

**ANALISIS PENYEBAB KEMACETAN JALAN DI PUSAT KOTA  
BANDAR LAMPUNG  
(Studi Kasus Jalan Kota Raja – Jalan Raden Intan)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**YUNTARES PUTRI NAWANG SARI**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2016**

## **ABSTRACT**

### **THE ANALYSIS OF THE CAUSES OF ROAD CONGESTION IN DOWNTOWN OF BANDAR LAMPUNG (A Case Study of Traffic Jam in Kota Raja to Raden Intan Streets)**

By:

Yuntares Putri Nawang Sari

Bandar Lampung as a city that develops in many aspects, such as social, culture and economy. Especially travel on Raden Intan street, generally the most travelling occurs in the morning and afternoon which is there are many people do activities at the same time and it makes trafficjam. The purpose of this research are determining a point of impact of traffic jam, getting a traffic jam case and giving solution of it. Identification of traffic cases use weaving, capacity and free flow velocity the street that was already identified. These analysis use to show connection one of part between two movement of trafficjam that converging the compare it with planned velocity in city. The results of study show that weaving, capacity and free flow velocity compare with planned velocity it makes decreasing of velocity on a street that was identified. Therefore, indiscipline on traffic needs a setting of row of traffic, such as a set of street row and rules of traffic from stakeholder in this case.

Keywords: a point of impact of traffic, a case of traffic jam,weaving, Capacity, freeflow velocity

## ABSTRAK

### ANALISIS PENYEBAB KEMACETAN JALAN DI PUSAT KOTA BANDAR LAMPUNG (Studi Kasus Kemacetan Pada Jalan Kota Raja– Jalan Raden Intan)

Oleh:

Yuntares Putri Nawang Sari

Bandar Lampung, sebagai sebuah kota yang mengalami perkembangan yang cukup pesat dengan keanekaragaman kehidupan sosial, budaya dan ekonomi. Khusus perjalanan dalam kota di jalan Raden Intan, perjalanan terbanyak umumnya terjadi di pagi hari dan sore hari dimana orang banyak melakukan kegiatan dalam waktu serentak dan menimbulkan tundaan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui titik-titik rawan macet lalu mendapatkan penyebab tundaan tersebut dan memberikan solusi pada tundaan tersebut. dan mengidentifikasi tundaan nya dengan mencari weaving, kapasitas, dan kecepatan arus bebas pada jalan yang diteliti, analisis ini digunakan untuk menampilkan keterkaitan suatu bagian antara dua gerakan lalu lintas yang menyatu lalu membandingkan dengan kecepatan rencana dalam kota. Hasil analisis studi menunjukkan dalam membandingkan weaving, kapasitas, dan kecepatan arus bebas pada kecepatan rencana berpengaruh dalam penurunan kecepatan di jalan yang diteliti. Oleh karena itu ketidak teraturan lalu-lintas diperlukan suatu penataan jalur lalu lintas seperti ruas jalan dan peraturan lalu lintas dari pihak terkait berkenaan dengan kemacetan.

**Kata kunci:** Titik-Titik Rawan Macet, Penyebab Tundaan, *Weaving*, Kapasitas, Kecepatan Arus Bebas

**ANALISA PENYEBAB KEMACETAN JALAN DI PUSAT KOTA  
BANDAR LAMPUNG  
(Studi Kasus Kemacetan pada Jalan Kota Raja – Jalan Raden Intan)**

Oleh

**YUNTARES PUTRI NAWANG SARI**

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

**Judul Skripsi : ANALISIS PENYEBAB KEMACETAN DI PUSAT  
KOTA BANDAR LAMPUNG (Studi Kasus Jalan  
Kota Raja – Jalan Raden Intan)**

**Nama Mahasiswa : Yuntares Putri Nawang Sari**

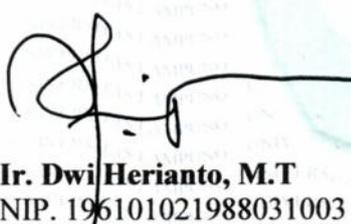
**Nomor Pokok Mahasiswa : 1115011114**

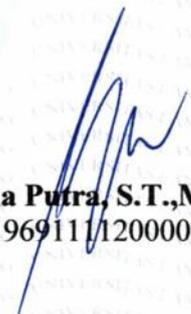
**Program Studi : S1 Teknik Sipil**

**Fakultas : Teknik**

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

  
**Ir. Dwi Herianto, M.T**  
NIP. 196101021988031003

  
**Sasana Putra, S.T., M.T**  
NIP. 196911112000031002

**2. Ketua Jurusan Teknik Sipil**

  
**Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D**  
NIP. 197009151995031006

**MENGESAHKAN**

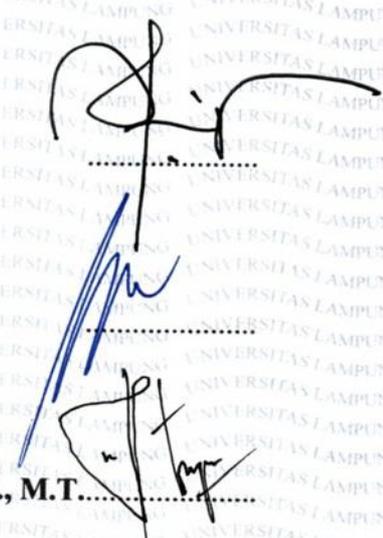
**1. Tim Penguji**

**Ketua : Ir. Dwi Herianto, M.T**

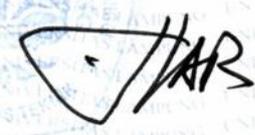
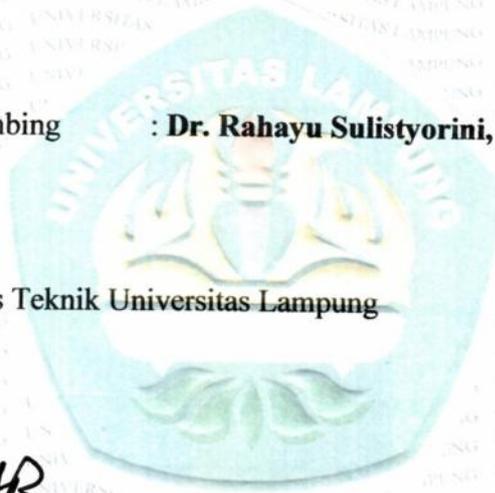
**Sekretaris : Sasana Putra, S.T., M.T**

**Penguji**

**Bukan Pembimbing : Dr. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T.....**



**2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**Prof. Drs. Suharno, M.sc., Ph.D**  
**NIP. 196207171987031002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Februari 2016**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul Analisis Penyebab Kemacetan Jalan di Pusat Kota Bandar Lampung ( Studi Kasus Jalan Kota Raja- Jalan Raden Intan) 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, 8 Februari 2016  
Pembuat Pernyataan



Yuntares Putri Nawang Sari  
NPM. 1115011114

## RIWAYAT HIDUP



Penulis (Yuntares Putri Nawang Sari) dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 25 Januari 1994. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak H.Moh Hatta S.E dan Yuhaidar S.E.

Penulis memulai jenjang pendidikan dari Taman Kanak – Kanak Kartika II (TK-Persit) Bandar Lampung pada tahun 1997, pada tahun 1999 memasuki sekolah dasar di SD 2 Rawa Laut Teladan Bandar Lampung. Kemudian pada tahun 2005 melanjutkan jenjang pendidikan di SMP Negeri 9 Bandar Lampung, dan SMA Negeri 1 Bandar Lampung pada tahun 2008 dan lulus pada tahun 2011.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung melalui jalur Ujian Mandiri (UM) pada tahun 2011. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung (HIMATEKS UNILA) 2011.

Pada tahun 2014 penulis melakukan Kerja Praktik pada Pembangunan konstruksi area *boiler house* di pabrik PT. Sumber Indah Perkasa merupakan salah satu penunjang dari sebuah pabrik kelapa sawit selama 3 bulan. Penulis juga diangkat

menjadi Asisten Dosen Mekanika Rekayasa 1 periode semester ganjil 2015 – 2016. Penulis juga telah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Mesir Dwi Jaya II, Kecamatan Gedung Aji Baru, di Kabupaten Tulang Bawang selama 40 hari pada periode Januari – Februari 2015.

## **MOTTO**

Selalu bersyukur atas apa yang telah diberikan Allah SWT.

Jika orang lain mampu yakinlah diri kita pun mampu untuk itu.

Jangan pernah menyesal tentang apa pun pilihan yang telah kita pilih.

Kebahagiaan pribadi itu penting tapi kebahagiaan orang tua itu prioritas.

Hidup itu ibarat lembaran kertas putih dan bersih, selalu ada kesempatan kedua untuk memulai dan memaknai hidup menjadi lebih baik.

Bijak itu dapat memandang berbagai masalah dari berbagai sudut pandang.

