

**TINJAUAN TINGKAT KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL PADA  
PERSIMPANGAN JALAN JENDRAL SUPRAPTO-JALAN S. PARMAN,  
BANDAR LAMPUNG**

**(Skripsi)**

**Oleh:**

**Fica Rahma Pinggungan .RH.**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2019**

## **ABSTRAK**

### **TINJAUAN TINGKAT KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL (Studi Kasus Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jalan Jendral Suprpto – S. Parman, Bandar Lampung)**

Oleh

**FICA RAHMA PINGGUNGAN .RH.**

Dengan meningkatnya jumlah penduduk serta meningkatnya jumlah kepemilikan kendaraan pribadi akan menyebabkan permasalahan lalu lintas dikarenakan banyaknya pergerakan mobilitas masyarakat salah satunya terjadi pada persimpangan. Bandar Lampung termasuk dalam kota berkembang yang mengalami permasalahan tersebut. Salah satu simpang di Bandar Lampung yang akan ditinjau adalah simpang empat lengan tak bersinyal Jalan Jendral Suprpto–S. Parman. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi dan membandingkan kinerja persimpangan Jalan Jendral Suprpto-S. Parman.

Maka didapatkan hasil dari analisis menggunakan KAJI yaitu kapasitas (C) 2735 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 1,12, tundaan simpang (D) 43,01 detik/smp dan peluang antrian (QP%) 60% - 122% dengan tingkat pelayanan C. Analisis dengan program PTV VISSIM mengalami tundaan 3,35 detik/smp (Utara), 5,4 detik/smp (Barat), 68,29 detik/smp (Selatan), 33,89 detik/smp (Timur), sedangkan untuk panjang antrian 31,68 m (Utara), 23,98 m (Timur), 190,3 m (Selatan) dan 31,13 m (Barat) dengan tingkat pelayanan B. Sedangkan hasil dari analisis Teori Antrian mengalami tundaan 49 detik/smp (Utara), 39,2 detik/smp (Barat), 72,8 detik/smp (Selatan) 124 detik/smp (Timur), sedangkan untuk panjang antrian 50 m (Utara), 63 m (Timur), 40 m (Selatan) dan 25 m (Barat) dan terakhir untuk uji kesamaan panjang antrian pada software VISSIM dan Teori antrian berdasarkan t hitung dan t tabel sesuai dengan batas Sig didapatkan nilai  $0,602 < 2,447$  Sedangkan untuk variabel tundaan pada software KAJI, VISSIM dan Teori antrian didapatkan nilai  $1,108 < 2,447$ .

Kata kunci : Simpang Tak Bersinyal, MKJI, PTV VISSIM, Tingkat Kinerja Simpang, Teori Antrian, Uji Kesamaan.

## **ABSTRACT**

### **LEVEL OF PERFORMANCE UNSIGNALIZED INTERSECTION (Case Study : Unsignalized Intersection with 4 Arms on Jendral Suprpto-S. Parman road)**

By

**FICA RAHMA PINGGUNGAN .RH.**

*With the increase in population and increasing the number of private vehicle ownership, it will cause traffic problems due to the many movements of community mobility, one of which is at the intersection. Bandar Lampung is one of the developing cities that experience these problems. One of the intersections in Bandar Lampung to be reviewed is the unsignalized intersection with 4 arms on Jendral Suprpto-S. Parman road. The purpose of this study is to evaluate and compare the performance of the intersection of Jendral Suprpto-S. Parman road.*

*Then the results of the analysis using KAJI are capacity (C) 2735 pcu / hour, degree of saturation (DS) 1.12, delay deviation (D) 43.01 sec / pcu and queuing probability (QP%) 60% - 122% with level service C. Analysis with the VISSIM, delay of 3.35 seconds / pcu (North), 5.4 seconds / pcu (West), 68.29 seconds / pcu (South), 33.89 seconds / pcu (East), while for long queue 31.68 m (North), 23.98 m (East), 190.3 m (South) and 31.13 m (West) with service level B. While the results of the Queue Theory analysis, delay of 49 seconds / pcu ( North), 39.2 seconds / pcu (West), 72.8 seconds / pcu (South) 124 seconds / pcu (East), while the queue length is 50 m (North), 63 m (East), 40 m (South ) and 25 m (West) and the last to test the similarity of the queue length in VISSIM and queuing theory based on t arithmetic and t table in accordance with the Sig limit, the value is  $0.602 < 2.447$ . While for the delay variable on the KAJI, VISSIM and queuing theory it is obtained the value of  $1.108 < 2.447$ .*

**Keywords:** *Unsignalized Intersection, MKJI, PTV VISSIM, Level of Intersection Performance, Queue theory.*

**TINJAUAN TINGKAT KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL PADA  
PERSIMPANGAN JALAN JENDRAL SUPRAPTO-JALAN S. PARMAN,  
BANDAR LAMPUNG**

**Oleh**

**FICA RAHMA PINGGUNGAN .RH.**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

Judul Skripsi

: **TINJAUAN TINGKAT KINERJA SIMPANG  
TIDAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN  
JALAN JENDRAL SUPRAPTO-JALAN  
S.PARMAN, BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

: **Fica Rahma Pinggungan .RH.**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1415011061

Program Studi

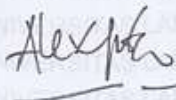
: Teknik Sipil

Fakultas

: Teknik

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

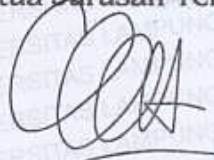


**Aleksander Purba, S.T., M.T.**  
NIP 196811072000121001



**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 : **Aleksander Purba, S.T., M.T.**

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

Penguji

Bukan Pembimbing: **Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.**

### 2. Dekan Fakultas Teknik



**Prof. Dr. Sumarno, M.Sc**  
NIP. 196207171987031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **24 Mei 2019**



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul Tinjauan Tingkat Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Pada Persimpangan Jalan Jendral Suprpto-Jalan S. Parman, Bandar Lampung 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 Penulis dan Pembimbing 1.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandarlampung,

2019

Pembuat Pernyataan



Fica Rahma

## **RIWAYAT HIDUP**



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 04 November 1996, sebagai anak kedua dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak MD. Kresna dan Ibu Takarina S,Sos.

Penulis memulai pendidikan Taman Kanak-Kanak Kartika II-5 dan melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri

II-5 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2008. Pada tahun 2011 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Bandar Lampung, dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2014.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung pada tahun 2014 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis telah melakukan kerja praktek pada Proyek Pembangunan Hotel Grand Mercure Bandar Lampung selama 3 bulan. Penulis juga telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata di Desa Kibang Yekti Jaya selama 40 hari pada periode 1, Januari-Maret 2018. Penulis mengambil tugas akhir dengan judul Tinjauan Tingkat Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Pada Persimpangan Jalan Jendral Suprpto-Jalan S. Parman, Bandar Lampung. Selama menjalani perkuliahan, penulis menjadi mahasiswa aktif dalam Himpunan



Mahasiswa Teknik Sipil (HIMATEKS) sebagai anggota Bidang Komunikasi dan Informasi pada periode tahun 2015-2016 sampai pada periode tahun 2016-2017.

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbilalamin. Kuucapkan Syukur atas Karunia-Mu  
Akhirnya saya dapat menyelesaikan sebuah karya yang semoga  
menjadikanku insan yang berguna,bermanfaat dan bermartabat. Aku  
Persembahkan karya sederhana ini

Untuk Ayah dan Ibu tercinta. Terima kasih untuk pengorbanan dari  
saya dalam kandungan sampai saat ini, mendidik, menyayangi dan  
selalu mendukung dalam bentuk material maupun batin, yang tak bias  
terhitung dan terbalaskan. Hanya doa dan harapan semoga Allah  
subhanahuwata'alla memberikan balasan kebahagiaan di dunia dan  
akhirat untuk Bapak dan ibu.

Aamiin.

Terima kasih untuk kakak dan adikku yang telah memberi dukungan  
dan do'anya.

Untuk orang yang aku sayang dan sahabat-sahabatku yang telah  
mendukungku dan telah menjadi tempat untuk berbagi cerita dan  
tempat berkeluh kesah.

Terima kasih untuk teman seperjuangan Teknik Sipil Unila 2014, besar  
hati bias menjadi bagian hidup kalian. Semoga Allah selalu  
mempertemukan kita.

Untuk para dosen yang tak hentinya memberikan ilmu pengetahuan,  
arahan serta bimbingannya.

Untuk kalian semua yang berpengaruh dalam hidup ini.

## **MOTTO**

“Al-Qur’an dan Sunnah Nabi Muhammad salallahualaihi wassalam”

Tugas Kita Bukanlah Untuk Berhasil.  
Tugas Kita Adalah Untuk Mencoba,  
Karena Di Dalam Mencoba Itulah Kita Menemukan  
Membangun Kesempatan Untuk Berhasil

-Mario Teguh-

“Bersemangatlah melakukan hal yang bermanfaat untukmu dan meminta tolonglah pada Allah serta janganlah engkau malas” (HR. Muslim No.2664)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan, Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap” (Q.S. Al-Insyirah Ayat 6-8)

“Belajar, Bekerja Keras, Do’a dan Prihatin”

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah subhanahuwata'alla karena atas berkat dan karunia-Nya serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Tinjauan Tingkat Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Pada Persimpangan Jalan Jendral Suprpto-Jalan S. Parman, Bandar Lampung”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Atas terselesainya skripsi ini penulis 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 Aleksander Purba, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi penulis yang telah membimbing dalam proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Sasana Putra, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 skripsi penulis yang telah membimbing dalam proses penyusunan skripsi.
5. Bapak Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Penguji skripsi penulis atas bimbingannya dalam seminar skripsi.

6. Bapak Mariyanto, IR.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis atas bimbingannya selama masa perkuliahan.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung atas ilmu dan pembelajaran yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
8. Kedua orang tua tercinta, Ayah Drs. MD. Kresna dan Ibu Takarina S.Sos., dan kakak ku Kuntari Chres Aprina yang tersayang, atas do'a, dan dukungan selama ini.
9. Orang yang ku sayang dan sahabat tercintaku di masa perkuliahan Fita, Liza, Ani.
10. Dan juga teman belajarku Cahya, Zsa-Zsa, Roy, Hilda, Tessya, Rima yang telah memberikan semangat dan juga dukungan yang luar biasa dalam proses penyelesaian skripsi ini.
11. Teman seperjuanganku, Teknik Sipil Universitas Lampung Angkatan 2014, Keluarga baruku, seluruh teman-teman, kakak-kakak, dan adik-adik yang telah mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan semoga Allah subhanahuwata'alla memberikan rahmat kepada kita semua.

