

**ANALISIS HAMBATAN SAMPING PADA RUAS JALAN PROF. DR. IR.  
SOEMANTRI BROJONEGORO UNIVERSITAS LAMPUNG**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**TAUSIYARJI  
NPM 1815011015**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

**ANALISIS HAMBATAN SAMPING PADA RUAS JALAN PROF. DR. IR.  
SOEMANTRI BROJONEGORO UNIVERSITAS LAMPUNG**

**Oleh**

**TAUSIYARJI**

**Skripsi**

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

**Pada**

**Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS HAMBATAN SAMPING PADA RUAS JALAN PROF. DR. IR. SOEMANTRI BROJONEGORO UNIVERSITAS LAMPUNG**

Oleh

**TAUSIYARJI**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2023 bertempat di Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro Universitas Lampung yang bertujuan untuk mengetahui kinerja ruas jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro yang ditinjau dari pengaruh hambatan samping, mencakup volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, analisis kerapatan, analisis kapasitas jalan, dan analisis derajat kejenuhan. Analisis yang dilakukan yaitu menggunakan metode kuantitatif dimana data berupa hasil dari observasi atau pengamatan. Hasil penelitian ini adalah volume lalu lintas tertinggi yang terjadi pada hari Senin yaitu sebesar 400 smp/jam dalam periode waktu 16.45-17.00 WIB dengan jumlah volume sebesar 1406 smp/jam, dan volume lalu lintas yang terendah terjadi pada hari Minggu sebesar 91 smp/jam dalam periode waktu 07.00-08.00 WIB dengan jumlah volume sebesar 408 smp/jam. Kecepatan kendaraan terendah terjadi pada hari Senin yaitu sebesar 7 km/jam pada pukul 16.00-17.00 WIB, sedangkan kecepatan tertinggi terjadi pada hari Senin yaitu sebesar 22,72 km/jam pada pukul 07.00-08.00 WIB. Hambatan samping tertinggi terjadi pada hari Senin sebesar 113 pada jam puncak sore pukul 16.00-17.00 WIB dengan kategori kelas hambatan samping rendah. Kerapatan kendaraan adalah sebesar 77 kendaraan/jam dan terjadi pada Senin pukul 16.00-17.00 WIB. Kapasitas jalan pada kondisi kelas hambatan samping tinggi hanya sebesar 1648 smp/jam. Tingkat pelayanan pada jalan Soemantri Brojonegoro Universitas Lampung yang diakibatkan adanya hambatan samping, maka jalan Soemantri Brojonegoro dikategorikan tingkat pelayanan B.

Kata kunci: Analisis kerapatan, Analisis kapasitas jalan, Analisis derajat kejenuhan

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF SIDE OBSTACLES ON ROAD PROF. Dr. IR. SOEMANTRI BROJONEGORO UNIVERSITY OF LAMPUNG

By

**TAUSIYARJI**

*This research was carried out in February 2023 at Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro University of Lampung which aims to determine the performance of the Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro viewed from the effect of side friction, including traffic volume, vehicle speed, density analysis, road capacity analysis, and degree of saturation analysis. The analysis carried out is using a quantitative method where the data is in the form of the result of observation or observation. The results of the study are that the highest traffic volume that occurred on Monday was 400 pcu/hour in the time period 16.45-17.00 WIB with a total volume of 1406 pcu/hour, and the lowest traffic volume occurred on Sunday of 91 pcu/hour in the time period 07.00-08.00 WIB with a total volume of 408 pcu/hour. The lowest vehicle speed occurred on Monday, which was 7 km/hour at 16.00-17.00 WIB, while the highest speed occurred on Monday, which was 22,72 km/hour at 07.00-08.00 WIB. The highest side resistance occurred on Monday at 113 during the afternoon peak hour at 16.00-17.00 WIB with the category of low side resistance class. The vehicle density is 77 vehicles/hour and occurs on Monday at 16.00-17.00 WIB. Road capacity in the condition of high side friction class is only 1648 pcu/hour. The level of service on Jalan Soemantri Brojonegoro University of Lampung due to side barriers, the Soemantri Brojonegoro road is categorized as service level B.*

*Keywords : Density analysis, Road capacity analysis, Degree of saturation analysis.*

Judul Skripsi : **ANALISIS HAMBATAN SAMPING PADA  
RUAS JALAN PROF. DR. IR. SOEMANTRI  
BROJONEGORO UNIVERSITAS  
LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Tausiyarji**

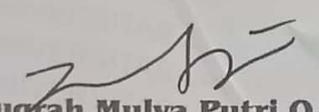
Nomor Pokok Mahasiswa : 1815011015

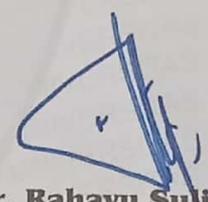
Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

**MENYETUJUI**

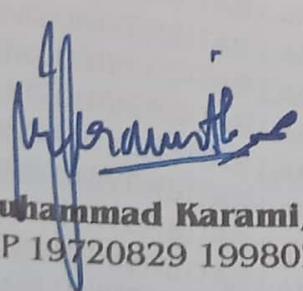
1. Komisi Pembimbing

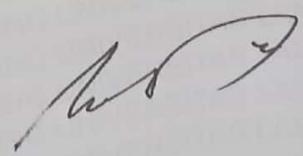
  
**Siti Anugrah Mulya Putri O., S.T., M.T.**  
NIP 19910113 201903 2 020

  
**Dr. Ir. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T.**  
NIP 19691030 200003 1 001

2. Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

3. Ketua Jurusan Teknik Sipil

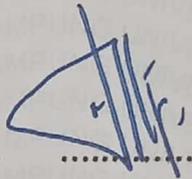
  
**Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.**  
NIP 19720829 199802 1 001

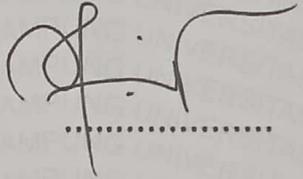
  
**Ir. Laksmi Irianti, M.T.**  
NIP 19620408 198903 2 001

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua : **Siti Anugrah Mulya Putri O., S.T., M.T.** 

Sekretaris : **Dr. Ir. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T.** 

Penguji  
Bukan Pembimbing : **Ir. Dwi Herianto, M.T.** 

### 2. Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.)**  
NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 4 september 2023

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tausiyarji

NPM : 1815011015

Prodi/jurusan : S1/Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Universitas Lampung

Judul : Analisis Hambatan Samping Pada Ruas Jalan Prof. Dr. Ir.

Soemantri Borjonegoro Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pertanyaan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 4 September 2023

Penulis,



**Tausiyarji**

**NPM. 1815011015**

## RIWAYAT HIDUP



**Tausiyarji** lahir di Desa Brabasan Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Mesuji Provinsi, pada tanggal 20 Agustus 1999. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari Pasangan Bapak Rusnoto dan (Almh) Ibu Rukiyah. Penulis memiliki kakak Pujiono, Kakak Isnaini, dan Kakak Tri Septiana.

Penulis memulai Pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Surya Bakti Brabasan dan melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 5 Tanjung Raya yang diselesaikan pada tahun 2012. Pada tahun 2015 penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Mesuji, dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Tanjung Raya yang diselesaikan pada tahun 2018. Pada masa belajar di sekolah penulis aktif sebagai anggota Organisasi Siswa Intra Sekolah (OSIS) dan anggota Palang Merah Remaja (PMR).

Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lampung Jurusan Teknik Sipil melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan tergabung dalam Himpunan Mahasiswa teknik Sipil Universitas Lampung. Pada Agustus-September 2021 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Dwi Warga Tunggal Jaya, Kecamatan Banjar Agung, Kabupaten Tulang Bawang, Lampung. Penulis juga melakukan Kuliah Praktik (KP) selama 3 bulan di Proyek Pembangunan Objek Wisata Religi Mesuji, selanjutnya penulis mengambil tugas akhir untuk Skripsi pada tahun 2022 dengan judul skripsi “Analisis Hambatan Samping Pada Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro Universitas Lampung”.

## *Motto*

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”

(QS. Al-Insyirah : 6-7)

“Bukan kesulitan yang membuat kita takut, tapi sering ketakutan yang membuat jadi sulit. Jadi jangan mudah menyerah”

(Joko Widodo)

"Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarakan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadi dirimu serupa apa yang kamu impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan”

(Boy Candra)

“Bismillah Proses nya mungkin enggak mudah, tapi *ending* nya bikin enggak berhenti bilang alhamdulillah”

# *Persembahan*

Alhamdulillahirobbilalamin

Puji dan syukur tercurahkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam.

Kupersembahkan karya ini

Kedua Orang tua (Almh) Ibu Rukiyah, seseorang yang biasa aku sebut mamak. Alhamdulillah kini penulis sudah berada di tahap ini, menyelesaikan karya tulis sederhana ini sebagai perwujudan terakhir sebelum engkau benar-bener pergi.

Terimakasih sudah mengantarkan saya berada ditempat ini, walaupun pada akhirnya saya harus berjuang sendiri tanpa ditemenin lagi.

Bapak Rusnoto, seseorang yang darahnya mengalir dalam tubuh saya, yang telah dengan sabar dan bangga membesarkan putri bungsunya serta telah melanggitkan doa-doa baik demi studi penulis. Saya persembahkan karya tulis sederhana dan gelar ini untuk Bapak dan Mamak.

Pujiono, Isnaini, Tri septiana untuk kakak-kakakku yang hebat yang telah menjadi penyemangat dari bagian besar untuk hidup ini. Terimakasih sudah menjadi saudara terbaik yang selalu menemani penulis dalam meniti pahitnya kehidupan hingga diusia sekarang.

Agus Suprpto dan Nur Ngaliman, kedua kakak ipar yang mendoakan, memotivasi, menyemangati hingga dengan ikhlas turut menyumbangkan jerih payahnya demi kelancaran finansialnya studi penulis.

Serta

Almamater Tercinta Universitas Lampung

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan karena dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISIS HAMBATAN SAMPING PADA RUAS JALAN PROF. DR. IR SOEMANTRI BROJONEGORO UNIVERSITAS LAMPUNG”** dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Lampung. Selesai nya skripsi ini tidak lepas dari dari bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M. selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
3. Ibu Ir. Laksmi Irianti, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
4. Bapak Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
5. Ibu Siti Anugrah Mulya Ofrial, S.T., M.,T., Selaku Doen Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu pengetahuan, dan banyak membantu penulis dengan penuh kesabaran, meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, kritik dan semangat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Ibu Dr. Ir. Rahayu Sulistyorini, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang sudah memberikan banyak ilmu pengetahuan, saran, kritik, serta penyemangat dalam membimbing penelitian ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Bapak Ir. Dwi Herianto, M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan,saran, kritik, dan bimbingan dalam penelitian ini.

8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
9. Cinta pertama dan panutanku, Bapak Rusnoto. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai di bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
10. Pintu surgaku, (Almh) Ibu Rukiyah. Beliau sangat berperan penting dalam menyelesaikan program studi penulis, beliau juga memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai di bangku perkuliahan, tapi semangat, motivasi serta do'a yang beliau berikan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
11. Untuk ketiga kakakku, Pujiono, Isnaini, dan Tri Septiana. Terimakasih atas dukungan dan doanya.
12. Terimakasih untuk kakak-kakak ipar ku Agus Suprpto dan Nur ngaliman, selalu mendoakan dan menyemangatiku.
13. Terimakasih juga kepada teman-teman ku, rekan seperjuangan Angkatan 2018 Teknik Sipil Universitas Lampung yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan telah menjadi teman-teman yang terbaik selama ini. Semoga pertemanan dan silaturahmi kita tetap terjaga walaupun nanti kita berjauhan.
14. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri, karena mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Jika skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari isi maupun cara penyampaianya. Oleh karena itu, diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata, diharapkan agar skripsi ini dapat memberikan ilmu baru dan membawa manfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 2023

Penulis,

**Tausiyarji**



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>I. PEBDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Pengamatan .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Volume .....	5
2.2 Satuan Mobil Penumpang (SMP) .....	6
2.3 Kecepatan .....	7
2.4 Kerapatan .....	8
2.5 Kemacetan .....	9
2.6 Geometri Jalan .....	9
2.7 Kinerja Ruas Jalan .....	10
2.7.1 Kapasitas .....	11
2.7.2 Derajat Kejenuhan .....	13
2.7.3 Hambatan Samping .....	14
2.7.4 Tingkat Pelayanan ( <i>Level Of Services</i> ) .....	15
2.7.5 Kecepatan Arus Bebas .....	16
2.8 Penelitian Terdahulu .....	19

<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Metode Penelitian .....	20
3.2 Lokasi Penelitian .....	20
3.3 Pengumpulan Data .....	22
3.4 Survei Kecepatan Kendaraan .....	23
3.5 Survei Hambatan Samping .....	24
3.6 Perlengkapan Suvei .....	24
3.7 Bagan Alir Penelitian .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Analisis Kinerja Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro .....	28
4.1.1 Volume Lalu Lintas .....	28
4.1.2 Kecepatan Kendaraan .....	34
4.2 Kelas Hambatan Samping .....	41
4.3 Analisis Kerapatan .....	50
4.4 Analisis Kapasitas Jalan .....	52
4.5 Analisis Derajat Kejenuhan .....	53
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	56

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN A (DATA BPS BANDAR LAMPUNG)**

#### **LAMPIRAN B (LEMBAR ASISTENSI)**

#### **LAMPIRAN C (DOKUMENTASI)**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Hambatan Samping di Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro ...	2
Gambar 2. Lokasi Penelitian .....	21
Gambar 3. Titik Pengamatan (a) Titik 1 di Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung (b) Titik 2 di seberang Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung .....	23
Gambar 4. Bagan Alir Penelitian .....	25
Gambar 5. Grafik Perbandingan Volume dan Waktu di Lokasi 1 didepan Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Senin .....	30
Gambar 6. Grafik Perbandingan Volume dan Waktu di Lokasi 2 disebelah Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Senin .....	32
Gambar 7. Grafik Perbandingan Volume dan Waktu di Lokasi 1 didepan Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Minggu .....	33
Gambar 8. Grafik Perbandingan Volume dan Waktu di Lokasi 2 disebelah Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Minggu .....	35
Gambar 9. Grafik Perbandingan Kecepatan dan Waktu didepan Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Senin .....	38
Gambar 10. Grafik Perbandingan Kecepatan dan Waktu disebelah Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Senin .....	39
Gambar 11. Grafik Perbandingan Kecepatan dan Waktu didepan Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Minggu .....	40
Gambar 12. Grafik Perbandingan Kecepatan dan Waktu disebelah Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Minggu .....	41

