

TUGAS AKHIR

**ANALISA KECEPATAN, VOLUME DAN KEPADATAN ARUS
LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
*GREENBERG***

(Studi Kasus Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95)

Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Oleh:

ANISYA DHIYA FURQAN

1810015211076



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022 / 2023**

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR**

**ANALISA KECEPATAN, VOLUME DAN KEPADATAN ARUS
LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
*GREENBERG***

(Studi Kasus Ruas N.005 SP. Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95)

Oleh:


Nama : Anisya Dhiya Furqan
NPM : 1810015211076
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Padang, 7 Maret 2023

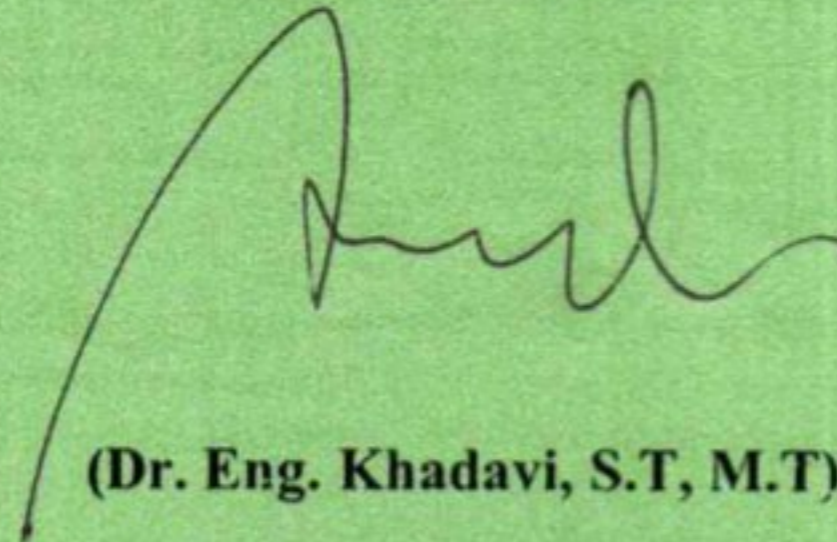
Menyetujui:

Pembimbing I



(Dr. Eng. Ir. Indra Farni, M.T.IPM)

Pembimbing II



(Dr. Eng. Khadavi, S.T, M.T)

Dekan FTSP



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

Ketua Program Studi



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**ANALISA KECEPATAN, VOLUME DAN KEPADATAN ARUS
LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
*GREENBERG***

(Studi Kasus Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95)

Oleh:

Nama : Anisya Dhiya Furqan
NPM : 1810015211076
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Padang, 7 Maret 2023

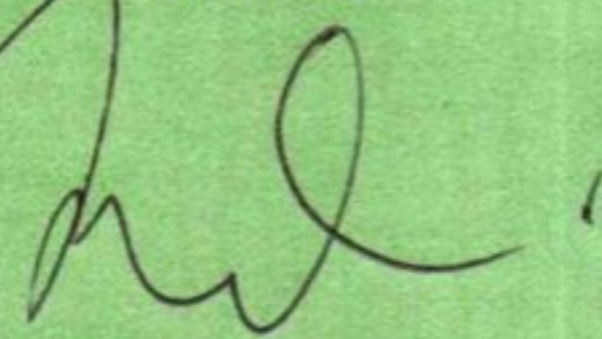
Menyetujui:

Pembimbing I



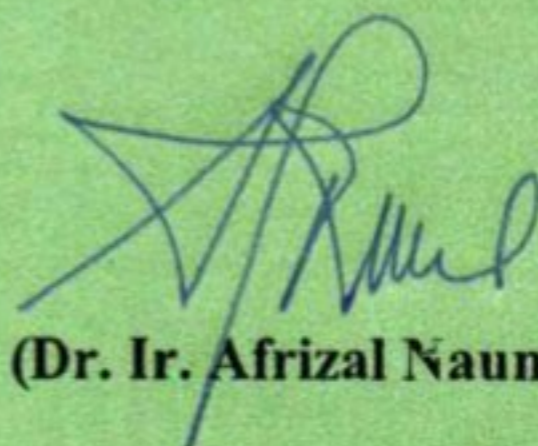
(Dr. Eng. Ir. Indra Farni, M.T.IPM)