Bandar Lampung, 2019

Penulis

**Fica Rahma Pinggungan .RH.**

## DAFTAR ISI

## Halaman

### DAFTAR ISI

### DAFTAR GAMBAR

### DAFTAR TABEL

### DAFTAR NOTASI

#### I. PENDAHULUAN

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| A. LATAR BELAKANG .....              | 1 |
| B. Rumusan Masalah .....             | 3 |
| C. Maksud dan Tujuan Penelitian..... | 3 |
| D. Batasan Masalah.....              | 4 |
| E. Manfaat Penelitian .....          | 4 |

#### II. TINJAUAN PUSTAKA

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A. Pengertian Simpang .....                                                                       | 5  |
| B. Simpang Tak Bersinyal.....                                                                     | 9  |
| C. Kinerja Suatu Simpang .....                                                                    | 10 |
| D. Perilaku Lalulintas .....                                                                      | 11 |
| E. Variabel-variabel Perhitungan Perencanaan Simpang Tak<br>Bersinyal Berdasarkan MKJI 1997 ..... | 14 |
| F. Perhitungan Teori Antrian.....                                                                 | 28 |
| G. Tingkat Pelayanan ( <i>Level Of Service</i> ).....                                             | 29 |
| H. Permodelan Transportasi.....                                                                   | 30 |
| I. Studi Literatur .....                                                                          | 34 |

#### III. METODOLOGI PENELITIAN

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| A. Umum.....                                    | 37 |
| B. Persiapan Penelitian .....                   | 37 |
| C. Peralatan yang Digunakan.....                | 38 |
| D. Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian ..... | 38 |
| E. Teknik Pengambilan Data .....                | 39 |
| F. Metode Inventaris Data .....                 | 40 |
| G. Analisis Data dan Penyajian Data .....       | 40 |



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

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| A. Hasil Pengamatan di Lapangan.....                                           | 42 |
| B. Data lalu lintas.....                                                       | 45 |
| C. Analisa Simpang tidak Bersinyal.....                                        | 46 |
| 1. <i>Software</i> Kapasitas Jalan Indonesia (KAJI).....                       | 46 |
| 2. <i>Software PTV VISSIM</i> 09.....                                          | 60 |
| 3. Perhitungan Teori Antrian.....                                              | 74 |
| D. Perbandingan Hasil Analisis <i>Software</i><br>dan Perhitungan Manual ..... | 76 |
| E. Uji Homogenitas <i>Output</i> dari Penelitian<br>menggunakan SPSS .....     | 81 |

#### **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

|                     |    |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan ..... | 90 |
| B. Saran.....       | 92 |

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                                    | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Manuver Kendaraan, (1) Berpencar , (2) Bergabung, (3) Bersilang, (4) Berpotongan ..... | 6       |
| 2. Lebar <i>Entry</i> Jalan Sumber (MKJI, 1997).....                                      | 15      |
| 3. Faktor Penyesuain Lebar Pendekat .....                                                 | 17      |
| 4. Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kiri.....                                              | 20      |
| 5. Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....                                             | 21      |
| 6. Faktor Koreksi Arus Jalan Minor .....                                                  | 23      |
| 7. Grafik Tundaan Lalu Lintas Simpang.....                                                | 24      |
| 8. Tundaan Lalu-Lintas Jalan Utama VS Derajat Kejenuhan .....                             | 25      |
| 9. Grafik Peluang Antrian(QP%) Terhadap Derajat Kejenuhan(DS) .....                       | 27      |
| 10. Bagan Alir Penelitian .....                                                           | 41      |
| 11.Contoh Sketsa Data Masukkan Geometri .....                                             | 44      |
| 12. Tampilan Awal <i>Software</i> KAJI.....                                               | 48      |
| 13. Membuat Lembar Kerja Baru .....                                                       | 49      |
| 14. Memilih Modul yang digunakan.....                                                     | 49      |
| 15. Memilih Tipe Simpang .....                                                            | 50      |
| 16. <i>Geometry And Traffic Flows</i> .....                                               | 51      |
| 17. <i>Intersection Geometry</i> .....                                                    | 52      |
| 18. <i>Traffic Flow Data</i> .....                                                        | 53      |

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 19. <i>Traffic Regulation For The Arms</i> .....           | 53 |
| 20. <i>Data Arus Lalu Lintas Hasil Survey</i> .....        | 55 |
| 21. <i>Planning/Design Objectives</i> .....                | 56 |
| 22. <i>Approach Widths And Intersection Type</i> .....     | 56 |
| 23. <i>Capacity</i> .....                                  | 56 |
| 24. <i>Traffic Performance</i> .....                       | 58 |
| 25. <i>Tampilan Awal Software VISSIM 09</i> .....          | 61 |
| 26. <i>Memasukkan Background VISSIM</i> .....              | 62 |
| 27. <i>Network Settings VISSIM</i> .....                   | 63 |
| 28. <i>Link Data VISSIM</i> .....                          | 63 |
| 29. <i>Membuat Link Sesuai Lokasi</i> .....                | 64 |
| 30. <i>Menambahkan Jalur</i> .....                         | 64 |
| 31. <i>Membuat Link sesuai Jumlah Lengan Sempang</i> ..... | 64 |
| 32. <i>Link Connectors VISSIM</i> .....                    | 65 |
| 33. <i>Menghubungkan Link dan Conector VISSIM</i> .....    | 66 |
| 34. <i>Conflict Areas VISSIM</i> .....                     | 66 |
| 35. <i>Desired Speed Decision VISSIM</i> .....             | 67 |
| 36. <i>Vehicle Model VISSIM</i> .....                      | 67 |
| 37. <i>Memilih Kendaraan VISSIM</i> .....                  | 68 |
| 38. <i>Vehicle Type VISSIM</i> .....                       | 68 |
| 39. <i>Vehicle Behaviour VISSIM</i> .....                  | 69 |
| 40. <i>Vehicle Inputs VISSIM</i> .....                     | 69 |
| 41. <i>Vehicle Composition VISSIM</i> .....                | 69 |
| 42. <i>Vehicle Routes VISSIM</i> .....                     | 70 |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 43. <i>Driving Behaviour</i> VISSIM .....       | 70 |
| 44. <i>Travel Time Measurement</i> VISSIM ..... | 71 |
| 45. <i>Queue Counter</i> VISSIM.....            | 71 |
| 46. <i>Output</i> VISSIM .....                  | 72 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                                           | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Kelas Ukuran Kota .....                                                                      | 12      |
| 2. Definisi Jenis-Jenis Simpang Tak Bersinyal Empat- Lengan .....                               | 15      |
| 3. Ringkasan Variabel-Variabel Masukan Model Kapasitas .....                                    | 16      |
| 4. Kapasitas Dasar dan Tipe Persimpangan .....                                                  | 16      |
| 5. Faktor Koreksi Lebar Pendekatan .....                                                        | 17      |
| 6. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama .....                                                  | 18      |
| 7. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Hambatan Samping dan<br>Kendaraan Tak Bermotor. (FRSU) ..... | 19      |
| 8. Faktor Koreksi Ukuran Kota .....                                                             | 19      |
| 9. Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor .....                                                    | 22      |
| 10. Tingkat Pelayanan Persimpangan .....                                                        | 30      |
| 11. Tingkat Pelayanan Untuk Simpang Tak Bersinyal .....                                         | 30      |
| 12. Kondisi Geometrik Simpang Tak Bersinyal .....                                               | 43      |
| 13. Kondisi Geometrik Simpang Tak Bersinyal .....                                               | 43      |
| 14. Volume Simpang Tidak Bersinyal .....                                                        | 45      |
| 15. Komposisi Kendaraan pada setiap pendekat<br>dengan tundaan simpang 43,01 detik/smp .....    | 59      |
| 16. Hasil Analisis <i>NODE</i> VISSIM (Eksisting) .....                                         | 73      |
| 17. Hasil Analisis <i>Queue Counter</i> VISSIM (Eksisting) .....                                | 73      |
| 18. Data Antrian Kendaraan Hasil Pengamatan .....                                               | 74      |

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 19. Perhitungan Tori Antrian untuk Setiap Pendekat Simpang .....                              | 75 |
| 20. Perhitungan Tundaan untuk Setiap Pendekat.....                                            | 76 |
| 21. Perbandingan Hasil Analisis Eksisting <i>Software</i><br>dan Manual (Teori Antrian) ..... | 77 |
| 22. Data Panjang Antrian .....                                                                | 81 |
| 23. Data Tundaan .....                                                                        | 83 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Lampung memiliki 2 Kota salah satunya adalah Bandar Lampung dan termasuk dalam kota yang memiliki populasi terbanyak dengan jumlah penduduk sebesar 51.126 jiwa. Kecamatan Tanjung Karang Pusat yang menjadi tempat dilakukannya penelitian termasuk dalam 10 kecamatan terpadat di Bandar Lampung (Sumber : BPS Kota Bandar Lampung). Laju pertambahan penduduk di Bandar Lampung lebih dari 1 persen dalam kurun waktu 5 tahun serta peningkatan jumlah kendaraan bermotor dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2013 terjadi pada tiap moda kendaraan dengan rata-rata prosentase peningkatan di atas 14,36 (Sumber : Badan Pusat Statistik).

Dengan meningkatnya jumlah penduduk serta meningkatnya kendaraan pribadi akan menyebabkan banyaknya pergerakan mobilitas masyarakat Kota Bandar Lampung. Oleh sebab itu akan menimbulkan konflik lalu lintas yang semakin rumit. Konflik lalu lintas yang sering terjadi salah satunya adalah konflik persimpangan pada ruas jalan. Sedangkan simpang adalah bagian yang tak terpisahkan dari bagian jalan. Maka perlunya dilakukan evaluasi ataupun tinjauan tentang persimpangan. Melakukan

evaluasi dipersimpangan salah satu faktor penting dalam mengetahui kinerja jalan, kapasitas jalan, dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan. Pada ruas jalan simpang tak bersinyal akan menyebabkan rawannya lalulintas terhadap kecelakaan. Dikarnakan persimpangan merupakan bertemunya kendaraan-kendaraan dari berbagai arah. Yang akan berpotensi sangat besar untuk menyebabkan konflik antara kendaraan dengan kendaaran lain, ataupun kendaraan dengan pejalan kaki.

Seperti yang dijelaskan di atas bahwa meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk dan jumlah kepemilikan kendaraan pribadi akan menciptakan permasalahan lalulintas terutama pada persimpangan. Maka perlunya mengoptimalkan fungsi simpang dengan melihat faktor kinerja simpang tersebut. Salah satu simpang di Bandar Lampung yang memerlukan evaluasi adalah simpang Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman yang termasuk jenis simpangan tidak bersinyal yang memiliki 4 lengan. Kedua jalan tersebut merupakan termasuk daerah tipe lingkungan jalan komersial yaitu lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan. pertokoan, rumah makan dan perkantoran. Khusus perjalanan dalam kota di Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman, jumlah perjalanan terbanyak umumnya terjadi di pagi hari, siang hari dan sore hari di mana orang-orang banyak melakukan aktivitas di waktu-waktu tersebut. Baik untuk pergi kesekolah ataupun pergi ke kantor. Maka hal tersebut yang akan menyebabkan permasalahan yang sering kita jumpai yaitu tundaan yang tinggi terutama pada jam-jam sibuk.



Pengguna jalan berperan penting dalam kinerja simpang, faktor-faktor sosial seperti faktor kedisiplinan pengguna jalan akan membawa resiko yang tinggi. Antara lain yaitu pengguna jalan tidak saling menunggu dan memaksa untuk menempatkan kendaraannya pada ruas jalan dipersimpangan, yang menyebabkan resiko terjadinya kemacetan. Hal tersebut menyebabkan konflik yang sangat besar pada arus lalu lintas menyebabkan kemacetan lalu lintas yang akan berpengaruh pada kinerja persimpangan. Dari tinjauan tersebut maka perlunya dilakukan analisis kinerja pada persimpangan tidak bersinyal Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman.

## **B. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu meneliti kinerja simpang di Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman dengan menggunakan *software* KAJI, VISSIM 09 dan Teori Antrian.

## **C. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Pada penelitian ini, tujuan yang akan diperoleh adalah untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja persimpangan Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman, dengan cara perhitungan *software* dan teori antrian.

#### **D. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah meliputi :

1. Lokasi penelitian yang dipilih adalah persimpangan pada kawasan daerah perkotaan, perdagangan serta pemukiman tepatnya di persimpangan Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman.
2. Tingkat kinerja simpang menggunakan metode *software* yaitu KAJI dan PTV VISSIM 09.
3. Membandingkan kinerja persimpangan dengan teori antrian dan perhitungan menggunakan *software*.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran kinerja simpang Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman.
2. Membandingkan kinerja di lapangan hasil analisis dua *software* dan hitungan manual menggunakan teori antrian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Metode analisis yang digunakan dalam melakukan penelitian adalah *software* KAJI (Kapasitas Jalan Indonesia) yang mengacu pada MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 oleh Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga dan *software* VISSIM oleh PT AVG (Jerman).

#### **A. Pengertian Simpang**

Persimpang jalan mempunyai peranan yang sangat penting untuk memperlancar arus lalu lintas. Simpang jalan merupakan suatu titik tempat bertemunya berbagai pergerakan yang tidak sama arahnya, baik pergerakan yang dilakukan orang dengan kendaraan atau pun yang tanpa kendaraan. Pergerakan tersebut yang nantinya akan menimbulkan konflik akibat arus lalu lintas di persimpangan. Beberapa contoh pergerakan di simpang yang dapat menimbulkan konflik adalah gerakan belok kiri, belok kanan, dan lurus, dari setiap pergerakan menimbulkan konflik yang berbeda-beda.

Simpang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jaringan jalan. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang, dimana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai

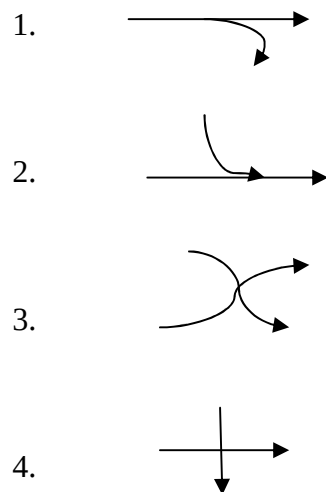
satu tujuan. Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (Khisty, 2005).

Persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya (Abubakar, dkk., 1995).

Terdapat juga beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi perencanaan persimpangan yaitu :

1. Faktor geometrik
2. Faktor manusia
3. Faktor lalu lintas

Manuver kendaraan di persimpangan terbagi menjadi 4 tipe, yaitu :



Gambar 1. Manuver kendaraan, (1) Berpencar , (2) Bergabung, (3) Bersilang, (4) Berpotongan.

Menurut Morlok (1988), jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu :

1. Simpang jalan tanpa sinyal, yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut,
2. Simpang jalan dengan sinyal, yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas. Jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya.

Persimpangan terbagi menjadi 2 macam yaitu persimpangan sebidang serta persimpangan tidak sebidang. Pertemuan jalan sebidang ada 4 (empat) macam, yaitu :

- a. Pertemuan atau persimpangan bercabang 3 (tiga)
- b. Pertemuan atau persimpangan bercabang 4 (empat)
- c. Pertemuan atau persimpangan bercabang banyak
- d. Bundaran (rotary intersection).

Daerah simpang lintasan kendaraan akan berpotongan pada satu titik-titik konflik, konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk tabrakan (kecelakaan). Jumlah potensial titik-titik konflik pada simpang tergantung dari :

- a. Jumlah pengaturan simpang
- b. Jumlah lajur dari kaki simpang

- c. Jumlah kaki simpang
- d. Jumlah arah pergerakan

Karena merupakan tempat terjadinya konflik dan kemacetan maka hampir semua simpang terutama di perkotaan membutuhkan pengaturan. Untuk itu maka perlu dilakukan pengaturan pada daerah simpang ini guna menghindari dan meminimalisir terjadinya konflik dan beberapa permasalahan yang mungkin timbul di daerah persimpangan. Permasalahan yang sering terjadi di persimpangan adalah :

- 1. Jarak pandang pada simpang
- 2. Kemacetan
- 3. Kecelakaan lalu lintas
- 4. Volume dan kapasitas

Banyaknya masalah pada persimpangan dikarenakan terjadinya pergerakan yang menimbulkan konflik antar pengguna persimpangan. Konflik ini akan memperlambat pergerakan serta dapat menimbulkan kecelakaan. Solusinya adalahh meningkatkan kapasitas jalan persimpangan, atau mengurangi volume lalu lintas. Oleh sebab itu persimpangan merupakan hal penting dalam menentukan kapasitas jalan serta waktu perjalanan pada jaringan jalan terutama di daerah perkotaan, dan juga merupakan hal terpenting dari jalan raya sebab sebagian besar dari efisiensi, kecepatan, biaya operasi, keamanan dan kenyamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan. Pergerakan arus lalu lintas pada persimpangan juga membentuk suatu manuver yang menyebabkan sering terjadinya konflik kendaraan.

## B. Simpang Tak Bersinyal

Jenis simpang jalan yang paling banyak dijumpai di perkotaan adalah simpang jalan tak bersinyal. Jenis ini cocok diterapkan apabila arus lalu lintas di jalan minor dan pergerakan membelok sedikit. Namun apabila arus lalu lintas di jalan utama sangat tinggi sehingga resiko kecelakaan bagi pengendara di jalan minor meningkat (akibat terlalu berani mengambil gap yang kecil), maka dipertimbangkan adanya sinyal lalu lintas, (Ahmad Munawar, 2006). Simpang tak bersinyal dikendalikan oleh aturan dasar lalu lintas Indonesia yaitu memberikan jalan kepada kendaraan dari kiri. Ukuran-ukuran yang menjadi dasar kinerja simpang tak bersinyal adalah kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian, (MKJI, 1997).

Simpang tak bersinyal paling efektif apabila berukuran kecil dan daerah konflik lalu lintas ditentukan dengan baik. Karena itu simpang ini sangat sesuai untuk persimpangan antara jalan dua lajur tak terbagi. Bahkan perilaku lalu lintas simpang tak bersinyal dalam tundaan rata-rata selama periode waktu yang lebih lama lebih rendah dari tipe simpang yang lain. Pada umumnya simpang tak bersinyal dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) digunakan di daerah pemukiman perkotaan dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah. Untuk persimpangan dengan kelas atau fungsi jalan yang berbeda lalu lintas pada jalan *minor* harus di atur dengan tanda *stop* atau *yield*, (MKJI 1997).

Dalam perencanaan simpang tak bersinyal disarankan hal sebagai berikut :

1. Sudut simpang harus mendekati 90° , dan sudut yang lain dihindari demi keamanan lalu lintas.
2. Harus disediakan fasilitas agar gerakan blokir kiri dapat dilepaskan dengan konflik yang terkecil terhadap gerakan kendaraan yang lain.
3. Lajur terdekat dengan kerb harus lebih lebar dari yang biasa untuk memberikan ruang bagi kendaraan tak bermotor.
4. Lajur membelok yang terpisah sebaiknya direncanakan “menjauhi” garis utama lalu lintas, panjang lajur membelok harus cukup mencegah antrian terjadi pada kondisi arus tertinggi yang dapat menghambat lajur terus.
5. Pulau lalu lintas tengah harus digunakan bila lebar jalan lebih dari 10 m untuk memudahkan pejalan kaki menyebrang.
6. Jika jalan utama mempunyai median, sebaiknya paling sedikit lebarnya 3– 4 m, untuk memudahkan kendaraan dari jalan kedua menyebrang dalam dua langkah (tahap).
7. Daerah konflik simpang sebaiknya kecil dan dengan lintasan yang jelas bagi gerakan yang berkonflik.

### **C. Kinerja Suatu Simpang**

Kinerja suatu simpang didefinisikan sebagai ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional fasilitas simpang, pada umumnya dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, tundaan, peluang antrian, panjang antrian atau rasio kendaraan berhenti (MKJI, 1997).



## D. Perilaku Lalulintas

Perilaku lalu lintas pada simpang bersinyal meliputi derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan rata-rata (MKJI, 1997).

### 1. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan menunjukkan rasio arus lalulintas pada pendekat .. tersebut terhadap kapasitas. Pada nilai tertentu, derajat kejenuhan dapat menyebabkan antrian yang panjang pada kondisi lalulintas puncak (MKJI 1997).

### 2. Panjang Antrian

Antrian kendaraan sering kali dijumpai dalam suatu simpang pada jalan dengan kondisi tertentu misalnya pada jam-jam sibuk, hari libur atau pada akhir pekan. Panjang antrian merupakan jumlah kendaraan yang antri dalam suatu lengan/pendekat. Panjang antrian diperoleh dari perkalian jumlah rata-rata antrian (smp) pada awal sinyal dengan luas rata-rata yang digunakan per smp ( $20 \text{ m}^2$ ) dan pembagian dengan lebar masuk simpang (MKJI 1997).

### 3. Kapasitas

Kapasitas dapat didefinisikan sebagai arus lalulintas yang dapat ..... dipertahankan dari suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu, dalam .. kendaraan / jam atau smp/jam (MKJI 1997).

### 4. Karakteristik Geometri

Beberapa karakteristik geometri meliputi :

1. Klasifikasi perencanaan jalan,

2. Tipe jalan,
  3. Jalur dan lajur lalu lintas,
  4. Bahu jalan,
  5. Trotoar dan kerb,
  6. Median jalan, dan
  7. Alinyemen jalan.
5. Tinjauan Lingkungan

Beberapa faktor lingkungan yang cukup mempengaruhi adalah ukuran kota, tata guna lahan, hambatan samping dan kondisi lingkungan jalan, ( MKJI, 1997).

#### 1. Ukuran Kota

Ukuran kota adalah jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan. Kota yang lebih kecil menunjukkan perilaku pengemudi yang kurang gesit dan kendaraan yang kurang modern, sehingga menyebabkan kapasitas dan kecepatan lebih rendah pada arus tertentu jika dibandingkan dengan kota yang lebih besar.

Tabel 1. Kelas Ukuran Kota

| <b>Ukuran Kota</b> | <b>Jumlah Penduduk ( Juta)</b> |
|--------------------|--------------------------------|
| Sangat Kecil       | < 0,1                          |
| Kecil              | 0,1-0,5                        |
| Sedang             | 0,5-1,0                        |
| Besar              | 1,0-3,0                        |
| Sangat Besar       | > 3,0                          |

Sumber: MKJI (1997)

## 2. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap perilaku lalu lintas dan aktifitas pada suatu pendekatan akibat gerakan pejalan kaki, kendaraan parkir dan berhenti, kendaraan lambat (becak, delaman, gerobak dan lain-lain), kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping jalan. Hambatan samping dapat dinyatakan dalam tingkatan rendah, sedang dan tinggi.

Menurut MKJI 1997, hambatan samping terbagi menjadi sangat rendah dengan frekuensi berbobot  $< 50$ , rendah 50-150, sedang 150-250, tinggi 250-350 dan sangat tinggi  $> 350$ .

## 3. Kondisi Lingkungan Jalan

Lingkungan jalan dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama yang penentuan kriterianya berdasarkan pengamatan visual, yaitu :

- a. Komersial (*Commercial*), yaitu tata guna lahan komersial seperti toko, restoran, mall dan kantor dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- b. Pemukiman (*Residential*), yaitu tata guna lahan tempat tinggal.
- c. Akses terbatas, yaitu jalan masuk langsung terbatas atau tidak sama sekali.

### E. Variabel-variabel Perhitungan Perencanaan Simpang Tak Bersinyal Berdasarkan MKJI 1997

Beberapa hal yang mempengaruhi simpang tak bersinyal pada MKJI adalah sebagai berikut :

#### 1. Kondisi Simpang

##### 1. Kondisi geometri

Kondisi geometri digambarkan dalam bentuk sketsa yang memberikan informasi lebar jalan, batas sisi jalan, lebar bahu, lebar median dan petunjuk arah. *Approach* untuk jalan minor harus diberi notasi A dan C, sedangkan *Approach* untuk jalan mayor diberi notasi B dan D.

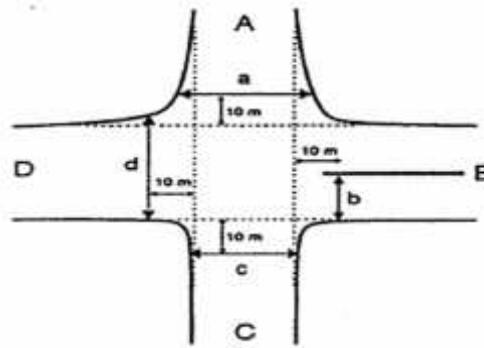
- a. Lebar jalan pendekat (*entry*) WBD, WAC dan lebar jalan *entry* persimpangan WE. Lebar jalan *entry* persimpangan (rerata *Approach*) dirumuskan seperti dibawah ini:

$$WE = \frac{b+d+\frac{a}{2}+\frac{c}{2}}{4} \dots\dots\dots (1)$$

Lebar pendekat jalan dirumuskan sebagai berikut :

$$WBD = \frac{(b+d)}{2} \dots\dots\dots (2)$$

$$WAC = \frac{(\frac{a}{2}+\frac{c}{2})}{2} \dots\dots\dots (3)$$

Gambar 2. Lebar *Entry* Jalan Sumber (MKJI, 1997)

Tabel 2. Definisi Jenis-Jenis Simpang Tak Bersinyal Empat- Lengan

| Kode Tipe | Pendekatan Jalan Utama |        | Pendekatan Jalan Simpang |
|-----------|------------------------|--------|--------------------------|
|           | Jumlah Jalur           | Median | Jumlah Lajur             |
| 422       | 1                      | T      | 1                        |
| 424       | 2                      | T      | 1                        |
| 424M      | 2                      | Y      | 1                        |
| 444       | 2                      | T      | 2                        |
| 444M      | 2                      | Y      | 2                        |

Sumber (MKJI, 1997)

## 2. Kapasitas Simpang Tidak Bersinyal

Kapasitas simpang adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat melalui suatu persimpangan pada keadaan lalu lintas awal dan keadaan jalan serta tanda-tanda lalu lintasnya. Arus lalu lintas maksimum dihitung untuk periode waktu 15 menit dan dinyatakan dalam kendaraan perjam.

