

**ANALISIS HUBUNGAN VOLUME, KECEPATAN DAN
KEPADATAN LALU LINTAS DENGAN METODE
GREENSHIELD DAN GREENBERG**

(Studi kasus : Simpang Jl. Paus – Simpang Jl. Terubuk)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknk Program Studi Teknik Sipil
Universitas Islam Riau
Pekanbaru



**MUHAMMAD ZULREHANSYAH
153110559**

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya berupa akal, pikiran serta kesehatan jasmani dan rohani kepada penulis sehingga tetap bersemangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan harapan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi besar Muhammad SAW, berkat perjuangan beliau kita bias menikmati manisnya ilmu pengetahuan hingga saat ini.

Melalui proses yang panjang akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ **Analisis Hubungan Volume, Kecepatan, Dan Kepadatan Lalu Lintas Menggunakan Metode Greenshield Dan Greenberg Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru (Jl.Paus – Jl. Terubuk)**” yang di susun sebagai persyaratan mengikuti kurikulum akademis pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST).

Isi dari penelitian ini adalah menganalisa hubungan antara ketiga komponen utama arus lalu lintas tersebut dalam dua metode, yaitu Model *Greenshield* dan Model *Greenberg*. Dari kedua metode tersebut akan dibandingkan mana yg lebih optimal dalam memberikan gambaran dari pergerakan arus lalu lintas pada ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru tepatnya antara Jl. Paus – Jl Terubuk.

Mengingat keterbatasan kemampuan yang penulis miliki, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pekanbaru, Desember 2021

Muhammad Zulrehansyah

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, karena atas kehendak dan ridhanya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Peneliti sadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak. Adapun dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH, MCI selaku Rektor Universitas Islam Riau-Pekanbaru
2. Bapak Dr. Eng. Muslim, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
3. Ibu Dr. Mursyidah, SSI, MSc selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
4. Bapak Dr. Anas Puri, ST, MT selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
5. Bapak Ir. Akmar Efendi, S. Kom, M. Kom selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
6. Ibu Harmiyati, ST, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
7. Ibu Sapitri, ST, MT selaku sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
8. Bapak Ir..H.Abdul Kudus Zaini M.T.,MS.,Tr.,IPM Selaku dosen pembimbing saya
9. Ibu Harmiyati, S.T.,M.Si. selaku dosen penguji 1
10. Ibu Roza Mildawati, S.T.,M.T. selaku dosen penguji 2
11. Seluruh staf dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
12. Seluruh staf dan karyawan/i T.U Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
13. Seluruh staf karyawan/i Perpustakaan Universitas Islam Riau-Pekanbaru.

14. Buat orang tua tercinta Yulandri (Ayah) dan Relazenti.R (Ibu) dan (adik) Safdi, Najwa dan Najla yang selalu memberikan kasih sayang, doa serta dorongan moral maupun materil yang tak terhingga.
15. Buat Sahabat Rezeki, Eko, Riza, Andre, Fikri, Dila, Siti, Tino, Abdu, Ryadi, Didi, Azzu, Rini, dan Ismail terimakasih atas do'a dan dukungan yang diberikan.
16. Buat teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2015 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan do'a dan dukungan yang diberikan.

Semoga Allah SWT memberikan limpahan rahmat serta pahala yang berlipat ganda di dunia dan akhirat di kemudian hari. Amin Ya Rabbal Alamin.

Pekanbaru, Desember 2021

MUHAMMADZULREHANSYAH

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| KATA PENGANTAR | i |
| UCAPAN TERIMA KASIH | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR NOTASI | viii |
| ABSTRAK | ix |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 2 |
| 1.5 Batasan Masalah | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Umum | 4 |
| 2.2 Penelitian Sebelumnya | 4 |
| 2.3 Keaslian Penelitian | 6 |
| BAB III LANDASAN TEORI | |
| 3.1 Pengertian Jalan | 7 |
| 3.2 Karakteristik Arus Lalu Lintas | 9 |
| 3.2.1 Arus Lalu Lintas Jalan | 10 |
| 3.3 Variabel Utama Dalam Karakteristik Arus Lalu Lintas | 10 |
| 3.3.1 Volume Lalu Lintas | 10 |
| 3.3.2 Kecepatan | 11 |
| 3.3.3 Kepadatan | 13 |
| 3.4 Hubungan Antara Volume,Kecepatan,dan Kepadatan | 14 |

| | |
|---|----|
| 3.5 Model Greenshield | 15 |
| 3.6 Model Greenberg | 17 |
| 3.7 Analisis Regresi | 19 |
| 3.8 Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan | 20 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | |
| 4.1 Alat dan Bahan | 23 |
| 4.2 Teknik Pengumpulan Data | 23 |
| 4.3 Tahapan Penelitian | 24 |
| 4.4 Bagan Alir Penelitian | 26 |
| 4.5 Cara Analisis Data | 27 |
| 4.6 Lokasi Penelitian | 29 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 5.1 Data Ruas Jalan | 30 |
| 5.2 Hasil Analisa Volume Kendaraan | 30 |
| 5.3 Hasil Analisa Kecepatan Kendaraan | 32 |
| 5.4 Hasil Analisa Kepadatan Kendaraan | 33 |
| 5.5 Hasil Analisis Karakteristik Arus Lalu Lintas | 34 |
| 5.6 Penggambaran Karakteristik Arus Lalu Lintas | 37 |
| 5.7 Pembahasan Karakteristik Arus Lalu Lintas | 61 |
| 5.8 Analisis Tingkat Pelayanan | 62 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 6.1 Kesimpulan | 65 |
| 6.2 Saran | 66 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 67 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Nilai (emp) untuk jalan perkotaan Tak – Terbagi | 10 |
| 3.2 | Rekomendasi panjang penggal jalan pengamatan | 12 |
| 3.3 | Tingkat Pelayanan Jalan | 21 |
| 5.1 | Model Aliran Karakteristik Arus Lalu Lintas ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru | 34 |
| 5.2 | Rangkuman hasil analisis karakteristik arus lalu lintas di ruas jalan Tuanku Tambusai | 36 |
| 5.3 | Rangkuman hasil analisis tingkat pelayanan ruas jalan Tuanku Tambusai (Jl. Paus – Jl. Terubuk) Pekanbaru | 62 |

DAFTAR GAMBAR

- 3.1 Korelasi Tipikal antara Volume Kecepatan dan Kerapatan
- 4.1 Bagan Alir
- 4.2 Lokasi Penelitian
- 5.1 Volume lalu lintas pada jam puncak hari senin, selasa dan rabu
- 5.2 Volume lalu lintas pada jam puncak hari kamis,jum'at,sabtu dan minggu
- 5.3 Kecepatan kendaraan pada jam puncak
- 5.4 Kepadatan kendaraan pada jam puncak
- 5.5 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Senin
- 5.6 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Senin
- 5.7 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Senin
- 5.8 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Selasa
- 5.9 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Selasa
- 5.10 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Selasa
- 5.11 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Rabu
- 5.12 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Rabu
- 5.13 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Rabu
- 5.14 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Kamis
- 5.15 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Kamis
- 5.16 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Kamis
- 5.17 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Jum'at
- 5.18 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Jum'at
- 5.19 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Jum'at
- 5.20 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Sabtu
- 5.21 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Sabtu
- 5.22 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Sabtu
- 5.23 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Minggu
- 5.24 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Minggu
- 5.25 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Minggu

DAFTAR NOTASI

| | |
|--------|---|
| a | = Konstanta Regresi |
| b | = Koefesien Regresi |
| C_0 | = Kapasitas Dasar |
| D | = Kepadatan Kendaraan |
| D_j | = Kepadatan Kendaraan Saat Macet Total |
| D_m | = Kepadatan Pada Kondisi Arus Lalu Lintas Maksimum |
| Emp | = Ekvivalen Mobil Penumpang |
| HV | = Kendaraan Berat |
| L | = Panjang Penggal Jalan Untuk Penelitian |
| LV | = Kendaraan Ringan |
| MC | = Sepeda Motor |
| $MKJI$ | = Manual Kapasitas Jalan Indonesia |
| n | = Jumlah Sampel |
| S | = Kecepatan Kendaraan |
| Smp | = Satuan Mobil penumpang |
| t | = Waktu Tempuh Kendaraan |
| U_f | = Kecepatan Rata-Rata Pada Kondisi Arus Bebas |
| U_m | = Kecepatan Rata-Rata Pada Kondisi Arus Lalu Lintas Maksium |
| U_s | = Kecepatan Rata-Rata Ruang |
| V | = Volume Lalu Lintas |
| V_m | = Volume Maksimum Atau Kapasitas |
| x | = Variabel Bebas |
| y | = Variabel Tak Bebas |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A . Lembar Perhitungan Analisis Karakteristik Arus Lalu Lintas Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru (Jl.Paus – Jl. Terubuk).

| | | |
|-----|--|------|
| A.1 | Perhitungan Volume (<i>Flow</i>) Lalu Lintas | L-1 |
| A.2 | Perhitungan Kecepatan Kendaraan | L-9 |
| A.3 | Perhitungan Kepadatan Kendaraan | L-17 |
| A.4 | Variabel Untuk Analisis Karakteristik Arus Lalu Lintas | L-25 |

Lampiran B. Data – Data.

Lampiran C. Dokumentasi.

Lampiran D. Kumpulan Surat – Surat.



**ANALISIS HUBUNGAN VOLUME, KECEPATAN DAN KEPADATAN LALU
LINTAS DENGAN METODE GREENSHIELD DAN GREENBERG
JALAN TUANKU TAMBUSAI KOTA PEKANBARU
(Studi Kasus : Simpang Jl.Paus – Simpang Jl. Terubuk)**

MUHAMMAD ZULREHANSYAH
153110559

Abstrak

Jalan Tuanku Tambusai merupakan salah satu jalan Nasional dikota Pekanbaru yang termasuk dalam kelas jalan kolektor dengan tipe lajur 4/2 D yang merupakan kawasan ekonomi yang menyebabkan volume lalu lintas semakin besar sehingga mengakibatkan kinerja ruas jalan menjadi berkurang,hal itu disebabkan karena kepadatan lalu lintas yang terjadi khusus nya antara simpang Jalan Paus sampai simpang Jalan terubuk.

Dalam Penelitian ini, dianalisa hubungan antara ketiga komponen utama arus lalu lintas yakni volume (Q), kecepatan (V) dan kepadatan (D) dalam dua metode,yaitu Model *Greenshield* dan Model *Greenberg*,

Dari hasil penelitian dan analisis data arus lalu lintas, model yang paling baik untuk menggambarkan kepadatan pada saat macet (D_j) adalah Model *Greenshield*, mendapatkan nilai 306,61 – 920,17 smp/km, sedangkan Model *Greenberg* memperoleh nilai D_j begitu besar yaitu antara 203,56 – 7443,5 smp/km.Model *Greenshield* mendapatkan nilai volume maksimum/kapasitas antara 1095,55 – 2702,84 smp/jam, sedangkan Model *Greenberg*, nilai kapasitas nya begitu besar yaitu antara 176,07 – 7447 smp/jam yang tidak sesuai dengan kapasitas dasar jalan di lokasi penelitian.Tingkat Pelayanan diruas Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru (satu minggu penelitian) termasuk dalam kategori pada tingkat pelayanan E,yang artinya sudah tidak dapat diukur dengan kecepatan saja,keadaan ini biasanya disebabkan karena volume lalu lintas hampir mendekati kapasitas jalan, yang mengakibatkan arus tidak stabil dan kendaraan kadang mulai terhenti akibat padatnya lalu lintas.Jalan Tuanku Tambusai perlu mendapatkan manajemen lalu lintas mulai dari sekarang, khusus nya antara Jalan Paus sampai Jalan Terubuk,dengan memperhitungkan kondisi volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas yang ada,sehingga permasalahan lalu lintas untuk kedepannya bias diantisipasi sejak dini,yaitu masalah kemacetan.

Kata Kunci : *Greenshield*, *Greenberg*, Volume, Kecepatan, Kepadatan, Tingkat Pelayanan

**ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP OF VOLUME, SPEED AND TRAFFIC
DENSITY WITH GREENSHIELD AND GREENBERG METHODS AT TUANKU
TAMBUSAI KOTA PEKANBARU
(Case Study: Jl.Paus Intersection – Jl. Terubuk Intersection)**

MUHAMMAD ZULREHANSYAH
153110559

Abstract

Tuanku Tambusai street is one of the national roads in the city of Pekanbaru which is included in the class of collector roads with lane type 4/2D which is an economic area that causes traffic volume to increase, resulting in reduced road performance, this is due to traffic density. What happened in particular between the intersection of Paus to the intersection of the busiest road.

In this research, analyzed the relationship between the three main components of traffic flow the volume (Q), velocity (V) and the density (D) in the two methods, the Model *Greenshield* and Model *Greenberg*.

From the research and analysis of traffic flow model best to describe the density at the time of loss (D_j) is the Model *Greenshield*, scored 306.61 to 920.17 smp/km, while the model *Greenberg* obtain the value D_j so large that between 203.56 to 7443.5 smp/km the model *Greenshield* has a maximum volume/capacity value of 1095.55 – 2702.84 pcu/hour, while the model *Greenberg* has a very large capacity value between 176.07 - 7447 pcu/hour which is not in accordance with the basic capacity of the road in the research location. The level of service on Tuanku Tambusai Pekanbaru (one week of research) is included in the category of service level E, which means that it cannot be measured by speed alone, this situation is usually caused by volume traffic is approaching the road capacity, resulting in unstable flow and vehicles sometimes starting to stop due to heavy traffic. Tuanku Tambusai street needs to get traffic management from now on, especially between Paus Street and Terubuk street taking into account the conditions of volume, speed and the existing traffic density, so that future traffic problems can be anticipated early on, namely congestion problems.

Keywords: *Greenshield*, *Greenberg*, Volume, Speed, Density, Service Level

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jumlah kendaraan pada suatu ruas jalan dalam persatuan waktu merupakan ukuran kemampuan suatu ruas jalan. Dalam suatu karakteristik lalu lintas maupun tingkat pelayanannya, kecepatan, volume, maupun kepadatan saling berhubungan. Semakin banyak kendaraan yang berada dalam suatu ruas jalan, maka kecepatan rata-rata kendaraan berkurang rendahnya kecepatan suatu kendaraan disebabkan oleh tingkat volume dan kepadatan lalu lintas yang tinggi.

Jalan Paus dan Jalan Terubuk berada di Jalan Tuanku Tambusai merupakan salah satu jalan Nasional dikota Pekanbaru yang termasuk dalam kelas jalan kolektor dengan tipe lajur 4/2 D yang berada di Kota Pekanbaru. Jalan ini merupakan jalan utama yang menghubungkan pusat aktivitas, seperti aktivitas pendidikan, perekonomian, bisnis dan lain – lain. Pada ruas jalan tersebut terdapat pusat perbelanjaan merupakan kawasan ekonomi yang menyebabkan volume lalu lintas semakin besar sehingga mengakibatkan kinerja ruas jalan menjadi berkurang, disebabkan adanya pergerakan kendaraan yang akan menuju ke pusat perbelanjaan pada saat jam- jam puncak dan akan menambah volume lalu lintas. Keadaan tersebut masih pula di perparah dengan adanya angkutan umum yang berhenti menunggu dan menurunkan penumpang dan adanya pedagang makanan serta banyaknya kendaraan bermotor yang parkir di daerah milik jalan.

Maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai pergerakan arus lalu lintas dan tingkat pelayanan jalan, salah satu cara untuk memahami karakter lalu lintas tersebut adalah dengan menjabarkannya dalam bentuk hubungan matematis dan grafis, didalan penelitian menggunakan Model *Greenshield* dan Model *Greenberg*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah besar volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan Tuanku Tambusai khususnya simpang Jl Paus – simpang Jl. Terubuk?
2. Berapakah nilai kapasitas pada Jalan Tuanku Tambusai khususnya simpang Jalan Paus – simpang Jalan Terubuk ?
3. Bagaimana hubungan volume (Q), kecepatan (V) dan kepadatan (D) menggunakan Metode *Greenshield* dan Metode *Greenberg*.
4. Bagaimana tingkat pelayanan di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru khususnya simpang Jl.Paus – simpang Jl.Terubuk?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Menghitung volume, kecepatan, dan kepadatan khususnya antara Jalan Paus – Jalan Terubuk.
2. Menghitung nilai kapasitas antara Simpang Jl.Paus sampai Simpang Jl Terubuk.
3. Mengetahui hubungan volume (Q), kecepatan (V) dan kepadatan (D).
4. Mengetahui tingkat pelayanan Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru khususnya simpang Jl.Paus sampai simpang Jl.Terubuk.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Sebagai masukan kepada pihak-pihak terkait terutama pemerintah Kota Pekanbaru guna membuat pemikiran dan inovasi baru yang mendukung keinginan dan kebutuhan masyarakat, sehingga dapat mengurangi kemacetan dan menyesuaikan terhadap kapasitas jalan yang ada.
2. Sebagai bahan pertimbangan serta masukan kepada instansi yang terkait, seperti penanganan lebih lanjut masalah transportasi pada lokasi penelitian.

3. Sebagai bahan masukan bagi penelitian sejenis.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan pada penelitian ini perlu diadakan batasan, dikarenakan adanya keterbatasan waktu, tenaga kerja, dan juga biaya dalam pelaksanaan penelitian ini, adapun pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru tepatnya di antara simpang Jl.Paus sampai simpang Jl.Terubuk yang jaraknya \pm 500 meter.
2. Lokasi pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dibagian ruas jalan yang lurus yang arus lalu lintasnya berupa aliran konstan dengan panjang penggal jalan 50 meter.
3. Analisis karakteristik arus lalu lintas di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru tepatnya di antara simpang Jl.Paus sampai simpang Jl.Terubuk.
4. Banyaknya kendaraan yang dihitung hanya sebatas pada kendaraan bermotor yaitu :
 - a. Kendaraan ringan (LV) termasuk mobil penumpang, minibus, pick-up, dan jeep.
 - b. Kendaraan berat (HV) termasuk truk dan bus.
 - c. Sepeda motor (MC).
5. Survei hanya dilakukan pada jam-jam sibuk yaitu :
 - a. Pagi hari jam 07.00 – 09.00 WIB
 - b. Siang hari jam 11.00 – 13.00 WIB
 - c. Sore hari jam 16.00 – 18.00 WIB.
6. Pembahasan tidak termasuk menganalisa simpangan.
7. Untuk mengefektifkan dan mengefisiensikan waktu dan biaya, peneliti melakukan survei selama 7 hari berturut-turut (senin s/d minggu).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka merupakan pengkajian kembali literatur-literatur pada penelitian sebelumnya. Sesuai dengan arti tersebut, tinjauan pustaka berfungsi sebagai landasan buat peneliti untuk menjelaskan teori, permasalahan dan tujuan penelitian yang terkait dalam analisis karakteristik arus lalu lintas, khususnya dalam hal ini di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru. Dasar tinjauan itu sendiri diambil dari referensi buku-buku terkait dan peraturan-peraturan standar yang berlaku.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Tinjauan pustaka berisikan tentang analisis karakteristik arus lalu lintas, sudah banyak dikemukakan oleh penulis-penulis terdahulu antara lain :

Gusnanda (2018), telah melakukan penelitian “*Analisis Karakteristik Aliran Lalu Lintas Jalan Kaharuddin Nasution Marpoyan Kota Pekanbaru*”. Jalan Kaharuddin Nasution merupakan kawasan pendidikan terbesar dikota Pekanbaru dimana terdapat banyak Sekolah hingga Universitas yang juga di dukung dengan banyak fasilitas penduduk di sekitarnya seperti hotel, rumah makan, café, pertokoan, pedagang kaki lima, dan lain-lain. Dalam penelitian ini, dianalisa hubungan antara ketiga komponen utama pergerakan lalu lintas yakni volume, (Q), kecepatan (V) dan kepadatan (D) dalam dua metode, yaitu Metode *Greenshield* dan Metode *Greenberg*, dari kedua metode tersebut akan dibandingkan mana yang lebih optimal, dari hasil penelitian dan analisis data arus lalu lintas di ras jalan Kaharuddin Nasution Pekanbaru, model paling baik untuk menggambarkan kepadatan pada saat macet (D_j) adalah Model *Greenshield*, mendapatkan nilai antara 103,17 – 126,41 smp/km, sedangkan Model *Greenberg* memperoleh nilai D_j begitu besar yaitu antara 642,89 – 3990,35 smp/km. Model *Greenshield* mendapatkan nilai volume maksimum/kapasitas antara 1801,74 – 2652,53 smp/jam, sedangkan Model *Greenberg*, nilai kapasitas nya begitu besar yaitu

antara 3447,38 – 12826,50 smp/jam yang tidak sesuai dengan kapasitas dasar jalan di lokasi penelitian. Tingkat pelayanan di ruas Jalan Kaharuddin Nasution Pekanbaru pada hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jum'at, Sabtu, dan Minggu (satu minggu penelitian) berada dalam kategori tingkat pelayanan E, yang artinya tidak dapat diukur dengan kecepatan saja, karena telah menunjukkan kecepatan lebih rendah dari tingkat pelayanan D.