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Daftar Besaran Ekvivalen Mobil Penumpang .....	7
Tabel 2. Nilai Kapasitas Dasar ( $C_o$ ) .....	11
Tabel 3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas ( $FC_{LJ}$ ) .....	12
Tabel 4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas ( $FC_{PA}$ ) .....	12
Tabel 5. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping ( $FC_{HS}$ ) .....	13
Tabel 6. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota ( $FC_{UK}$ ) .....	13
Tabel 7. Jenis Hambatan Samping Jalan .....	15
Tabel 8. Kelas Hambatan Samping .....	15
Tabel 9. Tingkat Pelayanan Jalan .....	16
Tabel 10. Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $V_{BD}$ ) .....	17
Tabel 11. Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif ( $V_{BL}$ ) .....	17
Tabel 12. Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping ( $FV_{BHS}$ ) untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif ( $L_{BE}$ ) .....	18
Tabel 13. Faktor Penyesuaian Arus Bebas untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan ( $FV_{BUK}$ ) .....	18
Tabel 14. Penelitian Terdahulu .....	19
Tabel 15. Pehitungan Volume Lalu Lintas di Lokasi 1 yaitu didepan Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Senin .....	29
Tabel 16. Pehitungan Volume Lalu Lintas di Lokasi 2 yaitu diseberang Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Senin .....	31
Tabel 17. Perhitungan Volume Lalu Lintas di Lokasi 1 didepan Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Minggu .....	32

Tabel 18. Perhitungan Volume Lalu Lintas di Lokasi 2 diseberang Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Minggu .....	33
Tabel 19. Perhitungan Kecepatan Kendaraan didepan Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Senin .....	36
Tabel 20. Perhitungan Kecepatan Kendaraan diseberang Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Senin .....	37
Tabel 21. Perhitungan Kecepatan Kendaraan didepan Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Minggu .....	39
Tabel 22. Perhitungan Kecepatan Kendaraan diseberang Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung pada hari Minggu .....	39
Tabel 23. Perhitungan Hambatan Samping Pada Jalan Soemantri Brojonegoro didepan Pintu Rumah Sakit Universitas Lampung dengan Interval 15 Menit pada hari Senin .....	42
Tabel 24. Total Perhitungan Kelas Hambatan Samping hari Senin didepan Pintu Rumah Sakit Universitas Lampung .....	43
Tabel 25. Perhitungan Hambatan Samping Pada Jalan Soemantri Brojonegoro diseberang Pintu Rumah Sakit Universitas Lampung dengan Interval 15 Menit pada hari Senin .....	44
Tabel 26. Total Perhitungan Kelas Hambatan Samping hari Senin di Seberang Pintu Rumah Sakit Universitas Lampung .....	45
Tabel 27. Perhitungan Hambatan Samping Pada Jalan Soemantri Brojonegoro didepan Pintu Rumah Sakit Universitas Lampung dengan Interval 15 Menit pada hari Minggu .....	46
Tabel 28. Total Perhitungan Kelas Hambatan Samping hari Minggu didepan Pintu Rumah Sakit Universitas Lampung .....	47
Tabel 29. Perhitungan Hambatan Samping Pada Jalan Soemantri Brojonegoro diseberang Pintu Rumah Sakit Universitas Lampung dengan Interval 15 Menit pada hari Minggu .....	48
Tabel 30. Total Perhitungan Kelas Hambatan Samping hari Minggu diseberang Pintu Rumah Sakit Universitas Lampung .....	49
Tabel 31. Perhitungan Kerapatan Lalu Lintas di Jalan Soemantri Brojonegoro Universitas Lampung pada hari Senin .....	50

Tabel 32. Perhitungan Kerapatan Lalu Lintas di Jalan Soemantri Brojonegoro Universitas Lampung pada hari Minggu .....	51
Tabel 33. Perhitungan Kapasitas Jalan Soemantri Brojonegoro .....	53
Tabel 34. Perhitungan Derajat Kejenuhan .....	54

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Universitas Lampung (UNILA) merupakan perguruan tinggi negeri yang bertempat di Kota Bandar Lampung, Lampung. Universitas Lampung didirikan pada 23 September 1965 yang sekaligus menjadikannya sebagai universitas negeri tertua dan pertama di Provinsi Lampung. Hal ini menyebabkan banyaknya orang tua menginginkan putra putri mereka untuk melanjutkan pendidikannya di Universitas Lampung setelah lulus SMA.

Pada awalnya, Universitas Lampung berada di 3 (tiga) titik lokasi, yaitu di Jalan Hasanudin Nomor 34; Komplek Jalan Jendral Suprpto Nomor 61 Tanjung Karang; dan Komplek Jalan Sorong Cimeng, Teluk Betung. Sejak tahun 1973/1974 telah dibuka kampus Universitas Lampung di Gedong Meneng dan saat ini semua Fakultas sudah berada di dalam kampus tersebut.

Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro merupakan salah satu jalan yang menuju ke Universitas Lampung dan Kampung Baru, serta menjadi penghubung kawasan aktivitas baik pendidikan maupun para pekerja. Sehingga jalan ini berada pada salah satu kawasan tersibuk di Universitas Lampung, dimana sepanjang sisi ruas jalan ini terdapat warung makan, *Automatic Teller Machine (ATM)*, *Shuttle Bus*, dan pertokoan yang tidak memiliki lahan parkir yang cukup.

Kurangnya tempat parkir membuat banyak kendaraan yang parkir di bahu jalan bahkan di badan jalan, yang menyebabkan berkurangnya kapasitas jalan. Selain itu aktivitas kendaraan yang berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, aktivitas kendaraan berhenti sementara, aktivitas

pejalan kaki yang menyeberang jalan, aktivitas kendaraan gerak lambat, aktivitas kendaraan melawan arus lalu lintas, dan aktivitas kendaraan yang keluar masuk jalan menyebabkan menurunnya kecepatan arus lalu lintas dan kapasitas jalan, sehingga pada jam-jam tertentu sering terjadi kemacetan, yang akhirnya berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas dan kinerja di ruas jalan ini.

Berdasarkan pemantauan penulis, pada lokasi penelitian ini terdapat aktivitas-aktivitas yang berpotensi menyebabkan terjadinya hambatan samping dan mengganggu kinerja jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro yang berada di lingkungan Universitas Lampung, dapat di lihat pada gambar 1. Kemudian peneliti mencoba mengambil judul penelitian tentang Analisis Hambatan Samping Pada Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro Universitas Lampung.

Oleh karena itu, sangat perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai seberapa besar pengaruh yang ditimbulkan akibat adanya Hambatan Samping pada Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro.

Analisis hambatan samping ini diperlukan untuk mengetahui seberapa besar aktivitas di Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro, dan memberikan masukan kepada instansi terkait untuk dapat menata lalu lintas di jalan tersebut, jika tidak di evaluasi akan menimbulkan konflik yang besar terhadap kinerja lalu lintas.



Gambar 1. Hambatan Samping di Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terjadinya Hambatan Samping terhadap Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro.
2. Kemacetan yang diakibatkan karena adanya aktivitas di sisi jalan, seperti pejalan kaki, kendaraan berhenti sementara, kendaraan parkir di badan jalan, kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping jalan, kendaraan gerak lambat, serta kendaraan yang melawan arus lalu lintas.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Kinerja Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro yang ditinjau dari pengaruh hambatan samping, mencakup volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, analisis kerapatan, analisis kapasitas jalan, dan analisis derajat kejenuhan.

## 1.4 Batasan Pengamatan

Adapun permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada beberapa hal, yaitu :

1. Lokasi penelitian ini berada di Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro Universitas Lampung, dan mencakup dua titik pengamatan yaitu titik pertama berada di pintu masuk rumah sakit Universitas Lampung dan titik kedua berada di seberang pintu masuk rumah sakit Universitas Lampung.
2. Kendaraan yang diamati yaitu kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor, dan kendaraan tak bermotor.
3. Data untuk menganalisis kinerja ruas jalan didapat dengan metode observasi langsung pada Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro.
4. Waktu yang dilakukan untuk survei penelitian, yaitu di hari senin dan minggu, masing-masing jam puncak yaitu pagi pukul 07.00-08.00 WIB, siang pukul 12.30-13.30 WIB, dan sore pukul 16.00-17.00 WIB.