Aku dan kamu sama tapi berbeda. (Habibillah)

Janganlah kau selalu melihat keatas, sesekali lihatlah kebawah maka kau akan memaknai hidupmu menjadi lebih baik dan lebih bermakna (Andy F. Noya)

Jangan jadi pohon plastik yang palsu. (5cm)

”Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS Al Baqarah [2] : 286).

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Skripsi ini aku persembahkan untuk :*

*Orang tua dan keluarga ku yang selalu mendukung, memfasilitasi dan mendoakan  
selalu kepada diriku.*

*Orang yang ku sayang, sahabat, kakak tingkat serta teman – teman yang selalu  
memberi semangat, dukungan dan masukan selama ini.*

*Seluruh mahasiswa di mana pun berada khususnya mahasiswa Jurusan Teknik  
Sipil yang akan mengalami dan sedang mengalami proses pengerjaan skripsi  
seperti saya, jangan pernah menyerah dengan semua kendala dan hambatan yang  
ada dan selalu memberikan yang terbaik kepada dunia pendidikan serta orang –  
orang tersayang.*

## SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala hidayah, karunia serta ridho-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (Skripsi) yang berjudul “Analisis Penyebab Kemacetan di Pusat Kota Bandar Lampung Studi Kasus Jalan Kota Raja – Jalan Raden Intan” yang merupakan salah satu syarat akademis menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Diharapkan dengan dilaksanakan penelitian ini, Penulis dapat lebih memahami ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah serta menambah pengalaman dalam dunia kerja yang sebenarnya. Selain itu Penulis juga berharap skripsi ini bisa menjadi referensi bagi pembaca tentang kemacetan di kota Bandar Lampung.

Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Suharno, M.sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Gatot Eko Susilo, S.T.,M.sc.,Ph.D selaku ketua jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.

3. Bapak Ir. Dwi Herianto, M.T. selaku dosen pembimbing 1 atas pemberian judul, masukan, dan bimbingan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Sasana Putra, S.T.,M.T.selaku dosen pembimbing 2 atas masukan dan bimbingan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Rahayu Sulistyorini,S.T, M.T. atas kesempatannya untuk menguji sekaligus membimbing penulis dalam seminar skripsi.
6. Bapak Subuh Tugiono, S.T.,M.T selaku pembimbing akademis yang telah banyak membantu penulis selama ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung atas ilmu bidang sipil yang telah diberikan selama perkuliahan.
8. Keluargaku terutama orangtuaku tercinta, Bapak H. Moh Hatta S.E dan Ibu Yuhaidar S.E, serta kedua adikku tersayang Ines Paradiba dan Moh. Ilham Herlambang yang telah memberikan dorongan materil dan spiritual dalam menyelesaikan laporan ini.
9. Arief Ubaidillah, teman yang selama ini memberikan support, semangat, dan telah menyediakan waktunya untuk penulis.
10. Indah Athiya, Ira Kusumawati, Galuh Pramitha, Hari Barkah, Muhammad Fahri, Sukma Niranti, Retno Isadewi, Indah Mahesa, Sonya Soraya, Chelpa Rideanda B, Sonya Soraya, Putri Indah Safitri , Hany Oktavia dan Fara Dwila Tirtiana yang sudah membantu selama proses survei untuk penelitian ini.
11. Rima Arya Ningrum, Silvia Lorentina, Dindha Amalia Syananta, Amelia Maryska dan Grihda Lorensa Sahabat yang selama ini memberikan support dalam penulisan skripsi ini dalam suka maupun duka.

12. Teman – teman perjuangan pada saat propti kelompok 10 Mekanika Tanah Rizki Prinanda Umar, Akhmad Rido fatria, Fera Lestari, Cahya Nuari, Salman Manan, Tri Subakti, Yumna Cici Olivia, dan Jalu Mahesa .
13. Rekan – rekan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Dimas, Gusty, Chairani dan Dayat serta keluarga KKN dari Desa Mesir Dwi Jaya II Kecamatan Gedung Aji Baru Kabupaten Tulang Bawang.
14. Serta teman – teman dan rekan – rekan sipil, kakak – kakak, adik – adik terutama adik – adik angkatan 2013, 2014 dan 2015 yang telah banyak membantu dan mendukung dalam pengerjaan skripsi ini serta yang paling utama angkatan 2011 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu untuk bantuan moril, tempat, waktu, doa dan dukungannya selama ini saya ucapkan terima kasih banyak semoga kita semua tetap kompak dan sukses selalu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan . Akhir kata semoga Allah SWT membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini dan semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 8 Februari 2016

Penulis,

**Yuntares Putri Nawang Sari**

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Batasan Masalah.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pengertian Kemacetan Lalu lintas.....	7
B. Dampak Negatif Kemacetan.....	8
C. Transportasi.....	8
D. Jalan Perkotaan.....	9
E. Perilaku Lalu lintas.....	10
F. Kapasitas Jalan.....	10
G. Kecepatan dan waktu tempuh.....	10
H. Kinerja Jalan.....	11
I. Komposisi Lalu lintas.....	15

J. Kecepatan Arus Bebas.....	16
K. Kapasitas (C).....	17
L. Penentuan Perilaku Lalu lintas.....	18
M. Volume.....	20
N. Kecepatan Lalu lintas.....	24
O. Rasio Arus.....	27
P. Tundaan.....	27
Q. Bagian Jalinan.....	30

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

A. Umum.....	36
B. Perencanaan Survei.....	36
C. Persiapan.....	37
D. Tempat Penelitian.....	37
E. Peralatan yang Digunakan.....	37
F. Penentuan Waktu Penelitian.....	38
G. Metode Inventaris Data.....	39
H. Teknik Survei.....	39
I. Analisis Data Penyajian.....	41
J. Diagram Alir Penelitian.....	43

### **IV . HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Pelaksanaan Survei.....	44
B. Hasil Survei Volume Lalu Lintas dan data Volume Lalu Lintas <i>Weaving</i> .....	47

C. Tingkat Pelayanan Jalan.....	64
D. Analisis Kapasitas dan Derajat kejenuhan.....	65
E. Analisis Kecepatan Arus Bebas.....	69

**V. PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	73
B. Saran.....	74

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Nilai Normal Komposisi Lalu lintas .....	15
2.2 EMP untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah.....	16
2.3 Kapasitas Ruas Jalan.....	18
2.4 Hubungan Volume per Kapasitas (Q/C) Dengan Tingkat Pelayanan UntukLaluLintasDalam Kota.....	20
2.5 Ekuivalensi Kendaraan Penumpang (EMP) untuk Jalan Perkotaan.....	24
2.6 Ekuivalensi Kendaraan Penumpang (EMP) untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah.....	24
2.7 Ukuran Kinerja.....	30
2.8 Rentang Variasi Data Empiris Untuk Variabel Masukan .....	31
2.9 Variabel Masukan Untuk di gunakan dalam menentukan kapasitas.....	32
4.1 Tabel Data Hasil Survei Volume Lalu lintas Untuk Arah Kota Raja Sampai Jalan Raden Intan (Dw) Pada Pagi hari .....	48
4.2 Tabel Data Hasil Survei Volume Lalu lintas Untuk Arah Stasiun Kereta Api – Pasar Tengah (Aw) Pada Pagi hari.....	49
4.3 Tabel Data Hail Survei Volume Lalu lintas Untuk Arah Stasiun Kereta Api – Jalan Raden Intan (Anw) Pada Pagi hari.....	50

4.4	Tabel Data Hasil Survei Volume Lalu lintas untuk Arah Jalan Kota Raja – Pasar Tengah (Dnw) Pada Pagi hari .....	51
4.5	Tabel Data Hasil Survei Volume Lalu lintas Untuk Arah Ramayana – Persimpangan Jalan Katamso (Aw) Pada Pagi hari .....	53
4.6	Tabel Data Hasil Survei Volume Lalu lintas Untuk Arah Lurusan Jalan Raden Intan - Sesudah Persimpangan Jalan Katamso (Dw) Pada Pagi hari.....	54
4.7	Tabel Data Hasil Survei Volume Lalu lintas untuk Arah Lurusan Ramayana – Sesudah Persimpangan Jalan Katmaso (Anw) Pada Pagi hari .....	55
4.8	Tabel Data Hasil Survei Lalu lintas Untuk Arah Jalan Raden Intan – Sesudah Persimpangan Jalan Katamso (Dnw) Pada Pagi hari .....	56
4.9	Jumlah Penduduk Berdasarkan Kelompok Umur 2014.....	59
4.10	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor ( $F_{RSU}$ ).....	60
4.11	EMP Untuk Jalan Perkotaan Terbagi Dan Satu Arah.....	65
4.12	Tabel Kapasitas Jalan Perkotaan.....	66
4.13	Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu lintas Untuk Jalan Perkotaan (F <sub>cw</sub> ) .....	66
4.14	$FC_{SF}$ Jalan Perkotaan Dengan Kereb .....	68
4.15	$FC_{CS}$ Pada Jalan Perkotaan .....	68
4.16	$F_{vo}$ (Kecepatan Arus Bebas Dasar Untuk Kendaraan Ringan).....	70
4.17	$F_{VW}$ (Penyesuaian Lebar Jalur Lalu lintas Efektif).....	71
4.18	$FF_{VCS}$ (Penyesuaian Kecepatan Untuk Ukuran Kota).....	71

4.19 $FF_{VSF}$ Ukuran Kota.....	72
----------------------------------	----

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kota merupakan suatu pusat kegiatan yang berfungsi sebagai pelayanan jasa, produksi, distribusi barang serta menjadi pintu masuk atau simpul transportasi bagi wilayah sekitarnya. Sistem transportasi perkotaan yang dibutuhkan adalah sistem transportasi yang mampu memperlancar pergerakan orang dan atau barang untuk keluar/masuk kawasan perkotaan maupun yang melayani aktivitas masyarakat didalam perkotaan sendiri.