Fahmi (2015), melakukan penelitian tentang “*Analisis Karakteristik Arus Lalu Lintas Dengan Perbandingan Model Greenshield Dan Model Greenberg Di Ruas Jalan Riau Pekanbaru*”. Dalam penelitian ini diukur dan dianalisa hubungan antara ketiga komponen utama arus lalu lintas tersebut dalam dua metode, yaitu Metode *Greenshield* dan Metode *Greenberg*. Dari kedua metode tersebut akan dibandingkan mana yang lebih optimal dalam memberikan gambaran dari pergerakan arus lalu lintas pada ruas jalan Riau Pekanbaru, model yang paling baik untuk menggambarkan kepadatan pada saat saat macet (Dj) adalah Model *Greenshield*, mendapatkan nilai antara 142,37 – 189,7 smp/km, sedangkan Model *Greenberg* memperoleh nilai Dj begitu besar yaitu antara 242,6 -1549,2 smp/km. Model *Greenshield* mendapatkan nilai volume maksimum/kapasitas antara 2052,23 – 2276,07 smp/jam, sedangkan Model *Greenberg*, nilai kapasitasnya begitu besar yaitu antara 2037,5 – 5979,63 smp/jam yang tidak sesuai dengan kapasitas dasar jalan dilokasi penelitian, jadi model yang dapat menggambarkan kondisi karakteristik arus lalu lintas diruas jalan Riau Pekanbaru adalah Model *Greenshield*. Tingkat pelayanan diruas jalan Riau Pekanbaru pada hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jum'at, Sabtu, Minggu (satu minggu penelitian) berada dalam kategori tingkat pelayanan E, yang artinya sudah tidak dapat diukur dengan kecepatan saja, karena menunjukkan kecepatan yang lebih rendah dari tingkat pelayanan D. Arus yang tidak stabil, keadaan ini biasanya disebabkan karena volume lalu lintas hampir mendekati kapasitas jalan, yang mengakibatkan arus lalu lintas tidak stabil dan kendaraan kadang mulai terhenti akibat padatnya lalu lintas.

Kurniadi (2014), telah melakukan penelitian “*Studi Kinerja Jalan Sultan Syarif Kasim Dengan Metode Greenshield* (Studi Kasus Di Kawasan Sekolah SMA N 1, SMP N 1 Dan SMP N 5 Pekanbaru – Riau)”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Greenshield* yaitu hubungan linier antara arus, kecepatan dan kepadatan lalu lintas yang dapat memberikan pedoman-pedoman untuk mendapatkan kapasitas (q_{max}) dari suatu ruas jalan. Dari hasil analisis data yang dilakukan di jalan Sultan Syarif Kasim Pekanbaru didapat volume arus lalu lintas harian tertinggi terjadi hari senin pukul 12.00-13.00 WIB sebesar 1654,6 smp/jam, dari analisis hambatan samping frekuensi kejadian pada jam puncak terjadi pada hari senin pukul 06.00-07.00 WIB sebesar 1071,9 ini termasuk kelas hambatan samping sangat tinggi (*Very High*) dengan jumlah bobot kejadian > 900 berarti kondisi daerah komersial dengan aktifitas yang tinggi disamping jalan, dengan menggunakan model linier *Greenshield* didapat nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.8 menunjukkan adanya hubungan yang cukup baik antara model dengan data observasi, kecepatan arus bebas (U_f) = 36 km/jam, kepadatan arus lalu lintas jenuh (D_j) = 109 smp/km dan kapasitas/volume maksimum – 981 smp/jam. Tingkat pelayanan yang terjadi sebesar 1,6 berada pada tingkat F yaitu arus yang dipaksakan dengan kecepatan rendah. Keadaan ini biasanya disebabkan adanya antrian kendaraan yang diakibatkan hambatan-hambatan yang besar.

2.3 Keaslian Penelitian

Judul yang diajukan oleh penulis dalam penelitian Tugas Akhir ini memang terdapat kesamaan dengan judul-judul peneliti dengan menggunakan metode yang sama yakni Metode *Greenshield* dan Metode *Greenberg*, tetapi memiliki perbedaan-perbedaan seperti lokasi penelitian, waktu penelitian dan kondisi lalu lintas. Maka dari itu seluruh penelitian ini adalah benar hasil penelitian penulis dan lokasi penelitian ini belum pernah diteliti sebelumnya sebagai objek pada ruas jalan tersebut.

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian Jalan

Menurut peraturan pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 pasal 6 tentang Jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan pelengkap nya di peruntukkan bagi lalu lintas.

Jalan mempunyai suatu system jaringan jalan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berada dalam pengaruh pelayanannya dalam suatu hubungan hirarki. Klasifikasi Jalan berdasarkan fungsi nya di Indonesia berdasarkan peraturan perundang yang berlaku yakni sebagai berikut :

1. Menurut undang – undang Republik Indonesia nomor 38 tahun 2004 Pasal 7 tentang Jalan, system jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder :
 - a. Sistem jaringan jalan primer adalah system jaringan jalan yang berperan sebagai pelayanan jasa distribusi untuk pengemangan semua wilayah di tingkat nasional dengan simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota
 - b. Sistem jaringan jalan sekunder adalah system jaringan jalan yang berperan sebagai pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.
2. Menurut peraturan pemerintah No. 34 Tahun 2006 pasal 10 tentang Jalan fungsi jalan pada system jaringan primer di bedakan atas :
 - a. Jalan arteri primer adalah jalan yang menghubungkan secara bedanya guna antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.
 - b. Jalan kolektor primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan

- c. lokal, antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.
 - d. Jalan lokal primer jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, antara pusat kegiatan lokal , atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan , serta antara pusat kegiatan lingkungan.
 - e. Jalan lingkungan primer jalan yang menghubungkan antara pusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan.
3. Menurut undang – undang Republik Indonesia No. 38 tahun 2004 pasal 9 tentang jalan , jalan menurut status dikelompokkan atas :
- a. Jalan nasional adalah jalan arteri dan jalan kolektor dalam system jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
 - b. Jalan provinsi adalah jalan kolektor dalam system jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
 - c. Jalan kabupaten adalah jalan lokal dalam system jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan,, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam system jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, jalan strategis kabupaten
 - d. Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berbeda di dalam kota.
 - e. Jalan desa adalah jalan umum yang menghubungkan antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

4. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009 Pasal 19 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jalan menurut kelasnya di kelompokkan atas :
 - a. Jalan kelas I adalah jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter dan panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter dan muatan terberat 10 ton.
 - b. Jalan kelas II adalah jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter dan panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter dan muatan terberat 8 ton.
 - c. Jalan kelas III adalah jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter dan panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 milimeter dan muatan terberat 8 ton.
 - d. Jalan kelas khusus adalah jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter dan panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan terberat 10 ton.

3.2 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Karakteristik lalu lintas terjadi karena adanya hubungan yang unik antara pengemudi, kendaraan, jalan dan lingkungannya. Tidak ada arus lalu lintas yang sama bahkan pada keadaan yang serupa, sehingga arus pada ruas jalan tentu bervariasi.

Dalam sebuah aliran lalu lintas pada suatu ruas jalan raya terdapat 3 (tiga) variabel utama yang digunakan untuk mengetahui karakteristik arus lalu lintas yaitu volume (*flow*), kecepatan (*speed*) dan kepadatan (*density*), di dalam analisis hubungan lalu lintas disebutkan bahwa hubungan antara ketiga variabel dinamakan model aliran lalu lintas. (Martin dan Brian, 1967)

3.2.1 Arus Lalu Lintas Jalan

Arus lalu-lintas adalah suatu fenomena yang kompleks. Cukup dengan sekedar pengamatan sepintas saja ketika kita berkendara di sebuah jalan tol (*freeway*), kita dapat mengetahui bahwa pada saat arus lalu lintas meningkat, umumnya kecepatan akan menurun. Kecepatan juga akan menurun ketika kendaraan-kendaraan cenderung berkumpul menjadi satu entah dengan alasan apapun. (Sigit, 2016)

3.3 Variabel Utama Dalam Karakteristik Lalu Lintas

Terdapat tiga variabel utama yang diperlukan dalam menganalisis karakteristik arus lalu lintas secara mikroskopik yaitu volume, kecepatan dan kepadatan arus lalu-lintas.

3.3.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satu satuan waktu. Volume lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Morlok, E.K. 1991). selang waktu tertentu yang dapat diekspresikan dalam tahunan, harian, jam-an atau sub jam. Volume lalu-lintas yang diekspresikan dibawah satu jam (sub jam) seperti, 15 menitan dikenal dengan istilah *rate of flow* atau nilai arus. Untuk mendapatkan nilai arus suatu segmen jalan yang terdiri dari banyak tipe kendaraan maka semua tipe-tipe kendaraan tersebut harus dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (smp). Konversi kendaraan ke dalam satuan smp diperlukan angka faktor ekivalen untuk berbagai jenis kendaraan. Faktor ekivalen mobil penumpang (emp) ditabulasi pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Nilai (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi.

| Tipe jalan : | Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam) | Emp | | |
|---------------------|--|----------|-----------------------------------|-----|
| | | HV | MC | |
| | | | Lebar jalur lalu lintas W_c (m) | |
| | | ≤ 6 | > 6 | |
| Jalan tidak terbagi | | | | |
| Dua lajur tidak | 0 | 1,3 | 0,5 | 0,4 |

| | | | | |
|------------------------------------|--------|-----|------|------|
| terbagi (2/2 UD) | ≥ 1800 | 1,2 | 0,35 | 0,25 |
| Empat lajur tidak terbagi (4/2 UD) | 0 | 1,3 | 0,40 | |
| | ≥3700 | 1,2 | 0,25 | |

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

3.3.2 Kecepatan

Kecepatan kendaraan merupakan besaran jarak tempuh tiap satuan waktu. Kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam satuan kilometer per jam. Pada umumnya kecepatan kendaraan dapat dibedakan menjadi:

- Kecepatan setempat (*spot speed*), yaitu kecepatan sesaat. Dapat dilakukan dengan alat ukur dengan sistem radar, atau jika diukur dengan cara manual dapat dihitung seperti berikut :

$$V = \frac{L}{t} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dimana :

V_1 = *spot speed* dengan satuan sesuai dengan satuan dari L dan t

L = jarak tempuh kendaraan, yang pendek (< 100 m)

t = waktu tempuh kendaraan untuk melintas sejauh L

- Kecepatan setempat rata-rata (*average spot speed* atau time mean speed = TMS) yaitu rata-rata dari data kecepatan setempat pada tempat yang sama. Sehingga jika pensurvei melakukan banyak pengukuran kecepatan setempat ditempat yang sama, maka nilai rata-ratanya menjadi kecepatan setempat rata-rata. Secara matematis kecepatan setempat rata-rata ini dapat dihitung sebagai berikut :

$$V_2 = \frac{n * L}{\sum_{i=1}^n t_i} \dots \dots \dots (3.2)$$

Dimana :

V_2 = average spot speed dengan satuan yang sesuai dengan satuan dari L dan t

L = jarak tempuh yang pendek (< 100 m)

n = jumlah pengamatan

t_i = waktu tempuh dari kendaraan ke-1

- c. Kecepatan ruang rata-rata (*space mean speed = SMS*) yaitu kecepatan rata-rata ruang, yang biasanya diukur dengan cara fotografi. Jika selang waktu pengamatan adalah t, dan waktu tempuh tiap kendaraan yang diamati adalah L_i , maka kecepatan ruang rata-rata dihitung sebagai berikut :

$$V_3 = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n * t} \dots \dots \dots (3.3)$$

Berdasarkan panduan survai dan perhitungan waktu perjalanan lalu lintas No.001/T/BNKT/1990 Dirjen Bina Marga Direktorat pembinaan Jalan Kota, memberikan sutau rekomendasi terhadap panjang penggal jalan pengamatan sesuai perkiraan kecepatan rata-rata arus lalu lintas yang terjadi di lapangan seperti yang disajikan dalam tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Rekomendasi panjang penggal jalan pengamatan.

| No | Kecepatan rata-rata (km/jam) | Panjang penggal pengamatan (m) |
|----|------------------------------|--------------------------------|
| 1. | ≤ 40 km/jam | 25 m |
| 2. | 40 - 65 km/jam | 50 m |
| 3. | ≥ 65 km/jam | 75 m |

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga , 1990

3.3.3 Kepadatan

Kepadatan (*density*) adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan atau lajur tertentu, yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer atau satuan mobil penumpang per kilometer (smp/km). Jika panjang ruas jalan yang diamati adalah L , dan terdapat N kendaraan, maka kepadatan k dapat dihitung sebagai berikut :

$$k = \frac{N}{L}$$

Dimana :

k = Kepadatan

N = Jumlah kendaraan pada L

L = Panjang ruas jalan

Dengan satuan dari k harus sesuai dengan satuan dari N dan L . Kepadatan sukar diukur secara langsung (karena diperlukan titik ketinggian tertentu yang dapat mengamati jumlah kendaraan dalam panjang ruas jalan tertentu), sehingga besarnya ditentukan dari dua parameter volume dan kecepatan, yang mempunyai hubungan sebagai berikut :

$$D = \frac{V}{U_s} \dots\dots\dots(3.4)$$

Dimana :

U_s = Kecepatan rata-rata ruang (km/jam;m/dt)

V = Volume kendaraan (smp/jam)

D = Kepadatan (smp/jam)

Kepadatan menunjukkan kemudahan bagi kendaraan untuk bergerak, seperti pindah lajur dan memilih kecepatan yang diinginkan.

3.4 Hubungan Antara Volume, kecepatan dan kepadatan

Dalam buku rekayasa Lalu Lintas Untuk analisis lalu lintas, keterkaitan satu parameter dengan parameter lain sangat penting untuk diketahui (jika memang ada). Keterkaitan itu dapat mempermudah suatu survei. Karena dengan diketahuinya suatu nilai parameter, maka nilai parameter lain dapat dihitung (diketahui atau diprediksi). Hal ini dilakukan dengan tinjauan parameter lalu lintas secara makroskopik. (Kudus, 2011)

Analisis karakteristik lalu lintas untuk ruas jalan raya dapat dilakukan dengan menganalisis hubungan matematis 3 (tiga) variabel utama yaitu volume, kecepatan dan kepadatan arus lalu lintas yang terjadi. Persamaan dasar yang menjelaskan hubungan matematis antara volume, kecepatan dan kepadatan adalah,

$$V = D.S \dots\dots\dots (3.5)$$

Dimana :

V = Arus (*Volume*) lalu lintas, (smp/jam)

D = Kepadatan (*Density*), (smp/km)

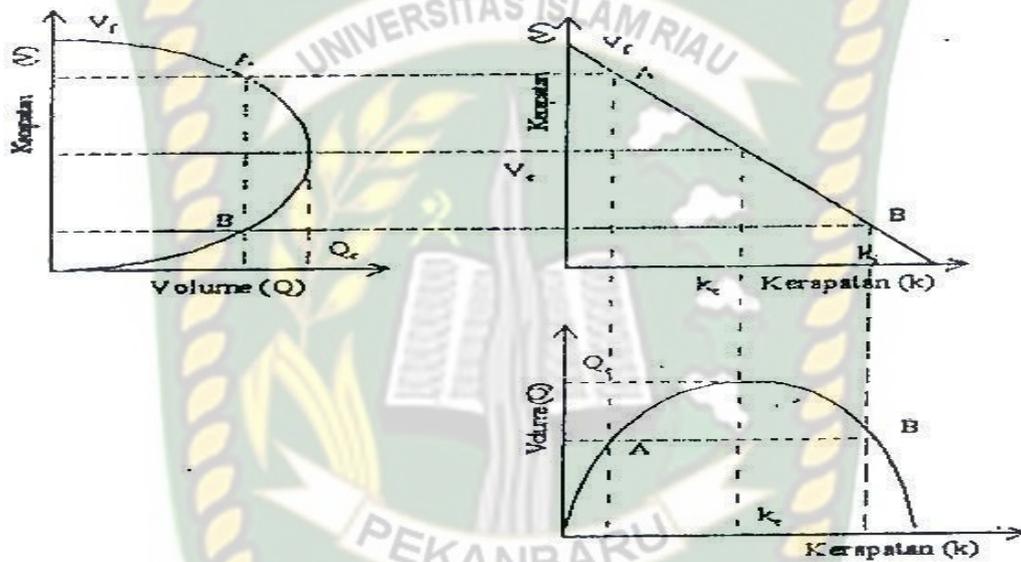
S = Kecepatan (*Speed*), (km/jam)

Pada Gambar 3.4 tersebut terlihat bahwa hubungan volume dengan kecepatan berbentuk parabola. Sehingga pada volume tertentu terdapat 2 macam kecepatan (titik A dan titik B). Kecepatan untuk titik A lebih baik kondisi arus lalu lintasnya karena kepadatan pada saat tersebut lebih kecil dari pada kecepatan pada titik B.

Kecepatan tertinggi korelasi kecepatan dan volume, diberi nama kecepatan bebas (*free flow speed*). Ketika volume meningkat, maka kecepatannya akan menurun. Volumanya akan mencapai nilai puncak pada saat V_c . Kondisi ini

disebut sebagai kapasitas dari ruas jalan. Tingkat kenyamanan secara berangsur-angsur juga menurun. Jika kecepatan lebih rendah dari V_c , maka arus lalu lintas disebut sebagai *forced flow*.

Pada saat kecepatan menjadi sangat rendah, maka volume kendaraan akan menjadi sangat rendah dan kepadatannya menjadi sangat tinggi, atau dikenal sebagai kerapatan macet (*jamuned density*). Ini adalah kondisi arus yang paling buruk.



Gambar 3.1 Korelasi Tipikal antara Volume Kecepatan dan Kerapatan

3.5 Model Greenshield

(Daniel dan Mathew, 1975) berpendapat bahwa pengemudi cenderung akan menaikkan kecepatannya sebagaimana halnya jika sejumlah kendaraan disekitarnya naik kecepatannya. Dengan gambaran tersebut akan terjadi interaksi yang peka antara kecepatan dan kepadatan dan kedua variabel tersebut berasal dari arus lalu lintas yang dapat dihitung, dengan demikian adalah tidak mengherankan bahwa peneliti semula menganalisa hubungan antara kecepatan dengan kepadatan. Hubungan yang paling sederhana dan sangat jelas dari kedua variabel tersebut adalah hubungan linier, seperti yang dikemukakan oleh *Greenshield*.