## **1.5 Manfaat penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memiliki manfaat antara lain :

1. Untuk mengetahui kelas hambatan samping.
2. Untuk mengetahui kecepatan kendaraan.
3. Untuk mengetahui tingkat pelayanan Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro.
4. Sebagai pemecah masalah kemacetan yang ditimbulkan oleh hambatan samping.
5. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan ilmu yang didapat di bangku kuliah berupa teori dan keadaan di lapangan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Volume

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik tertentu dari satu segmen/ruas jalan selama waktu tertentu. Nilai volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (skr) yang dikonversikan dengan mengalihkan nilai ekivalensi mobil penumpang (ekr). Berikut adalah rumus volume kendaraan yang dihitung berdasarkan persamaan :

$$V = \frac{Q}{S} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

V = Volume (Kend/jam)

Q = Jumlah kendaraan (Kend)

S = Waktu pengamatan (jam)

Berdasarkan pedoman kapasitas jalan indonesia (PKJI, 2014), pergolongan tipe kendaraan untuk jalan dalam kota adalah sebagai berikut :

#### 1. Kendaraan ringan

Kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0m-3,0m (yaitu, kendaraan penumpang, mini bus, *pick up*, angkot, dan truk kecil).

#### 2. Kendaraan berat

- Kendaraan berat menengah, yaitu kendaraan bermotor dengan dua gandar berjarak 3,5m-5,0m (termasuk bus kecil, truk dua dengan enam roda).

- Bus besar, bus dengan dua atau tiga gandar yang berjarak 5,0m-6,0m truk besar, yaitu kendaraan truk gandar dan truk kombinasi dengan jarak gandar <3,5m.

### 3. Sepeda motor

Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (termasuk sepeda motor, kendaraan roda tiga).

### 4. Kendaraan tak bermotor

Kendaraan bertenaga manusia atau hewan di atas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong).

Volume adalah sebuah variabel yang paling penting pada teknik lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan persatuan waktu pada lokasi tertentu (Hobbs, 2020).

Volume ini biasanya diukur dengan meletakkan satu alat perhitungan pada tempat dimana volume tersebut ingin diketahui besarnya, ataupun dengan cara manual. Adapun cara perhitungan jumlah kendaraan yaitu dengan pencatatan manual, dimana cara ini paling sederhana yaitu dengan pencatatan pada formulir survei yang sudah di siapkan, kemudian mencatat setiap kendaraan yang lewat.

Pekerjaan ini dapat dipermudah dengan alat pencatat (*Traffic Counter*), dimana hasil kumulatif dari pencatat (*Traffic Counter*) akan ditulis pada formulir untuk setiap selang waktu yang ditentukan.

## 2.2 Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Satuan mobil penumpang (skr) adalah satuan untuk arus lalu lintas, dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (ekr).

Ekivalen mobil penumpang diartikan sebagai faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruh terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas (untuk

mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya mirip, ekr = 1,0). Besaran ekr untuk masing-masing jenis kendaraan pada ruas jalan dalam kota, dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Daftar Besaran Ekuivalen Mobil Penumpang

Tipe jalan : jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	Emp	
		Kendaraan besar	Sepeda motor
Dua jalur satu arah (2/1) dan empat lajur terbagi (4/2 D)	0	1,3	0,4
	1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan enam lajur terbagi (6/2 D)	0	1,3	0,4
	1100	1,2	0,25

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

### 2.3 Kecepatan

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh kendaraan persatuan waktu dan dapat dinyatakan dalam m/detik atau km/jam. Kecepatan yang akan digunakan sebagai ukuran utama segmen jalan adalah kecepatan tempuh, karena mudah dimengerti dan diukur serta merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi.

PKJI 2014 menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi.

Kecepatan tempuh didefinisikan dalam PKJI 2014 sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan. Berikut ini adalah persamaan untuk menentukan kecepatan :

$$K = \frac{P}{TT} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

K = Kecepatan sesaat (km/jam)

P = Panjang segmen (km)

TT= Waktu tempuh rata-rata sepanjang segmen jalan (jam)

Menurut Hobbs 2020, kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam) dan umumnya di bagi menjadi tiga jenis, yaitu :

a. Kecepatan setempat (*spot speed*)

Kecepatan setempat (*spot speed*) adalah kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.

b. Kecepatan bergerak (*running speed*)

Kecepatan bergerak (*running speed*) adalah 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.

$$\text{Kecepatan bergerak} = \frac{\text{Jauh Perjalanan}}{\text{Waktu tempuh} - \text{Waktu berhenti}} \dots\dots\dots (2.3)$$

c. Kecepatan perjalanan (*journey speed*)

Kecepatan perjalanan (*journey speed*) adalah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut, dengan lama waktu ini mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan (penundaan) lalu lintas.

$$\text{Kecepatan perjalanan} = \frac{\text{Jauh perjalanan}}{\text{Waktu tempuh}} \dots\dots\dots (2.4)$$

## 2.4 Kerapatan

Kerapatan merupakan jumlah kendaraan yang menempati panjang jalan yang diamati, dibagi panjang jalan yang akan diamati tersebut. Kerapatan sulit diukur secara pasti. Kerapatan dapat dihitung berdasarkan kecepatan dan volume. Hubungan antara volume, kecepatan, dan kerapatan adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{Q}{K} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

D = Kerapatan lalu lintas (kend/km)

Q = Volume lalu lintas (kend/jam)

K = Kecepatan lalu lintas (km/jam)

## 2.5 Kemacetan

Kemacetan adalah kondisi di mana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang akan ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan yang akan mengakibatkan kecepatan mendekati 0 km/jam sehingga terjadinya antrian (PKJI, 2014).

Pada saat terjadinya kemacetan, maka nilai derajat kejenuhan terhadap ruas jalan akan mencapai lebih dari 0,8. Tetapi jika ruas lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan itu mulai terjadi. Kemacetan akan semakin meningkat apabila arus begitu besar sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain (Tamin, 2000).

Kemacetan atau tundaan lalu lintas ini sering terjadi karena dari perilaku penggunaan jalan raya yang tidak mematuhi peraturan lalu lintas, sehingga kemacetan tidak dapat dihindari.

## 2.6 Geometri Jalan

Geometri jalan merupakan salah satu karakteristik utama dari jalan yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. Dalam pedoman kapasitas jalan indonesia (PKJI, 2014), berikut ini yang termasuk dalam geometri jalan yaitu :

1. Tipe jalan : berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerjanya yang berbeda-beda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, serta jalan satu arah. Tipe jalan perkotaan yang tercantum dalam pedoman kapasitas jalan indonesia (PKJI, 2014) adalah sebagai berikut :

- a. Jalan dua-lajur dua-arah tanpa median (2/2 TT)
  - b. Jalan empat-lajur dua-arah
    - Tak terbagi tanpa median (4/2 TT)
    - Terbagi dengan median (4/2 T)
  - c. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 T)
  - d. Jalan satu-arah (1-3/T)
2. Jalur dan lajur : kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.
  3. Kereb : yaitu sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas akan berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.
  4. Bahu : jalan perkotaan tanpa kereb kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar.
  5. Median : adalah pembatas jalan yang membagi lajur dan jalur jalan. Median yang direncanakan dengan baik akan meningkatkan kapasitas.