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar ( $C_0$ ) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian ( $F$ ), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas.

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots \dots \dots (4)$$

Variabel-variabel masukan untuk perkiraan kapasitas (smp/jam) dengan menggunakan model tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Ringkasan Variabel-Variabel Masukan Model Kapasitas

| <b>Tipe Variabel</b> | <b>Uraian Variabel dan Nama Masukan</b> | <b>Faktor Model</b> |
|----------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| <b>Geometri</b>      | Tipe simpang                            | IT                  |
|                      | Lebar rata-rata pendekat                | W1                  |
|                      | Tipe median jalan utama                 | M                   |
| <b>Lingkungan</b>    | Kelas ukuran kota                       | CS                  |
|                      | Tipe lingkungan jalan,                  | RE                  |
|                      | Hambatan samping                        | SF                  |
|                      | Rasio kendaraan tak bermotor            | PUM                 |
|                      |                                         | FRSU                |
| <b>Lalu lintas</b>   | Rasio belok-kiri                        | PLT                 |
|                      | Rasio belok-kanan                       | PRT                 |
|                      | Rasio arus jalan minor                  | QMI/QTOT            |

(Sumber : MKJI 1997)

Dimana :

1. Kapasitas dasar (Co)

adalah kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya (kondisi dasar).

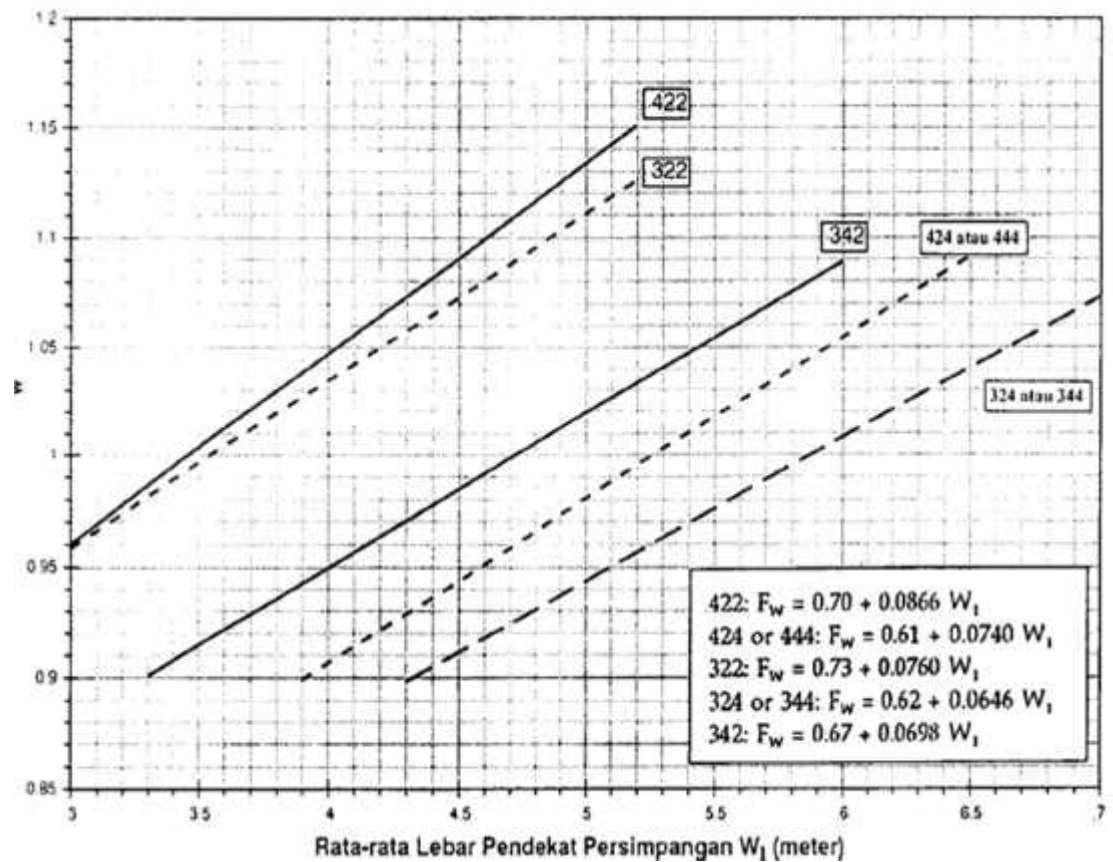
Tabel 4. Kapasitas Dasar dan Tipe Persimpangan

| <b>Tipe simpang IT</b> | <b>Kapasitas dasar smp/jam</b> |
|------------------------|--------------------------------|
| <b>322</b>             | 2700                           |
| <b>342</b>             | 2900                           |
| <b>342 atau 344</b>    | 3200                           |
| <b>422</b>             | 2900                           |
| <b>424 atau 444</b>    | 3400                           |

(Sumber : MKJI 1997)

2. Faktor koreksi lebar pendekatan (FW)

Faktor penyesuaian lebar pendekat (Fw) ini merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan.



Gambar 3. Faktor penyesuaian lebar pendekat  
 (Sumber : MKJI, 1997)

Tabel 5. Faktor Koreksi Lebar Pendekatan

| Tipe simpang | Faktor penyesuaian lebar pendekat (Fw) |
|--------------|----------------------------------------|
| 1            | 2                                      |
| 422          | $0,7+0,866 W_1$                        |
| 424 atau 444 | $0,61 + 0,074 W_1$                     |
| 322          | $0,076 W_1$                            |
| 324          | $0,62 + 0,0646 W_1$                    |
| 342          | $0,0698 W_1$                           |

(Sumber : MKJI 1997)

### 3. Faktor Koreksi Median Jalan Mayor/Utama ( $F_m$ )

$F_m$  ini merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan tipe median jalan utama. Tipe median jalan utama merupakan klasifikasi media jalan utama, tergantung pada kemungkinan menggunakan media tersebut untuk menyeberangi jalan utama dalam dua tahap. Faktor ini hanya digunakan pada jalan utama dengan jumlah lajur 4 (empat) dan besarnya faktor penyesuaian median terdapat dalam tabel.

Tabel 6. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

| Uraian                      | Tipe Median | Faktor Penyesuaian Median ( $F_w$ ) |
|-----------------------------|-------------|-------------------------------------|
| Tidak ada media jalan utama | Tidak ada   | 1,00                                |
| Ada median jalan utama < 3m | Sempit      | 1,05                                |
| Ada median jalan utama > 3m | Lebar       | 1,20                                |

(Sumber : MKJI 1997)

### 4. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Kelas Hambatan Samping dan Kendaraan

#### Tak Bermotor (FRSU)

Faktor ini dinyatakan dalam Tabel 3. dengan asumsi bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan ringan, yaitu  $emp\ UM = 1,0$ . Persamaan di bawah ini dapat dipakai bila terdapat bukti bahwa  $emp\ UM \neq 1,0$  yang dapat saja terjadi bila kendaraan tak bermotor tersebut berupa sepeda.



Tabel 7. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor. (FRSU)

| Kelas tipe lingkungan jalan RE | Kelas hambatan samping SF | Rasio kendaraan tak bermotor PUM |      |      |      |      |       |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------|------|------|------|------|-------|
| <b>Komersial</b>               | Tinggi                    | 0,00                             | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | >0,25 |
|                                | Sedang                    | 0,93                             | 0,88 | 0,84 | 0,79 | 0,74 | 0,70  |
| <b>Pemukiman</b>               | rendah                    | 0,94                             | 0,89 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,70  |
|                                | Tinggi                    | 0,95                             | 0,90 | 0,86 | 0,81 | 0,76 | 0,71  |
|                                | Sedang                    | 0,96                             | 0,91 | 0,87 | 0,82 | 0,77 | 0,72  |
|                                | rendah                    | 0,97                             | 0,92 | 0,88 | 0,83 | 0,78 | 0,73  |
| <b>Akses terbatas</b>          | Tinggi/sedang./rendah     | 0,98                             | 0,93 | 0,89 | 0,84 | 0,79 | 0,74  |
|                                |                           | 1                                | 0,94 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75  |

(Sumber : MKJI, 1997)

## 5. Faktor koreksi ukuran kota, (FCS)

Besarnya jumlah penduduk suatu kota akan mempengaruhi karekteristik perilaku penggunaan jalan dan jumlah kendaraan yang ada.

Tabel 8. Faktor Koreksi Ukuran Kota

| Ukuran kota CS      | Penduduk Juta | Faktor penyesuaian ukuran kota CS |
|---------------------|---------------|-----------------------------------|
| <b>Sangat kecil</b> | <0,1          | 0,82                              |
| <b>Kecil</b>        | 0,1-0,5       | 0,88                              |
| <b>Sedang</b>       | 0,5-1,0       | 0,94                              |
| <b>Besar</b>        | 1,0-3,0       | 1,00                              |
| <b>Sangat besar</b> | <0,3          | 1,05                              |

(Sumber : MKJI, 1997)

## 6. Faktor koreksi belok kiri, (FLT)

Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kiri dan formula yang digunakan dalam pencarian faktor penyesuaian belok kiri ini adalah

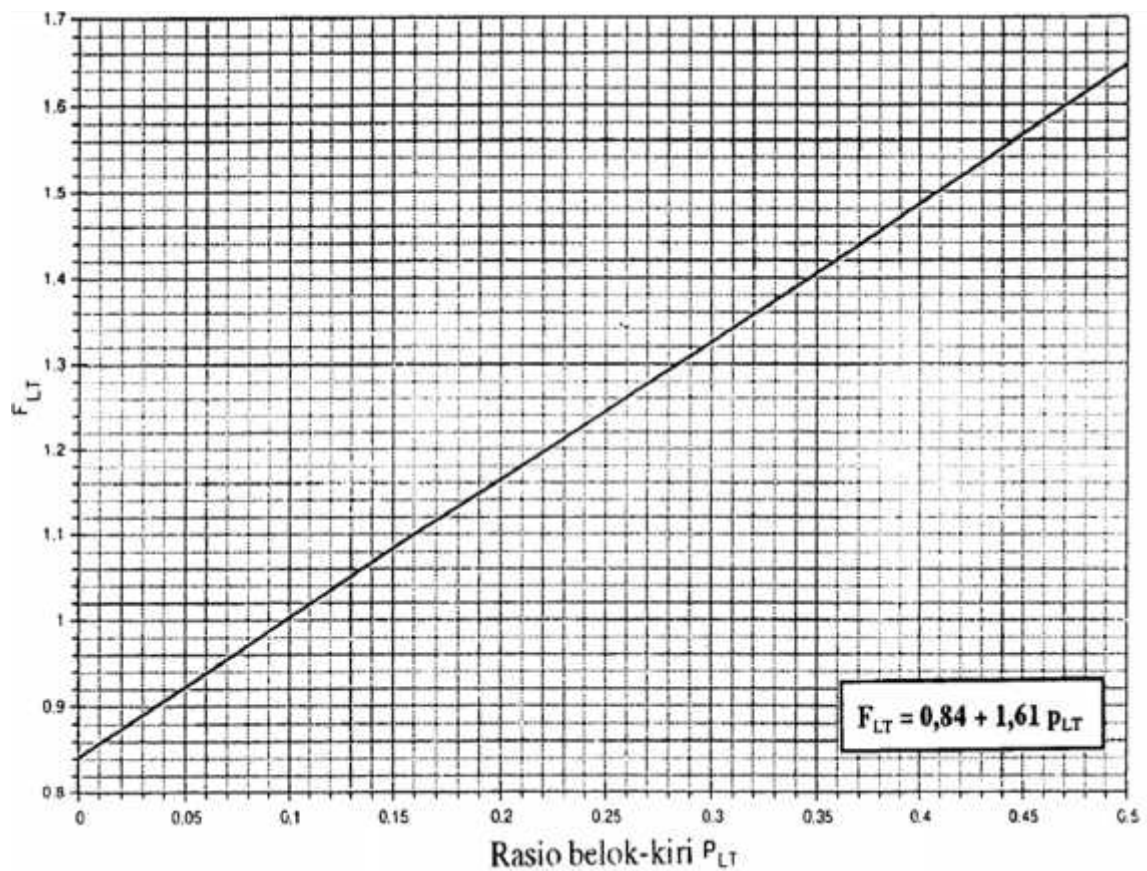
$$FLT = 0,84 + 1,61 PLT \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