Model *Greenshield* ini adalah model paling awal yang tercatat dalam usaha mengamati karakteristik arus lalu lintas di jalan raya. Pada Tahun 1935, *Greenshield* mengadakan studi pada jalur jalan di luar kota Ohio, dimana kondisi lalu lintas memenuhi syarat karena tanpa gangguan dan bergerak secara bebas (*steady state condition*). *Greenshield* mendapatkan hasil bahwa hubungan antara kecepatan dan kepadatan bersifat *linier*. Hubungan *linier* kecepatan dan kepadatan ini menjadi hubungan yang populer dalam tinjauan pergerakan arus lalu lintas, mengingat fungsi hubungannya yang paling sederhana sehingga mudah diterapkan.

Model ini dapat diuraikan sebagai berikut :

$$U_s = U_f - (U_f / D_j) \cdot D \dots\dots\dots (3.6)$$

Dimana :

U_s = kecepatan rata-rata ruang, (km/jam)

U_f = kecepatan pada kondisi arus bebas (km/jam)

D = kepadatan (smp/km)

D_j = kepadatan kondisi jam (smp/km)

Memperhatikan rumus diatas, pada dasarnya merupakan suatu persamaan linier, $Y = a + bx$, dimana dianggap bahwa U_f merupakan konstanta a dan $U_f / D_j = b$ sedangkan U_s dan D masing masing merupakan variabel Y dan X . Kedua konstanta tersebut dapat dinyatakan sebagai kecepatan bebas (*free flow speed*) dimana pengemudi dapat memacu kecepatan sesuai dengan keinginan dan puncak kepadatan dimana kendaraan tidak dapat bergerak sama sekali.

Hubungan antara volume dan kepadatan didapat dengan mengubah persamaan (3.5) menjadi $S = V/D$ yang kemudian disubstitusikan pada persamaan (3.6) sehingga diperoleh :

$$V = U_f \cdot D - (U_f / D_j) \cdot D^2 \dots\dots\dots (3.7)$$

Persamaan tersebut merupakan persamaan parabolik $V = f(D)$.

Hubungan antara volume dan kecepatan didapat dengan mengubah persamaan (3.5) menjadi $D = V/S$ yang kemudian disubstitusikan pada persamaan (3.6) maka akan diperoleh :

$$V = D_j \cdot U_s - (D_j / U_f) \cdot U_s^2 \dots\dots\dots (3.8)$$

Persamaan tersebut merupakan persamaan parabolik $V = f(U_s)$

Volume maksimum (V_m) untuk model *Greenshield* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$V_m = D_m \cdot U_m \dots\dots\dots (3.9)$$

Dari persamaan tersebut dapat disampaikan bahwa D_m adalah kepadatan pada saat volume maksimum dan U_m adalah kecepatan pada saat volume maksimum.

Kepadatan saat volume maksimum (D_m) untuk model *Greenshield* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$D = D_m = (D_j / 2) \dots\dots\dots (3.10)$$

Kecepatan saat volume maksimum (U_m) untuk model *Greenshield* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$U_s = U_m = (U_f / 2) \dots\dots\dots (3.11)$$

Apabila persamaan (3.10) dan (3.11) disubstitusikan pada persamaan (3.9), maka volume maksimum dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} V_m &= D_m \cdot U_m \\ &= (D_j \cdot U_f) / 4 \dots\dots\dots (3.12) \end{aligned}$$

3.6 Model *Greenberg*

Model ini mengasumsikan bahwa arus lalu lintas mempunyai kesamaan dengan arus fluida. *Greenberg* pada Tahun 1959 mengadakan studi yang dilakukan di terowongan di Lincoln di New York dan menganalisis hubungan antara kecepatan dan kepadatan menggunakan persamaan kontinuitas dari pergerakan benda cair. Mengasumsikan bahwa hubungan matematis antara kecepatan dan kepadatan bukan merupakan fungsi *liniar* melainkan fungsi *eksponensial*. Persamaan dasar model *Greenberg* dapat dinyatakan melalui persamaan berikut :

$$D = c \cdot e^{b \cdot s} \dots\dots\dots (3.15)$$

Dengan c dan b merupakan nilai konstanta.

Dengan menggunakan analogi aliran fluida dia mengkominasikan persamaan gerak dan kontinuitas untuk satu kesatuan dimensi gerak dan menurunkan persamaan :

$$U_s = U_m \cdot \ln (D_j / D) \dots \dots \dots (3.14)$$

Dimana :

U_s = kecepatan rata-rata ruang, (km/jalan)

U_m = kecepatan saat volume maksimum, (km/jam)

D = kepadatan, (smp/km)

D_j = kepadatan kondisi jam, (smp/km)

Pada model *Greenberg* ini diperlukan pengetahuan tentang parameter-parameter kecepatan optimum dan kerapatan kondisi jam. Sama dengan model *Greenshield*, kepadatan kondisi jam sangat sulit diamati di lapangan dan estimasi terhadap kecepatan optimum lebih sulit diperkirakan dari pada kecepatan bebas rata-rata.

Estimasi kasar-kasar untuk menentukan kecepatan optimum kurang lebih setengah dari kecepatan rencana. Ketidakuntungan lain dari model ini adalah kecepatan bebas rata-rata tidak bisa dihitung. Persamaan (3.14) tersebut diatas dapat ditulis kedalam bentuk persamaan matematika lain yaitu :

$$U_s = U_m \cdot \ln D_j - U_m \cdot \ln D \dots \dots \dots (3.15)$$

Memperhatikan rumus di atas, pada dasarnya merupakan suatu persamaan linier, $Y = a + bx$, dimana dianggap bahwa $U_m \cdot \ln D_j$ merupakan konstanta a dan $-U_m = b$ sedangkan U_s dan $\ln D$ masing masing merupakan variabel Y dan X

Hubungan antara volume dengan kecepatan didapat dengan mengubah persamaan (3.5) menjadi $D = \frac{v}{U_s}$ yang kemudian disubstitusikan pada persamaan (3.14), maka akan di peroleh :

$$V = U_s \cdot D_j \cdot \exp (-U_s / U_m) \dots \dots \dots (3.17)$$

Volume maksimum (V_m) untuk model *Greenberg* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.9) diatas. Untuk menentukan konstanta D_m dan U_m , maka persamaan (3.16) dan (3.17) harus dideferensir masing-masing terhadap kepadatan dan kecepatan.

Kepadatan saat volume maksimum (D_m) untuk model *Greenberg* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$D = D_m = (D_j / e) \dots\dots\dots (3.18)$$

Kecepatan saat volume maksimum (D_m) untuk model *Greenberg* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$U_s = U_m = U_m \dots\dots\dots (3.19)$$

Apabila persamaan (3.18) dan (3.19) disubstitusikan pada persamaan (3.9), maka volume maksimum dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V_m &= D_m \cdot U_m \\ &= (D_j / e) \cdot U_m \dots\dots\dots (3.20) \\ &= (D_j \cdot U_m) / e \end{aligned}$$

Metode Greenshield mengasumsikan hubungan antara kecepatan dan kepadatan, sedangkan metode Greenberg mengasumsikan bahwa arus lalu lintas mempunyai kesamaan dengan arus fluida, dan menganalisis hubungan antara kecepatan, volume, dan kepadatan dengan mempergunakan asumsi persamaan kontinuitas dari persamaan benda cair, berbentuk logaritma.

3.7 Analisis Regresi

Analisis regresi adalah suatu metode statistika untuk mempelajari bagaimana suatu variabel tidak bebas dihubungkan dengan satu atau lebih variabel bebas. Terhadap data-data hasil penelitian dilakukan analisis untuk mendapatkan hubungan fungsional antara variabel-variabel yang diselidiki.

Dalam menentukan suatu karakteristik hubungan antara kecepatan dan kepadatan suatu model pendekatan lalu lintas menggunakan analisa regresi. Pada analisa tersebut apabila perubah tidak bebas (kecepatan) *linier* diantara keduanya. Demikian pula antara kecepatan *linier* terhadap kepadatannya, makanya diantara keduanya terjadi hubungan *linier*. Hubungan antara perubah bebas dengan perubah tidak bebas dalam fungsi regresi *linier* ditulis :

$$y = a + b.x \dots\dots\dots (3.21)$$

Dimana :

X = variabel bebas (kepadatan)

Y = variabel terikat (kecepatan)

- a = Konstanta
 b = Konstanta koefisien arah

Besarnya konstanta a dan b dapat dihitung memakai rumus :

$$b = \frac{\sum X.Y - \frac{1}{n} \sum X \cdot \sum Y}{\sum X^2 - \frac{1}{n} (\sum X)^2} = \dots\dots\dots (3.22)$$

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X} \dots\dots\dots (3.23)$$

kepadatan (D) sebagai variabel bebas (X) dan data kecepatan rata-rata ruang (Us) sebagai variabel tidak bebas (Y). Lereng garis regresi disebut koefisien regresi (b). Nilai b disini dapat positif atau negatif. Apabila koefisien regresi positif, maka garis regresi akan mempunyai lereng positif, yang berarti hubungan dua variabel X dan Y searah. Apabila koefisien regresi negatif, maka garis regresi akan mempunyai lereng negatif, yang berarti hubungan dua variabel X dan Y berlawanan arah.

3.8 Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan (*level of service, LOS*) adalah suatu ukuran kualitatif yang menjelaskan kondisi-kondisi operasinal di dalam suatu aliran lalu lintas dan persepsi dari pengemudi dan penumpang terhadap kondisi-kondisi tersebut. Faktor-faktor seperti volume lalu lintas, kecepatan dan waktu tempuh perlu diketahui karena merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan jalan. Apabila volume lalu lintas pada suatu jalan meningkat dan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan konstan maka pengemudi akan mengalami kelelahan dan tidak dapat memenuhi waktu perjalanan yang direncanakan. Setiap fasilitas dapat dievaluasi berdasarkan enam tingkat pelayanan A sampai F, dimana A mempersentasikan kondisi operasional terbaik dan F untuk kondisi terburuk (TRB, 2000) dalam (Khisty dan Lall, 2005). Dalam tingkat pelayanan jalan dipengaruhi beberapa hal :

1. Tingkat Pelayanan (tergantung arus)

Hal ini berkaitan dengan kecepatan operasi dan fasilitas jalan, yang tergantung pada perbandingan antara volume lalu lintas (V) terhadap kapasitas

(C). Tingkat pelayanan pada suatu jalan tergantung pada arus lalu lintas, semakin besar nilai perbandingan volume lalu lintas dengan kapasitas jalan maka tingkat pelayanan jalannya semakin buruk sebaliknya, jika semakin kecil nilai perbandingan volume lalu lintas dengan kapasitas jalan maka tingkat pelayanan jalannya semakin baik. Dari nilai perbandingan volume lalu lintas dengan kapasitas jalan tersebut, akan diperoleh klasifikasi tingkat pelayanan jalan yang dapat dilihat pada tabel 3.4. Definisi ini digunakan oleh *Highway Capacity Manual* yang mempunyai enam buah tingkat pelayanan, yaitu :

Tabel 3.3 Tingkat Pelayanan Jalan (*Highway Capacity Manual 2000*).

| Tingkat Pelayanan | Nilai V/C | Kecepatan ideal (km/jam) | Artinya |
|-------------------|-------------|--------------------------|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| A | < 60 | > 60 | Arus Bebas |
| B | 0.04 - 0.24 | 50 - 60 | Arus Stabil (untuk merancang jalan antar kota) |
| C | 0.25 - 0.54 | 40 - 50 | Arus Stabil (untuk merancang jalan perkotaan) |
| D | 0.55 - 0.80 | 35 - 40 | Arus Mulai Tidak Stabil |
| E | 0.81 - 1.00 | 30 - 35 | Arus Tidak Stabil (tersendat-sendat) |
| F | > 1.00 | < 30 | Arus Terlambat (berhenti, antrian dan macet) |

Penilaian kualitas pelayanan mencakup tingkat kecepatan dan waktu perjalanan, kebebasan bergerak, gangguan lalu lintas lain, kenyamanan dan keamanan. Ada 6 (enam) tingkat pelayanan yang digunakan untuk masing-masing fasilitas yang mungkin dinilai dengan tingkat pelayanan ini. Definisi masing-masing tingkat pelayanan untuk fasilitas dengan aliran tidak terganggu seperti berikut :

- a. Tingkat pelayanan A merupakan kondisi arus bebas tanpa hambatan dengan volume rendah dan kecepatan tinggi *Density* rendah

dengan kecepatan menurut kehendak pengemudi sendiri, hanya dibatasi oleh kecepatan rencana (batas kecepatan) dan keadaan fisik jalan. Tidak ada gangguan dari kendaraan lain dan pengemudi dapat melaju dengan tetap tanpa peringatan.

- b. Tingkat pelayanan B merupakan keadaan arus yang masih stabil , dimana kecepatan kendaraan hanya kadang-kadang diganggu oleh hadirnya kendaraan lain.
- c. Tingkat pelayanan C adalah arus masih dalam keadaan stabil tetapi kecepatan dan kebebasan bergerak sudah mulai dibatasi dan memilih kecepatan.
- d. Tingkat pelayanan D arus mendekati tidak stabil dengan kecepatan yang masih dapat dipertahankan walaupun kadang-kadang terhambat oleh kepadatan lalu lintas. Kenaikan volume sering menyebabkan penurunan kecepatan. Kebebasan gerak pengendara sangat terbatas, kenyamanan sangat kurang, tetapi keadaannya masih dapat di toleransi.
- e. Tingkat pelayanan E sudah tidak dapat diukur dengan kecepatan saja, karena telah menunjukkan kecepatan yang lebih rendah dari tingkat pelayanan D dengan volume hampir mendekati kapasitas jalan. Arus tidak stabil dan kendaraan kadang mulai terhenti akibat padatnya arus lalu lintas.
- f. Tingkat pelayanan F arus yang dipaksakan dengan kecepatan yang rendah walaupun volume masih dibawah kapasitas. Keadaan ini biasanya disebabkan oleh adanya antrian panjang kendaraan diakibatkan oleh adanya hambatan-hambatan yang besar.

2. Tingkat pelayanan (tergantung-fasilitas)

Hal ini sangat tergantung ada jenis fasilitas, bukan arusnya. Jalan bebas hambatan mempunyai tingkat pelayanan yang tinggi, sedangkan jalan yang sempit mempunyai tingkat pelayanan rendah.

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Bahan dan Alat Penelitian

Untuk mendapatkan data-data primer penelitian, bahan dan alat yang digunakan dalam Penelitian ini sebagai berikut :

1. *Stop watch*, untuk menghitung waktu tempuh kendaraan yang ditinjau.
2. Pita ukur (meteran), untuk mengukur data geometri jalan.
3. Kamera video (*Handphone Xiaomi Not 4x*), untuk merekam kendaraan yang melintas di ruas jalan yang akan dilakukan survei.

4.2 Teknik Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan data primer yang diambil dan dikumpulkan langsung dari hasil observasi di lapangan selama 7 hari berturut-turut berdasarkan periode waktu yang telah ditentukan. Data primer yang di dapat dari penelitian ini adalah :

a. Volume lalu lintas

Mencatat jumlah kendaraan yang melewati tempat penelitian dan kemudian mengelompokkan jenis-jenis kendaraan yang melewati tempat penelitian, seperti sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat.

b. Waktu tempuh

Mencatat waktu tempuh kendaraan dengan cara mengelompokkan kendaraan yang melewati tempat penelitian di formulir yang telah di sediakan.

c. Kondisi lingkungan

Dengan mengamati aktivitas di sekitar jalur sepanjang jalan yang digunakan sebagai penelitian.

d. Kondisi geometri

Dengan mengukur lebar jalur, jumlah lajur dan bahu jalan.

3.3 Tahapan Penelitian

Untuk melakukan penulisan tugas akhir ini penulis melakukan beberapa tahapan antara lain :

1. Survei pendahuluan yang digunakan sebagai bahan pertimbangan penelitian. Survei pendahuluan juga dilakukan untuk pemilihan tempat yang baik dalam melakukan penelitian di lapangan dan mengetahui kecepatan (*spot speed*), yang nantinya digunakan sebagai dasar untuk memutuskan besarnya panjang penggal jalan pengamatan.
2. Pengambilan data primer dilaksanakan 7 (tujuh) hari atau satu minggu, pengambilan data dilakukan pada jam 07.00 – 09.00 WIB, jam 11.00 – 13.00 WIB dan jam 16.00 – 18.00 WIB, hal ini dimaksudkan agar nantinya didapat bukan hanya jam tersibuk saja melainkan juga kemungkinan hari tersibuk pada ruas jalan tersebut. Adapun pengambilan data ini dimulai pada tanggal 12 Oktober 2020 sampai 18 Oktober 2020. Adapun data – data tersebut sebagai berikut :

- a. Data Volume Lalu Lintas

Besarnya volume lalu lintas diperoleh dengan mencatat total kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dilapangan dalam periode waktu yang di tentukan, data volume diambil memakai alat bantu yaitu kamera video. Hasil pengambilan data dilapangan dan di putar kembali di video *player* untuk diamati, dan dihitung jumlah volume/arus (*flow*) kendaraanya. Perhitungan jumlah kendaraan disesuaikan dengan penggolongan jenis kendaraan ringan (LV) kendaraan berat (HV) dan sepeda motor (MC).

- b. Data Kecepatan Kendaraan

Pelaksanaan survei kecepatan kendaraan menggunakan alat *stop watch* dan alat tulis. Panjang penggal jalan yang digunakan untuk survei kecepatan lalu lintas di jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru tepatnya di antara jalan Paus dan jalan Terubuk adalah 50 meter, berdasarkan survei pedahuluan bahwa kecepatan kendaraan yang

melewati ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru rata-rata diatas 35 km/jam dan dibawah 50 km/jam. Jenis kendaraan yang diamati kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan sepeda motor (MC), pencatatan waktu tempuh pada penggal jalan pengamatan untuk tiap kelompok jenis kendaraan dilakukan sebanyak mungkin sehingga dapat mewakili keadaan yang sebenarnya dilapangan.

3. Analisis Data

Perhitungan data volume dan kecepatan kendaraan dilakukan dalam periode waktu 15 menit, kemudian data volume lalu lintas disusun pada setiap interval waktunya. Dari hasil perhitungan volume masing-masing kendaraan sesuai dengan ketentuan faktor konversi (emp) terhadap kendaraan mobil penumpang, dengan demikian selanjutnya dapat dihitung jumlah seluruh kendaraan dalam satuan mobil penumpang (smp). Dari data waktu tempuh kendaraan dengan memasukkan kedalam rumus (3.2) diperoleh kecepatan ruang untuk setiap kelompok jenis kendaraan dan kemudian dapat dicari kecepatan rata-rata ruang kendaraanya. Perhitungan besarnya variabel kepadatan (D) dapat dihitung dengan melakukan pembagian antara volume (V) dalam smp yang dikonversikan dalam tiap jamnya dengan kecepatan rata-rata ruang (U_s) dalam satuan km/jam, maka hasil kepadatan ini mempunyai satuan smp/km. Ketiga variabel V, U_s dan D selanjutnya digunakan untuk menganalisis model pendekatan dengan *Greenshield* dan *Greenberg*.