## 2.7 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah kemampuan untuk melayani kebutuhan pada arus lalu lintas yang sesuai dengan fungsinya yang dapat diukur dan dibandingkan dengan standar tingkat pelayanan jalan (Suwardi, 2010). Nilai tingkat pelayanan jalan dijadikan sebagai parameter kinerja ruas jalan.

Umumnya dalam menilai suatu kinerja jalan dapat dilihat dari kapasitas, derajat kejenuhan, hambatan samping, tingkat pelayanan, dan kecepatan arus bebas. Ukuran kualitatif yang menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan persepsi pengemudi tentang kualitas berkendara dinyatakan dengan tingkat pelayanan ruas jalan. Berikut ini adalah parameter-parameter yang akan digunakan untuk menambah kinerja ruas jalan.

### 2.7.1 Kapasitas

Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan sepanjang segmen jalan tertentu serta kondisi tertentu, yaitu yang mencakup geometri, lingkungan, dan lalu lintas (ekr/jam). Untuk tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi, kapasitas ditentukan untuk total arus dua arah. Untuk jalan dengan tipe empat sampai delapan lajur terbagi dua arah, arus ditentukan secara terpisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (PKJI, 2014) :

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan :

- C = kapasitas (smp/jam)
- C<sub>0</sub> = kapasitas dasar (smp/jam)
- FC<sub>LJ</sub> = faktor penyesuaian lebar jalan
- FC<sub>PA</sub> = faktor penyesuaian pemisah jalan
- FC<sub>HS</sub> = faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
- FC<sub>UK</sub> = faktor penyesuaian ukuran kota

#### 1. Kapasitas dasar (C<sub>0</sub>)

Kapasitas dasar adalah kemampuan suatu segmen jalan menyalurkan kendaraan yang dinyatakan dalam satuan skr/jam untuk suatu kondisi jalan tertentu yang mencakup geometrik, faktor lingkungan, dan pola arus lalu lintas. Kapasitas dasar merupakan kondisi jalan yang ideal, dimana kondisi geometrinya lurus, sepanjang 300 m, dengan lebar lajur rata-rata 2,75 m, memiliki kereb atau bahu berpenutup, ukuran kota 1-3 juta jiwa, dan hambatan samping sedang. Kapasitas dasar jalan perkotaan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kapasitas Dasar (C<sub>0</sub>)

Tipe jalan	Kapasitas Dasar	Catatan
4/2 T atau jalan satu arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2900	Per lajur (dua arah)

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

2. Faktor penyesuaian kapasitas karena lebar jalan ( $FC_{LJ}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas, dapat dilihat pada tabel 3 sesuai dengan PKJI tahun 2014.

Tabel 3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas ( $FC_{LJ}$ )

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas-WC (m)	$FC_{LJ}$
4/2 T atau jalan satu arah	Lebar per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2 TT	Lebar jalur dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

3. Faktor penyesuaian pemisah arah ( $FC_{PA}$ )

Nilai dari faktor-faktor penyesuaian kapasitas dasar untuk pemisah arah menurut PKJI tahun 2014, dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas ( $FC_{PA}$ )

Pemisah arah PA- $FC_{PA}$		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
$FC_{SP}$	Dua-Lajur 2/2	1	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

4. Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping ( $FC_{HS}$ )

Bedasarkan PKJI tahun 2014, maka faktor penyesuaian untuk hambatan samping dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping ( $FC_{HS}$ )

Tipe jalan	Kelas HS	$FC_{HS}$			
		Lebar bahu efektif $W_s$			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 T	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 TT atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,89	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

#### 5. Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan ukuran kota ( $FC_{UK}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan ukuran kota dapat dilihat pada tabel 6 sesuai dengan PKJI tahun 2014.

Tabel 6. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota ( $FC_{UK}$ )

Ukuran kota (jumlah penduduk)	Faktor penyesuaian ukuran kota
$< 1,0$	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
$> 3,0$	1,04

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

### 2.7.2 Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan (PKJI, 2014). Nilai derajat kejenuhan menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang renggang yang membuat kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya.

Derajat kejenuhan adalah rasio antara ruas lalu lintas terhadap kapasitas dan merupakan faktor ukuran utama yang akan digunakan untuk menentukan tingkat kinerja ruas jalan.

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan kualitas kinerja ruas jalan dengan melihat ada tidaknya masalah pada ruas jalan. Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan dari PKJI tahun 2014, yaitu sebagai berikut :

$$DK = \frac{C}{A} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan :

- Dk = derajat kejenuhan  
 C = kapasitas (smp/jam)  
 A = arus lalu lintas (smp/jam)

Derajat kejenuhan digunakan untuk analisa dari perilaku lalu lintas yaitu kecepatan. Kinerja ruas jalan merupakan ukuran kondisi lalu lintas pada suatu ruas jalan yang bisa digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah suatu ruas jalan bermasalah atau tidak.

- a. Jika derajat kejenuhan  $>0,8$ , maka menunjukkan kondisi lalu lintas sangat tinggi.
- b. Jika derajat kejenuhan  $>0,6$ , maka menunjukkan kondisi lalu lintas padat.
- c. Jika derajat kejenuhan  $<0,6$ , maka menunjukkan kondisi lalu lintas rendah.

### 2.7.3 Hambatan Samping

Menurut PKJI 2014 hambatan samping adalah kegiatan di samping segmen jalan yang berpengaruh terhadap kinerja lalu lintas. Aktivitas atau pergerakan di bagian sisi jalan memungkinkan terjadinya konflik yang mempengaruhi lalu lintas dari segi kapasitas jalan dan kecepatan lalu lintas jalan perkotaan.

Adapun tipe hambatan samping yang terbagi menjadi beberapa, yaitu :

- a. Jumlah pejalan kaki berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan (bobot 0,5).
- b. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir (bobot 0,1).

- c. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan dan samping jalan (bobot 0,7)
- d. Arus kendaraan lambat, yaitu arus total (kend/jam) sepeda, becak, delman, traktor dan sebagainya (bobot 0,4).

Jenis hambatan samping jalan dapat dilihat pada tabel 7 dan kelas hambatan samping dapat dilihat pada tabel 8, yaitu sebagai berikut :

Tabel 7. Jenis Hambatan Samping Jalan

No	Jenis aktivitas samping	Simbol	Faktor bobot
1	Pejalan kaki	PK	0,5
2	Kendaraan parkir	KP	1,0
3	Kendaraan keluar masuk	MK	0,7
4	Kendaraan tak bermotor	UM	0,4

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

Tabel 8. Kelas Hambatan Samping

Kelas hambatan samping	Kode	Nilai frekuensi kejadian (dikedua sisi dikali bobot)	Ciri-ciri khusus
Sangat rendah (SR)	VL	100	Daerah permukiman, tersedia jalan lingkungan
Rendah (R)	L	100-299	Daerah permukiman, ada beberapa angkutan umum
Sedang (S)	M	300-499	Daerah industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan
Tinggi (T)	H	500-899	Daerah komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi
Sangat tinggi (ST)	VH	900	Daerah komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

#### 2.7.4 Tingkat pelayanan (*Level Of Services*)

Tingkat pelayanan merupakan kemampuan ruas jalan atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu (PKJI, 2014). Tingkat pelayanan merupakan besarnya arus lalu lintas yang dapat dilewatkan oleh segmen tertentu dengan mempertahankan tingkat kecepatan atau derajat kejenuhan tertentu.