Pembimbing II



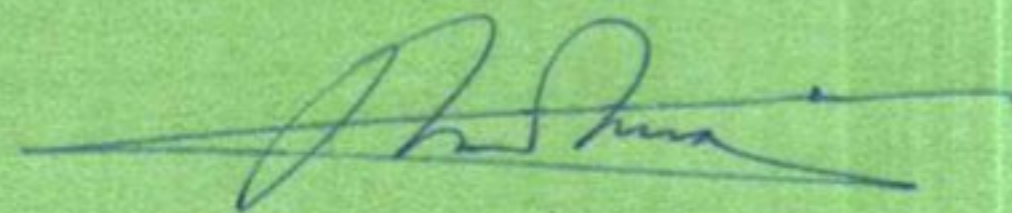
(Dr. Eng. Khadavi, S.T, M.T)

Penguji I



(Dr. Ir. Afrizal Naumar, M.T)

Penguji II



(Ir. Mufti Warman Hasan, MSc.RE)

**ANALISA KECEPATAN, VOLUME DAN KEPADATAN ARUS
LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE
GREENBERG**

(Studi Kasus Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95)

Anisya Dhiya Furqan¹, Indra Farni², Khadavi³
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan
Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang

E-mail : ¹dhiyafurqananisya@gmail.com ²indrafarni@bunghatta.ac.id ³khadavi@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 merupakan jalan yang memiliki peningkatan lalu lintas karena berada disekitar pusat perekonomian, hal ini menyebabkan perubahan perilaku lalu lintas, secara teoritis yakni hubungan dasar antara kecepatan, volume dan kepadatan. Oleh karena itu tujuan penelitian pada ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 ini adalah mengetahui hubungan antara kecepatan, volume dan kepadatan, mengetahui derajat kejenuhan dan mengetahui tingkat pelayanan. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *Greenberg*. Hasil analisa penelitian survei hubungan kecepatan, Volume dan kepadatan, nilai D_j 463.09 smp/km (kepadatan pada saat macet), V_m yakni 8.67 km/jam (kecepatan pada saat volume maksimum).

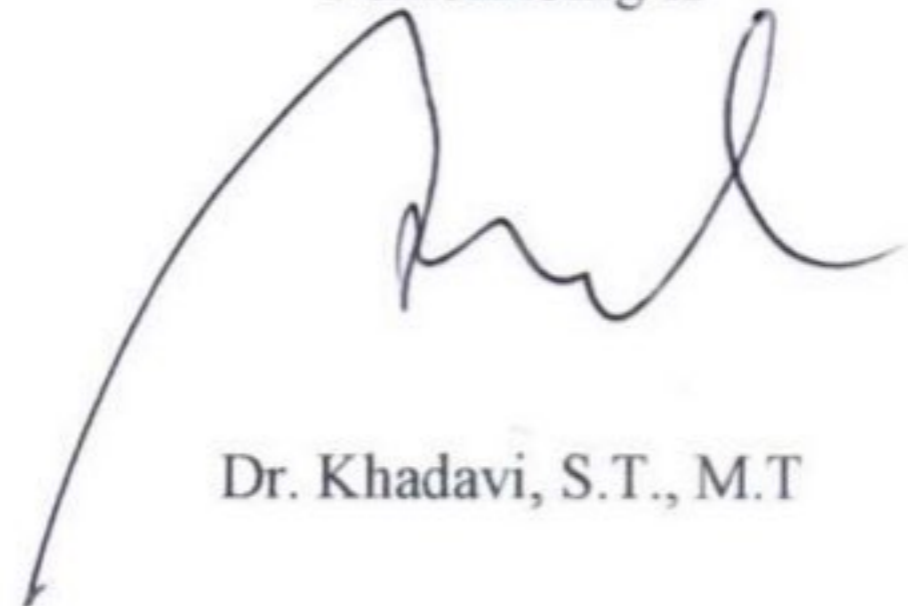
Kata kunci : Kecepatan, Volume, Kepadatan, Metode *Greenberg*.