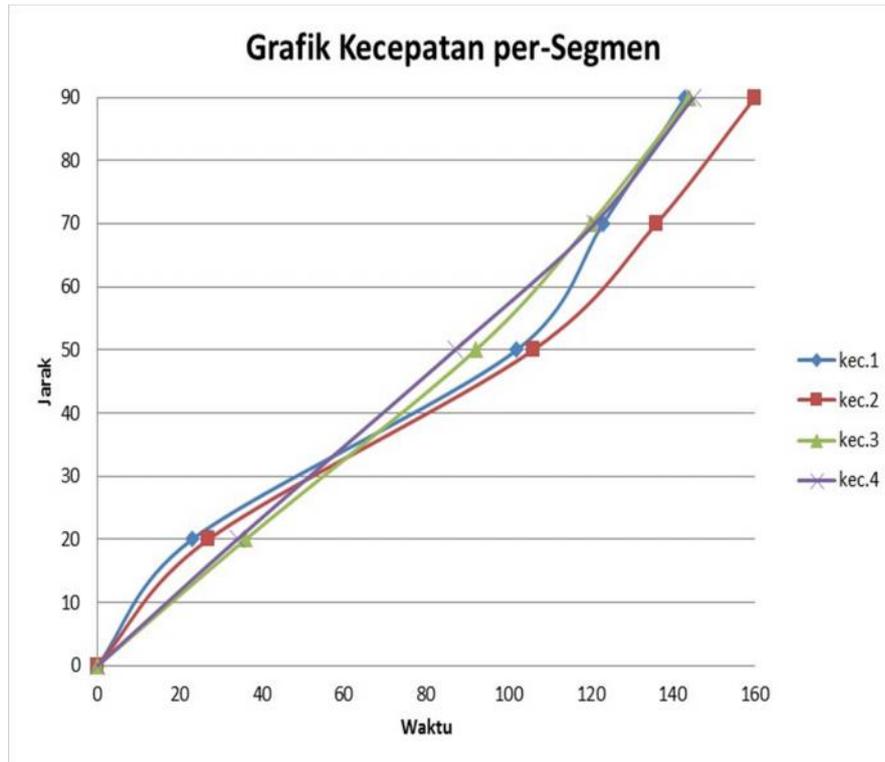
Khusus dikota Bandar Lampung, sebagai sebuah kota yang mengalami keragaman kehidupan sosial, budaya dan ekonomi mengalami suatu perkembangan yang cukup pesat. Pertambahan permintaan perjalanan ini harus diimbangi dengan kecukupan dan ketersediaan prasarana dan sarana transportasi yang disertai dengan pengaturan transportasi yang baik agar tidak terjadi permasalahan transportasi yaitu kemacetan.

Khusus perjalanan dalam kota di jalan Raden Intan, jumlah-jumlah perjalanan terbanyak umumnya terjadi di pagi hari dan sore hari dimana orang banyak melakukan aktivitas di waktu-waktu tersebut. Seperti pergi ke sekolah maupun ketempat kerja mereka. Pada umumnya setiap orang ingin sampai pada tujuan mereka dengan tepat waktu khususnya pada pagi

hari. Namun akibat perjalanan yang dilakukan secara serentak maka terjadi arus lalu-lintas yang padat membuat penulis ingin menganalisis apa penyebab kemacetan tersebut. Sebelumnya penulis harus menentukan titik-titik optimal yang menimbulkan kemacetan dan membaginya ke beberapa segmen untuk mengetahui jarak (s) dan waktu (t) yang dilakukan selama beberapa kali putaran dalam kurun waktu tertentu di sepanjang jalan penelitian di waktu pagi hari agar mengetahui kecepatan pada kendaraan dan mencari tahu dimana tundaan yang mengakibatkan kemacetan di setiap segmen sehingga waktu yang ditempuh untuk sampai ditempat yang dituju menjadi lebih lama.

Kemacetan di dapat karena adanya faktor ketidak teraturan lalu-lintas kendaraan tersebut di setiap segmen jalan yang sudah di teliti dan di lakukan beberapa kali perputaran sepanjang di ruas jalan yang di teliti alhasil terdapat tundaan-tundaan di beberapa titik segmen yang sudah penulis cantumkan dalam grafik.

Oleh karena itu, ketidak teraturan lalu-lintas diperlukan suatu penataan jalur lalu lintas seperti ruas jalan, peraturan lalu-lintas dari pihak terkait mengenai kendaraan, pengoptimalan jembatan penyebrangan yang baik oleh masyarakat agar semuanya bias berjalan dengan baik. Dari penataan lalu lintas yang baikakan memberikan keamanan,kenyamanan dan kemudahan pergerakan bagi pejalan kaki, pesepeda dan pengendara kendaraan bermotor dan mobil serta angkutan umum.



Data grafik kecepatan diatas diambil dijalan Kota Raja sampai Jalan Raden Intan untuk melihat tundaan dijalan tersebut, maka penulis melakukan survey dengan cara mengelompokkan ke dalam 4 titik atau segmen dan dibagi berdasarkan Jarak dan Waktu untuk mengetahui dimana letak tundaan yang paling sering terjadi di 4 waktu yang berbeda yakni pada jam 06.30; 07.00; 07.30 dan 08.00. dengan melakukan 1 putaran pada setiap waktunya. Maka dapat dilihat pergerakan waktu tempuh secara keseluruhan terus berubah pada setiap jamnya. Tundaan yang paling terlihat di segmen 1 dan segmen 3 memiliki tundaan paling besar dikarenakan padatnya arus lalu-lintas pada waktu tersebut dan adanya masyarakat yang sedang menyebrang jalan tidak menggunakan jembatan penyebrangan.

## **B. Rumusan Masalah**

Penelitian studi analisis penyebab kemacetan jalan di pusat kota Bandar Lampung khususnya dari jalan Kota Raja sampai jalan Raden Intan akan dilakukan perencanaan arus lalu-lintas yang baik sesuai dengan keinginan masyarakat dengan mencari dampak bagaimana kinerja kendaraan pada jam puncak saat kepadatan menyelimuti ruas jalan serta mengidentifikasi kemacetan dari jalan Kota Raja sampai jalan Raden Intan serta solusi yang ingin dicapai yang pada akhirnya perencanaan lalu-lintas ini akan mampu mengurangikemacetan yang ada. Berdasarkan uraian diatas bahwa akan diidentifikasi sebagai berikut :

1. Karakteristik aktifitas di ruas Jalan Kota Raja sampai dengan jalan Raden Intan.
2. Menetapkan titik potensi kemacetan sepanjang ruas jalan penelitian dan membagi nya kedalam berbagai segmen untuk mencari jarak (s) dan waktu (t).
3. Setelah mendapatkan data tersebut dapat dilihat kecepatan dan tundaan apa saja penghambat kemacetan yang sebelumnya sudah di teliti untuk mendapatkan data arus volume tentang kendaraan yang melintas di Jalan Kota Raja sampai Jalan Raden Intan.
4. Mencari solusi kemacetan.

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian tentang penyebab kemacetan pada pergerakan kendaraan yang tidak lancar di pusat kota khususnya di jalan Kota Raja sampai jalan Raden Intan ini bertujuan sebagai berikut :

1. Mencari titik-titik rawan macet.
2. Mencari Penyebab tundaan tersebut.
3. Mencari alternatif atau solusi .

### **D. Batasan Masalah**

Dalam skripsi ini memiliki batasan permasalahan yang akan dijelaskan sehingga pembahasan yang ditinjau dalam penulisan skripsi ini akan lebih terarah dan meberikan hasil yang relevan. Pemberian batasan masalah ini sangat diperlukan untuk memfokuskan masalah hanya pada parameter-parameter yang akan di analisa saja. Batasan pokok yang diambil diantaranya :

1. Pengambilan data primer. yang dilakukan dari gedung juang 45 hingga gedung Bank BRI.
2. Menentukan titik-titik optimalisasi terjadinya kemacetan.
3. Membaginya ke dalam beberapa segmen untuk mencari penyebab tundaan perjalanan tersebut yang mengakibatkan kemacetan dan mengurangi tingkat pelayanan.
4. Mencari solusi bagaimana mengurangi kemacetan.
5. Metode yang digunakan untuk acuan perhitungan dan analisis adalah metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

## **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat Penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan masukan bagi DPU Bina Marga dan Dinas Perhubungan atau instansi terkait mengenai peningkatan sistem arus jalan untuk peningkatan pelayanan transportasi sehingga mampu memberikan pelayanan yang maksimal terhadap arus lalu lintas.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Pengertian Kemacetan Lalu Lintas**

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau melebihi 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila nilai derajat kejenuhan mencapai 0,5 (MKJI,1997).

Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Ofyar Z Tamin,2000 ).

Lalu lintas tergantung kepada kapasitas jalan, banyaknya lalu-lintas yang ingin bergerak, tetapi kalau kapasitas jalan tidak dapat menampung, maka lalu-lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum (Budi D.Sinulingga,1999).

## **B. Dampak Negatif Kemacetan**

Kerugian yang diderita akibat dari masalah kemacetan ini apabila dikuantifikasikan dalam satuan moneter sangatlah besar, yaitu kerugian karena waktu perjalanan menjadi panjang dan lama, biaya operasi kendaraan menjadi lebih besar dan polusi kendaraan yang dihasilkan makin bertambah. Pada kondisi macet kendaraan merangkak dengan kecepatan yang sangat rendah, pemakaian bahan bakar minyak menjadi sangat boros, mesin kendaraan menjadi lebih cepat haus dan buangan gas kendaraan yang dihasilkan lebih tinggi kandungannya. Pada kondisi kemacetan pengendara cenderung menjadi tidak sabar yang menjurus ke tindakan tidak disiplin yang pada akhirnya memperburuk kondisi kemacetan lebih lanjut lagi. Menurut Etty Soesilowati (2008), secara ekonomis, masalah kemacetan lalu lintas akan menciptakan biaya sosial, biaya operasional yang tinggi, hilangnya waktu, polusi udara, tingginya angka kecelakaan, bising, dan juga menimbulkan ketidaknyamanan bagi pejalan kaki.

## **C. Transportasi**

Pengertian transportasi adalah memindahkan atau mengangkut dari suatu tempat ke tempat lain yang terdiri dari fasilitas tertentu beserta arus dan sistem kontrol yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktifitas manusia.

Transportasi dikatakan baik, apabila perjalanan cukup cepat, tidak mengalami kemacetan, frekuensi pelayanan cukup, aman, bebas dari kemungkinan kecelakaan dan kondisi pelayanan yang nyaman. Untuk mencapai kondisi yang ideal seperti ini, sangat ditentukan oleh berbagai faktor yang menjadi komponen transportasi ini, yaitu kondisi prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan) dan sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut (Rio Cahyanto,2013).

#### **D. Jalan Perkotaan**

Pengertian jalan perkotaan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, merupakan segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Termasuk jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000, maupun jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 dengan perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus.

Tipe jalan pada jalan perkotaan adalah sebagai berikut ini.

1. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD)
2. Jalan empat lajur dua arah.
  - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
  - b. Terbagi (dengan median) (4/2 D).
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi ( 6/2 D)
4. Jalan satu arah (1-3/1).

### **E.Perilaku Lalu lintas**

Perilaku lalu lintas menyatakan ukuran kuantitas yang menerangkan kondisi yang dinilai oleh pembina jalan. Perilaku lalu lintas pada ruas jalan meliputi kapasitas, waktu tempuh, dan kecepatan tempuh rata-rata (MKJI 1997).

### **F. Kapasitas Jalan**

Kapasitas suatu ruas jalan dalam suatu sistem jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun dua arah) dalam periode waktu tertentu dan di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum.

Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas didefinisikan sebagai penilaian pada orang atau kendaraan masih cukup layak untuk memindahkan sesuatu, atau keseragaman segmen jalan selama spesifikasi waktu dibawah lalu lintas dan jam sibuk.

### **G.Kecepatan dan Waktu Tempuh**

Kecepatan dinyatakan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dalam jarak persatuan waktu (km/jam).

Pada umumnya kecepatan dibagi menjadi tiga jenis sebagai berikut ini.

1. Kecepatan setempat (*Spot Speed*), yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.
2. Kecepatan bergerak (*Running Speed*), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.
3. Kecepatan perjalanan (*Journey Speed*), yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu kendaraan menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut.

Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rata-rata dari perhitungan lalu lintas yang dihitung berdasarkan panjang segmen jalan dibagi dengan waktu tempuh rata-rata kendaraan dalam melintasinya.

Sedangkan waktu tempuh (TT) adalah waktu total yang diperlukan untuk melewati suatu panjang jalan tertentu, termasuk waktu berhenti dan tundaan pada simpang. Waktu tempuh tidak termasuk berhenti untuk beristirahat dan perbaikan kendaraan (MKJI, 1997).

## **H. Kinerja Jalan**

Kinerja Jalan menurut MKJI, 1997 adalah suatu ukuran kuantitatif yang menerangkan tentang kondisi operasional jalan seperti kerapatan atau persen waktu tundaan. Kinerja jalan pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh dan kebebasan bergerak.

Untuk kerja atau tingkat pelayanan jalan merupakan indikator yang menunjukkan tingkat kualitas lalu lintas. Menurut MKJI, 1997 dalam tingkat pelayanan jalan (*Level of service*) dinyatakan sebagai berikut :

- a. Kondisi operasi yang berbeda yang terjadi pada lajur jalan ketika mampu menampung bermacam-macam volume lalu lintas.
- b. Ukuran kualitas dari pengaruh faktor aliran lalu lintas, kenyamanan pengemudi, waktu perjalanan, hambatan, kebebasan manuver dan secara tidak langsung biaya operasi dan kenyamanan.

Untuk kerja lalu lintas pada ruas jalan perkotaan dapat ditentukan melalui nilai VC ratio atau perbandingan antara volume kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut pada rentang waktu tertentu. Semakin besar nilai perbandingan tersebut maka unjuk pelayanan lalu lintas akan semakin buruk dan berpengaruh pada kecepatan operasional kendaraan yang merupakan bentuk fungsi dari besaran waktu tempuh kendaraan. Nilai VC Ratio dapat dibuat interval untuk mengklasifikasikan tingkat pelayanan ruas jalan.

Di Indonesia, kondisi pada tingkat (LOS) diklasifikasikan atas berikut ini.

#### 1. Tingkat Pelayanan A

- a) Kondisi arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi.

- b) Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan.
- c) Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

## 2. Tingkat Pelayanan B

- a) Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.
- b) Kepadatan lalu lintas rendah, hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
- c) Pengemudi masih cukup punya kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

## 3. Tingkat Pelayanan C

- a) Arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi.
- b) Kepadatan lalu lintas meningkat dan hambatan internal meningkat.
- c) Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

#### 4. Tingkat Pelayanan D

- a) Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dengan kecepatan masih ditolerir namun sangat erpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
- b) Kepadatan lalu lintas sedang fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
- c) Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang sangat singkat.

#### 5. Tingkat Pelayanan E

- a) Arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah.
- b) Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
- c) Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.

#### 6. Tingkat Pelayanan F

- a) Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang
- b) Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah sderta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
- c) Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

Formulir yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yaitu formulir UR-1 untuk data umum dan data geometrik jalan, UR-2 untuk arus lalu lintas serta UR-3 untuk analisa kecepatan dan kapasitas jalan.

### **I.Komposisi Lalu lintas**

Nilai arus lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (SMP). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (SMP) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang. Nilai normal untuk komposisi lalu lintas diperlihatkan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel2.1. Nilai Normal Komposisi lalu lintas

Nilai normal untuk komposisi lalu lintas			
Ukuran kota	LV %	HV %	MC%
< 0,1 Juta penduduk	45	10	45
0,1 – 0,5 Juta Penduduk	45	10	45
0,5 – 1,0 Juta Penduduk	53	9	38
1,0 – 3,0 Juta Penduduk	60	8	32
> 3,0 Juta Penduduk	69	7	24

Sumber: MKJI,1997 : Hal. 5-37

Ekivalensi mobil penumpang (EMP) untuk kendaraan berat (HV) dan sepeda motor (MC) diperoleh dengan masukan adalah tipe jalan seperti terlihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2.2 EMP untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah.

Tipe jalan : Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas per jalur (kend/jam)	EMP	
		HV	MC
➤ Dua lajur satu arah (2/1)	0	1,3	0,40
➤ Empat lajur terbagi (4/2D)	>1050	1,2	0,25
➤ Tiga lajur satu arah (3/1)	0	1,3	0,40
➤ Enam Lajur satu arah (6/2D)	>1100	1,2	0,25

Sumber : MKJI,1997 : Hal 5-38.