Tabel 9. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan	Karakteristik lalu lintas jalan	NVK (D <sub>j</sub> /C)
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,20-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan	0,45-0,74
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, V/C masih dapat ditoleransi	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang berhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85-1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrian panjang (macet)	≥1,00

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

### 2.7.5 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas merupakan kecepatan suatu kendaraan yang tidak terpengaruhi oleh kehadiran kendaraan lain, yaitu kecepatan dimana pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada kondisi geometrik, lingkungan dan pengendalian lalu lintas yang ada pada suatu segmen jalan tanpa lalu lintas lain (km/jam).

Nilai kecepatan arus bebas jenis kendaraan ringan ditetapkan sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan, nilai kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor ditetapkan hanya sebagai referensi.

Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. Kecepatan arus bebas dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan :

$V_B$  = Kecepatan arus bebas untuk KR (km/jam)

$V_{BD}$  = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR

$V_{BL}$  = Nilai penyesuain kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

$FV_{BHS}$  = Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping

$FV_{BUK}$  = Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

Jika kondisi eksisting sama dengan kondisi dasar (ideal), maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan  $V_B$  menjadi sama dengan  $V_{BD}$ . Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam-jalur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai  $FV_{HS}$  untuk jalan 4/2T yang disesuaikan menggunakan persamaan berikut :

$$FV_{\sigma_{HS}} = 1 - (0,8 \times (1 - FV_{4HS})) \dots \dots \dots (2.9)$$

Berikut adalah beberapa tabel yang mendukung perhitungan kapasitas jalan, ditinjau dari kecepatan arus bebas berdasarkan jenis kendaraan dan lebar jalur lalu lintas efektif menurut tipe jalan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014, yang dapat dilihat pada tabel 10 dan tabel 11.

Tabel 10. Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $V_{BD}$ )

Tipe jalan	$V_{BD}$ (km/jam)			
	KR	KB	UM	Rata-rata semua kendaraan
6/2 T atau 3/1	61	52	48	57
4/2 T atau 2/1	57	50	47	55
2/2 TT	44	40	40	42

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

Tabel 11. Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif ( $V_{BL}$ )

Tipe Jalan	Lebar jalur efektif-le (m)	$V_{BL}$ (km/jam)
4/2 T atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
2/2 TT	4,00	4
	Per lajur	
	5,00	-9,50
	6,00	-3
	7,00	0
	8,00	3
2/2 TT	9,00	4
	10,00	6
	11,00	7

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

Berikut adalah beberapa tabel faktor penyesuain akibat hambatan samping.

Tabel 12. Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping ( $FV_{BHS}$ ) untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif ( $L_{BE}$ )

Tipe Jalan	KHS	$FV_{BHS}$			
		$L_{BE}$ (m)			
		0,5m	1,0m	1,5m	2m
4/2 T	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 TT atau jalur satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

Tabel 13. Faktor Penyesuaian Arus Bebas untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan ( $FV_{BUK}$ )

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	$FV_{BUK}$
<0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,03

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

## 2.8 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini telah dilakukan studi pendahuluan terhadap topik sejenis dan penelitian ini menggunakan beberapa jurnal dan tugas akhir dari penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi dalam penyelesaian penelitian ini.

Tabel 14. Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul Penelitian	Metode
1	Galih Widyarini Yesina Intan Pratiwi	Analisis Hambatan Samping Pada Ruas Jalan Di Depan Stasiun Poncol Kota Semarang (Studi Kasus Masa Pandemi Covid 19)	Observasi
2	Muzakir Muzakir Sugiarto Sugiarto Sofyan M Saleh	Analisis Hambatan Samping Pada Jalan Suka Ramai Kota Lhokseumawe	Observasi
3	Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial	Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Jalan Raden Intan Bandar Lampung	Observasi
4	Septyanto Kurniawan Agus Surandono	Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Brigjend Sutiyoso Kota Metro	Observasi
5	Hariman Al Faritzie	Analisis Pengukur Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan R.Sukamto Kota Palembang	Observasi

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

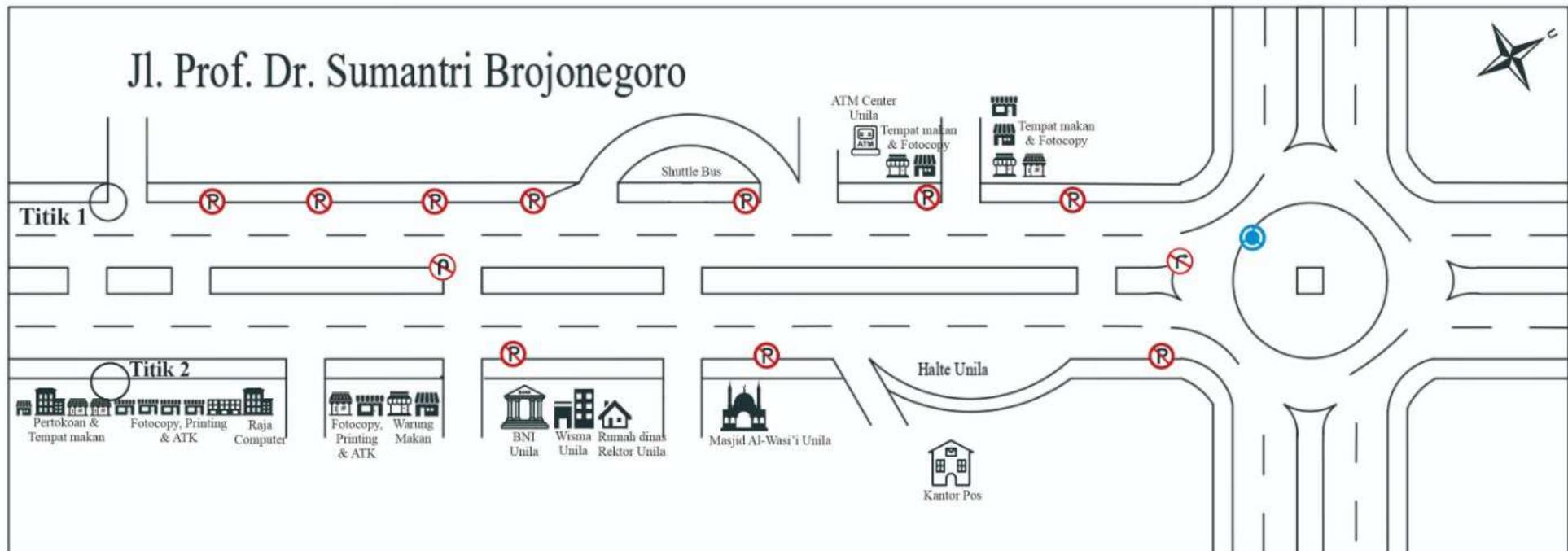
Metode yang digunakan dalam penelitian saya yaitu metode kuantitatif, dimana data berupa hasil dari observasi atau pengamatan. Tujuan penelitian menggunakan metode kuantitatif yaitu untuk memahami suatu kondisi di ruas jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro.

#### **3.2 Lokasi Penelitian**

Dalam melakukan pengumpulan data, hal yang harus diperhatikan adalah pemilihan lokasi pengamatan. Pemilihan lokasi pengamatan ini mempunyai tujuan untuk mendapatkan data-data yang tepat untuk analisa lebih lanjut.

Pada penelitian ini, lokasi yang dipilih adalah di jalan Prof. Dr. Ir Soemantri Brojonegoro, dikarenakan jalan ini merupakan salah satu jalan yang menuju ke Universitas Lampung yang terletak di Gedong Meneng Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung.

Penelitian ini ditempatkan pada dua titik pengamatan yaitu, yang pertama di depan pintu masuk rumah sakit Universitas Lampung, dan kedua di seberang pintu masuk rumah sakit Universitas Lampung.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

### 3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam tugas akhir diambil dari data primer serta data sekunder, dimana data primer diambil dengan mengumpulkan informasi secara langsung berdasarkan hasil observasi di ruas jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro selama 2 hari, yaitu pada hari senin tanggal 20 Februari 2023 dan pada hari minggu tanggal 26 Februari 2023.