FLT = Faktor penyesuaian belok kiri,

PLT = Rasio kendaraan belok kiri,  $PLT = QLT/QTOT$

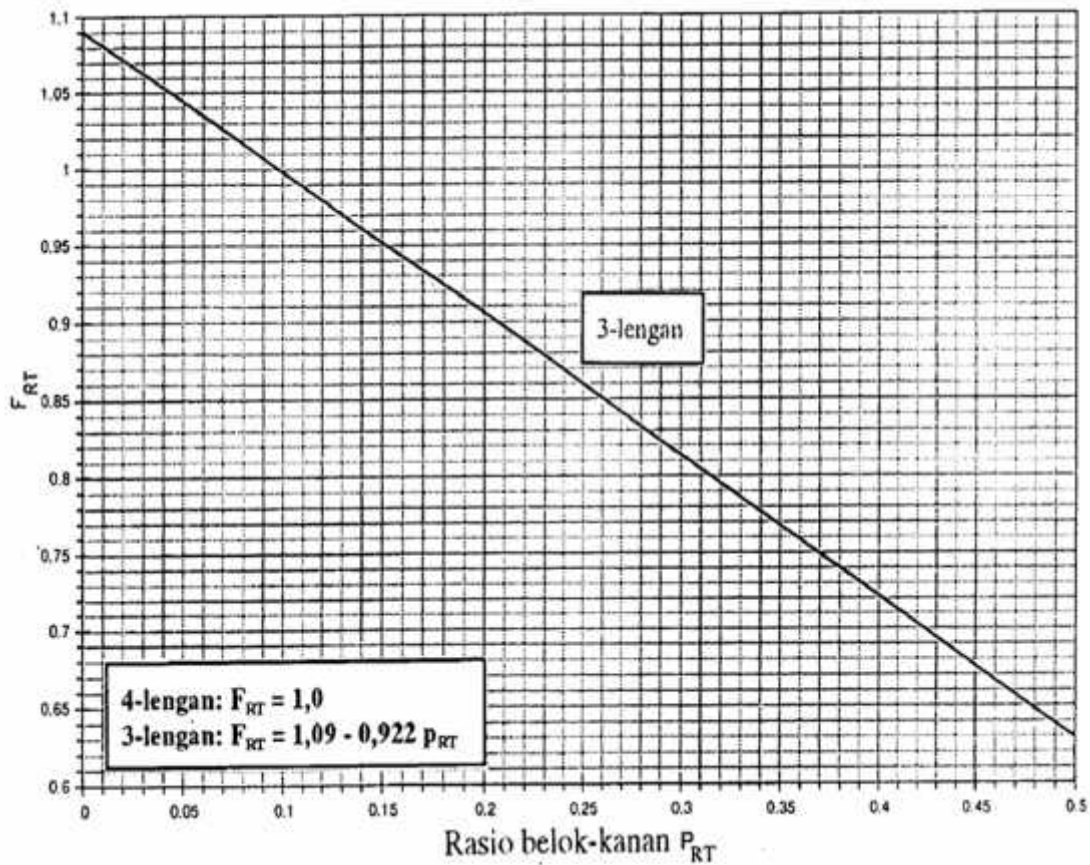
Rasio penyesuaian Indeks untuk lalu-lintas belok kiri dapat juga digunakan grafik untuk menentukan faktor penyesuaian belok kiri, variabel masukan adalah belok kiri, PLT dari formulir USIG-1 Basis 20, kolom 1. Batas nilai yang diberikan untuk PLT adalah rentang dasar empiris dari manual.



Gambar 4. Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kiri.  
(Sumber : MKJI, 1997)

### 7. Faktor koreksi belok kanan, (FRT)

Faktor ini merupakan koreksi dari presentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kanan pada samping.



Gambar 5. Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kanan.  
(Sumber : MKJI, 1997)

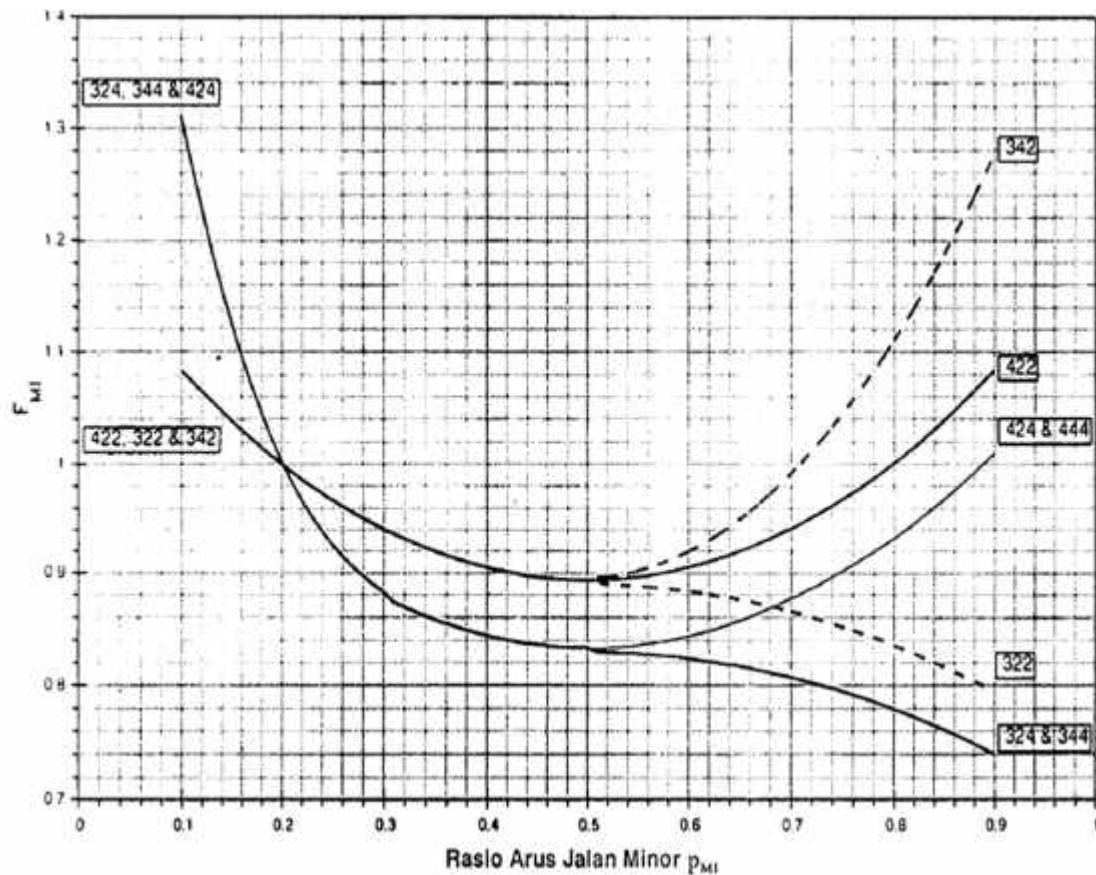
### 8. Faktor koreksi rasio arus jalan minor, (FMI)

Faktor ini merupakan koreksi dari presentase arus jalan minor yang datang pada persimpangan. Faktor ini dapat dilihat pada Gambar 3.4. dibawah ini:

Tabel 9. Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor.

| IT  | FMI                                                                                                                | PMI       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 422 | $1,19 \times \text{PMI } 2 - 1,19 \times \text{PMI} + 1,19$                                                        | 0,1 – 0,9 |
| 424 | $16,6 \times \text{PMI } 4 - 33,3 \times \text{PMI } 3 + 25,3 \times \text{PMI } 2 - 8,6 \times \text{PMI} + 1,95$ | 0,1 – 0,3 |
| 444 | $1,11 \times \text{PMI } 2 - 1,11 \times \text{PMI} + 1,11$                                                        | 0,3 – 0,9 |
| 322 | $1,19 \times \text{PMI } 2 - 1,19 \times \text{PMI} + 1,19$                                                        | 0,1 – 0,5 |
|     | $-0,595 \times \text{PMI } 2 + 0,59 \times \text{PMI } 3 + 0,74$                                                   | 0,5 – 0,9 |
| 342 | $1,19 \times \text{PMI } 2 - 1,19 \times \text{PMI} + \text{PMI} + 1,19$                                           | 0,1 – 0,5 |
|     | $2,38 \times \text{PMI } 2 - 2,38 \times \text{PMI} + 149$                                                         | 0,5 – 0,9 |
| 324 | $16,6 \times \text{PMI } 2 - 33,3 \times \text{PMI } 3 + 25,3 \times \text{PMI } 2 - 8,6 \times \text{PMI} + 1,95$ | 0,1 – 0,3 |
| 344 | $1,11 \times \text{PMI } 2 - 1,11 \times \text{PMI} + 1,11$                                                        | 0,3 – 0,5 |
|     | $- 0,555 \times \text{PMI } 2 + 0,555 \times \text{PMI} + 0,69$                                                    | 0,5 – 0,9 |

(Sumber : MKJI, 1997)



Gambar 6. Faktor Koreksi Arus Jalan Minor  
(Sumber : MKJI, 1997)

### 3. Derajat Kejenuhan (DS)

$$DS = Q_{smp} / C \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

$Q_{smp}$  = arus total (smp/jam), dihitung sebagai berikut:

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

$F_{smp}$  = faktor smp

$C$  = kapasitas (smp/ jam).

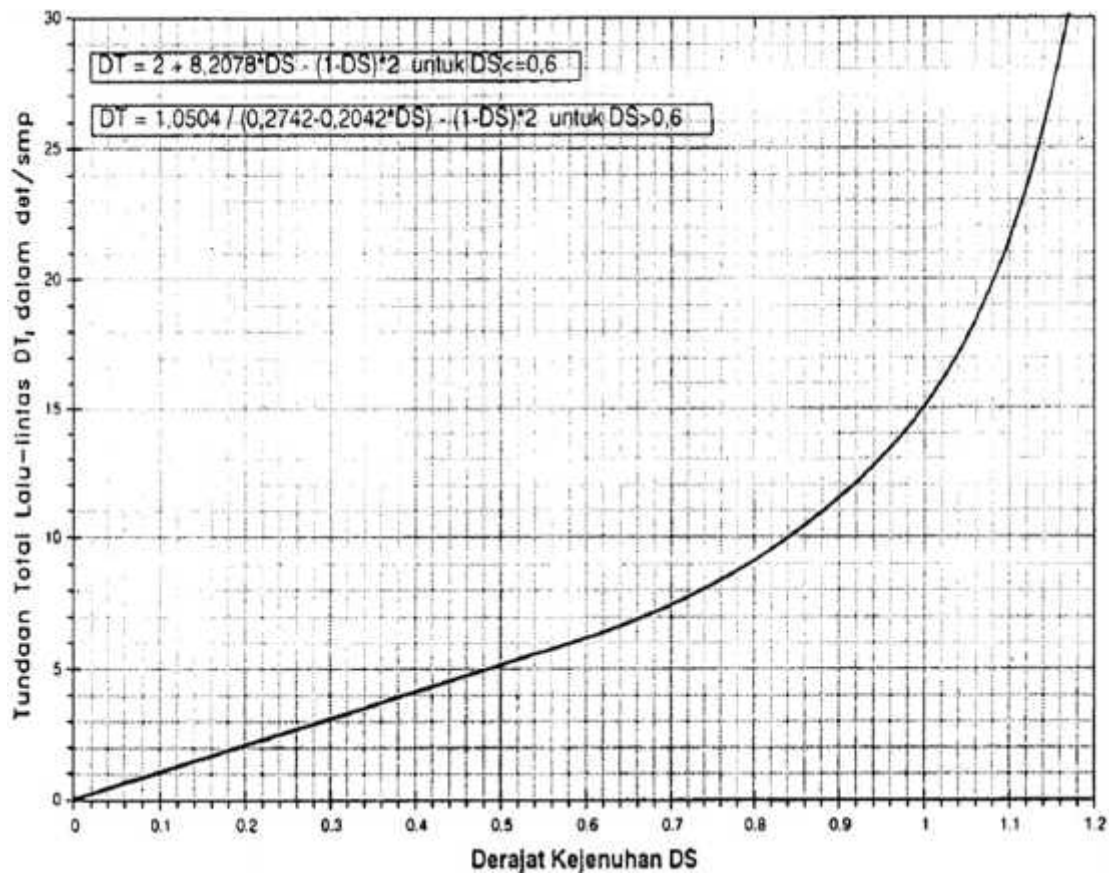
#### 4. Tundaan (D)

Tundaan (D) pada simpang terdiri sebagai berikut.