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPM

Pembimbing II



Dr. Khadavi, S.T., M.T

**ANALYSIS OF THE SPEED, FLOW AND DENSITY OF TRAFFIC
FLOW USING THE GREENBERG METHOD
(Case Study of Section N.005 SP. Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95)**

Anisya Dhiya Furqan¹, Indra Farni², Khadavi³
Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and
Planning Bung Hatta University Padang

E-mail : ¹dhiyafurqananisya@gmail.com ²indrafarni@bunghatta.ac.id ³khadavi@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Section N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 is a road that has an increase in traffic because it is located around the center of the economy. Causes changes in traffic behavior, theoretically the relationship the basis between velocity, flow and density. Therefore the aim of the research on section N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 is to determine the relationship between speed, flow and density, determine the degree of saturation and determine the level of service. The methods used are the Greenberg method, The results of analysis on the relationship between speed, flow and density, D_j values are 463.09 smp/km (density at traffic jams), V_m 8.67 km/h (speed at maximum flow).

Keywords : Speed, Flow, Density, Greenberg Method.

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Indra Farni, M.T., IPM

Pembimbing II



Dr. Khadavi, S.T., M.T

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala nikmat yang telah diberikan-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul **“Analisa Kecepatan, Volume Dan Kerapatan Arus Lalu Lintas Dengan Menggunakan Metode *Greenberg* (Studi Kasus Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95)”** ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu dari Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari semua pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M. Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta
- 2) Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta
- 3) Ibu Rita Anggraini, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta
- 4) Bapak Dr.Ir. Indra Farni, M.T selaku Pembimbing I dan Bapak Dr. Eng. Khadavi, S.T, M.T selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis
- 5) Bapak Anas Firmansyah, S.T., selaku Project Manajer Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Binjai-Langsa, seksi Binjai–Pangkalan Brandan, Zona 2 Binjai-Stabat
- 6) Kedua orang tua penulis yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menjalankan Tugas Akhir ini dengan lancar.
- 7) Semua Pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 24 Oktober 2022

Anisya Dhiya Furqan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	
LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan masalah	3
1.5. Manfaat penelitian.....	3
1.6. Metodologi penelitian	4
1.7. Sistematika penelitian	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Arus Lalu lintas	5
2.2. Satuan mobil penumpang.....	7
2.3. Kapasitas jalan	8
2.4. <i>Traffic counting method</i>	12
2.5. Pengelompokan Jalan.....	12
2.6. Derajat kejenuhan.....	13
2.7. Tingkat pelayanan (<i>level of service</i>)	14
2.8. Hambatan Samping	15
2.9. Hubungan Aliran Dan Kepadatan	17
2.10. Model Logaritma <i>Greenberg</i>	19
BAB III	22
METODE PENELITIAN	22
3.1. Tahapan Penelitian	22
3.2. Lokasi Penelitian.....	24