Pelaksanaan survei yang dilakukan masing-masing 3 jam tiap hari survei dengan rincian waktu yang disurvei dimulai dari jam-jam sibuk yaitu pada pagi hari pukul 07.00-08.00 WIB, siang hari pukul 12.30-13.30 WIB, dan sore hari pukul 16.00-17.00 WIB. Berdasarkan data yang telah didapatkan dari pelaksanaan survei, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan volume lalu lintas, hambatan samping, kecepatan kendaraan, analisis kerapatan, analisis kapasitas jalan, dan analisis derajat kejenuhan.

Adapun faktor pengumpulan data yang dimulai pada hari senin dan hari minggu dikarenakan penulis telah melakukan survei pendahuluan di jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro. Sehingga diperoleh bahwa hari senin merupakan hari sibuk, sedangkan hari minggu merupakan hari libur yang mewakili dari hari satu seminggu.

Pelaksanaan survei ini dimulai dengan perhitungan volume lalu lintas yang dilakukan dengan cara menghitung jumlah kendaraan yang melintas disetiap titik pengamatan dengan volume kendaraan yaitu pada rumus (2.1), dan kapasitas jalan yaitu pada rumus (2.4), serta derajat kejenuhan yaitu pada rumus (2.5).



(a)

(b)

Gambar 3. Titik Pengamatan (a) Titik 1 di Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung (b) Titik 2 di seberang Pintu Masuk Rumah Sakit Universitas Lampung.

### 3.4 Survei Kecepatan Kendaraan

Tujuan dilakukannya survei ini adalah untuk menghitung kecepatan kendaraan yang melintas pada badan jalan pengamatan yaitu jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro. Penelitian dimulai dengan menentukan titik awal dan akhir ruas jalan.

Perhitungan kecepatan kendaraan sesaat yaitu dengan menggunakan rumus (2.2), dimana kecepatan kendaraan didapat dengan cara membagi segmen dan waktu tempuh rata-rata sepanjang segmen jalan. Perhitungan kecepatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecepatan perjalanan/kecepatan ruang (*Journey Speed*).

Kecepatan perjalanan (*Journey Speed*) adalah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut, dengan lama waktu mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan (tundaan) lalu lintas.

Pada penelitian ini sampel kendaraan yang akan diambil berupa sepeda motor (SM) 10 sampel, kendaraan ringan (KR) 5 sampel, kendaraan berat

(KB) 1 sampel kendaraan, yang bertujuan untuk mendapatkan kecepatan rata-rata yang akurat yang terekam pada *Handphone*.

### 3.5 Survei Hambatan Samping

Survei hambatan samping dilakukan dengan survei volume lalu lintas serta survei kecepatan, bertepatan dengan itu pengamat mencatat hambatan-hambatan samping yang terjadi di ruas jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro.

Bagian-bagian yang diamati yaitu mulai dari pejalan kaki, penyeberang jalan, kendaraan lambat, dan kendaraan keluar masuk. Tujuan dilakukan survei ini adalah untuk mengetahui seberapa besar hambatan samping tersebut kemudian akan dikalikan dengan faktor bobot pada tabel 7, lalu akan di tentukan kelas hambatan samping nya pada tabel 8.

### 3.6 Perlengkapan Survei

Peralatan yang akan digunakan dalam survei penelitian ini meliputi :

- a. Alat tulis yang berfungsi untuk mencatat semua hasil survei.
- b. *Handphone* digunakan untuk merekam pergerakan arus lalu lintas.
- c. Pencatat waktu (*Stopwatch*) untuk mengukur periode pengamatan kendaraan.
- d. Meteran standar yang digunakan untuk mengukur panjangnya jalan yang diteliti.
- e. *Traffic Counter* ini digunakan untuk mengumpulkan data lalu lintas.
- f. *Tripod Handphone* digunakan untuk mengurangi pergerakan ketika pengambilan video saat merekam.

### 3.7 Bagan Alir Penelitian

Adapun langkah-langkah pengolahan dan proses penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir berikut ini :

Berikut penjelasan tahapan-tahapan diagram alir penelitian :

#### 1. Studi Pendahuluan

Di tahap ini dilakukan survei pendahuluan tentang lokasi serta permasalahan yang akan diteliti, dengan melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Melakukan pra suvei ke lokasi yang akan ditinjau, guna untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang ada.
- b. Menentukan, merumuskan dan membatasi permasalahan yang akan ditinjau, untuk menentukan tujuan serta manfaat dari penelitian yang akan dicapai pada akhir penelitian.
- c. Mempersiapkan beberapa alat yang dapat membantu selama penelitian berlangsung. Beberapa peralatan yang diperlukan yaitu alat tulis, *handphone*, *stopwatch*, meteran, *traffic counter*, dan *tripod handphone*.

#### 2. Studi Pustaka

Di tahap ini dilakukan studi pustaka dengan cara mengumpulkan literatur-literatur yang berhubungan dengan topik penelitian yang akan ditinjau, kemudian mempelajari isinya untuk dijadikan sebagai bahan referensi pada tinjauan pustaka.

#### 3. Pengumpulan Data

Berikut ini adalah proses pengumpulan data yang akan dilakukan oleh penulis :

- a. Penelitian dilakukan di jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro, selama 2 hari yaitu hari senin dan minggu.
- b. Penelitian dilakukan berupa survei di area pengamatan. Waktu yang akan dilakukan yaitu pagi pukul 07.00-08.00 WIB, siang pukul 12.30-13.30 WIB, dan sore pukul 16.00-17.00 WIB.

- c. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, akan didapatkan data-data yang akan dibutuhkan dimana selanjutnya akan dihitung sesuai aturan perumusan PKJI 2014.
- d. Mendokumentasikan kondisi hambatan samping di jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro.