##### 1. Tundaan lalu lintas (DT), terdiri sebagai berikut.

##### a. Tundaan seluruh simpang (DTI)

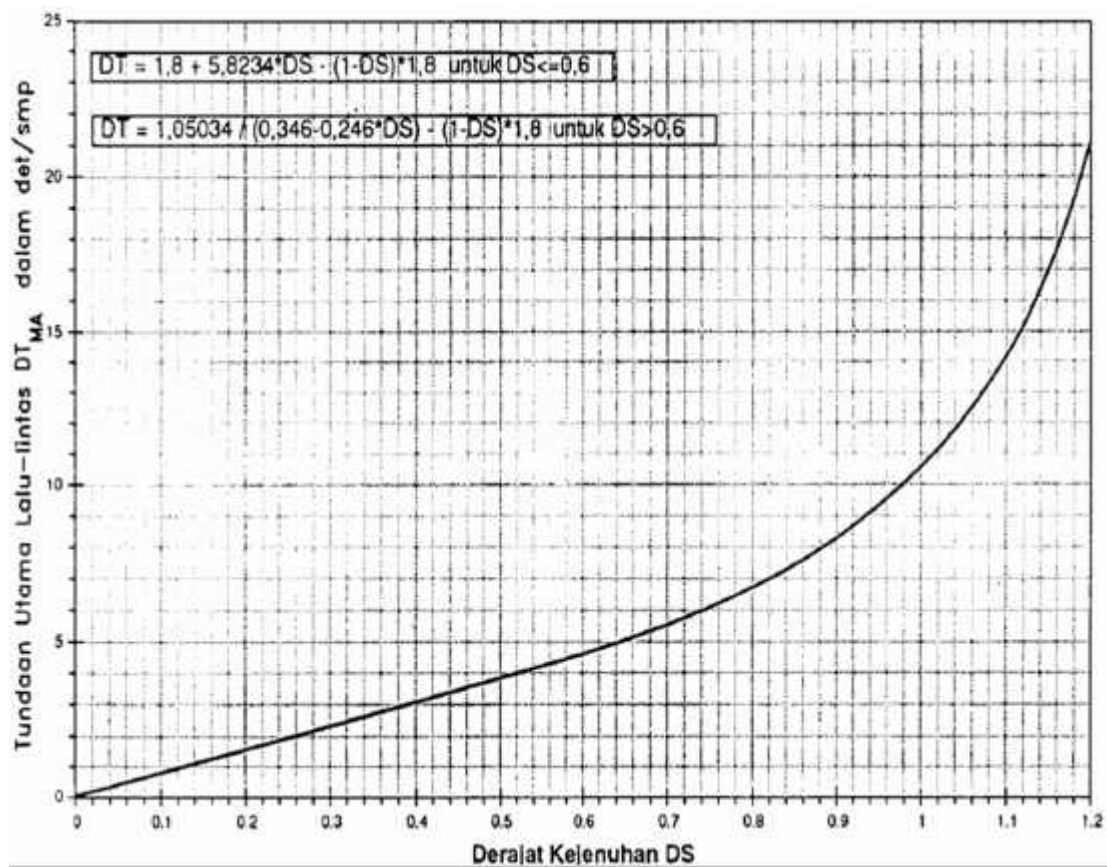
Tundaan lalu-lintas simpang adalah tundaan lalu lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. DT, ditentukan dari kurva empiris antara DT dan DS, lihat tabel dibawah ini.



Gambar 7. Grafik Tundaan lalu lintas simpang.  
(Sumber: MKJI 1997)

b. Tundaan pada jalan mayor/utama (DTMA)

Tundaan lalu lintas jalan-utama adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. DTMA ditentukan dari kurva empiris antara DTMA dan DS, Variabel masukan adalah derajat kejenuhan dari formulir USIG-II, Kolom 31.



Gambar 8. Tundaan lalu-lintas jalan utama VS derajat kejenuhan  
(Sumber : MKJI 1997)

c. Tundaan pada jalan minor (DTMI)

$$DTMI = (QTOT \times DTI - QMA \times DTMA) / QMI \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

QTOT = Arus total (smp/jam)

QMA = Arus jalan utama

QMI = Arus jalan minor

2. Tundaan Geometri (DG)

Tundaan geometri dapat dihitung dari rumus berikut :

Untuk  $DG \geq 1,0$  ;  $DG = 4$

Untuk  $DG \leq 1,0$

$$DG = (1 - DS) \cdot (Pt \cdot 6 + (1 - Pt) \cdot 3) + DS \cdot 4 \text{ (det/smp)} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

DG = tundaan Geometri (det/smp)

DS = derajat Kejenuhan

Pt = reaksi belok total

3. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dapat dihitung sebagai berikut :

$$D = DG + DTI \text{ (det/smp)} \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

DG = tundaan geometri simpang (det/smp)

DTI = tundaan lalu lintas simpang

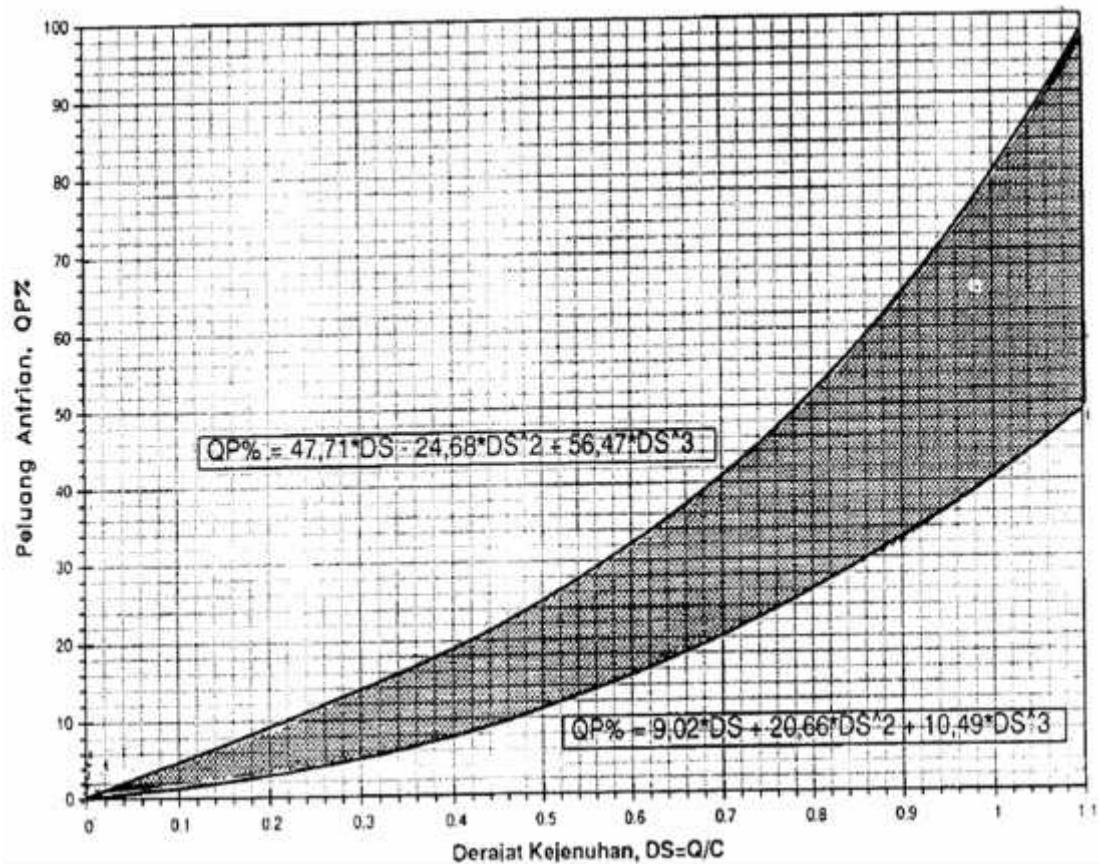


### 5. Peluang Antrian (QP%)

Peluang antrian ditentukan dari kurva peluang antrian/derajat kejenuhan secara empiris. Peluang antrian dengan batas atas dan batas bawah dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$QP\% = 47,7 \cdot DS - 24,68 \cdot DS^2 + 56,47 \cdot DS^3 \dots\dots\dots (10)$$

$$QP\% = 9,02 \cdot DS + 20,66 \cdot DS^2 + 10,49 \cdot DS^3 \dots\dots\dots (11)$$



Gambar 9. Grafik peluang antrian(QP%) terhadap derajat kejenuhan(DS).  
(Sumber : MKJI 1997)

## F. Perhitungan Teori Antrian

Menurut Heizer dan Render (2005:666) yaitu terdapat 4 model antrian salah satunya adalah model sistem sederhana dan model tersebut yang akan digunakan dalam penelitian ini. Model sistem sederhana atau model antrian satu saluran satu tahap [M/M/1]. Pada model ini kedatangan dan keebangkatan mengikuti distribusi Poissin dengan tingkat 1 dan  $\mu$ , terdapat satu pelayanan, kapasits pelayanan dan sumber kedatangan tak terbatas. Untuk menentukan ciri-ciri oprasi, dapat dilakukan dengan mudah setelah diperoleh probabilitas n pengantri dalam sistem ( $P_n$ ), dengan nilai  $R \lambda / \mu < 1$  Ciri-ciri oprasi lain adalah :

1. Rata-rata banyaknya pengantri dalam sistem

$$L_s = \frac{R}{1-R} \dots\dots\dots (12)$$

2. Rata-rata banyaknya pengantri yang sedang antri

$$L_q = \frac{R^2}{1-R} \dots\dots\dots (13)$$

3. Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda} \dots\dots\dots (14)$$

4. Rata-rata waktu antri

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots (15)$$

Dimana :

$\lambda$  = Jumlah kendaraan yang datang dalam sistem persatuan waktu (Laju  
Kedatangan)

$\mu$  = Jumlah kendaraan yang pergi dalam satuan waktu (Tingkat Pelayanan)

#### **G. Tingkat Pelayanan (*Level Of Service*)**

Berdasarkan Peraturan Kementerian Perhubungan (Permenhub) pada (KM 14 Tahun 2006) , tingkat pelayanan adalah kemampuan ruas jalan atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu. Tingkat layanan dalam persimpangan mempertimbangkan faktor tundaan dan kapasitas persimpangan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan tingkat pelayanan pada persimpangan yaitu :

- a. Simpang prioritas
- b. Bundaran lalu lintas
- c. Perbaikan geometri persimpangan
- d. Pengendalian persimpangan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas
- e. Persimpangan tidak sebidang.

Menurut Permenhub ( KM 96 tahun 2015 ), tingkat pelayanan harus memenuhi indikator :

- a. Rasio antara volume dan kapasitas jalan
- b. Kecepatan yang merupakan kecepatan batas atas dan kecepatan batas bawah yang ditetapkan berdasarkan kondisi daerah
- c. Waktu perjalanan
- d. Kebebasan bergerak
- e. Keamanan
- f. Keselamatan

g. Ketertiban

h. Kelancaran

Tabel 10. Tingkat Pelayanan Persimpangan

| <b>Tingkat Pelayanan</b> | <b>Rata-rata berhenti (detik kendaraan)</b> |
|--------------------------|---------------------------------------------|
| <b>A</b>                 | < 5                                         |
| <b>B</b>                 | 5 – 15                                      |
| <b>C</b>                 | 15 - 25                                     |
| <b>D</b>                 | 25 – 40                                     |
| <b>E</b>                 | 40 – 60                                     |
| <b>F</b>                 | >60                                         |

Sumber : PM 96 Tahun 2015)

Sedangkan berdasarkan manual kapasitas jalan raya 2010, tingkat pelayanan jalan raya (LOS) dibagi menjadi 2 yaitu tingkat pelayanan pada simpang bersinyal dan tingkat pelayanan tidak bersinyal

Tabel 11. Tingkat Pelayanan Untuk Simpang Tak Bersinyal

| <b>Tingkat Pelayanan</b> | <b>Rata-rata berhenti (detik kendaraan)</b> |
|--------------------------|---------------------------------------------|
| <b>A</b>                 | 0 – 10                                      |
| <b>B</b>                 | 10 – 15                                     |
| <b>C</b>                 | 15 – 25                                     |
| <b>D</b>                 | 25 – 35                                     |
| <b>E</b>                 | 35 – 50                                     |
| <b>F</b>                 | >50                                         |

Sumber : *Highway Capacity Manual* 2010

## H. Permodelan Transportasi

Permodelan merupakan suatu bentuk peraga dari desain rancangan rekayasa lalu lintas yang hendak diaplikasikan dalam ruas atau persimpangan jalan. Desain permodelan transportasi tersebut dibuat dalam suatu aplikasi permodelan transportasi. Permodelan dan simulasi sistem

transportasi kini semakin diminati karena kemudahannya dalam proses pergantian berbagai skenario dengan tetap melihat potensi yang dapat diimplementasikan di lapangan. Terdapat banyak sekali program untuk menjalankan simulasi sistem transportasi yang tersedia, antara lain yaitu program PTV VISSIM dan KAJI (Kapasitas Jalan Indonesia) kedua program tersebut dapat mensimulasikan menyerupai kondisi transportasi di lapangan.