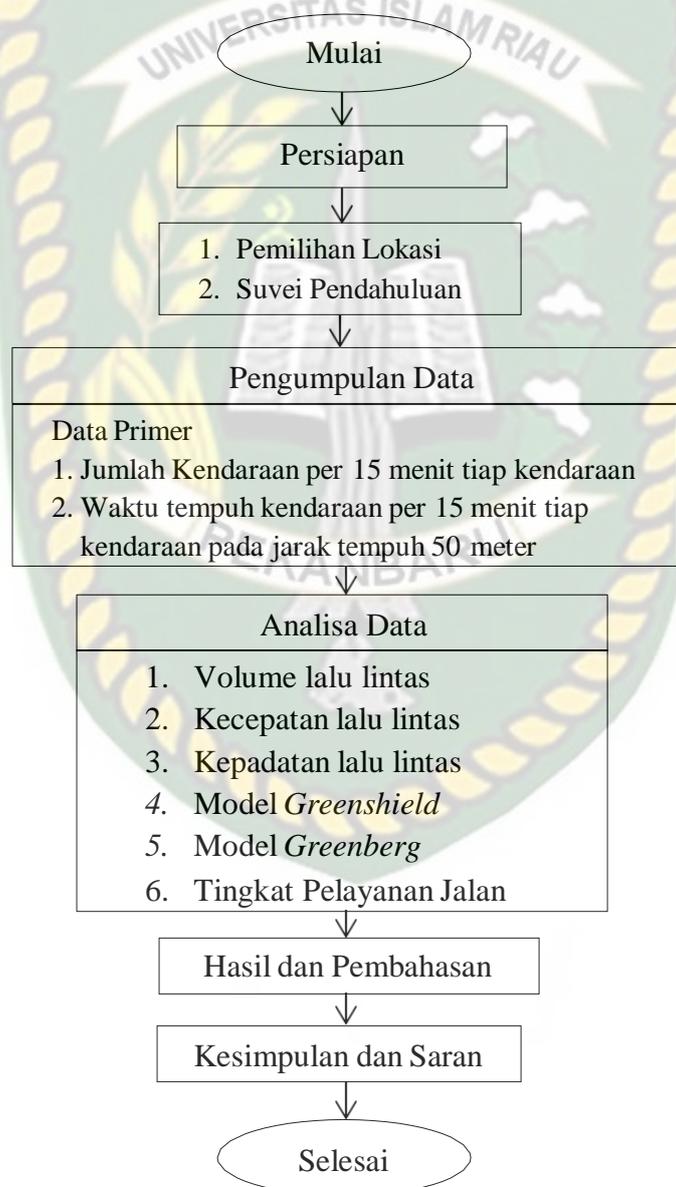
4. Hasil dan Pembahasan

Hasil perhitungan antara hubungan kecepatan, volume dan kepadatan lalu lintas dirumuskan dengan model *Greenshield* dan model *Greenberg*. Rumus model hubungan tersebut didapat juga besarnya volume maksimum/kapasitas (V_m), kecepatan pada saat volume maksimum (U_m), kepadatan pada saat volume maksimum (D_m) dan kepadatan saat arus macet (D_j).

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan penelitian pernyataan singkat dari hasil gambaran analisis dan pembahasan dari hasil penelitian, yang berhubungan langsung dengan pokok permasalahan dan memberikan saran atau masukan dari kesimpulan yang diperoleh.

Tahapan penelitian ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam bagan alir penelitian pada gambar 4.1 sebagai berikut :



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

4.4 Cara Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian yaitu :

1. Perhitungan Volume Lalu Lintas ke Satuan Mobil Penumpang (Smp)
Setelah data arus lalu lintas terkumpul selama periode jam yang ditentukan, hasil perhitungan tiap-tiap kendaraan dapat diketahui total dari keseluruhan jenis kendaraannya. Selanjutnya sesuai dengan ketentuan faktor konversi terhadap kendaraan mobil penumpang, maka jumlah masing-masing kendaraan tersebut dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp). Perhitungan dilakukan secara terus menerus untuk semua data kendaraan yang masuk pada keseluruhan jam pengamatan, sehingga didapat susunan dan volume kendaraan pada setiap interval waktunya. Besar nilai volume – kecepatan – kepadatan dari masing-masing model pendekatan yang dibahas.
2. Perhitungan Kecepatan Rata-Rata Ruang Kendaraan (Us)
Perhitungan kecepatan rata-rata ruang kendaraan dilakukan setelah data kecepatan dari setiap tipe kendaraan yang tercatat selama jam pengamatan. Perhitungan kecepatan rata-rata ruang untuk semua jenis kendaraan dalam waktu satu jam selanjutnya digunakan untuk analisis. Besar kecepatan rata-rata ruang ini merupakan salah satu variabel dalam mencari hubungan antara volume – kecepatan – kepadatan dari setiap model pendekatan yang ditinjau.
3. Perhitungan Kepadatan Kendaraan (D)
Perhitungan besarnya variabel kepadatan (D) dapat dihitung dengan melakukan pembagian antara volume (V) dalam smp yang dikonversikan dalam tiap jamnya, dengan kecepatan rata-rata ruang (Us) dalam satuan km/jam, maka hasil kepadatan ini mempunyai satuan smp/km. Ketiga variabel (V, Us, dan D) selanjutnya digunakan untuk menganalisis model

dengan *Greenshiel* dan *Greenberg* ataupun akan digunakan untuk dianalisa lebih lanjut.

4. Analisis Model *Greenshiel* dan *Greenberg*

Hubungan antara volume (V), kecepatan (U_s) dan kepadatan (D), dianalisis dengan menggunakan dua metode yakni model *Greenshiel* dan *Greenberg*. Penyelesaian statistik didekati dengan mencari hubungan antara kecepatan dan kepadatan melalui metode regresi untuk mendapatkan besarnya nilai parameter model. Selanjutnya dilakukan analisa matematis untuk menggambarkan hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan dari masing-masing model.

5. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

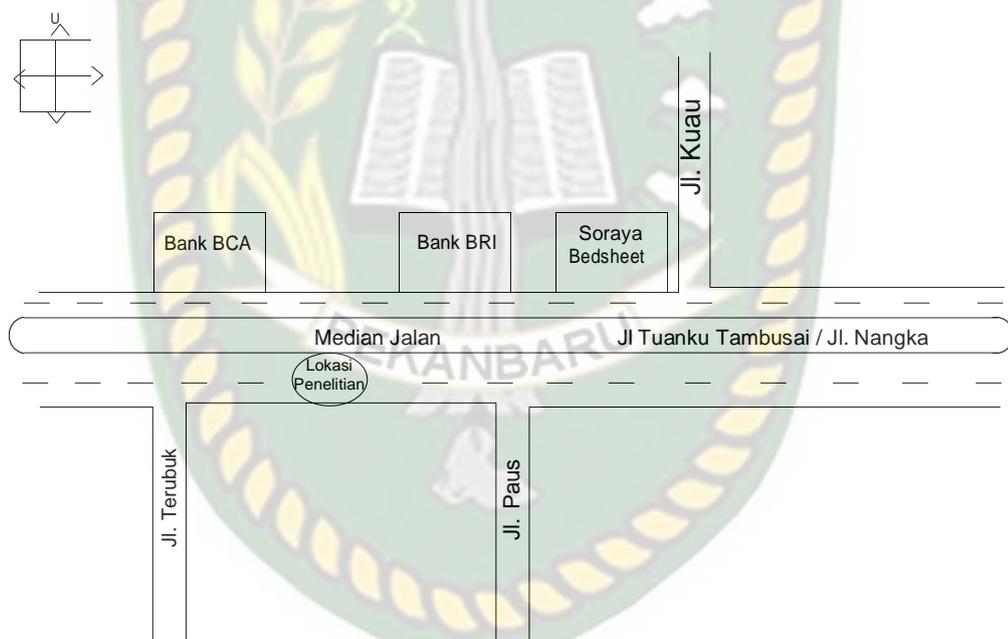
Untuk menentukan nilai tingkat pelayanan terlebih dahulu dicari nilai volume lalu lintas dan nilai kapasitas yaitu arus maksimum, kecepatan pada saat arus maksimum dan kepadatan pada saat arus maksimum yang didapat oleh model yang paling optimal untuk menggambarkan karakteristik arus lalu lintas di lokasi penelitian.

4.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru tepatnya antara jalan Paus – jalan Terubuk yang jaraknya sekitar ± 50 meter.

Ada beberapa data ruas jalan Tuanku Tambusai sebagai Lokasi Studi, yaitu :

1. Ruas jalan dengan 2 lajur 2 arah dan ada median jalan.
2. Lebar lajur kiri dan kanan 5 meter
3. Pemisah lajur terdiri dari marka jalan berupa garis lurus putus-putus, kondisi perkerasan baik berupa lapis perkerasan aspal.



Gambar 4.2 Lokasi Penelitian

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Ruas Jalan

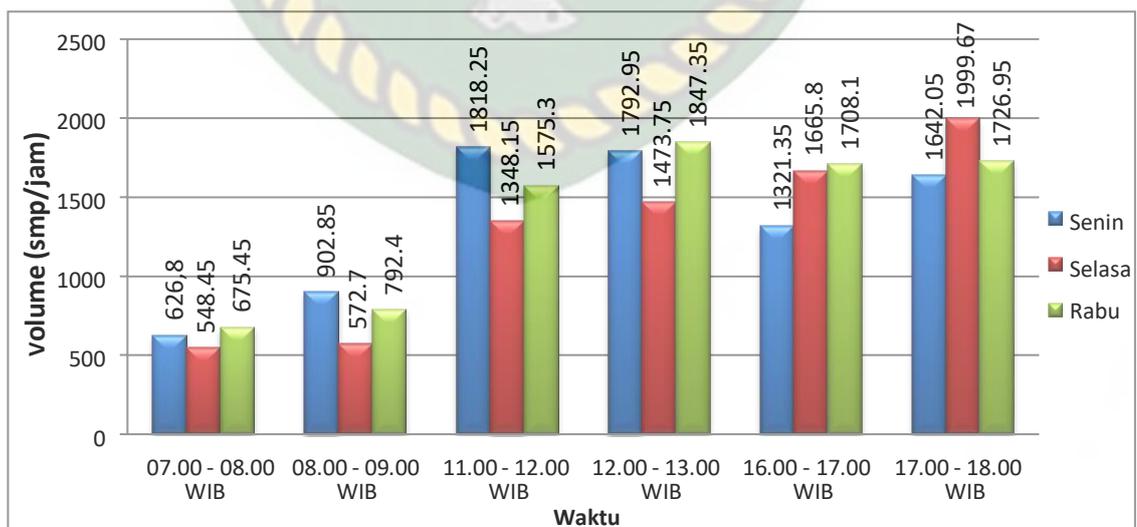
Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru merupakan arteri, kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diizinkan melalui jalan ini.

Data ruas jalan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Jalan empat-lajur dua-arah (2/2 UD).
2. Lebar masing – masing lajur ± 5 meter
3. Pemisah arah dan lajur terdiri dari trotoar dan marka jalan berupa garis putus-putus
4. Kondisi perkerasan merupakan lapis perkerasan aspal.

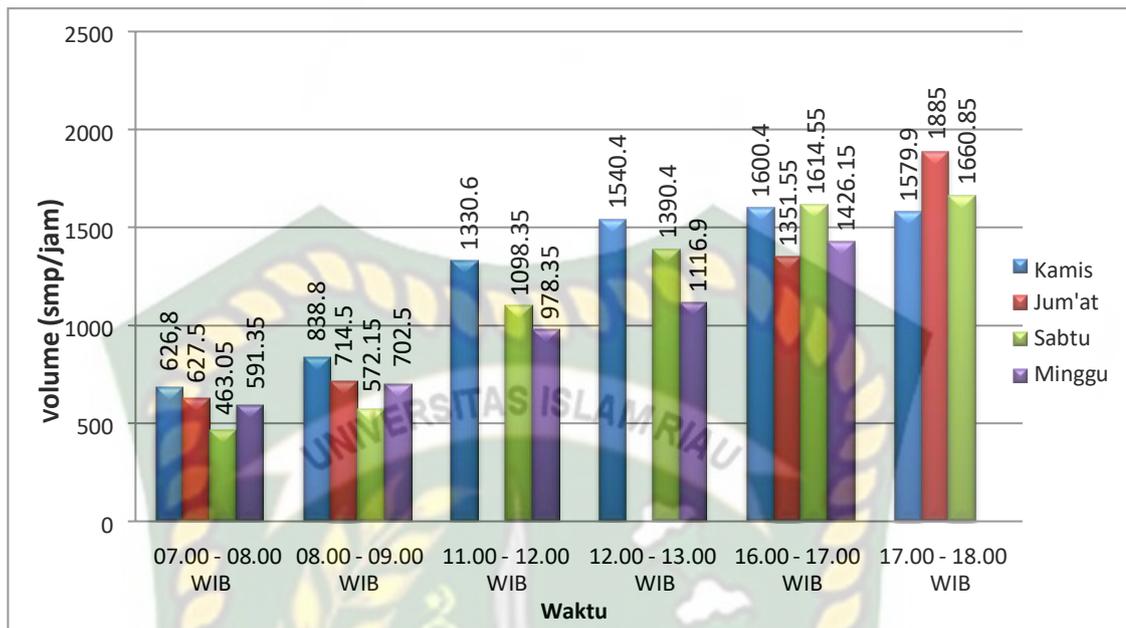
5.2 Hasil Analisa Volume Kendaraan

Dari hasil survai volume lalu lintas yang dilakukan selama satu minggu pada jam puncak, data masing-masing jenis kendaraan dijumlah ke dua arahnya dan dikonversi kedalam satuan mobil penumpang (smp), sehingga didapat jumlah total semua jenis kendaraan satuan smp/jam. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.1 dan gambar 5.2 berikut, rekapitulasi perhitungan volume arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp) dapat dilihat dalam lampiran A.



Gambar 5.1 Volume lalu lintas pada jam puncak hari senin, selasa dan rabu

Sumber : Hasil data survai 2020



Gambar 5.2 Volume lalu lintas pada jam puncak hari kamis, jum'at, sabtu dan minggu. Sumber : Hasil data survai 2020

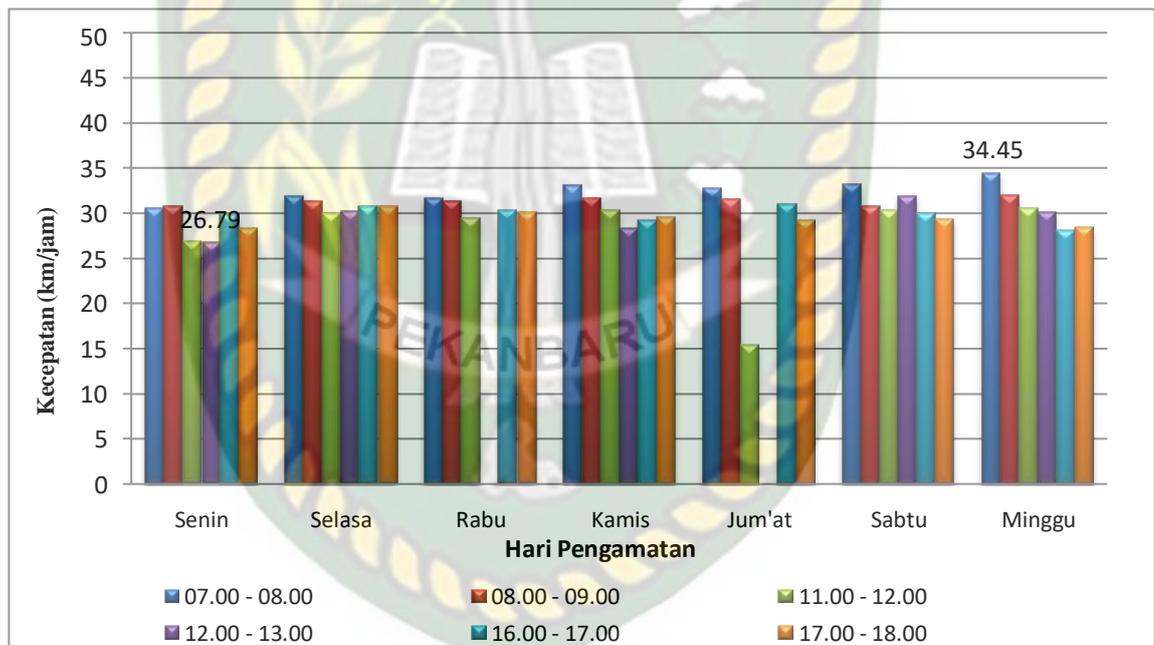
Variasi volume lalu lintas pada jam puncak dalam seminggu juga mengalami Fluktuasi sesuai dengan karakteristik pengguna jalan. Hal ini terjadi karena terkait dengan beraktivitas, saat beraktivitas maupun pulang beraktivitas aktivitas bisa berupa kerja kantor, pendidikan, perdagangan, sosial dan lain sebagainya. Karakteristik volume jam puncak dalam seminggu sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5.1 dan 5.2. volume lalu lintas tertinggi pada jam puncak dalam survai selama satu minggu terjadi pada hari Selasa, 13 oktober 2020 yaitu sebesar 1999,67 smp/jam yang terjadi pada kisaran jam 17.00 – 18.00 WIB yaitu merupakan jam pulanginya pegawai kantor dan juga masyarakat yang sedang melakukan aktivitas, sedangkan untuk hari-hari lainnya perbedaan volume lalu lintas pada jam puncak tidak terlalu signifikan, kecuali pada hari Minggu.

Dari gambar tersebut dapat dilihat pada hari kerja volume lalu lintasnya relatif sama, akan tetapi terjadi perubahan penurunan volume lalu lintas yang disignifikan pada hari libur di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru. Perbedaan hari kerja dan hari libur bukan berarti hari libur lebih rendah dari hari kerja untuk ruas-ruas jalan tertentu, terutama untuk akses menuju kawasan wisata dan perbelanjaan, pada hari libur kerja justru terjadi kenaikan. Karakteristik volume

jam puncak ini sangat tergantung kepada kebijakan suatu instansi untuk menerapkan jam aktivitas.

5.3 Hasil Analisis Kecepatan Kendaraan

Dari hasil survai diperoleh data waktu tempuh kendaraan sepanjang penggal jalan yang diamati, untuk analisis karakteristik arus lalu lintas kecepatan kendaraan yang digunakan adalah kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*), maka dari itu kecepatan ruang dari masing-masing jenis kendaraan dapat dicari kecepatan rata-rata ruang kendaraan (*Us*). Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 5.3 dan rekapitulasi perhitungan kecepatan rata-rata ruang kendaraan dapat dilihat dalam lampiran A.