3.3.	Waktu Penelitian	25
3.4.	Data Yang Diperlukan.....	26
3.5.	Alat Penelitian.....	27
3.6.	Pelaksanaan Penelitian	28
3.7.	Ringkasan Prosedur Perhitungan	29
BAB IV	31
ANALISA DAN PEMBAHASAN	31
4.1.	Data Hasil Pengukuran.....	31
4.2.	Kecepatan.....	32
4.3.	Volume.....	34
4.4.	Kepadatan.....	36
4.5.	Kapasitas	38
4.6.	Derajat kejenuhan.....	39
4.7.	Tingkat pelayanan (<i>level of service</i>)	43
4.8.	Hubungan Antara Kecepatan,Volume Dan Kepadatan.....	45
4.9.	Dokumentasi penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	1
KESIMPULAN DAN SARAN	1
5.1.	Kesimpulan	1
5.2.	Saran.....	2
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagan Alir Kapasitas Jalan	11
Gambar 2. 2 Grafik <i>Level Of Service</i>	15
Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Antara Volume, Kecepatan Dan Kepadatan	18
Gambar 2. 4 Bagan Alir Metode <i>Greenberg</i>	21
Gambar 3. 1 Bagan Alir Tahapan Penelitian	23
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian.....	24
Gambar 3. 3 Visualisasi Lokasi Penelitian	24
Gambar 3. 4 Layout Lokasi Penelitian	25
Gambar 4. 1 Grafik Kecepatan rata-rata arah Padang Panjang ke Bukittinggi (kiri) dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang (kanan) hasil survei pada tanggal 24 Desember 2022	33
Gambar 4. 2 Grafik Kecepatan rata-rata Ruas arah Padang Panjang ke Bukittinggi (kiri) dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang (kanan) hasil survei pada tanggal 31 Desember 2022	34
Gambar 4. 3 Grafik Volume arah Padang Panjang ke Bukittinggi (kiri) dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang (kanan) hasil survei pada tanggal 24 Desember 2022	35
Gambar 4. 4 Grafik Volume arah Padang Panjang ke Bukittinggi (kiri) dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang (kanan) hasil survei pada tanggal 31 Desember 2022	36
Gambar 4. 5 Grafik Kepadatan arah Padang Panjang ke Bukittinggi (kiri) dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang (kanan) hasil survei pada tanggal 24 Desember 2022	37
Gambar 4. 6 Grafik Kepadatan arah Padang Panjang ke Bukittinggi (kiri) dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang (kanan) hasil survei pada tanggal 31 Desember 2022	37
Gambar 4. 7 Hubungan Volume, Kecepatan Dan Kepadatan Hasil Survei Pertama ..	49
Gambar 4. 8 Hubungan Kecepatan, Volume Dan Kepadatan Hasil Survei Kedua	56
Gambar 4. 9 Kemacetan Lalu Lintas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Keadaan Jalan Disekitar Pintu Pasar....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 11 hambatan samping yang terdapat pada jarak penelitian **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 12 Keadaan Kemacetan Dari Ujung Pangkal Penelitian **Error! Bookmark**
not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ekuivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk jalan 2/2 UD	8
Tabel 2. 2 Kapasitas dasar tipe 2-jalur 2-arah tak-terbagi (2/2 TT)	9
Tabel 2. 3 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu-lintas (FCw)	9
Tabel 2. 4 Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah (FCsp).....	9
Tabel 2. 5 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FCsf)	10
Tabel 2. 6 Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	14
Tabel 2. 7 Kelas hambatan samping	16
Tabel 2. 8 Tipe frekuensi kejadian hambatan samping	16
Tabel 4. 1 Kapasitas dari hasil survei pada tanggal 24 Desember 2022.....	38
Tabel 4. 2 Kapasitas dari hasil survei pada tanggal 31 Desember 2022.....	39
Tabel 4. 3 Derajat Kejenuhan hasil survei pada tanggal 24 Desember 2022	40
Tabel 4. 4 Derajat Kejenuhan hasil survei pada tanggal 31 Desember 2022	41
Tabel 4. 5 Tingkat Pelayanan (LOS) hasil survei pada tanggal 24 Desember 2022	43
Tabel 4. 6 Tingkat Pelayanan (LOS) hasil survei pada tanggal 31 Desember 2022	44
Tabel 4. 7 Persamaan Regresi Linier Dari Hasil Survei pertama	46
Tabel 4. 8 Persamaan Regresi Linier Dari Hasil Survei Kedua.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Transportasi adalah suatu sistem yang memiliki kontrol, sehingga dapat memudahkan pemindahan barang atau manusia dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan cara yang efektif dan efisien. Transportasi yang begitu penting dan terus mengalami perkembangan setiap periode tentunya memiliki berbagai masalah yang ditimbulkan seperti kemacetan. Hal tersebut tentu tidak ubahnya dari ketidakdisiplinan dalam berlalu lintas maupun ketidakmampuan operasional lalu lintas untuk menampung pergerakan laju lalu lintas. Masalah ini akan selalu dihadapi tidak hanya di negara-negara maju bahkan negara berkembang seperti Indonesia juga ikut serta dalam menghadapi masalah ini.

Menghadapi masalah pada bidang transportasi maka merencanakan, merancang, dan menetapkan berbagai kebijakan sistem dalam bidang transportasi sangat diperlukan dan juga peran yang dimiliki oleh teori pergerakan arus lalu lintas sangat penting. Kemampuan untuk beradaptasi dengan arus lalu lintas sangat bergantung pada situasi fisik dari jalan yang dilalui, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Teori arus lalu lintas akan menjelaskan mengenai kualitas dan kuantitas arus lalu lintas sehingga dapat diterapkan kebijakan atau pilihan sistem yang paling tepat untuk menangani lalu lintas.