#### 1. VISSIM

VISSIM adalah salah satu simulasi *professional* yang dapat digunakan untuk pemodelan lalu lintas. Dengan kelengkapan fitur yang disediakan, pembuatan simulasi menjadi lebih nyata dan mendekati kondisi yang sebenarnya. Melakukan simulasi secara detail dan akurat, VISSIM menciptakan kondisi terbaik untuk menguji skenario lalu lintas yang berbeda sebelum di lapangan. Di dalam penelitian ini, VISSIM digunakan untuk memodelkan sebuah perempatan jalan raya dengan kondisi lalu lintas yang disesuaikan dengan kondisi yang sebenarnya. VISSIM bisa digunakan untuk membangun sebuah prototype pada simulasi jalan raya pada kondisi dan dengan karakteristik dari kendaraan yang berbeda.

Karena dalam aplikasi vissim memuat detail suatu jaringan lalu lintas seperti desain persimpangan, perilaku pengendara, pejalan kaki, dll yang saling berinteraksi. Program ini dapat menganalisis lalu lintas dan perpindahan dengan batasan pemodelan seperti geometrik jalur, komposisi

kendaraan, sinyal lalu lintas, *stop line*, perilaku pengemudi dan lain-lain, sehingga menjadi suatu alat yang berguna untuk mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan rekayasa transportasi sebagai langkah-langkah pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien dalam suatu kegiatan perencanaan termasuk simulasi dalam pengembangan model (*User Manual VISSIM 5.0*, 2007).

Simulasi diawali dengan melakukan *input base data* berupa tipe, kelas dan kategori kendaraan, perilaku berkendara, dilanjutkan dengan membuat jaringan jalan sesuai dengan kondisi asli di lapangan, lalu bisa dilakukan *input* jumlah arus lalu lintas beserta komposisi kendaraannya.

Terdapat beberapa langkah atau tahapan penting yang perlu dilakukan terlebih dahulu agar dapat melanjutkan proses pemodelan simulasi secara lengkap dan baik. Beberapa tahapan tersebut antara lain yaitu:

1. *Input Background*, masukkan gambar yang sudah diambil terlebih dahulu dari *Google Earth*.
2. Melakukan *Network Setting*
3. Membuat jaringan jalan, membuat *links* dan *connectors* sesuai dengan kondisi jalan yang ada.
4. Menentukan jenis kendaraan, sesuaikan jenis kendaraan yang di survei dengan kendaraan yang dimasukkan ke dalam *software Vissim*. Mengisi *vehicle classes*, mengklasifikasikan jenis kendaraan ke dalam kategori kendaraan.
5. *Input volume* arus lalu lintas keseluruhan

6. Menentukan rute asal dan tujuan perjalanan pada *Static Vehicle Routing Decisions*.

7. Pengolahan data, *software Vissim* dijalankan.

Setelah menginput parameter input maka akan dihasilkan parameter output seperti:

- a. Panjang antrian (*queue*)
- b. Tundaan (*delay*)
- c. Pemodelan simulasi simpang

## 2. KAJI (Kapasitas Jalan Indonesia)

Perangkat lunak KAJI menerapkan metode perhitungan yang dikembangkan dalam MKJI. Tujuannya adalah menganalisis kapasitas dan perbedaan kinerja dari fasilitas lalu lintas jalan (misalnya: ruas jalan, simpang dll) pada geometri dan arus lalu-lintas yang ada dengan lebih mudah. Ada tujuh modul didalam perangkat lunak KAJI yaitu : simpang bersinyal, simpang tak bersinyal, bagian jalinan, bundaran, jalan perkotaan, jalan bebas hambatan, dan jalan luar kota. Dalam software KAJI terdapat formulir-formulir seperti yang terdapat di MKJI. Data masukkan pada software ini juga sama dengan MKJI.

### 1. Langkah pertama

- a. Kondisi geometrik
- b. Kondisi lalu-lintas
- c. Kondisi lingkungan

### 2. Langkah kedua

- a. Kapasitas

## I. Studi Literatur

1. Menurut Arbima Rif Amtoro, Ir. Bachnas, M.Sc dan Prima Juanita Romadhona., S.T., M.SC, dalam skripsinya yang berjudul “Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan ( Studi Kasus Jalan Wates Km.5, Gamping, Sleman, Yogyakarta)”. Dengan menggunakan analisis MKJI 1997 dan *software* VISSIM oleh PT AVG (Jerman). Di dapatkan kesimpulan yang berdasarkan MKJI yaitu kapasitas sebesar 4592 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 1,24, tundaan simpang (D) 53,391 detik/smp, peluang antrian (QP%) 62,696 % - 128,329 %, dan tingkat pelayanan F, sedangkan hasil VISSIM didapatkan tundaan untuk pendekat utara = 8,20 detik/kend, pendekat timur = 9,43 detik/kend, pendekat selatan = 4,82 detik/kend dan pendekat barat = 68,22 detik/kend, dan untuk panjang antrian pendekat utara = 15,57 meter, pendekat timur = 67,83 meter, pendekat selatan = 11,15 meter, dan pendekat barat = 181,53 meter dengan tingkat pelayanan F.

Solusi yang disarankan adalah dengan pemasangan median pada jalan utama, pengurangan hambatan samping dan pemberlakuan sistem jalan searah untuk jalan minor pada jam sibuk, sehingga tidak ada arus kendaraan dari jalan minor menuju simpang. Maka didapatkan kapasitas (C) 6949 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 0,78, tundaan simpang (D) 12,64 detik/smp, dan peluang antrian (QP%) = 24,789 % - 49,392 % dengan tingkat pelayanan C.

2. Menurut Rozaqon Insani Lubis dan Medis S. Surbakti dalam skripsinya yang berjudul “Analisa Arus Jenuh dan Panjang Antrian Pada Simpang Bersinyal



dan Mikrosimulasi Menggunakan *Software* VISSIM (Studi Kasus: Simpang Hotel Danau Toba Internasional dan Simpang Karya Wisata di Kota Medan)” dengan menggunakan analisis MKJI 1997 untuk menganalisis arus jenuh dan panjang antrian sedangkan *software* VISSIM untuk membandingkan panjang antrian keadaan di lapangan dan metode *time slice* untuk menghitung arus jenuh. Didapatkan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian bahwa nilai arus jenuh maksimum dengan metode *time slice* pada simpang HDTI terjadi pada kaki simpang JL. Imam Bonjol dengan nilai 7247 smp/jam, dan pada simpang Karya Wisata terjadi pada kaki simpang JL. A. H. Nasution Timur dengan nilai 7025 smp/jam. Sedangkan pada survei lapangan nilai panjang antrian maksimum pada simpang Karya Wisata yaitu 308,2 m terjadi pada kaki simpang JL. A. H. Nasution Timur, dan nilai panjang antrian maksimum pada simpang HDTI yaitu 175,6 m terjadi pada kaki simpang JL. Imam Bonjol. Dan hasil analisis VISSIM panjang antrian maksimum simpang Karya Wisata yaitu 344,34 m JL. A. H. Nasution Timur, nilai panjang antrian maksimum pada simpang HDTI yaitu 152,89 m terjadi pada kaki simpang JL. Imam Bonjol.

Solusi yang disarankan adalah dengan dilakukannya penertiban terhadap pengguna jalan agar mematuhi rambu-rambu lalu lintas yang ada sehingga mengurangi kemacetan dan hambatan terhadap kendaraan yang akan lewat ketika diberi lampu hijau sehingga terjadinya konflik-konflik persimpangan.

3. Menurut Juniardi dalam skripsinya yang berjudul “Analisis Arus Lalu Lintas di Simpang Tak Bersinyal” pada tahun 2006. Studi kasus di simpang Timoho dan simpang Tanjung Kota Yogyakarta. Di dapatkan kesimpulan  $DS > 1$ , tundaan rata-rata melebihi 15 detik /smp, dan peluang antrian lebih besar dari 35%.

Solusi yang disarankan adalah memperbaiki kinerja simpang dengan dilakukan evaluasi kesesuaian geometrik simpang terutama pada pendekat barat simpang Timoho yang mempunyai lebar hanya 4,65 m tanpa bahu jalan, sehingga menyulitkan kendaraan yang masuk ke jalan minor pendekat barat tersebut.

### **BAB 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 *survey* kepada instansi terkait guna mendapatkan data sekunder.

### **B. Persiapan Penelitian**

1. Persiapan penelitian sangatlah penting sebelum dilaksanakannya penelitian, agar saat pelaksanaan dapat berjalan dengan baik. Persiapan yang dilakukan antar lain :
  - a. Menentukan lokasi pengamat pada suatu titik pada ruas jalan
  - b. Menentukan waktu *survey* yang sesuai untuk mendapatkan data yang diperlukan dan melakukan periode pengamatan.

## 2. Studi Literatur

Mengadakan studi literatur, baik pada buku-buku yang membahas tentang simpang maupun pada jurnal dan penelitian tentang simpang tak bersinyal yang telah dilakukan, guna memberikan pengetahuan yang berhubungan dengan penelitian ini.

### C. Peralatan yang Digunakan

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

1. *Handycam* atau DSLR
2. *Stop Watch* digunakan untuk mengetahui awal dan akhir waktu pengamatan.
3. Alat pengukur panjang (meteran)
4. Formulir penelitian
5. Alat tulis

### D. Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian

Pengumpulan data dilakukan di persimpangan Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman, pada persimpangan tersebut terdapat 4 lengan simpang tak bersinyal. Pada setiap lengan terdapat *surveyor* untuk mengumpulkan data. Pengambilan data lalu lintas kendaraan dilakukan selama 2 hari, pada hari kerja dan hari libur. Pengambilan data pada hari kerja dilakukan pada hari Senin dan hari libur pada hari Sabtu. Agar mendapatkan data yang maksimal maka dilakukan pada saat jam

sibuk dipagi hari, siang hari dan sore hari. Untuk pengumpulan data kendaraan, waktu penelitian dilakukan pada saat jam puncak atau jam sibuk yakni :

- a. Pagi hari pukul 06.00 – 08.00 WIB ( berangkat kerja, berangkat sekolah, pergi ke pasar dan aktivitas masyarakat lainnya ) .
- b. Siang hari pukul 11.30 – 13.30 WIB WIB ( pegawai kantor istirahat siang, pelajar pulang sekolah dan aktivitas masyarakat lainnya ) .
- c. Sore hari pukul 16.00 – 18.00 WIB ( pegawai pulang kerja dan aktivitas masyarakat lainnya ) .

#### **E. Teknik Pengambilan Data**

Data-data yang dibutuhkan untuk menganalisis simpang tak bersinyal empat lengan pada persimpangan Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman, Bandar Lampung, adalah data primer dan data sekunder . Untuk pengumpulan data kendaraan dibutuhkan *surveyor* untuk masing-masing titik pengamatan.