Gambar 5.3 Kecepatan kendaraan pada jam puncak

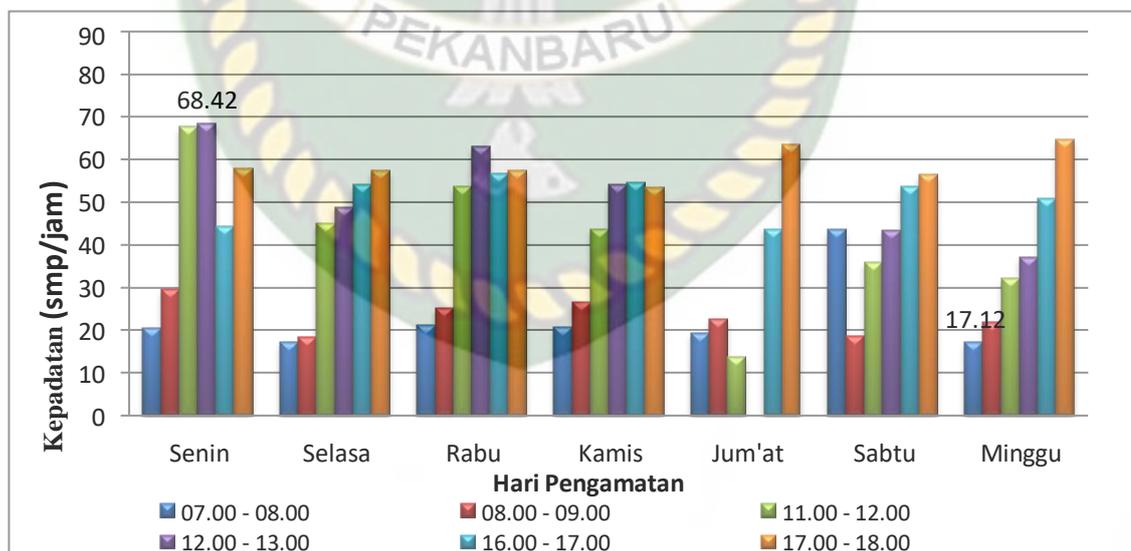
Sumber : Hasil data survai 2020

Kecepatan rata-rata pada jam puncak dalam seminggu penelitian sebesar 30 km/jam, sedangkan kecepatan terendah terjadi ada hari Senin yaitu sebesar 26,79 km/jam yang terjadi pada kisaran jam 12.00 – 13.00 WIB. Kondisi kecepatan lalu lintas pada jam puncak terlihat pada gambar 5.3 dari hari Senin hingga hari Sabtu menunjukkan secara keseluruhan perbedaan kecepatan lalu lintas pada ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru tidak terlalu

signifikan dikarenakan hari Senin sampai hari Sabtu jadwal aktivitas masyarakat cukup teratur, sedangkan pada hari Minggu, 18 oktober 2020 memperoleh angka kecepatan tertinggi pada jam puncak yaitu sebesar 34,45 km/jam yang terjadi ada kisaran jam 07.00 – 08.00 WIB, karena pengemudi lebih bisa memacu kecepatan kendranya disebabkan pada hari Minggu merupakan hari libur yang aktivitas masyarakat tidak sesibuk pada hari Senin sampai hari sabtu yang berdampak pada volume lalu lintas di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru lebih kecil dari pada hari lainnya dari. Dari sini dapat kita ketahui hubungan antara volume lalu lintas dengan kecepatan kendaraan sangat erat kaitannya.

5.4 Hasil Analisa Kepadatan Kendaraan

Nilai kepadatan (D) kendaraan dihitung dengan cara membagi volume (V) dalam smp/jam dengan kecepatan rata-rata ruang (Us) dalam km/jam tersebut sebagaimana dijelaskan pada bagian sebelumnya. lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.4 berikut dan rekapitulasi perhitungan kepadatan kendaraan dapat dilihat dalam lampiran A.



Gambar 5.4 Kepadatan kendaraan pada jam puncak.

Sumber : Hasil data survai 2020

Pada gambar 5.4 terlihat bahwa kepadatan pada jam puncak terbesar terjadi pada hari Senin, 12 Oktober 2020 yaitu sebesar 68,42 smp/km pada kisaran

jam 12.00 – 13.00 WIB, karena saat volume lalu lintas semakin meningkat terjadinya penurunan kecepatan kendaraan yang mengakibatkan kepadatan kendaraan di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru menjadi tinggi mengakibatkan arus lalu lintas tersendat-sendat yang bisa menimbulkan masalah kemacetan. Kepadatan kendaraan terendah terjadi pada hari Minggu, 18 oktober 2020 adalah sebesar 17,12 smp/jam terjadi pada kisaran jam 07.00 – 08.00 WIB, dikarenakan pada hari minggu merupakan hari libur berbagai aktivitas masyarakat sehingga volume lalu lintas pada jam puncak di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru menjadi kecil yang bergerak dengan kecepatan yang tinggi sehingga kepadatan kendaran pada hari Minggu menjadi kecil.

5.5 Hasil Analisis Karakteristik Arus Lalu Lintas

Untuk data kecepatan dan kepadatan akan dicari regresinya dengan persamaan Model *Greenshield* dan Model *Greenberg* yang telah diturunkan menjadi bentuk persamaan *linier*. Dalam karakteristik lalu lintas yaitu volume (V), kecepatan (Us) dan kepadatan (D), dari tiga parameter tersebut kita analisis hubungan matematisnya dengan menggunakan Model *Greenshield* dan Model *Greenberg*, adapun hasil model aliran karakteristik arus lalu lintas dapat dilihat dalam Tabel 5.1 dan hasil analisis hubungan volume (V), kecepatan (Us) dan kepadatan (D) dapat dilihat dalam Tabel 5.2 berikut, sedangkan langkah perhitungan analisis karakteristik arus lalu lintas dapat dilihat dalam lampiran A.

Tabel 5.1 Model Aliran Karakteristik Arus Lalu Lintas ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru

| Hari | Jenis Model | Tinjauan | Model Lapangan |
|-------|--------------------|----------|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Senin | <i>Greenshield</i> | Us - D | $Us = 32,785 - 0,083 \cdot D$ |
| | | V - Us | $V = 395 \cdot Us - 12,04 \cdot Us^2$ |
| | | V - D | $V = 32,785 \cdot D - (0,083) \cdot D^2$ |
| | <i>Greenberg</i> | Us - D | $Us = 3,415 \cdot \ln(203,56/D)$ |
| | | V - Us | $V = 203,56 \cdot Us \cdot e^{-Us/3,415}$ |
| | | V - D | $V = 3,415 \cdot D \cdot \ln(203,56/D)$ |

Tabel 5.1 (Lanjutan)

| Hari | Jenis Model | Tinjauan | Model Lapangan |
|--------|--------------------|----------|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Selasa | <i>Greenshield</i> | Us - D | $U_s = 32,206 - 0,035 \cdot D$ |
| | | V - Us | $V = 920,17 \cdot U_s - 28,57 \cdot U_s^2$ |
| | | V - D | $V = 32,206 \cdot D - (0,035) \cdot D^2$ |
| | <i>Greenberg</i> | Us - D | $U_s = 2,251 \cdot \ln(314,07/D)$ |
| | | V - Us | $V = 314,07 \cdot U_s \cdot e^{-Us/2,251}$ |
| | | V - D | $V = 2,251 \cdot D \cdot \ln(314,07/D)$ |
| Rabu | <i>Greenshield</i> | Us - D | $U_s = 33,279 - 0,062 \cdot D$ |
| | | V - Us | $V = 536,75 \cdot U_s - 16,12 \cdot U_s^2$ |
| | | V - D | $V = 33,279 \cdot D - (0,035) \cdot D^2$ |
| | <i>Greenberg</i> | Us - D | $U_s = 2,321 \cdot \ln(206,22/D)$ |
| | | V - Us | $V = 206,22 \cdot U_s \cdot e^{-Us/2,321}$ |
| | | V - D | $V = 2,321 \cdot D \cdot \ln(206,22/D)$ |
| Kamis | <i>Greenshield</i> | Us - D | $U_s = 35,185 - 0,113 \cdot D$ |
| | | V - Us | $V = 311,37 \cdot U_s - 8,84 \cdot U_s^2$ |
| | | V - D | $V = 33,185 \cdot D - (0,113) \cdot D^2$ |
| | <i>Greenberg</i> | Us - D | $U_s = 4,029 \cdot \ln(7443,5/D)$ |
| | | V - Us | $V = 7443,5 \cdot U_s \cdot e^{-Us/4,029}$ |
| | | V - D | $V = 4,029 \cdot D \cdot \ln(7443,5/D)$ |
| Jum'at | <i>Greenshield</i> | Us - D | $U_s = 35,261 - 0,115 \cdot D$ |
| | | V - Us | $V = 2702,84 \cdot U_s - 8,695 \cdot U_s^2$ |
| | | V - D | $V = 35,261 \cdot D - (0,115) \cdot D^2$ |
| | <i>Greenberg</i> | Us - D | $U_s = 8,140 \cdot \ln(1479,39/D)$ |
| | | V - Us | $V = 1479,39 \cdot U_s \cdot e^{-Us/8,140}$ |
| | | V - D | $V = 8,140 \cdot D \cdot \ln(1479,39/D)$ |
| Sabtu | <i>Greenshield</i> | Us - D | $U_s = 33,732 - 0,070 \cdot D$ |
| | | V - Us | $V = 481,88 \cdot U_s - 14,28 \cdot U_s^2$ |
| | | V - D | $V = 33,732 \cdot D - (0,070) \cdot D^2$ |
| | <i>Greenberg</i> | Us - D | $U_s = 2,220 \cdot \ln(4009,4/D)$ |
| | | V - Us | $V = 4009,4 \cdot U_s \cdot e^{-Us/2,220}$ |
| | | V - D | $V = 2,220 \cdot D \cdot \ln(4009,4/D)$ |
| Minggu | <i>Greenshield</i> | Us - D | $U_s = 34,572 - 0,110 \cdot D$ |
| | | V - Us | $V = 314,29 \cdot U_s - 9,09 \cdot U_s^2$ |
| | | V - D | $V = 34,572 \cdot D - (0,110) \cdot D^2$ |
| | <i>Greenberg</i> | Us - D | $U_s = 4,190 \cdot \ln(4850,9/D)$ |
| | | V - Us | $V = 4850,9 \cdot U_s \cdot e^{-Us/4,190}$ |
| | | V - D | $V = 4,190 \cdot D \cdot \ln(4850,9/D)$ |

Sumber : Hasil analisis data survai 2020

Tabel 5.2 Rangkuman hasil analisis karakteristik arus lalu lintas di ruas jalan Tuanku Tambusai

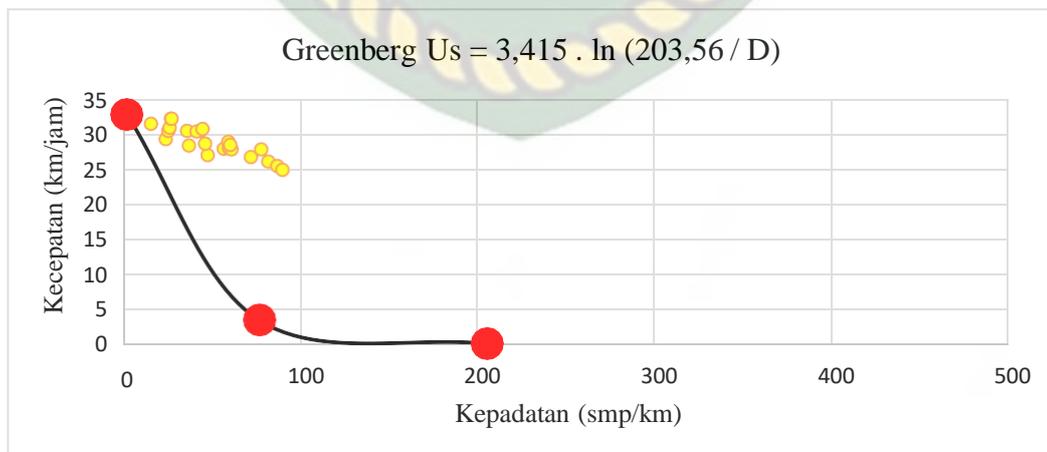
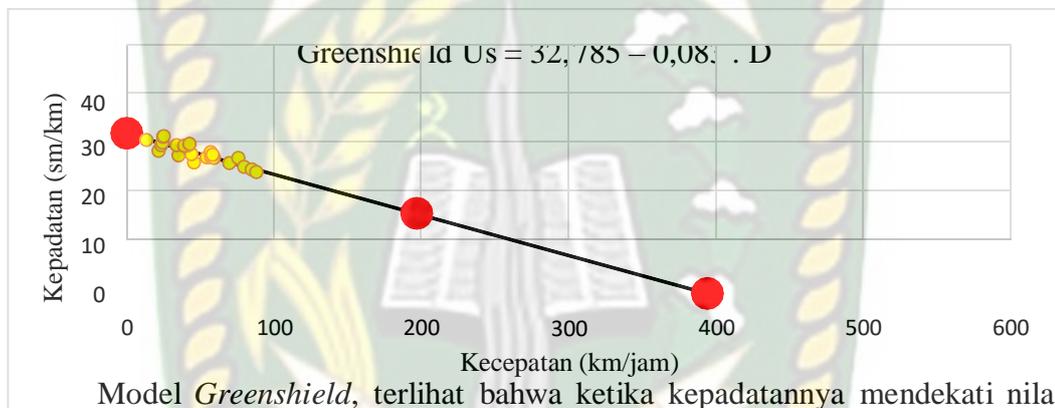
| Hari | Paramater | Satuan | Model | |
|--------|--------------------------------------|---------|--------------------|------------------|
| | | | <i>Greenshield</i> | <i>Greenberg</i> |
| Senin | kecepatan rata-rata arus bebas (Uf) | km/jam | 32,785 | tidak terhingga |
| | kepadatan pada saat macet total (Dj) | smp/jam | 395,01 | 203,56 |
| | kepadatan pada arus maksimum (Dm) | smp/km | 197,5 | 74,886 |
| | kecepatan pada arus maksimum (Um) | km/jam | 16,39 | 3,415 |
| | Volume maksimum/kapasitas | smp/jam | 2237,51 | 255,74 |
| Selasa | kecepatan rata-rata arus bebas (Uf) | km/jam | 32,206 | tidak terhingga |
| | kepadatan pada saat macet total (Dj) | smp/jam | 920,17 | 314,07 |
| | kepadatan pada arus maksimum (Dm) | smp/km | 460,08 | 115,54 |
| | kecepatan pada arus maksimum (Um) | km/jam | 16,10 | 2,251 |
| | Volume maksimum/kapasitas | smp/jam | 2408,74 | 260,08 |
| Rabu | kecepatan rata-rata arus bebas (Uf) | km/jam | 33,379 | tidak terhingga |
| | kepadatan pada saat macet total (Dj) | smp/jam | 536,75 | 206,22 |
| | kepadatan pada arus maksimum (Dm) | smp/km | 268,37 | 75,864 |
| | kecepatan pada arus maksimum (Um) | km/jam | 16,63 | 2,321 |
| | Volume maksimum/kapasitas | smp/jam | 2165,62 | 176,07 |
| Kamis | kecepatan rata-rata arus bebas (Uf) | km/jam | 35,185 | tidak terhingga |
| | kepadatan pada saat macet total (Dj) | smp/jam | 311,37 | 7443,5 |
| | kepadatan pada arus maksimum (Dm) | smp/km | 155,68 | 273,9 |
| | kecepatan pada arus maksimum (Um) | km/jam | 17,59 | 4,029 |
| | Volume maksimum/kapasitas | smp/jam | 1095,55 | 1103,54 |
| Jum'at | kecepatan rata-rata arus bebas (Uf) | km/jam | 35,261 | tidak terhingga |
| | kepadatan pada saat macet total (Dj) | smp/jam | 306,61 | 1479,39 |
| | kepadatan pada arus maksimum (Dm) | smp/km | 153,30 | 544,24 |
| | kecepatan pada arus maksimum (Um) | km/jam | 17,63 | 8,140 |
| | Volume maksimum/kapasitas | smp/jam | 2702,84 | 4430,11 |
| Sabtu | kecepatan rata-rata arus bebas (Uf) | km/jam | 33,732 | tidak terhingga |
| | kepadatan pada saat macet total (Dj) | smp/jam | 481,88 | 4009,4 |
| | kepadatan pada arus maksimum (Dm) | smp/km | 240,94 | 1474,9 |
| | kecepatan pada arus maksimum (Um) | km/jam | 16,86 | 2,220 |
| | Volume maksimum/kapasitas | smp/jam | 2063,69 | 3274,3 |
| Minggu | kecepatan rata-rata arus bebas (Uf) | km/jam | 34,572 | tidak terhingga |
| | kepadatan pada saat macet total (Dj) | smp/jam | 314,29 | 4850,9 |
| | kepadatan pada arus maksimum (Dm) | smp/km | 157,14 | 1758,5 |
| | kecepatan pada arus maksimum (Um) | km/jam | 17,28 | 4,190 |
| | Volume maksimum/kapasitas | smp/jam | 2216,40 | 7447 |

Sumber : Hasil analisis data survai 2020

5.6 Penggambaran Dan Pembahasan Karakteristik Arus Lalu Lintas

1. Penggambaran Karakteristik Arus Lalu Lintas hari Senin

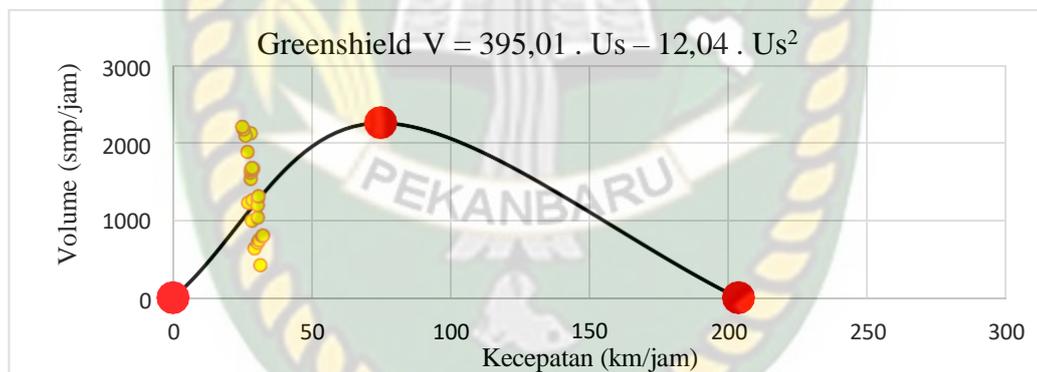
Hubungan kecepatan-kepadatan, bahwa kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah begitu pula sebaliknya kecepatan akan naik apabila kepadatan berkurang. Kecepatan arus bebas (U_f) akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol dan pada kondisi kepadatan mencapai kondisi jenuh atau disebut kepadatan kondisi macet (D_j) kecepatan perjalanan akan mendekati nilai nol.



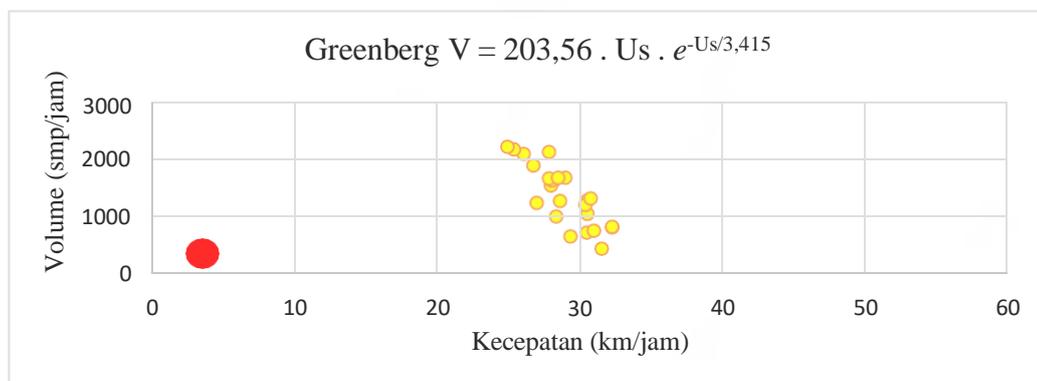
Gambar 5.5 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Senin

Sedangkan dari gambar grafik hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenberg* terlihat bahwa ketika pada saat kepadatannya mendekati nilai nol, kecepatan arus bebasnya tidak terhingga dan pada saat kepadatan mencapai titik kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 203.56 smp/km sehingga kecepatan menunjukkan nilai nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

Hubungan volume - kecepatan hubungan mendasar antara volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan akan berkurang sampai volume maksimum tercapai. Setelah tercapai volume maksimum maka kecepatan dan volume akan berkurang, titik maksimum volume lalu lintas itu merupakan sebagai kapasitas ruas jalan tersebut. Jadi grafik ini menggambarkan dua kondisi yang berbeda dimana lengan kanan untuk kondisi stabil, sedangkan lengan kiri menunjukkan kondisi arus padat.