**J. Kecepatan Arus Bebas**

Untuk kecepatan arus bebas sesungguhnya dipakai berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$FV = (Fvo + Fvw) * FFsf * FFVcs.....(2.1)$$

Keterangan :

- FV : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (Km/jam)
- FFVw : Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (Km/jam)
- Fvo : Kecepatan arus bebas dasar untuk kendaraan ringan (Km/jam)
- FFVcs : Penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota
- FFVsf : Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu

Untuk jalan tak terbagi, analisis kecepatan arus bebas dilakukan pada kedua arah lalu lintas. Untuk jalan terbagi, analisis dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

#### **K. Kapasitas (C)**

Berdasarkan MKJI 1997, kapasitas ruas jalan dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut ini.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_s \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

- C = Kapasitas (smp/jam).
- C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam).
- FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar lajur.
- FC<sub>sp</sub> = Faktor penyesuaian pemisah arah.
- FC<sub>sf</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping.
- FC<sub>s</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota.

Tabel 2.3 Kapasitas Ruas Jalan

Tipe jalan / Tipe Alinyemen (Kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar (Fv)			
	LV	HV	MC	Semua kendaraan (rata – rata)
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2 D) atau Dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

## L. Penentuan Perilaku Lalu Lintas

### 1. Derajat Kejenuhan

Menurut MKJI 1997, derajat kejenuhan dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut ini.

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus total (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

### 2. Kecepatan (V) dan Waktu Tempuh (TT)

Hubungan antara kecepatan (V) dan waktu tempuh (TT), dinyatakan dalam persamaan berikut ini.

$$V = \frac{L}{T} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan :

V = Kecepatan rata-rata LV (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata LV panjang segmen jalan (jam)

### 3. Evaluasi Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan suatu ruas jalan, diklasifikasikan berdasarkan volume (Q) perkapasitas (C) yang dapat ditampung ruas jalan itu sendiri. Hubungan perbandingan volume dan kapasitas terhadap tingkat pelayanan dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4 Hubungan Volume per Kapasitas (Q/C) dengan tingkat pelayanan untuk Lalu Lintas dalam kota.

Tingkat pelayanan	Q/C	Kecepatan ideal (km/jam)
A	0,6	80
B	0,7	40
C	0,8	30
D	0,9	25
E	1	25
F	> 1	< 15

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No : KM 14 Tahun 2006

#### M. Volume (Q)

Pentingnya dilakukan pengukuran volume kendaraan adalah untuk menginventaris jumlah setiap jenis kendaraan melewati ruas jalan tertentu dalam satuan waktu, sehingga dapat dihitung lalu lintas harian rata – rata sebagai dasar perencanaan jalan dan jembatan.

Perhitungan Volume lalu-lintas yakni dengan mengalihkan jumlah setiap jenis kendaraan kedalam konversi satua mobil penumpang (SMP). Selanjutnya besar volume lalu-lintas dalam satuan mobil penumpang dikelompokkan dalam kelompok jumlah total dari seluruh kendaraan dan kelompok jumlah total kendaraan bermotor. Besar nilai volume lalu – lintas ini sebagai satu variabel dalam analisa studi hubungan volume kecepatan dari masing – masing model pendekatan yang akan dibahas.

Tipe informasi volume Lalu lintas pun dibedakan menjadi beberapa golongan diantaranya :

1. *Annual Total Traffic Volume* digunakan untuk :

- Mengukur dan menetapkan arah kenaikan volume lalu lintas
- Menentukan perjalanan tahunan untuk pembiayaan
- Menghitung nilai kecelakaan
- Menaksir pendapatan dan pemakai jalan

2. *AADT/ADT (Average anual daily traffic / Annual Daily Traffic)*

digunakan untuk :

- Aktifitas perjalanan jalan raya seperti penentuan jalan menerus, rute jalan terbaik, dan lain – lain.

3. *Peak Hour Volume* digunakan untuk :

- Perencanaan gemoterik untuk lebar jalur, persimpangan, dan lain-lain.
- Menentukan efisiensi kapasitas
- Penempatan alat pengatur lalu lintas seperti rambu, marka, lampu, dan lain – lain.
- Klasifikasi jalan raya

4. *Classified Volume* (tipe, berat, dimensi dan jumlah as kendaraan)

digunakan untuk :

- Perancangan tempat terbalik arah, kebebasan jalan, dan kelandaian.
- Perancangan struktur perkerasan jalan dan jembatan

5. *Intersectional Volume Counters* digunakan untuk :

- Jumlah lalu lintas yang memasuki persimpangan
- Jumlah lalu lintas yang melakukan setiap kemungkinan gerakan berbelok
- Jumlah lalu lintas pada periode tertentu
- Klasifikasi kendaraan

Satuan volume lalu – lintas yang umum digunakan adalah volume lalu – lintas harian rata-rata. Lalu lintas harian rata – rata adalah volume lalu – lintas rata – rata dalam satu hari. Dari cara memperoleh data dikenal dua jenis lalu – lintas harian rata – rata yaitu lalu – lintas harian rata – rata tahunan (LHRT) dan lalu–lintas harian rata–rata (LHR)

LHRT adalah jumlah lalu-lintas kendaraan rata – rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh (Silvia Sukirman,1994)

$$\text{LHRT} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas dalam satu tahun}}{365} \dots\dots\dots (2.5)$$

LHRT dinyatakan dalam smp/ hari / dua arah atau kendaraan/ hari/ dua arah untuk jalan dua jalur dua arah. Smp/ hari / satu arah atau kendaraan / hari / satu arah untuk jalan berjalur banyak dengan median.

LHR adalah hasil bagi jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan. (Silvia Sukirman,1994)

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}} \dots\dots\dots (2.6)$$

Rumus yang digunakan dalam menghitung Volume lalu lintas adalah sebagai berikut :

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan :

Q = Volume kendaraan (kendaraan/jam)

N = Jumlah kendaraan yang lewat (kendaraan)

T = Waktu atau periode pengamatan (jam)

Berbagai jenis kendaraan diekivalensikan ke satuan mobil penumpang dengan menggunakan faktor ekivalensi mobil penumpang (emp), emp adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan. Nilai emp untuk berbagai jenis tipe kendaraan dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

Tabel 2.5 Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi.

		Emp		
		MC		
Tipe jalan : Jalan Tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (Kend/jam)	HV	Lebar jalur Lalu lintas Wc (m)	
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 > 1800	1,3 1,2	6 0,35	> 6 0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 > 3700	1,3 1,2	0,4 0,25	

Tabel 2.6 Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan terbagi dan satu arah.

		Emp	
Tipe jalan : Jalan Satu arah dan jalan Tak terbagi	Arus lalu lintas per lajur (Kend/jam)	HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) dan Empat lajur terbagi (4/2D)	0 >1050	1,3 1,2	0,4 0,25
Tiga Lajur satu arah (3/1) dan Enam Lajur Terbagi (6/2 D)	0 >1100	1,3 1,2	0,4 0,25

## N. Kecepatan Lalu lintas

Kecepatan adalah tingkat pergerakan lalu – lintas atau kendaraan tertentu yang sering dinyatakan dalam kilometrer per jam atau mil per jam. Terdapat dua kategori kecepatan rata – rata. Yang pertama adalah

kecepatan waktu rata – rata (*time mean speed*) yaitu rata – rata dari sejumlah kecepatan pada lokasi tertentu. Yang kedua adalah kecepatan ruang rata – rata (*space mean speed*) atau kecepatan perjalanan (*travel speed*) yang mencakup waktu perjalanan dan hambatan. Kecepatan ruang rata – rata dihitung berdasarkan jarak perjalanan dibagi waktu perjalanan pada jalan tertentu. Kecepatan ini dapat ditentukan melalui pengukuran waktu perjalanan dan hambatan.

Berbagai macam jenis kecepatan yaitu :

1. Kecepatan titik (Spot Speed) adalah kecepatan sesaat kendaraan pada titik/ lokasi jalan tertentu.

$$V = \frac{3,60 D}{T} \dots\dots\dots (2.8)$$

Dengan,

V = Kecepatan sesaat (Km/jam)

D = Panjang segmen (meter)

T = Waktu yang diperlukan kendaraan melewati segmen (detik)

2. Kecepatan rata – rata ruang (*Space Mean Speed*) adalah kecepatan rata – rata kendaraan di sepanjang jalan yang diamati.

$$U_s = \frac{3,6 nd}{\sum_{n=1}^i t_i} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dengan :

$U_s$  = Kecepatan rata – rata ruang (km/jam)

$t$  = Waktu perjalanan (detik)

$d$  = jarak (meter)

$n$  = banyaknya kendaraan yang diamati

3. Kecepatan rata – rata waktu (*Time Mean Speed*) adalah kecepatan rata – rata yang menggambarkan kecepatan rata – rata dari seluruh kendaraan yang melewati satu titik pengamatan pada waktu tertentu.

$$U_t = \frac{\sum_{n=1}^i U_i}{n} \dots\dots\dots (2.10)$$

Dengan :

$U_t$  = Kecepatan rata – rata waktu (km/jam)

$U$  = Kecepatan kendaraan (km/jam)

$n$  = jumlah kendaraan

Pada metode *Moving car observer* yang digunakan dalam mencari kecepatan kendaraan yakni kecepatan total kendaraan dan kecepatan bergerak dapat diperoleh dari persamaan berikut :

$$K = \frac{60 J}{W} \dots\dots\dots (2.11)$$

Selanjutnya kecepatan rata – rata ruang dapat diperoleh dari persamaan berikut :

$$K = \frac{60 nj}{\Sigma W} \dots\dots\dots (2.12)$$

Dengan :

K = Kecepatan Perjalanan (km/jam)

J = Panjang rute / segmen (km)

W = Waktu tempuh (menit)

w = Jumlah waktu tempuh (menit)

N = Jumlah sampel kendaraan

### O. Rasio Arus

Rasio arus (FR) adalah rasio arus terhadap arus jenuh dari suatu pendekat (Irlinawati,2008).

$$FR = \frac{Q}{S} \dots\dots\dots (2.13)$$

Dengan :

FR = Rasio arus

Q = Arus lalu lintas

S = Arus jenuh

(MKJI,1997)

### P. Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang (MKJI,1997)

Tundaan pada suatu simpang dapat terjadi karena dua hal :

- Tundaan lalu lintas (DT) yang disebabkan oleh interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang
- Tundaan geomteri (DG) yang disebabkan oleh perlambatan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan atau terhenti karena lampu merah.

