendekat barat jenis *light vehicle* (LV) dan *heavy vehicle* (HV)
- e. Surveyor A.5 mencatat kendaraan yang lurus dari pendekat barat jenis *motorcycle* (MC) dan *unmotorized* (UM)
- f. Surveyor A.6 mencatat seluruh kendaraan yang berbelok kiri dari pendekat utara

- g. Surveyor A.7 mencatat seluruh kendaraan yang berbelok kanan dari pendekat utara.

2. Simpang Jalan Z.A. Pagar Alam – Jalan Sumantri Brojonegoro

- a. Surveyor C.1 mencatat semua jenis kendaraan yang berbelok kiri dari pendekat timur menuju pendekat selatan.
- b. Surveyor C.2 mencatat kendaraan lurus dari pendekat timur berupa *light vehicle (LV)* dan *heavy vehicle (HV)*
- c. Surveyor C.3 mencatat kendaraan lurus dari pendekat Timur berupa *motorcycle (MC)* dan *unmotorized (UM)*
- d. Surveyor C.4 mencatat seluruh jenis kendaraan berbelok kiri dari pendekat selatan.
- e. Surveyor C.5 mencatat seluruh jenis kendaraan berbelok kanan dari pendekat selatan.
- f. Surveyor C.6 Mencatat Seluruh kendaraan dan pendekat barat yang berbelok kekanan.
- g. Surveyor C.7 mencatat kendaraan lurus dari pendekat barat berupa *light vehicle (LV)* dan *heavy vehicle (HV)*
- h. Surveyor C.8 mencatat kendaraan lurus dari pendekat barat berupa *motorcycle (MC)* dan *unmotorized (UM)*

3. Simpang Jalan Z.A. Pagar Alam –Jalan Sultan Agung –Jalan Teuku Umar

- a. Surveyor D.1 mencatat semua jenis kendaraan yang berbelok kiri dari pendekat timur menuju pendekat selatan.
- b. Surveyor D.2 mencatat kendaraan lurus dari pendekat timur berupa *light vehicle (LV)* dan *heavy vehicle (HV)*

- c. Surveyor D.3 mencatat kendaraan lurus dari pendekat Timur berupa *motorcycle (MC)* dan *unmotorized (UM)*
 - d. Surveyor D.4 mencatat seluruh jenis kendaraan berbelok kiri dari pendekat selatan.
 - e. Surveyor D.5 mencatat kendaraan berbelok kanan dari pendekat selatan berupa *light vehicle (LV)* dan *heavy vehicle (HV)*.
 - f. Surveyor D.6 mencatat kendaraan berbelok kanan dari pendekat selatan berupa *motorcycle (MC)* dan *unmotorized (UM)*.
 - g. Surveyor D.7 mencatat kendaraan berbelok kanan dari pendekat barat berupa *light vehicle (LV)* dan *heavy vehicle (HV)*.
 - h. Surveyor D.8 mencatat kendaraan berbelok kanan dari pendekat barat berupa *motorcycle (MC)* dan *unmotorized (UM)*.
 - i. Surveyor D.9 mencatat kendaraan lurus dari pendekat barat berupa *light vehicle (LV)* dan *heavy vehicle (HV)*
 - j. Surveyor D.10 mencatat kendaraan lurus dari pendekat barat berupa *motorcycle (MC)* dan *unmotorized (UM)*
4. Survei waktu tempuh

Survei waktu tempuh dilakukan dengan cara mengikuti atau mengendarai kendaraan *light vehicle (LV)* antar titik simpang, dan mencatat waktunya.

F. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data diperoleh dari studi literature dan survey langsung di lokasi survey.