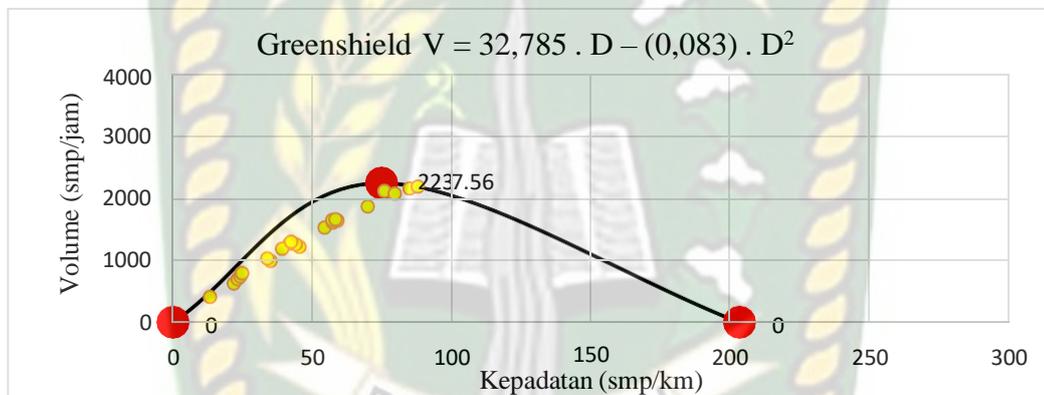
volume – kecepatan Model *Greenshield*, disaat volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 2237,51 smp/jam disini terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 16,39 km/jam,



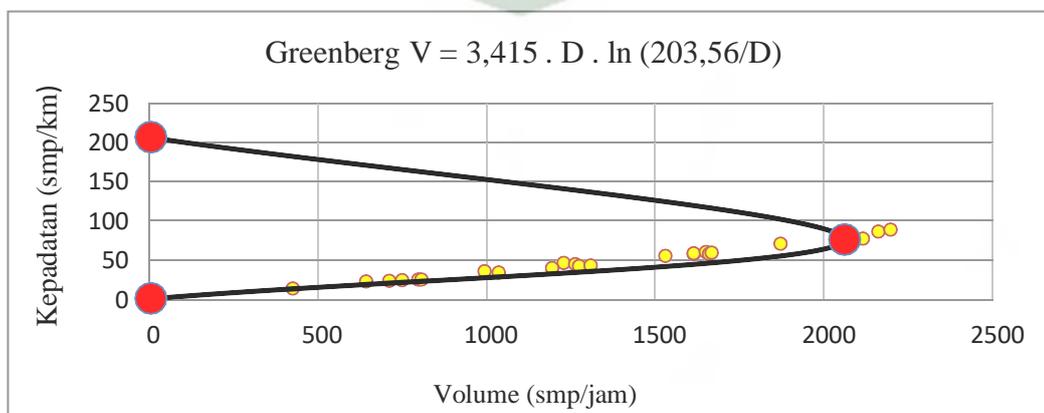
Gambar 5.6 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Senin

Dari gambar grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenberg*, terlihat bahwa ketika volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 255,74 smp/jam, terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 3,415 km/jam.

Hubungan volume – kepadatan memperlihatkan kepadatan akan bertambah apabila volumenya juga bertambah. Volume maksimum (V_m) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik D_m (kapasitas jalur jalan sudah tercapai), setelah mencapai titik ini volume akan menurun walaupun kepadatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik D_j .



Grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenshield*, pada kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, apabila kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 197,5 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

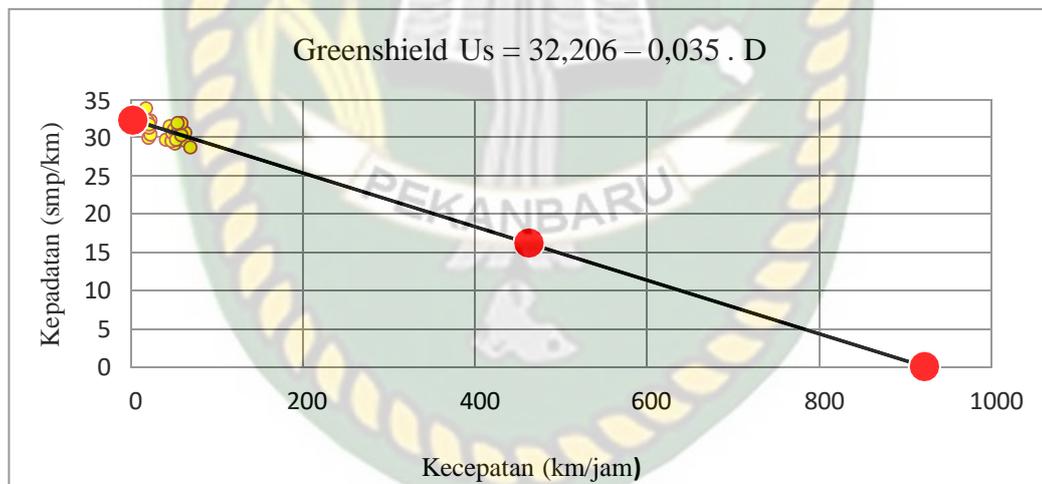


Gambar 5.7 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Senin

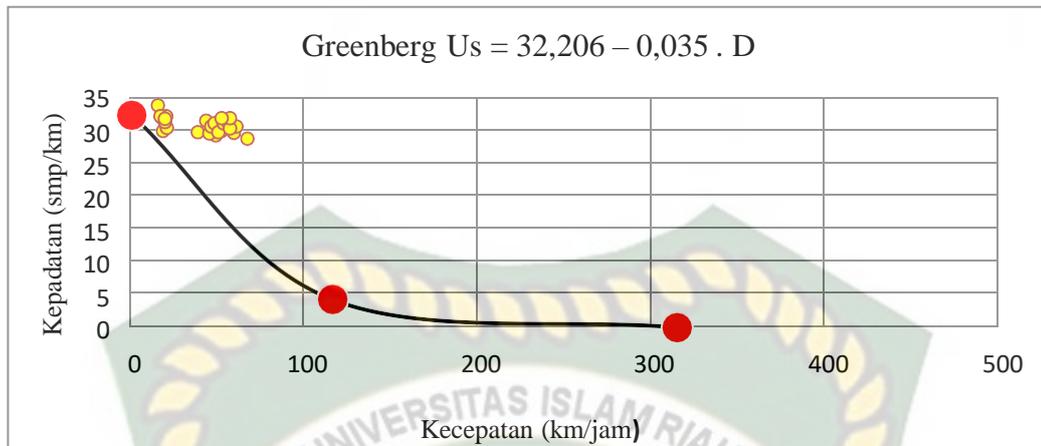
Dari gambar grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenberg*, pada Kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, terlihat juga bahwa ketika kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 74,886 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

2. Penggambaran Karakteristik Arus Lalu Lintas hari Selasa

Hubungan kecepatan-kepadatan, bahwa kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah begitu pula sebaliknya kecepatan akan naik apabila kepadatan berkurang. Kecepatan arus lalu bebas (U_f) akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol dan pada kondisi kepadatan mencapai kondisi jenuh atau disebut kepadatan kondisi macet (D_j) kecepatan perjalanan akan mendekati nilai nol.



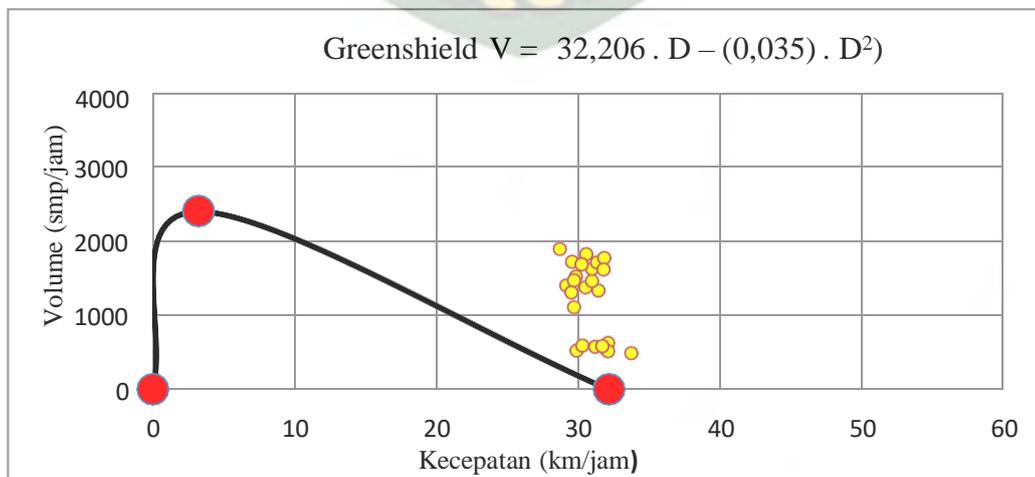
Hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenshield*, terlihat bahwa ketika kepadatannya mendekati nilai nol, terlihat disini nilai kecepatan arus bebas menunjukkan nilai 32,206 km/jam dan pada saat kepadatan mencapai titik jenuh atau kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 920,17 smp/km sehingga nilai kecepatan menjadi nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi,



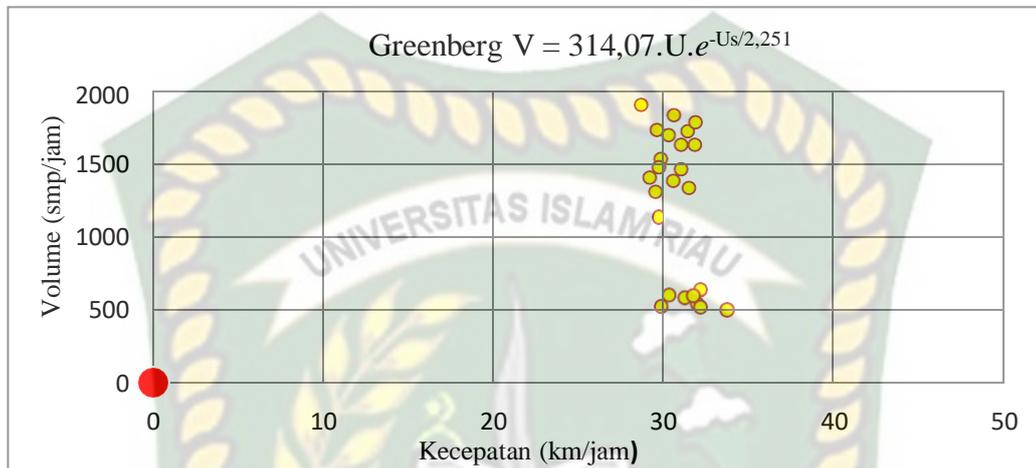
Gambar 5.8 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Selasa

Sedangkan dari gambar grafik hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenberg* terlihat bahwa ketika pada saat kepadatannya mendekati nilai nol, kecepatan arus bebasnya tidak terhingga dan pada saat kepadatan mencapai titik kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 314,07 smp/km sehingga kecepatan menunjukkan nilai nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

Hubungan volume - kecepatan hubungan mendasar antara volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan akan berkurang sampai volume maksimum tercapai. Setelah tercapai volume maksimum maka kecepatan dan volume akan berkurang, titik maksimum volume lalu lintas itu merupakan sebagai kapasitas ruas jalan tersebut. Jadi grafik ini menggambarkan dua kondisi yang berbeda dimana lengan kanan untuk kondisi stabil, sedangkan lengan kiri menunjukkan kondisi arus padat.



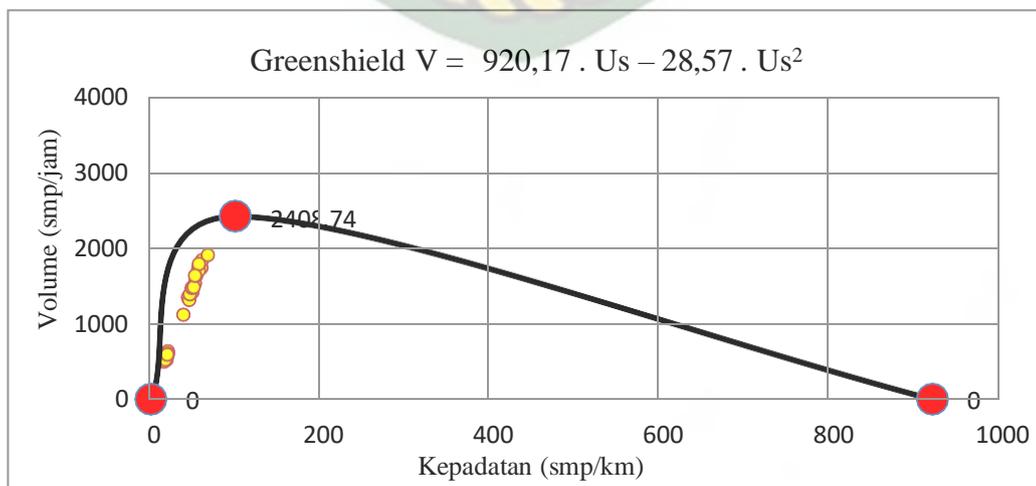
Grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenshield*, disaat volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 2408,74 smp/jam disini terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 16,10 km/jam,



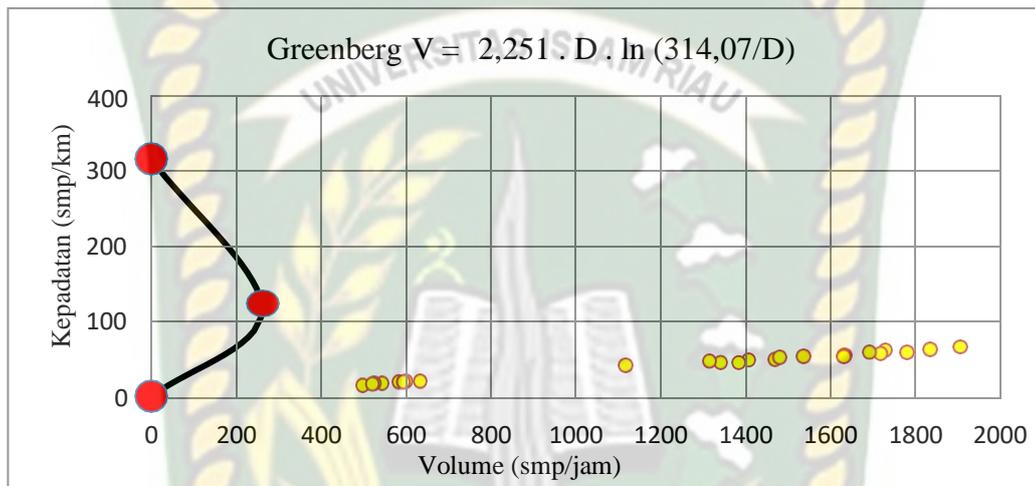
Gambar 5.9 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Selasa

Sedangkan dari gambar grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenberg*, terlihat bahwa ketika volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 260,08 smp/jam, terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 2,251 km/jam.

Hubungan volume – kepadatan memperlihatkan bahwa kepadatan akan bertambah apabila volumenya juga bertambah. Volume maksimum (V_m) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik D_m (kapasitas jalur jalan sudah tercapai), setelah mencapai titik ini volume akan menurun walaupun kepadatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik D_j .



Grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenshield*, pada kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, apabila kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 460,08 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

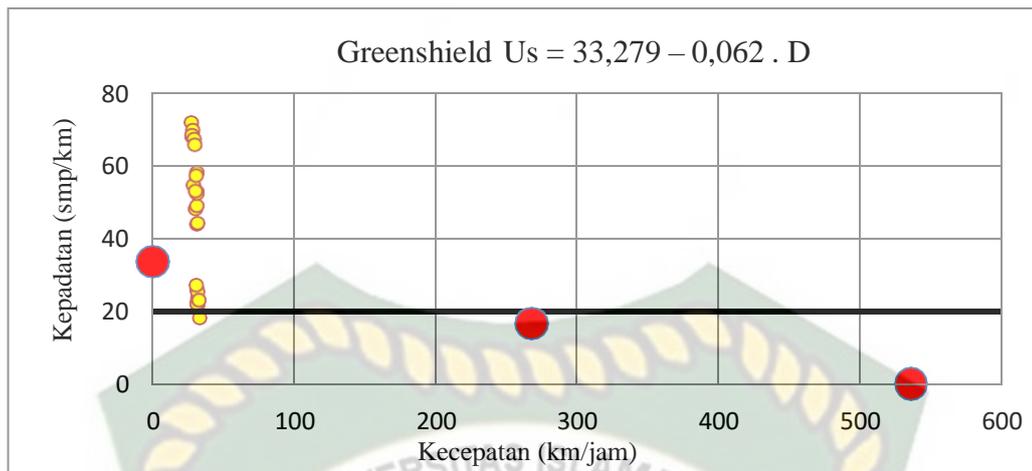


Gambar 5.10 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Selasa

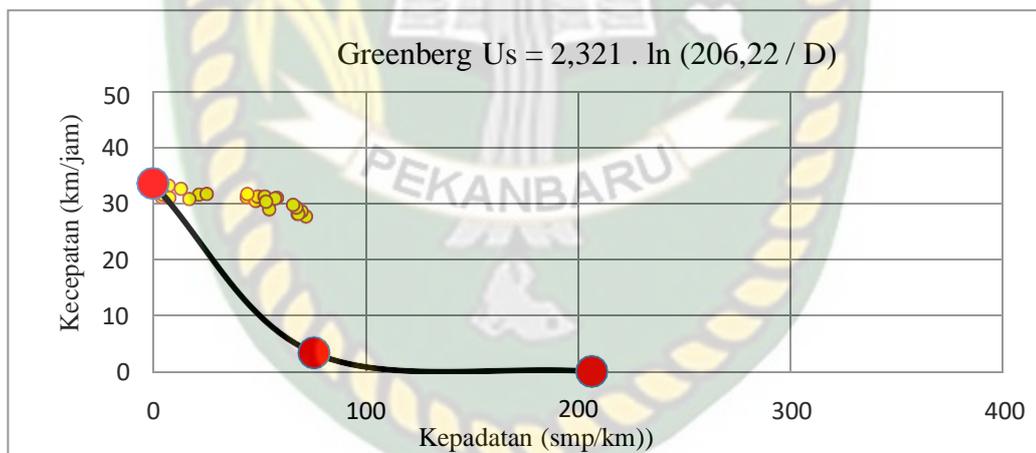
Dari gambar grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenberg*, pada Kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaran bergerak, terlihat juga bahwa ketika kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 115,54 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

3. Penggambaran Karakteristik Arus Lalu Lintas hari Rabu

Hubungan kecepatan-kepadatan, bahwa kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah begitu pula sebaliknya kecepatan akan naik apabila kepadatan berkurang. Kecepatan arus lalu bebas (U_f) akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol dan pada kondisi kepadatan mencapai kondisi jenuh atau disebut kepadatan kondisi macet (D_j) kecepatan perjalanan akan mendekati nilai nol.