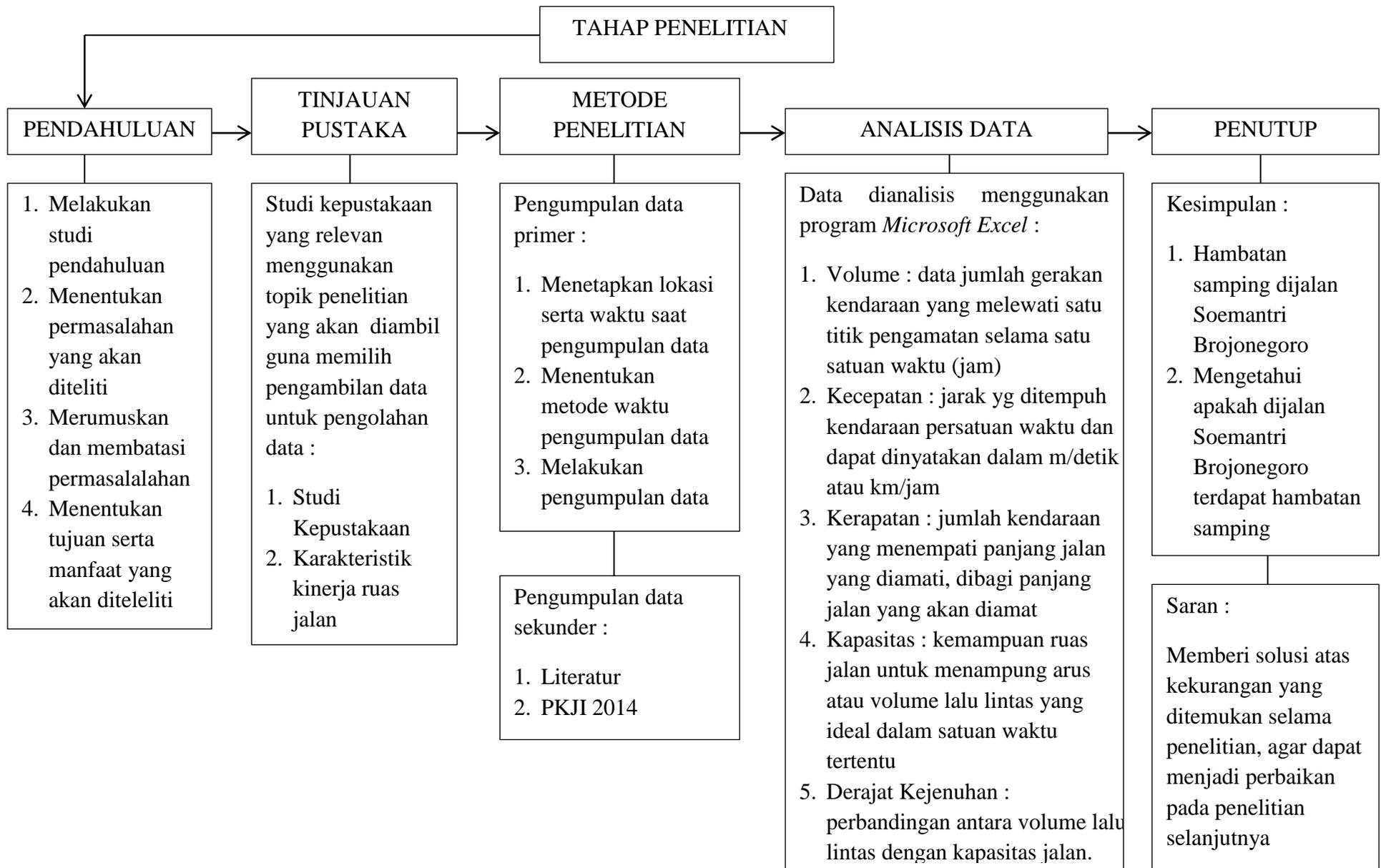
#### 4. Analisis Data

Data yang telah didapatkan kemudian akan diolah menggunakan program *Microsoft Excel* dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

- a. Melakukan pelaksanaan survei yaitu dengan mendata kendaraan yang melewati lokasi penelitian, dan penelitian dalam waktu 3 jam tiap survei dilakukan.
- b. Volume kendaraan diperoleh dari jumlah kendaraan yang datang selama waktu survei berlangsung.
- c. Berdasarkan informasi diatas, selanjutnya dapat diketahui hambatan samping, kecepatan kendaraan, Analisis kerapatan lalu lintas, Analisis kapasitas jalan, dan derajat kejenuhan.

#### 5. Kesimpulan dan Saran

Penarikan kesimpulan didapatkan dari hasil penelitian yang telah di analisis, kemudian memberikan saran-saran terkait dengan hasil penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian Analisis Hambatan Samping Pada Ruas Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro Universitas Lampung dapat diambil suatu kesimpulan, yaitu :

- a) Volume lalu lintas tertinggi yang terjadi pada hari Senin yaitu sebesar 400 smp/jam dalam periode waktu 16.45-17.00 WIB dengan jumlah volume sebesar 1406 smp/jam, dan volume lalu lintas yang terendah terjadi pada hari Minggu sebesar 91 smp/jam dalam periode waktu 07.00-08.00 WIB dengan jumlah volume sebesar 408 smp/jam.
- b) Kecepatan kendaraan terendah terjadi pada hari Senin yaitu sebesar 7 km/jam pada pukul 16.00-17.00 WIB, sedangkan kecepatan tertinggi terjadi pada hari Minggu yaitu sebesar 20,87 km/jam pada pukul 07.00-08.00 WIB.
- c) Hambatan samping tertinggi terjadi pada hari Senin sebesar 113 pada jam puncak sore pukul 16.00-17.00 WIB dengan kategori kelas hambatan samping rendah.
- d) Kerapatan kendaraan adalah sebesar 173 kendaraan/jam dan terjadi pada Senin pukul 16.00-17.00 WIB.
- e) Kapasitas jalan pada kondisi kelas hambatan samping tinggi hanya sebesar 1648 smp/jam.
- f) Tingkat pelayanan pada jalan Soemantri Brojonegoro Universitas Lampung yang diakibatkan adanya hambatan samping, maka jalan Soemantri Brojonegoro dikategorikan tingkat pelayanan B.

## 5.2 Saran

- a) Diperlukan adanya lahan parkir yang memadai untuk pertokoan di sekitar jalan Soemantri Brojonegoro, agar kendaraan tidak menggunakan badan jalan.
- b) Perlu adanya penegasan peraturan pemerintah terhadap penggunaan fasilitas pejalan kaki, agar trotoar yang telah disediakan dapat digunakan secara maksimal.
- c) Melihat banyaknya pelanggaran pada fasilitas putar balik seperti larangan melawan arus pada *U-turn*, sebaiknya setiap titik *U-turn* dilengkapi dengan CCTV dan kemudian diberlakukan sanksi kepada pelanggar agar tidak menambah konflik lalu lintas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Faritzie, H. (2021). Analisis Pengukuran Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan R. Sukamto Kota Palembang. *Jurnal Deformasi*, 6(2), 131-141.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 2014. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Jakarta.
- Hobbs, F.D, 2020, Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas, Penerbit Gadjah Mada University Press.
- Hidayat, Wahyu Adib.(2020). "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Depan Pasar Mayong Jepara".Semarang: Universitas Diponegoro.
- Kurniawan, Septyanto, and Agus Surandono. 2019. "Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Brigjend Sutiyoso Kota Metro." TAPAK(Teknologi Aplikasi Konstruksi) Jurnal Program Studi Teknik Mesin 179-192
- Margaret, dkk. 2013. Studi Kemacetan Lalu Lintas Di Pusat Kota Ratahan .Juni. Vol. 1 hal : 83 – 96.
- Muzakir, Muzakir, Sugiarto Sugiarto, and Sofyan M. Saleh. "Analisis Hambatan Samping Pada Jalan Suka Ramai Kota Lhokseumawe." *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan* 3.4 (2020): 278-284.
- Nasution. (2008). Manajemen Transportasi. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nduru, Rikson., Alwinda, Yosi ., Sembayang, Mardani., (2020). "Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perkotaan". Riau: Universitas Riau.
- Ofrial, Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial (2014) *ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DI JALAN RADEN INTEN BANDAR LAMPUNG*. FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Suwardi. Juli 2010, Jurnal Teknik Sipil Vol 7 No. 2, Yogyakarta.

Tamin, Ofyar. Z. Perencanaan Permodelan dan Rekayasa Transportasi. Institut Teknologi Bandung. 2000.

Widyarini, G., & Pratiwi, Y. I. (2020). ANALISIS HAMBATAN SAMPING PADA RUAS JALAN DI DEPAN STASIUN PONCOL KOTA SEMARANG (Studi Kasus Masa Pandemi Covid-19). *Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi*, 16(2), 172-176.

Yasa, I Made Tapa. 2011. "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Ruas Jalan Cokroaminoto Denpasar (Studi Kasus Di Depan Sekolah Taman Mahatma Gandhi)." Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali: Bali.

Zulfikar, AMALIA YASMIN CHAIRUNNISA (2014) *PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA LALU LINTAS JALAN NASIONAL (Studi Kasus Jalan Lintas Barat Sumatera)*. FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS LAMPUNG.