#### 1. Tundaan lalu lintas

Tundaan lalu lintas adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan (Irlinawati,2008)

$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} + \frac{NQ1 \times 3600}{C} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dengan :

DT = Tundaan lalu lintas rata – rata (det/smp)

c = Waktu siklua yang di sesuaikan (det)

GR = Rasio hijau (g/c)

DS = Derajat kejenuhan

NQ1 = Jumlah smp yang tertinggal dari fase sebelumnya

C = kapasitas (smp/jam)

#### 2. Tundaan Geometri

Tundaan geometri adalah waktu menunggu yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan suatu kendaraan pada saat membelok pada persimpangan dan atau yang terhenti oleh lampu merah.

$$DG_J = (1 - P_{sv}) \times P_T \times 6 + (P_{sv} \times 4) \dots\dots\dots (2.15)$$

Dengan :

$DG_j$  = Tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (det)

$P_{sv}$  = Rasio kendaraan terhenti pada pendekat

$P_T$  = Rasio kendaraan berbelok pada pendekat

(MKJI, 1997)

### 3. Tundaan Rata - rata Pendekat

Tundaan rata – rata untuk suatu pendekat j dihitung dengan rumus

$$D_j = DT_j + DG_j \dots\dots\dots (2.16)$$

Dengan :

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

$DT_j$  = Tundaan lalu lintas rata – rata untuk pendekat j (det/smp)

$DG_j$  = Tundaan geometri rata – rata untuk pendekat j (det/smp)

(MKJI,1997)

### 4. Tundaan Rata – rata seluruh

Tundaan Rata – rata untuk seluruh simpang dihitung dengan rumus :

$$D_I = \frac{\sum(Q \times D_j)}{Q_{TOT}} \dots\dots\dots (2.17)$$

Dengan :

$D_I$  = Tundaan rata – rata seluruh simpang (det/smp)

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

$Q$  = Arus lalu lintas pendekat j (det/smp)

$Q_{TOT}$  = Arus total seluruh simpang (smp/jam)

(MKJI,1997)

Tundaan rata – rata dapat menjadi sebuah indicator tingkat pelayanan dari masing – masing pendekat.

## Q. Bagian Jalinan

Bagian Jalinan merupakan suatu bagian antara dua gerakan lalu lintas, yaitu yang menyatu (*converging*) dan memencar (*diverging*)

### 1. Jenis Jalinan

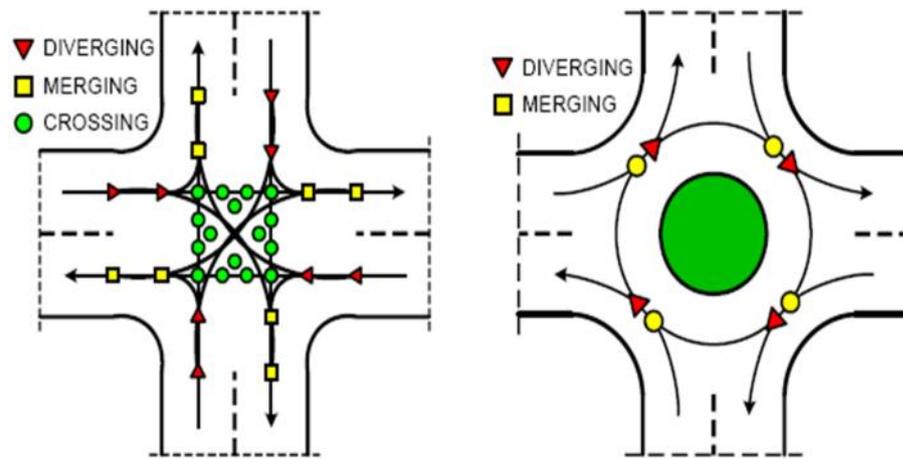
Bagian Jalinan dibagi dua tipe utama yaitu bagian jalinan tunggal dan bagian jalan bundaran. Bundaran dianggap sebagai beberapa bagian jalinan tunggal yang berurutan. Bagian jalinan yang dimaksud pada penelitian ini adalah sebagian jalinan tunggal. Ukuran kinerja pada bagian jalinan pada bagian jalinan dapat dilihat dari tabel berikut

Tabel 2.7 Ukuran Kinerja

Ukuran Kinerja	Tipe bagian Jalinan	
	Tunggal	Bundaran
Kapasitas	Ya	Ya
Derajat Kejenuhan	Ya	Ya
Tundaan	Tidak	Ya
Peluang Antri	Tidak	Ya
Kecepatan Waktu tempuh	Ya	Tidak
Waktu Tempuh	Ya	Tidak

Sumber MKJI, 1997

Berikut contoh gambar Bagian Jalinan Tunggal dan Bundaran



Metode pada dasarnya empiris dan oleh karenanya harus digunakan dengan pertimbangan teknik lalu lintas yang matang apabila digunakan diluar rentang variasi untuk variabel data empiris yang ditunjukkan dalam tabel dibawah ini

Tabel 2.8. Rentang Variasi data empiris untuk variable masukan.

Variabel	Bundaran			Tunggal		
	Min	Rata-rata	maks	Min	Rata-rata	maks
Lebar Pendekat	6	9	11	8	9,6	11
Lebar Jalinan	9	12,6	20	8	11,5	20
Panjang Jalinan	21	33,9	50	50	96	183
Lebar/Panjang	0,22	0,43	0,80	0,06	0,13	0,20
Rasio Jalinan	0,32	0,76	0,94	0,32	0,74	0,95
%-kendaraan ringan	35	60	75	49	63	81
%-kendaraan berat	0	2	3	0	3	13
%-sepeda motor	20	33	55	16	32	45
Rasio Kendaraan tak bermotor	0,01	0,05	0,18	0	0,02	0,06

Sumber MKJI, 1997

**2. Kapasitas**

Kapasitas total bagian jalinan adalah hasil perkalian antara kapasitas Dasar (Co) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas. Model Kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1+W_E/W_w)^{1,5} \times (1-P_w)^{0,5} \times (1+W_w/L_w)^{-1,8} \times F_{cs} \times F_{RSU} \dots \dots \dots (2.17)$$

Tabel 2.9 Variabel masukan untuk di gunakan dalam menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

Type Variabel	Variabel dan nama masukan	Faktor model
Geometri	Lebar masuk Rata-rata $W_E$	
	Lebar Jalinan $W_w$	
	Panjang Jalinan $L_w$	
	Lebar/Panjang $W_w/L_w$	
Lingkungan	Kelas Ukuran Kota CS	$F_{CS}$
	Tipe Lingkungan jalan RE	
	Hambatan samping, dan SF	
Lalu-lintas	Rasio kend.Tak bermotor $P_{UM}$	$F_{RSU}$
	Rasio jalinan $P_w$	

Sumber MKJI 1997

a. A. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan bagian jalinan, dihitung sebagai :

$$DS = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots (2.18)$$

Dimana :

DS = Derajat Kejenuhan

$Q_{smp}$  = Arus total (smp/jam) dihitung sebagai berikut

$Q_{SMP} = Q_{kend} \times F_{smp}$

$F_{smp}$  = Faktor smp

C = Kapasitas (smp/jam)

### B. Tundaan pada bagian jalinan bundaran

Terbagi karena 2 sebab:

1. Tundaan lalu lintas (DT) akibat interaksi lalu lintas dengan gerakan yang lain dalam persimpangan
2. Tundaan Geometrik (DG) akibat percepatan dan perlambatan lalu lintas

$$D_J = DT_J + DG_J \dots\dots\dots (2.19)$$

Dengan :

$D_J$  = Tundaan rata – rata untuk pendekat j (det/smp)

$DT_J$  = Tundaan lalu lintas rata – rata untuk pendekat j  
(det/smp)