Memfasilitasi penerapan teori pergerakan arus lalu lintas ini dengan menggunakan pendekatan matematis untuk menganalisis gejala berlangsung dalam lalu lintas. Sebuah pendekatan untuk memahami perilaku lalu lintas dengan cara menggambarkan dalam hal hubungan matematika dan grafik. Tingkatan aliran lalu lintas dapat menyebabkan perubahan perilaku lalu lintas. Secara teoritis, ada hubungan dasar antara volume (aliran) dan kecepatan (velocity) dan densitas (Kepadatan).

Untuk menggambarkan adanya hubungan matematika dan grafik maka dibutuhkan tempat yang dapat memperlihatkan perubahan perilaku lalu lintas, secara

teoritis menjabarkan hubungan dasar antara volume (aliran) dan kecepatan (*velocity*) dan densitas (Kepadatan). Maka tempat yang dipilih untuk mengkaji hubungan dasar antara volume (aliran) dan kecepatan (*velocity*) dan densitas (Kepadatan) adalah Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang. Pemilihan tempat tersebut karena memiliki karakteristik geometrik jalan yang baik, terdapat hambatan samping serta menggunakan perkerasan yang baik. Oleh sebab itu Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang memenuhi syarat untuk melakukan studi survei hubungan volume, kecepatan dan kerapatan.

1.2.Rumusan Masalah

Beranjak dari pernyataan masalah pada latar belakang maka dijabarkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui hubungan antara kecepatan, volume dan kepadatan pada Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang dengan menggunakan metode *Greenberg*?
2. Bagaimana cara menentukan tingkat pelayanan (*level of service*) pada Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang?
3. Bagaimana cara menentukan derajat kejenuhan di Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang?

1.3.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan lainnya adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui hubungan antara kecepatan, volume dan kepadatan pada Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang dengan menggunakan metode *Greenberg*.

2. Menentukan tingkat pelayanan (*level of service*) pada Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang.
3. Menentukan derajat kejenuhan Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang, dihitung dengan menggunakan rata-rata volume dan kapasitas.

1.4. Batasan Masalah

Batasan-batasan dari penyusunan tugas akhir adalah:

1. Penelitian dilakukan di Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang
2. Penelitian mengkaji mengenai volume, kecepatan dan kerapatan lalu lintas di Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang.
3. Data-data adalah hasil survei kecepatan dan survei volume lalu lintas di Ruas N.005 SP.Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang.
4. Dalam penelitian ini dilakukan survei selama 2 hari pada minggu yang berbeda mewakili hari pasar.
5. Analisa perhitungan menggunakan metode *Greenberg*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Hasil dari penelitian diharapkan menjadi salah satu acuan yang dapat diterapkan pada penelitian-penelitian selanjutnya.
2. Hasil dari penelitian diharapkan dapat menjadi penunjang dari penelitian mengenai hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan.
3. Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi rujukan bagi pemerintah untuk menetapkan kebijakan yang lebih baik lagi untuk masyarakat

1.6. Metodologi Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini, metodologi yang digunakan yaitu studi literatur, dimana perhitungan dilakukan dengan mengacu kepada buku-buku dan peraturan (standar) yang berlaku. Dengan cara pengumpulan data, analisa dan pembahasan *traffic counting*, volume, kepadatan lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan dan hubungan volume, kecepatan dan kepadatan dengan metode *Greenberg*.

1.7. Sistematika Penelitian

Agar penulisan tugas akhir ini teratur, sistematis dan tidak menyimpang maka secara keseluruhan penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, maksud dan tujuan, manfaat, ruang lingkup, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan secara umum tentang uraian umum (dasar teori) yang digunakan dalam proses penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang skema gambaran dalam penyelesaian tugas akhir ini terdiri dari metodologi secara umum dan prosedur perencanaan

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan analisa dan pembahasan *traffic counting*, volume, kepadatan lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan dan hubungan volume, kecepatan dan kepadatan dengan metode *Greenberg*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari pembahasan penulisan tugas akhir ini.