1. Pengumpulan Data Primer

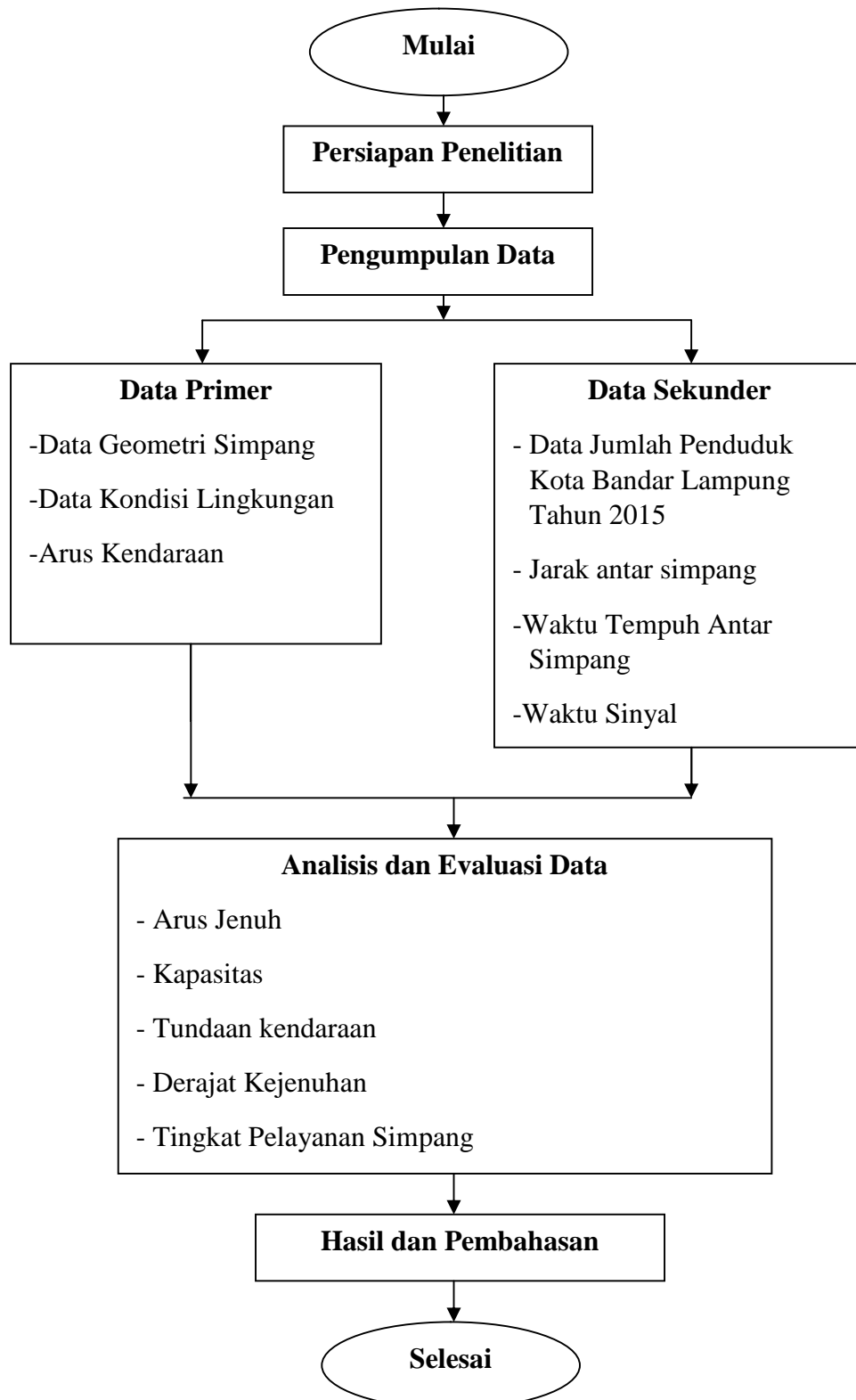
Data primer meruakan data-data yangdiperoleh langsung dari survey lapangan. Data itu meliputi :

- a. Volume kendaraan yang melewati tiap lengan simpang
- b. Jumlah fase dan waktu sinyal pada masing-masing simpang
- c. Kondisi lingkungan dan geometri tiap simpang.

2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait, dari bantuan media internet dan dari penelitian yang telah dilakukan. Data sekunder yang dibutuhkan pada penelitian ini dalah jumlah penduduk Kota Bandar Lampung dan jarak antar simpang.