$DG_J$  = Tundaan geometri rata – rata untuk pendekat j  
(det/smp)

### 3. Peluang antrian pada bagian jalinan bundaran

Ditentukan berdasarkan kurva antrian empiris dengan drajat kejenuhan sebagai variable masukan.

$$QP \% = \text{Maks dari } QP\% \text{ } i = 1..n \dots\dots\dots (2.20)$$

Dimana :

QP % = Peluang antri bagian jalinan i

n = Jumlah Bagian Jalinan dalam bundaran

#### 4. Kecepatan tempuh pada bagian jalinan tunggal

Kecepatan tempuh (km/jam) sepanjang bagian jalinan dihitung dengan rumus empiris berikut :

$$V = V_o \times 0,5 \times (1 + (1-DS)^{0,5}) \dots \dots \dots (2.21)$$

Dimana :

$V_o$  = Kecepatan arus bebas (km/jam)

$$V_o = 43 \times (1 - P/3) \dots \dots \dots (2.22)$$

DS = derajat kejenuhan

#### 5. Waktu tempuh pada bagian jalinan tunggal

Waktu tempuh (TT) sepanjang bagian jalinan dihitung sebagai berikut

$$TT = L_w \times 3,6/V \dots \dots \dots (2.23)$$

Dimana:

$L_w$  = Panjang bagian jalinan (m)

V = Kecepatan tempuh (km/jam)

Waktu tempuh dari metode ini dapat digabung dengan nilai tundaan dan waktu tempuh dari metode untuk mendapatkan waktu tempuh sepanjang rute pada jaringan jalan.

## 6. Kecepatan rata-rata ruang

Kecepatan (S) adalah jarak yang dilalui sebuah kendaraan pada suatu unit waktu atau laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam).

Kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang yang dirumuskan sebagai berikut :

Keterangan :

$$V = \frac{L}{T} \dots\dots\dots (2.24)$$

Dimana :

V = kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)

L = panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Umum**

Metodologi penelitian merupakan suatu cara peneliti bekerja untuk memperoleh data yang dibutuhkan yang selanjutnya akan digunakan untuk dianalisa sehingga memperoleh kesimpulan yang ingin dicapai dalam penelitian. Untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini perlu diarahkan melalui survei lapangan guna mendapatkan data primer serta survei kepada instansi terkait guna mendapatkan data sekunder.

#### **B. Perencanaan Survey**

Untuk mendapatkan data yang mendukung survey dapat di bagi jenis – jenis survey yang dipilih dengan 3 kriteria yaitu secara teknis data yang diperoleh harus tepat (dapat mengukur variabel yang diinginkan) dan dengan validitas yang tinggi. Secara ekonomi survey tersebut harus murah (biaya, tenaga dan waktu). Di lain pihak survey harus memenuhi syarat lingkungan, dengan demikian gangguan terhadap lingkungan ditimbulkan harus seminimal mungkin. Lingkungan ini dapat berupa manusia (dan mahluk hidup lainnya), atau jalan (dan benda mati lainnya). Sedapat mungkin dihindari survey yang melibatkan dan mengganggu masyarakat umum.

### **C. Persiapan**

Tahapan ini dilakukan agar pelaksanaan survey dapat dijalankan dengan baik, kegiatan yang dilakukan antara lain mempersiapkan berbagai berkas surat izin penelitian, menentukan lokasi pengamat pada suatu titik pada ruas jalan, menentukan waktu survey dan periode pengamatan, mempersiapkan alat – alat penelitian dan pengujian bekerjanya alat.

### **D. Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan di sepanjang Ruas Jalan Kota Raja sampai dengan Jalan Raden Intan ,Tanjung karang, Bandar Lampung. Jalan ini dikenal sebagai koridor utama yang mana dapat menghubungkan ke berbagai jalan – jalan yang ada di Bandar Lampung.

### **E. Peralatan yang Digunakan**

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan penelitian di lapangan sebagai berikut ini:

1. Alat tulis dan form survey
2. *Stop Watch* digunakan untuk mengetahui awal dan akhir waktu pengamatan.
3. Alat pengukur panjang (meteran)
4. Video kamera (kamera *handphone* dan *handycam*) dan tripod digunakan untuk merekam segala aktifitas pengguna jalan
5. Cat tembok / lakban untuk memberi garis tanda

6. Kendaraan (mobil pribadi) yang akan digunakan untuk survey *floating car*.
7. Odometer pada kendaraan.

#### **F. Penentuan Waktu Penelitian**

Arus lalu – lintas selalu berubah sepanjang hari, banyaknya kendaraan yang lewat pada suatu tempat atau titik pada sore hari akan berbeda di waktu tengah malam atau pagi harinya. Perbedaan arus lalu – lintas ini disebut dengan fluktuasi arus lalu lintas.

- Pencatatan arus lalu lintas kendaraan dilakukan saat jam puncak dipagi hari dan sore hari. Dari hasil pencatatan selanjutnya dikelompokkan pola arus lalu – lintas harian yang terjadi. Data LHR tercatat yang diperoleh dipakai untuk penghitungan pendekatan keadaan rata – rata wilayah sesaat. Waktu penelitian dilakukan dalam pada saat jam sibuk (dimana terdapat volume lalu lintas padat / maksimum), yakni dipagi hari( pukul 06.30 – 08.30 WIB) dan sore hari (Pukul 16.00 – 18.00 WIB). Pengambilan data LHR selama 1 hari dikarenakan pada jalan Kota Raja sampai jalan Raden Intan, arus kendaraan selama hari kerja dianggap memiliki arus yang stabil pada kondisi cuaca normal.
- Pengambilan data kecepatan *space mean speed* diambil pada saat jam puncak pagi dan sore.

## **G. Metode Inventaris Data**

Maksud dari tahap inventaris data itu sendiri adalah untuk mendapatkan data yang dibutuhkan sebagai bahan masukan (*input*) untuk tahap analisis.

Dalam pengumpulan data penelitian yaitu :

### **Pengumpulan Data Primer**

Data primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya atau langsung dari lapangan dengan menggunakan kamera video sebagai alat perekam, pengumpulan data primer dilakukan dengan cara survei, seperti :

- Data Geometri
- Volume Kendaraan
- Survey Hambatan Samping
- Waktu tempuh dan tundaan kendaraan ( *Survey floating car*)
- Dsb.

## **H. Teknik Survei**

### **1. Survei Geometrik Jalan**

Survei geometri dilakukan untuk mengetahui ukuran – ukuran penampang melintang jalan, panjang ruas jalan, median jalan, bahu jalan, serta berbagai fasilitas pelengkap yang ada, sehingga bisa didapatkan kapasitas dari jalan yang diteliti. Survey ini dilakukan pada keadaan sangat sepi sehingga tidak mengganggu lalu – lintas dan menjamin keamanan surveyor dari kecelakaan.

## **2. Survei Volume lalu – lintas**

Survei lalu – lintas harian rata – rata kendaraan (LHR) dilakukan di Ruas Jalan Kota Raja samapai Jalan Raden Intan LHR yang dihitung yaitu gerak kendaraan sepanjang satu ruas jalan tertentu. Penghitungan LHR dilakukan menggunakan kamera video sebagai alat bantu dalam merekam data kondisi jalan. Hal ini dilakukan demi menghindari terjadinya kesalahan – kesalahan yang mungkin terjadi pada saat pengambilan data. Selanjutnya mengelompokkan kendaraan atas dasar jenisnya yaitu kendaraan berat (MV), bus ringan (LV), sepeda motor (MC), dan kendaraan tak bermotor (UM)

### **1. Prosedur**

- a. Mempersiapkan kamera video pada titik yang dilintasi oleh kendaraan, usahakan sudut pandang kamera cukup luas sehingga dapat mencakupi seluruh kendaraan yang lewat pada badan jalan.
- b. Dengan menyaksikan data rekaman pada video, pengamat mencatat pada form setiap kendaraan yang lewat menurut klasifikasi macam – macam kendaraan (HV, LV, MC , UM) dengan interval 5 menitan.

## I. Analisis data Penyajian Data

Pengolahan data merupakan rangkaian perhitungan operasional ruas jalan dan persimpangan yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun (MKJI) Februari 1997.