Data yang dibutuhkan yaitu :

1. Data arus lalu lintas : data arus kendaraan belok kanan, data arus kendaraan belok kiri dan data arus kendaraan lurus.
2. Data geometrik simpang : lebar jalan utama, lebar jalan simpang (minor)
3. Data kondisi lingkungan : kelas ukuran kota, hambatan samping dan tipe lingkungan jalan

## F. 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 :

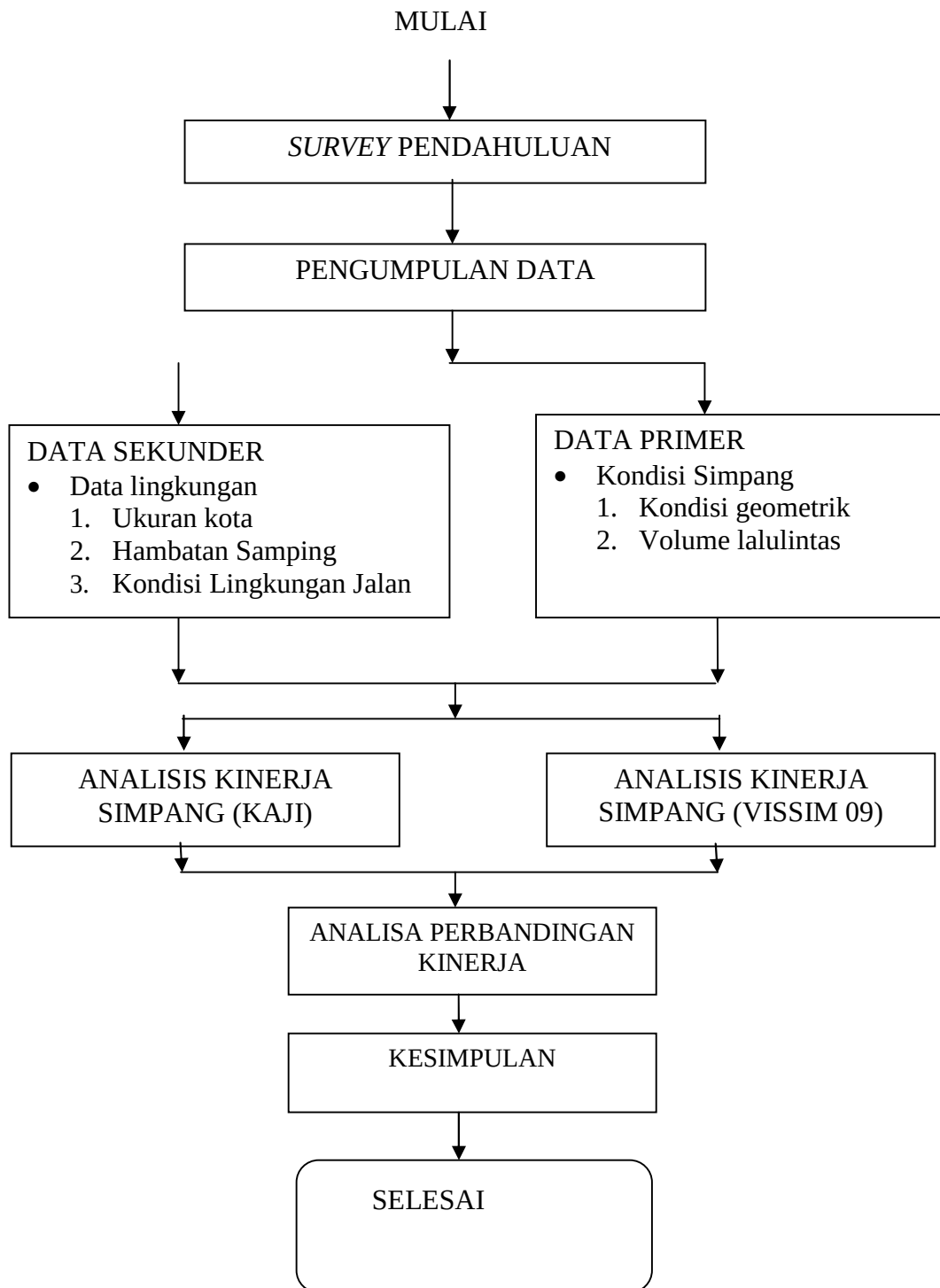
Pengumpulan data primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya atau langsung dari lapangan, pengumpulan data primer dilakukan dengan cara *survey*, seperti :

1. Kondisi Geometri
2. Tipe Persimpangan
3. Faktor-faktor Penyesuaian

## G. Analisis Data dan Penyajian Data

Pengolahan data merupakan rangkaian perhitungan perencanaan simpang tak bersinyal pada pertemuan sebidang menggunakan *software* KAJI (Indonesia) dan VISSIM 09. Program ini dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja persimpangan dan dapat memberikan kemudahan serta dapat menghemat waktu dalam proses analisis. Hasil yang diperoleh adalah :

- a. Kapasitas Simpang ( C )
- b. Derajat Kejenuhan ( DS )
- c. Tundaan ( D )
- d. Peluang Antrian ( QP )
- e. Panjang Antrian



Gambar 10. Bagan Alir Penelitian

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Setelah dilakukan analisis terhadap kinerja simpang tidak bersinyal 4 lengan pada persimpangan Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman berdasarkan *software* KAJI yang mengacu pada MKJI 1997, *software* PTV VISSIM 09 dan perhitungan eksisting yang menggunakan perhitungan manual dengan teori antrian diperoleh kesimpulan penelitian sebagai berikut :

1. Tundaan dari hasil perhitungan menggunakan *software* KAJI adalah 43,01 detik/smp setelah dilakukan pembagian sesuai dengan komposisi kendaraan maka didapatkan 7,57 detik/smp (Utara), 8,63 detik/smp (Barat), 15,99 detik/smp (Selatan). 10,82 detik/smp (Timur) dan untuk *software* VISSIM mengalami tundaan untuk masing-masing setiap pendekat yaitu 3,35 detik/smp (Utara), 5,4 detik/smp (Barat), 68,29 detik/smp (Selatan), 33,89 detik/smp (Timur) dan hasil dari perhitungan manual mengalami tundaan yaitu 49 detik/smp (Utara), 39,2 detik/smp (Barat), 72,8 detik/smp (Selatan) 124 detik/smp (Timur).
2. Peluang antrian yang didapat dari hasil penelitian menggunakan *software* KAJI terbagi menjadi batas atas dan batas bawah yaitu 60% - 122%. Yang artinya kemungkinan terjadinya peluang antrian di simpang Jalan Jendral



Suprpto dan Jalan S. Parman menurut *software* KAJI adalah di antara batas bawah dan batas atas tersebut.

3. Panjang antrian yang didapat dari hasil penelitian menggunakan *software* VISSIM terbagi pada setiap pendekat masing-masing, 31,68 m (Utara), 23,98 m (Timur), 190,3 m (Selatan) dan 31,13 m (Barat). Sedangkan panjang antrian yang didapat saat melakukan perhitungan manual untuk setiap pendekat yaitu 50 m (Utara), 63 m (Timur), 40 m (Selatan) dan 25 m (Barat). Bila dilihat dari kedua hasil penelitain tersebut maka panjang antrian yang memiliki perbedaan cukup jauh adalah panjang antrian di pendekat Selatan dengan perbedaan 150,3 m. Sedangkan untuk pendekat Barat, Timur dan Utara perbedaan yang dihasilkan tidak terlalu jauh.
4. Derajat kejenuhan yang didapat dari hasil penelitian menggunakan *software* KAJI adalah 1,21 lebih dari ketentuan MKJI yaitu 0,75, sesuai dengan ketentuan KM 96 Tahun 2015 maka tingkat pelayanannya adalah C. Sedangkan untuk *software* VISSIM menghasilkan derajat kejenuhan dengan nilai 2, maka sesuai dengan HCM 2010 tingkat pelayanannya adalah B.
5. Dilakukan uji kesamaan data dengan SPSS menggunakan metode uji t sampel tidak berpasangan dengan hasil untuk panjang antrian pada *software* VISSIM dan Teori antrian berdasarkan t hitung dan t tabel sesuai dengan batas Sig didapatkan nilai  $0,602 < 2,447$  maka  $H_0$  diterima artinya kedua kelompok memiliki varians yang sama. Sedangkan untuk variabel tundaan pada *software* KAJI, VISSIM dan Teori antrian didapatkan hasil t hitung dan t tabel berdasarkan batas Sig 0,05 didapatkan nilai  $1,108 <$

2,447 maka  $H_0$  diterima artinya kedua kelompok memiliki varians yang sama. Karena memiliki varians yang sama maka data *output* dapat dibandingkan walaupun hasil dari *software* yang berbeda.

## **B. Saran**

Setelah dilakukan analisis menggunakan *software* dan perhitungan manual dengan teori antrian pada kinerja simpang tidak bersinyal 4 lengan pada Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman, penulis memberikan beberapa saran untuk kelancaran penelitian berikutnya :

1. Menambahkan hari serta jam pengamatan pada simpang tak bersinyal Jalan Jendral Suprpto dan Jalan S. Parman agar didapatkan hasil yang lebih maksimal dan lebih akurat.
2. Hasil dari *software* KAJI, yaitu DS yang melebihi dari batasan yang sesuai dengan di Indonesia yaitu 0,75 maka perlunya dilakukan evaluasi simpang, misalkan dengan pelebaran ruas jalan pada tiap lengan masing-masing pendekat atau dengan mengatur distribusi kendaraan yang akan melewati jalan tersebut. Atau dapat dilakukannya analisis atau perhitungan tambahan untuk permodelan sistem jalan simpang terseut.
3. Menggunakan dua jenis *software* yang memiliki persamaan *output* maka dapat dilakukan perbandingan secara keseluruhan dari hasil analisis *software* tersebut. Serta agar hasil perbandingan antara *software* yang digunaka tidak memiliki perbedaan yang signifikan antara keduanya
4. Diadakannya penelitian lebih lanjut pada simpang-simpang penghubung disekitar simpang yang telah dilakukan analisis.

5. Menggunakan *software* analisis lalu lintas yang sesuai dengan keadaan di Indonesia agar dapat lebih mudah mengoprasikannya, dan menggunakan jenis *software* terbaru.
6. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan semakin banyak yang meneliti simpang tidak bersinyal menggunakan *software* PTV VISSIM 09 dan lalu dibandingkan dengan softwrae KAJI yang sesuai denga peraturan Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. (1997). *Manual Kapasitas Jalan (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Binamarga, Jakarta.
- Abubakar.dkk,1995, *Sistim Transportasi Kota*, Jakarta, Direktur Jenderal Perhubungan Darat.
- Ahmad Munawar. 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Yogyakarta : Penerbit Beta Offset Amtoro, A.R., Ir. Bachnas,M.Sc dan Prima Juanita
- Amtoro, A.R., 2015. *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan (Studi Kasus Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jalan Wates Km. 5, Gamping, Sleman, Yogyakarta)*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia..
- Badan Pusat Statistik. 2018. Badan Statistik Kota Bandar Lampung. Diproleh 16 Oktober 2017, dari <https://bandarlampungkota.bps.go.id/>.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Profil dan Kinerja Perhubungan Darat. Diperoleh 2 November 2017, dari <https://www.bps.go.id/>.
- Heizer, Jay Render Barry. 2005. *Operations Management*. Jakarta: Salemba. Empat.
- Juniardi. 2006. *Analisis Arus Lalu Lintas di Simpang Tak Bersinal (Studi Kasus : Simpang Timoho dan Simpang Tunjung di Kota Yogyakarta)* . Fakultas Teknik, Universitas Diponogoro Semarang. Semarang.
- Khisty, C. J., dan Kent Lall, B., (2005), *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*, Penebit Erlangga, Jakarta.
- Lubis, R. I., 2016, *Analisa Arus Jenuh dan Panjang Antrian pada Simpang Bersinyal dan Mikro Simulasi Menggunakan Software Vissim (Studi Kasus :Simpang Hotel Danau Toba Internasional dan Simpang Karya Wisata di Kota Medan)*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sumatra Utara, Medan

Menteri Perhubungan (2006), *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*. Menteri Perhubungan. Jakarta.

Menteri Perhubungan (2015), *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Menteri Perhubungan. Jakarta.

Morlok, E.K., ( 1988 ), *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit

PTV VISSIM. (2007), *PTV VISSIM 05 User Manual*. PTV AG, Karlsruhe.Germany.

PTV VISSIM. *PTV VISSIM 09 User Manual*. PTV AG, Karlsruhe.Germany.

Sulistiyono, S. (2016), *Perbandingan Kinerja Simpang Menggunakan PTV Vistro dan MKJI pada Kawasan Perkotaan Lumajang*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.

Transportasi Research Board. 2010. *Highway Capacity Manual (HCM)*. Nasional Research Council Washington D.C.

Universitas Lampung. 2012. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung*. Unila Offset. Bandar Lampung.

Widiyanto, Joko. *SPSS for Windows untuk Analisis Data Statistik dan Penelitian*, Surakarta: BP UMS, 2010

.

.