G. Diagram Alir Penelitian



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sebelum pembangunan *flyover* derajat kejenuhan pada setiap lengan pada simpang I (Pramuka) adalah 0,68 (Timur), 0,68 (Barat), 0,65 (Utara). Panjang antrian berkisar 128 m (Timur), 74,28 m (Barat), 81,08 (Utara) dan kendaraan terhenti rata-rata 0,82.
2. Sebelum pembangunan *flyover* derajat kejenuhan pada setiap lengan simpang II (MBK) adalah 0,75 (Timur), 0,72 (Barat), 0,74 (Selatan). Panjang antrian berkisar 69,33 m (Timur), 138,66 m (Barat), 165,71 m (Selatan) dan kendaraan terhenti rata-rata 1,52.
3. Sebelum pembangunan *flyover* derajat kejenuhan pada lengan simpang III (Unila) adalah 0,72 (Timur), 0,69 (Selatan), 0,67 (Barat). Panjang antrian berkisar 213,33 m (Timur) , 74,28 m (Selatan), 43,24 (Barat) dan kendaraan terhenti rata-rata 1,09.
4. Setelah pembangunan *flyover* derajat kejenuhan pada setiap lengan pada Simpang I (Pramuka) adalah 0,43 (Timur), 0,42 (Barat), 0,45 (Utara). Tundaan geometri pada simpang I yaitu 5,14 det/smp (Timur), 5,16 det/smp (Barat), 5,1 det/smp (Utara).

5. Setelah pembangunan *flyover* derajat kejenuhan pada setiap lengan pada simpang II (MBK) adalah 0,51 (Timur), 0,53 (Barat), 0,54 (Selatan).
Tundaan geometri pada simpang II yaitu 4,98 det/smp (Timur), 4,94 det/smp (Barat), 4,92 det/smp (Selatan).
6. Tundaan total pada simpang I (Pramuka) adalah 63217,28 smp.detik.
Tundaan total pada simpang II (Mbk) adalah 67544,59 smp.detik.
Tundaan total pada simpang III (Unila) adalah 50404,36 smp.detik.
Dilakukan pembangunan *flyover* pada simpang maka tundaan totalnya berubah. Tundaan total pada simpang I menjadi 9370,44 smp.detik.
Tundaan total pada simpang II menjadi 7885,08 smp.detik.

B. Saran

Dari kesimpulan yang dipaparkan sebelumnya, terdapat beberapa saran yang penulis sampaikan :

1. Dari analisa kasus ruas Jalan Z.A. Pagar Alam ini, pembangunan *flyover* belum termasuk solusi terbaik karena besarnya jumlah kendaraan tidak mampu ditampung oleh kapasitas simpang yang ada.
2. Perlu kajian lebih lanjut mengenai arus kendaraan bermotor di ketiga simpang, khususnya di Jalan Sultan Agung .

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman.2003. *Koordinasi Simpang Bersinyal (Studi Simpang S.Parman-Belitung- P.Kemerdekaan dengan Simpang S.Parman-Bali-Tarakan Kota Banjarmasin)*. Surabaya:Tidak Dipublikasikan.
- Anonim. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum.
- Chitra, A.S.2008. *Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang (Studi Kasus Pada Simpang Jl. Merdeka – Jl. RE. Martadinata dan Jl. Merdeka – Jl. Aceh Kota Bandung)*.
- Khisty, C.J. dan Lall, B.K.2003. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1* .Jakarta:Erlangga.
- Oglesby, C.H. dan Hicks, R.G.1999. *Teknik Jalan Raya Jilid 1*.Jakarta:Erlangga.
- Sahat, S.2000. *Koordinasi Persimpangan Sinyal Lalu Lintas Pada Suatu Kawasan di Kota Medan*. Medan:Tidak Dipublikasikan.
- Zain, MTB.2010. *Analisa dan Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Ruas Jalan Diponegoro Surabaya*. Surabaya:Tidak Dipublikasikan.
- _____. 2008. *Format Penulisan Karya Ilmiah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 60 Hlm.