Pengolahan dan penyajian data disesuaikan dengan teknik analisis yang dilakukan. Pengolahan data dan analisis karakteristik lalu – lintas ditampilkan dalam bentuk tabel atau grafik. Data lintas harian rata – rata kendaraan (LHR), volume arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan, besar hambatan samping ditampilkan dalam bentuk tabel sehingga mempermudah analisis kondisi karakteristik lalu – lintas

### a. Ruas Jalan Meliputi :

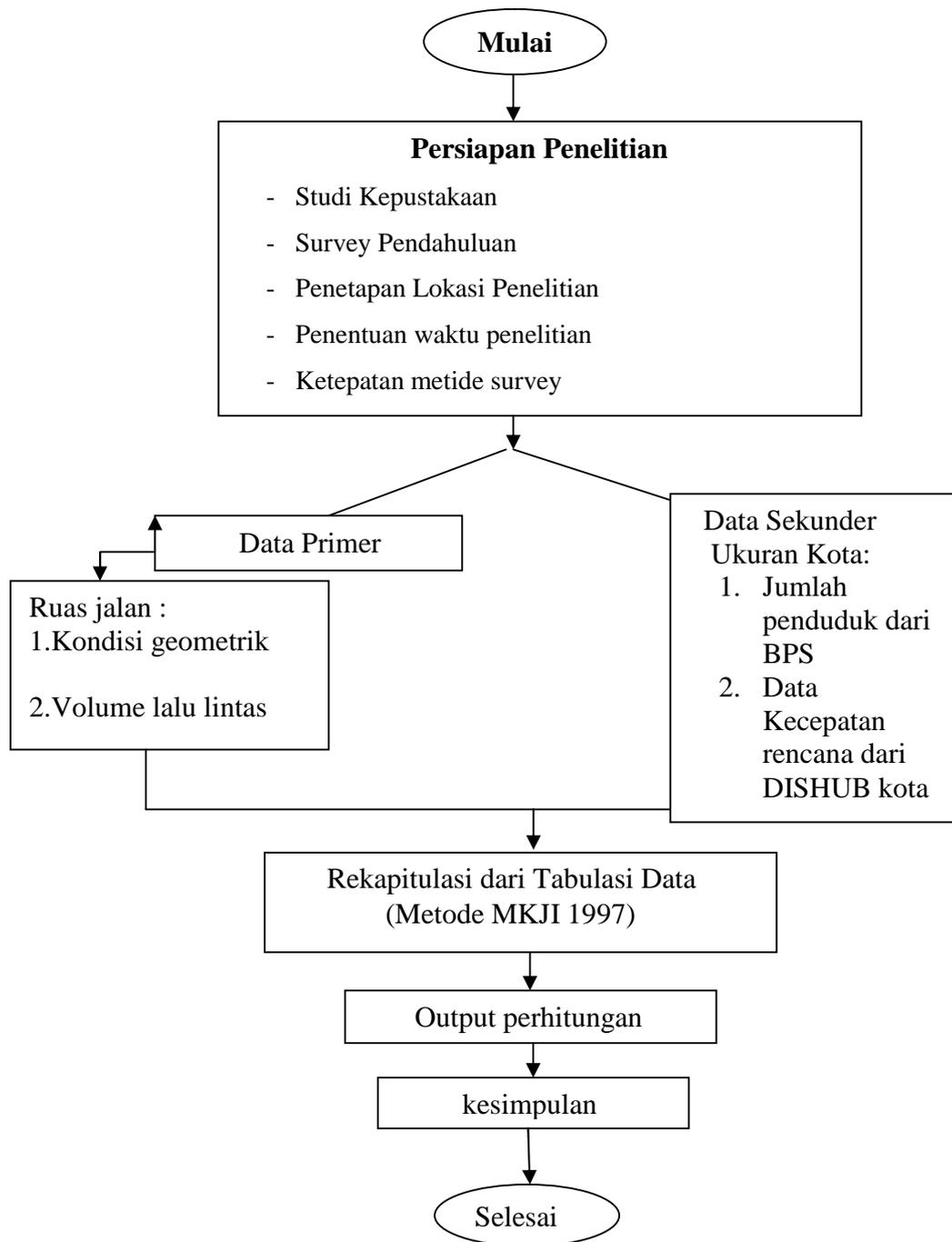
1. Arus.
2. Kapasitas.
3. Derajat Kejenuhan.
4. Kecepatan perjalanan sesungguhnya dan waktu tempuh perjalanan (*survey floating car*).
5. Kurva Kecepatan *Floating car*.
6. Perbandingan Kinerja Kecepatan sesungguhnya dengan hasil metode MKJI,1997.
7. Menganalisis titik – titik rawan kemacetan pada Jalan Kota Raja hingga Jalan Raden intan dan mengidentifikasi penyebabnya.

b. Persimpangan Meliputi :

1. Arus (Q)
2. Kapasitas (C)
3. Derjat Kejenuhan (DS)
4. Tundaan (D)

Pada penelitian ini bentuk kinerja ruas jalan diukur dari nilai derajat kejenuhan (DS) atau V/C rasio.

Penyajian data yang digunakan yakni dengan menganalisa hasil perhitungan parameter kinerja ruas jalan yang selanjutnya ditetapkan titik-titik yang dipilih menjadi lokasi yang akan ditangani.



Gambar 1. *Flow chart* Metodologi Penelitian

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis volume lalu lintas akibat kemacetan yang ditinjau dikota Bandar Lampung, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Titik potensi rawan macet di sepanjang ruas Jalan Kota Raja sampai dengan Jalan Raden Intan di akibatkan adanya gerakan *weaving* kendaraan yang ada diantara simpang 3 stasiun kereta api sampai dengan Jalan Bengkulu dan diruas Jalan Sim pang Pemuda sampai dengan Jalan Katamso.
2. Diperlihatkan untuk perhitungan kecepatan arus bebas didapat  $F_v$  adalah 45 km/jam. Maka  $F_{V_{LV}}$  45 km/jam dimasukkan kegrafik yang tergambar pada MKJI 1997 dengan memasukkan data derajat kejenuhan kemacetan 1 sebesar 0,9 dan derajat kejenuhan kemacetan 2 sebesar 0,7 maka kecepatan rata-rata kendaraan ringan ( $L_v$ ) maka didapat  $V_{LV}$  28km/jam dan 38 km/jam. dan kecepatan kendaraan yang lewat pada titik lokasi pada jalinan kecepatan menurun secara signifikan akibat arus lalu lintas yang turun menjadi 27 km/jam pada titik kemacetan simpang 3 stasiun kereta api dan turun 31 km/jam pada titik kemacetan Jalan Sim pang Pemuda sampai dengan Jalan Katamso. Maka dapat disimpulkan bahwa benar

adanya tundaan pada ruas jalan yang diteliti, pernyataan tersebut dapat disimpulkan dari analisis hasil peraturan dan di bandingkan dengan kecepatan rencana yang dimiliki oleh Dinas Perhubungan Kota Bandar Lampung sebesar 40 km/jam.

## **B. Saran**

1. Khususnya akses keluar masuk pada jalan-jalan pasardi daerah Jalan Raden Intan harus dibatasi keluar dan masuknya kendaraan yang mana dapat menjadi tundaan pada pintu keluar Jalan Tanjung Pinang, Jalan Pemuda, Jalan Padang, dan Jalan Bengkulu yang menuju Jalan Raden Intan. Dan Perlu diperhatikan untuk arus kendaraan yang keluar dari stasiun kereta api menuju Jalan Bengkulu dapat mengakibatkan tundaan untuk kendaraan yang dari arus Jalan Kota Raja ke Jalan Raden Intan dan Jalan Pemuda Ramayana menuju Jalan Katamso diharapkan adanya tindakan dengan tidak diperbolehkan *Weaving* kearah jalan katamso, pengaturan ulang manajemen lalu lintas, dan kebijakan – kebijakan dari pemerintah untuk mengatasi kemacetan tidak hanya pencegahan untuk waktu sementara tetapi kalau bisa untuk jangka waktu yang lama dan hal ini juga membutuhkan bantuan dari seluruh masyarakat juga. Dan solusi yang dapat digunakan adalah tidak diperbolehkan keluar masuk kendaraan pada *weaving* yang diteliti dan penambahan rambu lalu lintas di titik kemacetan 1 dan memperpanjang pagar yang disekitar jalan Raden Intan sampai sesudah Jalan Katamso di titik kemacetan 2.

2. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk studi kasus kemacetan di lokasi yang sama dengan menspesifikasi tentang perhitungan hambatan samping sehingga dapat diketahui kerugian akibat kemacetan di lokasi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_.2014. Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung. Universitas Lampung.
- \_\_\_\_\_.Bina Marga, Direktorat Jendral, 1997 Manual Kapasitas Jalan Indonesia(MKJI). Jakarta
- \_\_\_\_\_.Diktat Rekayasa Jalan Raya2012.
- \_\_\_\_\_.2012SpesifikasiUmumBinaMarga 2006.
- Cahyanto, Rio. 2013. *Evaluasi Kinerja Jalan dan Mengidentifikasi Penyebab*
- Hobbs, F.D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu-lintas* (terjemahan *Traffic Planning Edition* oleh Suprpto dan Waldjino). Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sinalungga, Budi D.1999.*Pembangunan Kota: Tinjauan Regional Dan Lokal*.Universitas Michigan.Amerika Serikat.
- Soesilowati, Ety.2008. *Dampak Pertumbuhan Ekonomi Kota Semarang Terhadap Kemacetan Lalu Lintas Di Wilayah Pinggiran Dan Kebijakan yang Ditempuhnya*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Sukirman, silvia.1999. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung
- Tamin, Oyfar Z,1997, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, ITB. Bandung