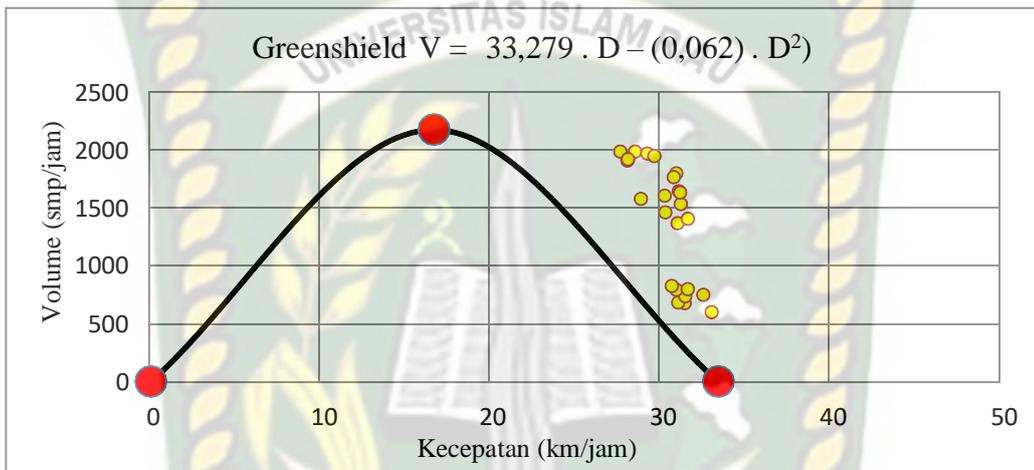
Hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenshield*, terlihat bahwa ketika kepadatannya mendekati nilai nol, terlihat disini nilai kecepatan arus bebas menunjukkan nilai 33,379 km/jam dan pada saat kepadatan mencapai titik jenuh atau kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 536,75 smp/km sehingga nilai kecepatan menjadi nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.



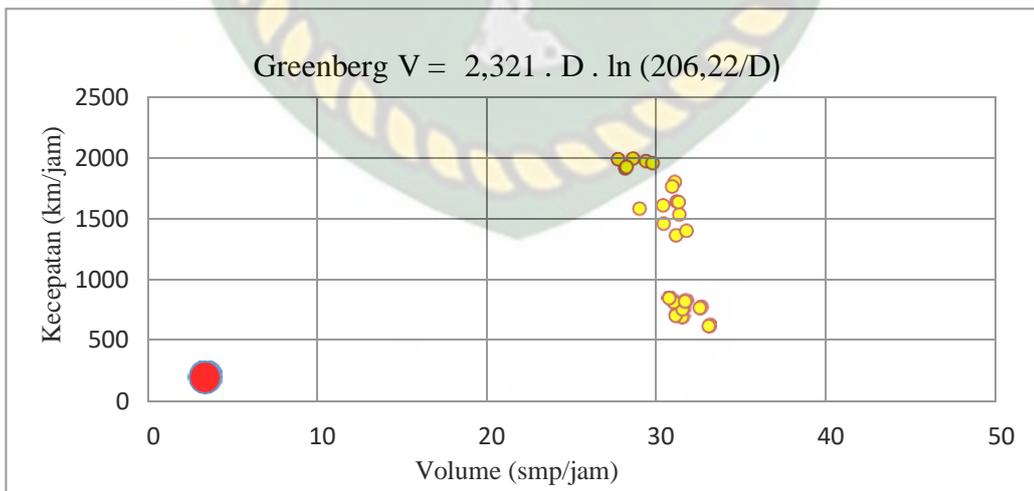
Gambar 5.11 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Rabu

Sedangkan dari gambar grafik hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenberg* terlihat bahwa ketika pada saat kepadatannya mendekati nilai nol, kecepatan arus bebasnya tidak terhingga dan pada saat kepadatan mencapai titik kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 206,22 smp/km sehingga kecepatan menunjukkan nilai nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

Hubungan volume - kecepatan hubungan mendasar antara volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan akan berkurang sampai volume maksimum tercapai. Setelah tercapai volume maksimum maka kecepatan dan volume akan berkurang, titik maksimum volume lalu lintas itu merupakan sebagai kapasitas ruas jalan tersebut. Jadi grafik ini menggambarkan dua kondisi yang berbeda dimana lengan kanan untuk kondisi stabil, sedangkan lengan kiri menunjukkan kondisi arus padat.



Grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenshield*, disaat volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 2165,62 smp/jam disini terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 16,63 km/jam.

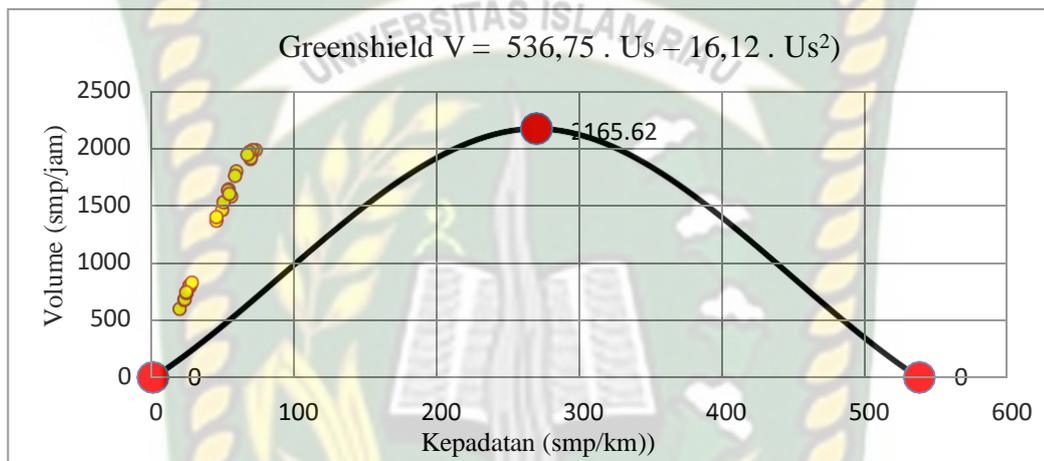


Gambar 5.12 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Rabu

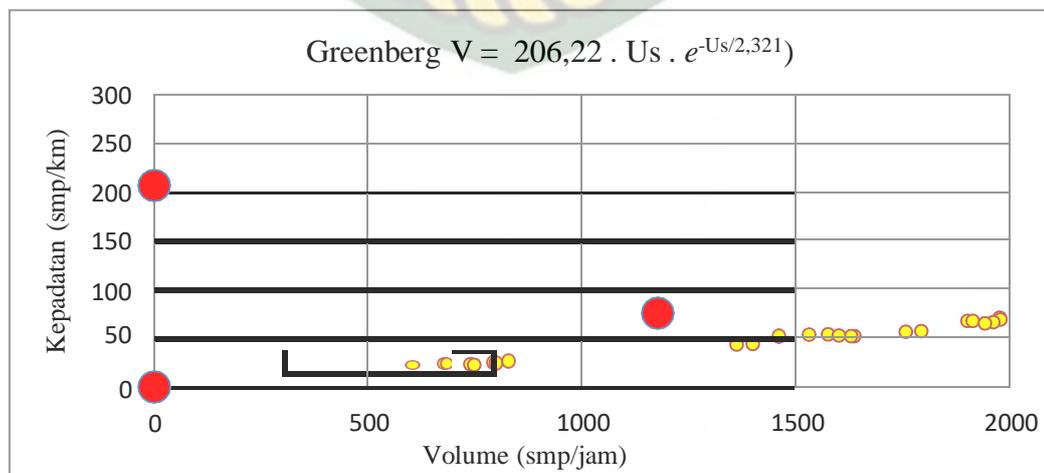
Sedangkan dari gambar grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenberg*, terlihat bahwa ketika volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar

176,07 smp/jam, terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 2,321 km/jam.

Hubungan volume – kepadatan memperlihatkan bahwa kepadatan akan bertambah apabila volumenya juga bertambah. Volume maksimum (V_m) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik D_m (kapasitas jalur jalan sudah tercapai), setelah mencapai titik ini volume akan menurun walaupun kepadatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik D_j .



Grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenshield*, pada kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, apabila kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 268,37 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

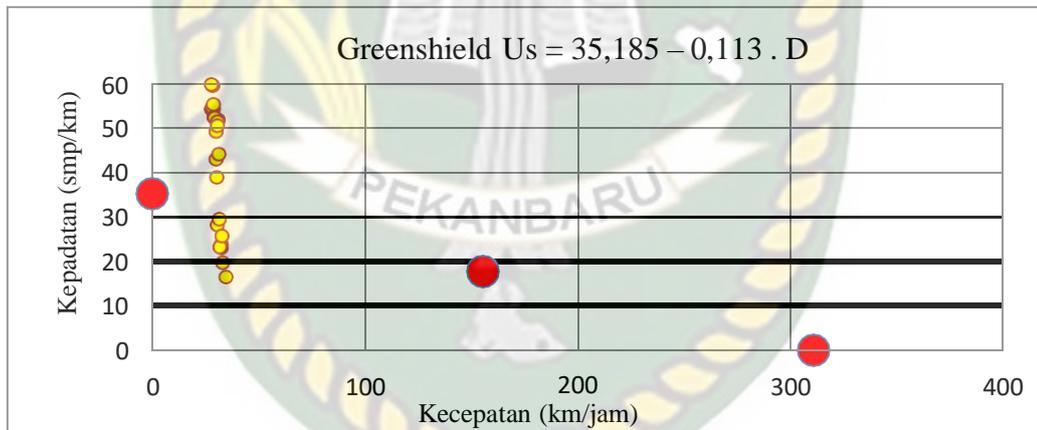


Gambar 5.13 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Rabu

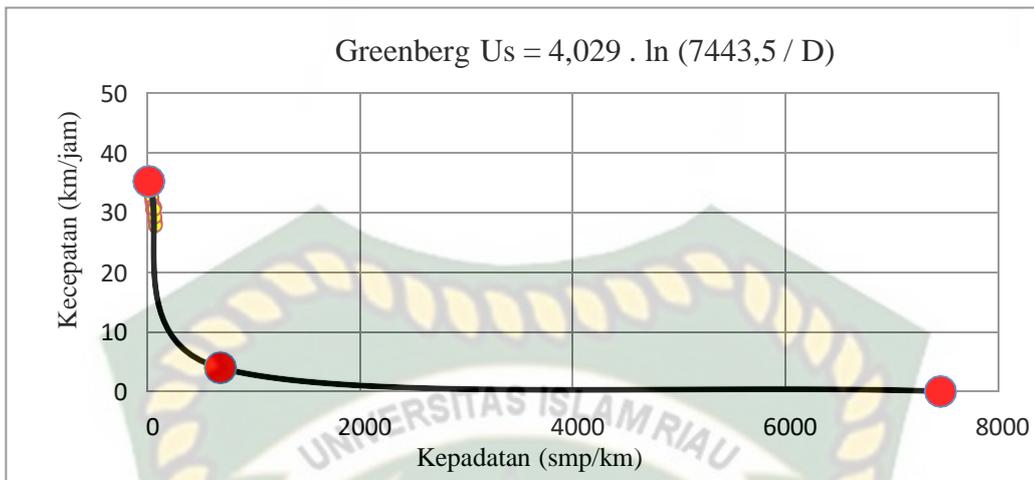
Dari gambar grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenberg*, pada Kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, terlihat juga bahwa ketika kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 75,864 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

4. Penggambaran Karakteristik Arus Lalu Lintas hari Kamis

Hubungan kecepatan-kepadatan, bahwa kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah begitu pula sebaliknya kecepatan akan naik apabila kepadatan berkurang. Kecepatan arus lalu bebas (U_f) akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol dan pada kondisi kepadatan mencapai kondisi jenuh atau disebut kepadatan kondisi macet (D_j) kecepatan perjalanan akan mendekati nilai nol.



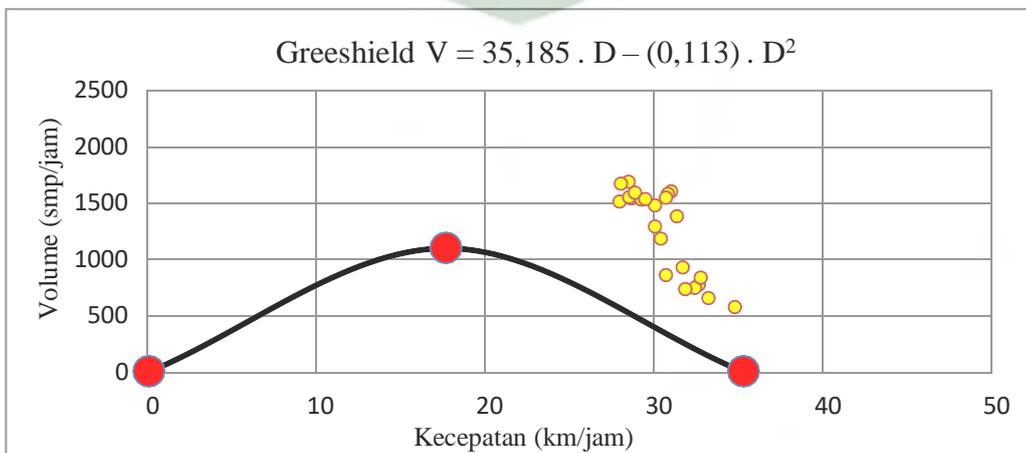
Hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenshield*, terlihat bahwa ketika kepadatannya mendekati nilai nol, terlihat disini nilai kecepatan arus bebas menunjukkan nilai 35,185 km/jam dan pada saat kepadatan mencapai titik jenuh atau kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 311,37 smp/km sehingga nilai kecepatan menjadi nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.



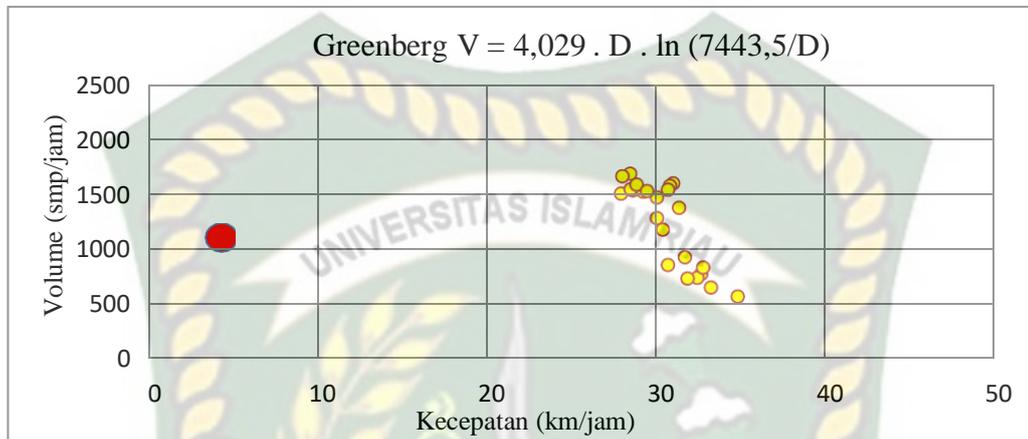
Gambar 5.14 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Kamis

Sedangkan dari gambar grafik hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenberg* terlihat bahwa ketika pada saat kepadatannya mendekati nilai nol, kecepatan arus bebasnya tidak terhingga dan pada saat kepadatan mencapai titik kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 7443,5 smp/km sehingga kecepatan menunjukkan nilai nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

Hubungan volume - kecepatan hubungan mendasar antara volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan akan berkurang sampai volume maksimum tercapai. Setelah tercapai volume maksimum maka kecepatan dan volume akan berkurang, titik maksimum volume lalu lintas itu merupakan sebagai kapasitas ruas jalan tersebut. Jadi grafik ini menggambarkan dua kondisi yang berbeda dimana lengan kanan untuk kondisi stabil, sedangkan lengan kiri menunjukkan kondisi arus padat.



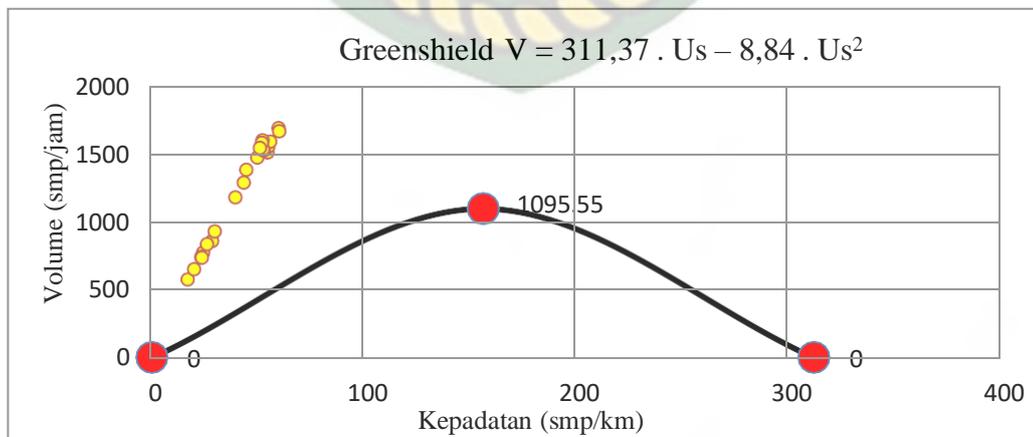
Grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenshield*, disaat volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 1095,55 smp/jam disini terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 17,59 km/jam.



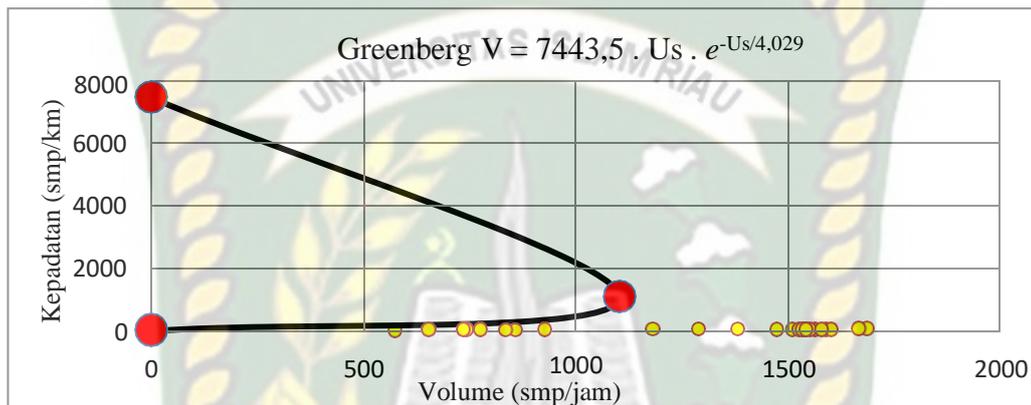
Gambar 5.15 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Volume Hari Kamis

Sedangkan dari gambar grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenberg*, terlihat bahwa ketika volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 1103,54 smp/jam, terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 2,321 km/jam.

Hubungan volume – kepadatan memperlihatkan bahwa kepadatan akan bertambah apabila volumenya juga bertambah. Volume maksimum (V_m) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik D_m (kapasitas jalur jalan sudah tercapai), setelah mencapai titik ini volume akan menurun walaupun kepadatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik D_j .



Grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenshield*, pada kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, apabila kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 155,68 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

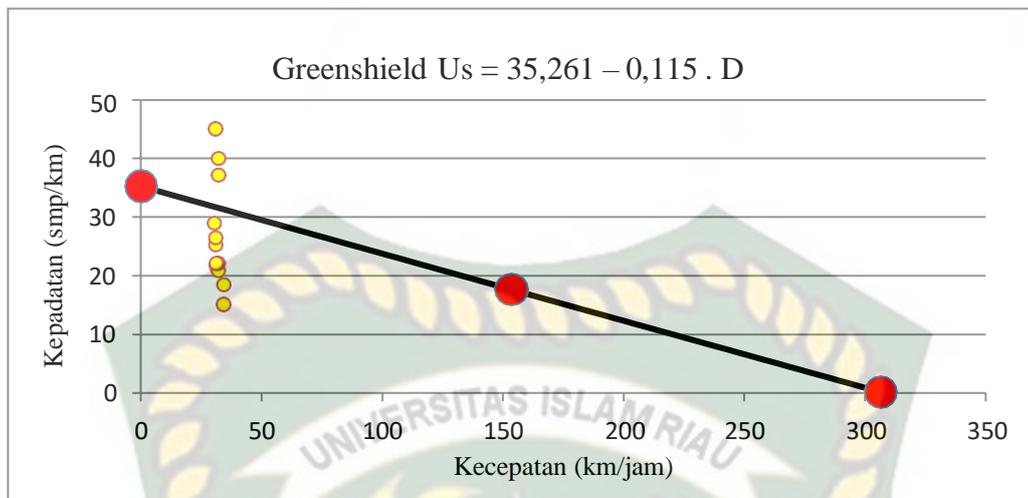


Gambar 5.16 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Kamis

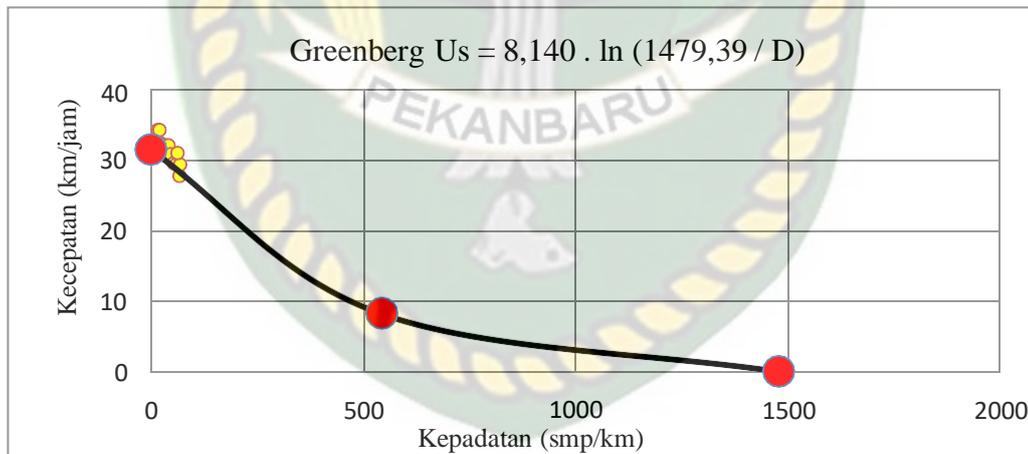
Dari gambar grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenberg*, pada Kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaran bergerak, terlihat juga bahwa ketika kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 273,9 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

5. Penggambaran Karakteristik Arus Lalu Lintas Hari Jum'at

Hubungan kecepatan-kepadatan, bahwa kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah begitu pula sebaliknya kecepatan akan naik apabila kepadatan berkurang. Kecepatan arus lalu bebas (U_f) akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol dan pada kondisi kepadatan mencapai kondisi jenuh atau disebut kepadatan kondisi macet (D_j) kecepatan perjalanan akan mendekati nilai nol.



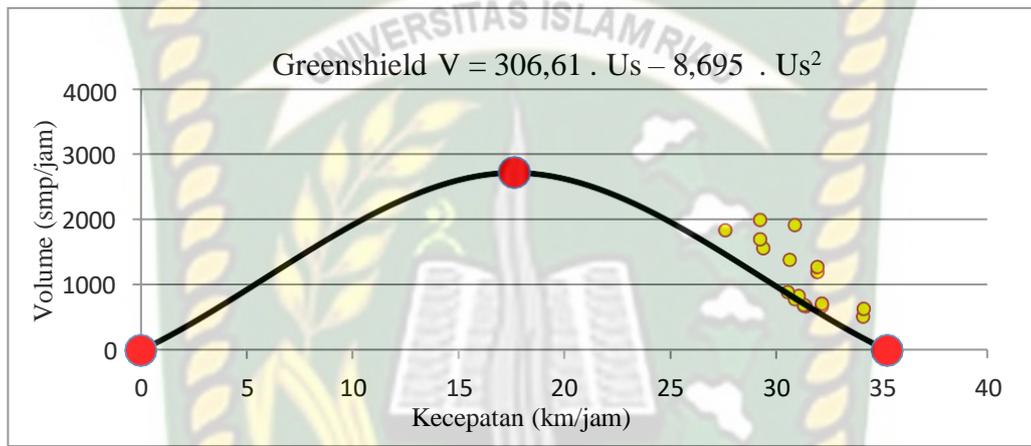
Hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenshield*, terlihat bahwa ketika kepadatannya mendekati nilai nol, terlihat disini nilai kecepatan arus bebas menunjukkan nilai 35,261 km/jam dan pada saat kepadatan mencapai titik jenuh atau kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 306,61 smp/km sehingga nilai kecepatan menjadi nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.



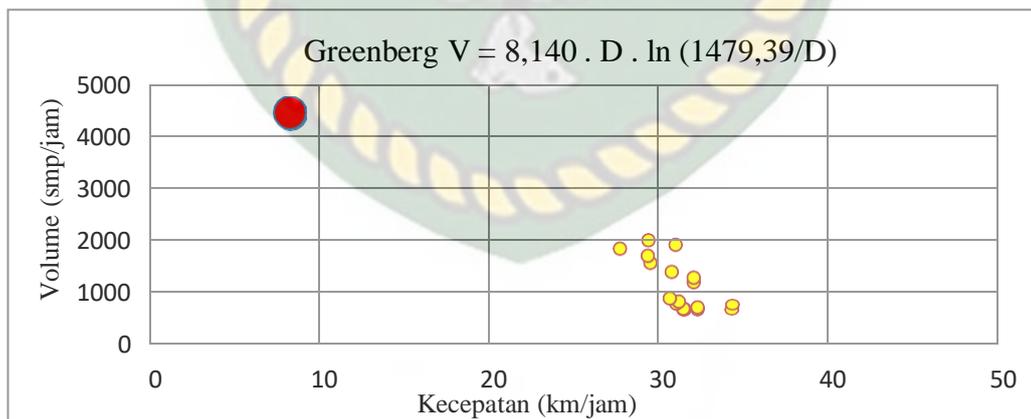
Gambar 5.17 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Jum'at

Sedangkan dari gambar grafik hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenberg* terlihat bahwa ketika pada saat kepadatannya mendekati nilai nol, kecepatan arus bebasnya tidak terhingga dan pada saat kepadatan mencapai titik kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 1479,39 smp/km sehingga kecepatan menunjukkan nilai nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

Hubungan volume - kecepatan hubungan mendasar antara volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan akan berkurang sampai volume maksimum tercapai. Setelah tercapai volume maksimum maka kecepatan dan volume akan berkurang, titik maksimum volume lalu lintas itu merupakan sebagai kapasitas ruas jalan tersebut. Jadi grafik ini menggambarkan dua kondisi yang berbeda dimana lengan kanan untuk kondisi stabil, sedangkan lengan kiri menunjukkan kondisi arus padat.



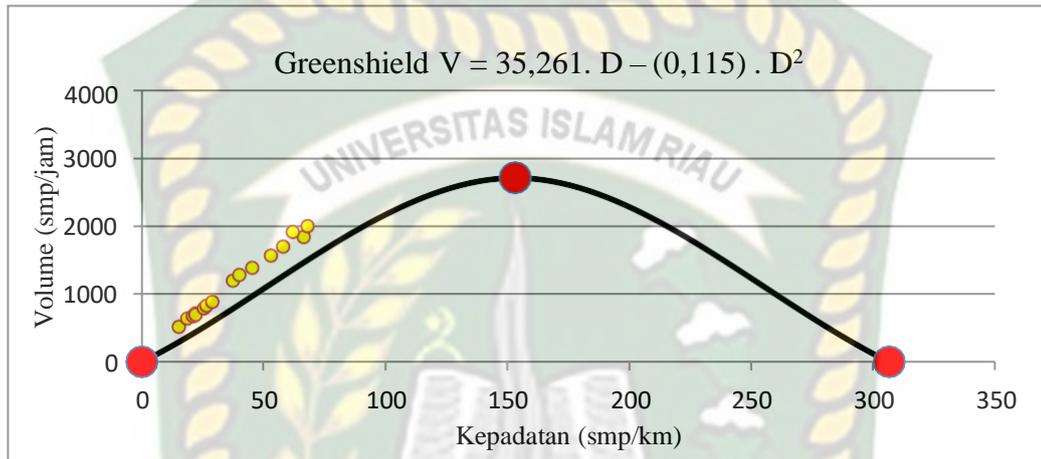
Grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenshield*, disaat volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 2702,84 smp/jam disini terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 17,63 km/jam.



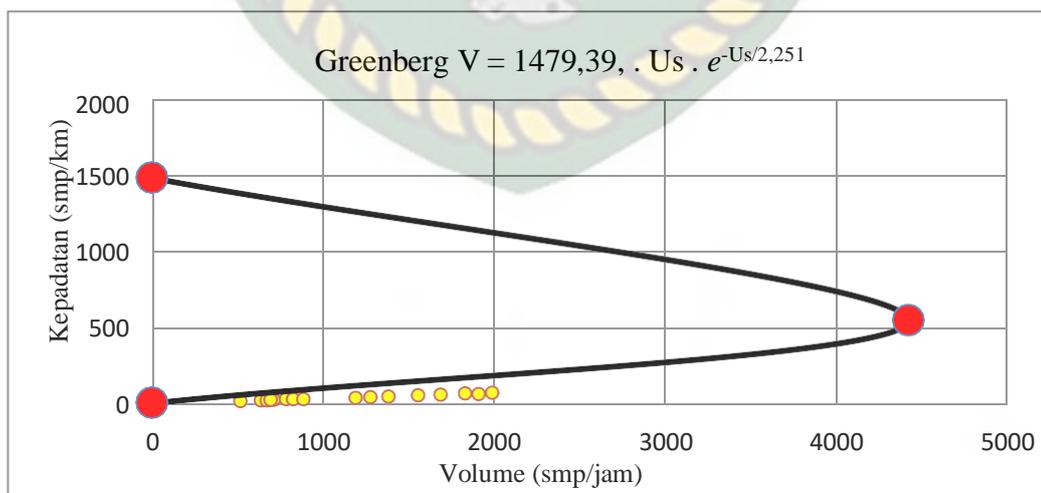
Gambar 5.18 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Jum'at

Sedangkan dari gambar grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenberg*, terlihat bahwa ketika volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 4430,01 smp/jam, terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 8,140 km/jam.

Hubungan volume – kepadatan memperlihatkan bahwa kepadatan akan bertambah apabila volumenya juga bertambah. Volume maksimum (V_m) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik D_m (kapasitas jalur jalan sudah tercapai), setelah mencapai titik ini volume akan menurun walaupun kepadatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik D_j .



Grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenshield*, pada kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, apabila kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 2702.84 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

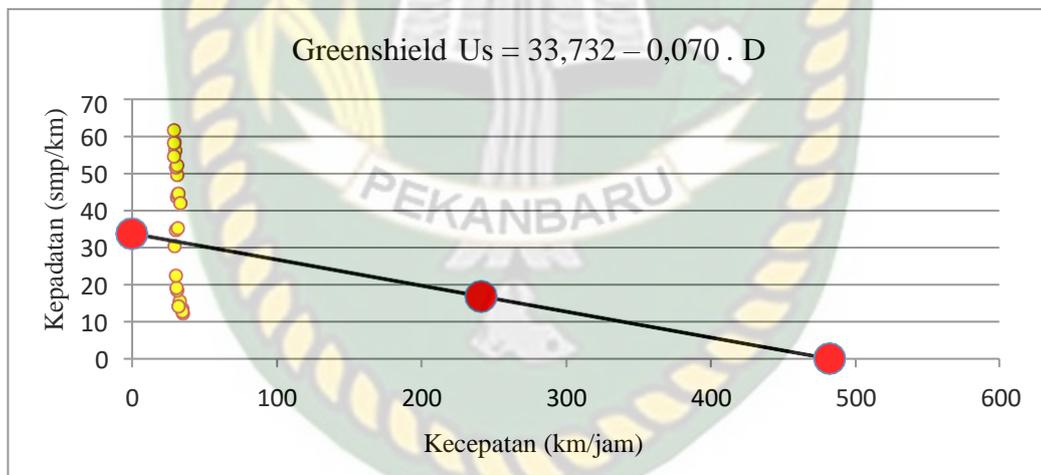


Gambar 5.19 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Jum'at

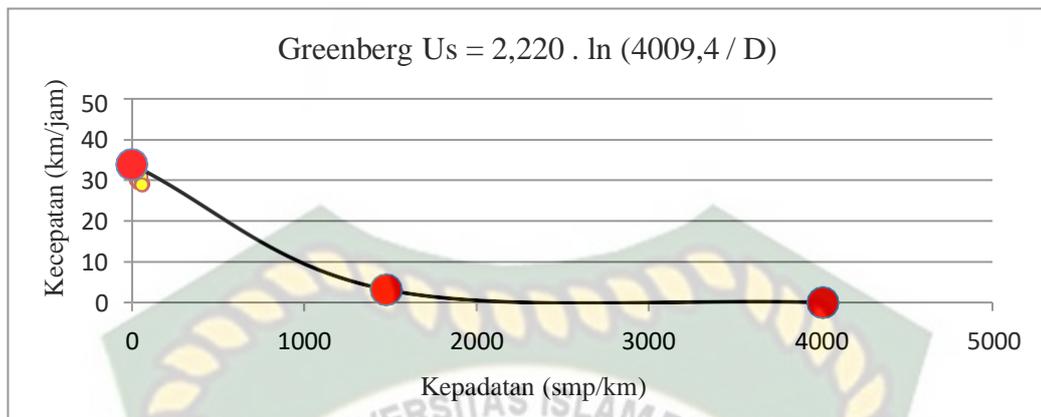
Dari gambar grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenberg*, pada Kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, terlihat juga bahwa ketika kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 544,24 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

6. Penggambaran Karakteristik Arus Lalu Lintas Hari Sabtu

Hubungan kecepatan-kepadatan, bahwa kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah begitu pula sebaliknya kecepatan akan naik apabila kepadatan berkurang. Kecepatan arus lalu bebas (U_f) akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol dan pada kondisi kepadatan mencapai kondisi jenuh atau disebut kepadatan kondisi macet (D_j) kecepatan perjalanan akan mendekati nilai nol.



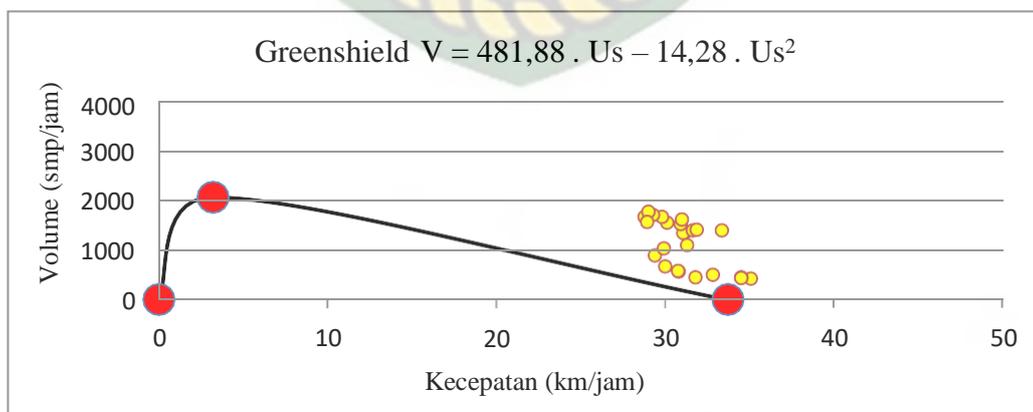
Hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenshield*, terlihat bahwa ketika kepadatannya mendekati nilai nol, terlihat disini nilai kecepatan arus bebas menunjukkan nilai 33,732 km/jam dan pada saat kepadatan mencapai titik jenuh atau kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 481,88 smp/km sehingga nilai kecepatan menjadi nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.



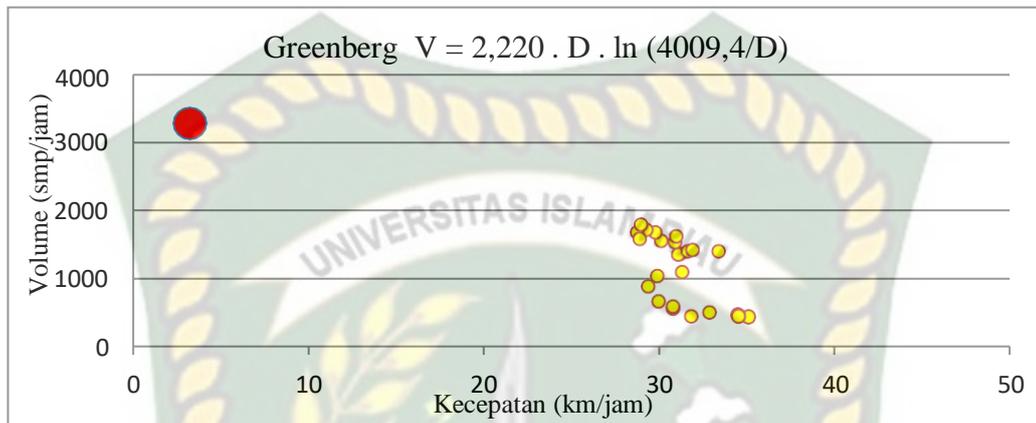
Gambar 5.20 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Sabtu

Sedangkan dari gambar grafik hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenberg* terlihat bahwa ketika pada saat kepadatannya mendekati nilai nol, kecepatan arus bebasnya tidak terhingga dan pada saat kepadatan mencapai titik kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 4009,94 smp/km sehingga kecepatan menunjukkan nilai nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

Hubungan volume - kecepatan hubungan mendasar antara volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan akan berkurang sampai volume maksimum tercapai. Setelah tercapai volume maksimum maka kecepatan dan volume akan berkurang, titik maksimum volume lalu lintas itu merupakan sebagai kapasitas ruas jalan tersebut. Jadi grafik ini menggambarkan dua kondisi yang berbeda dimana lengan kanan untuk kondisi stabil, sedangkan lengan kiri menunjukkan kondisi arus padat.



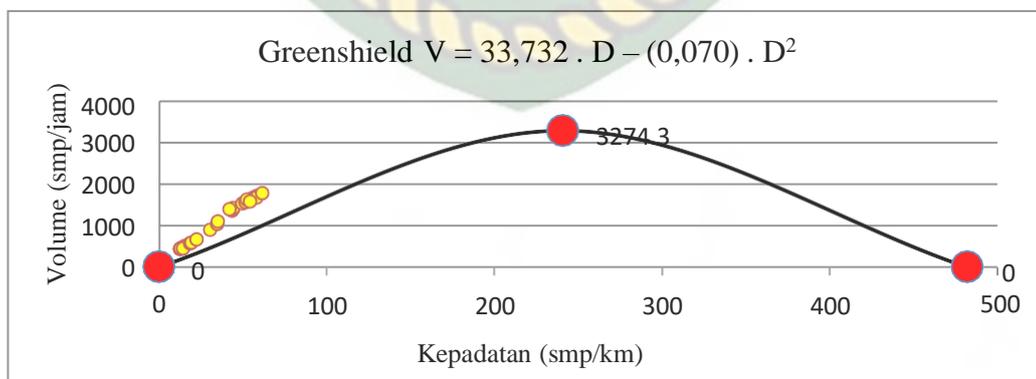
Grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenshield*, disaat volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 2063,69 smp/jam disini terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 16,866 km/jam.



Gambar 5.21 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan

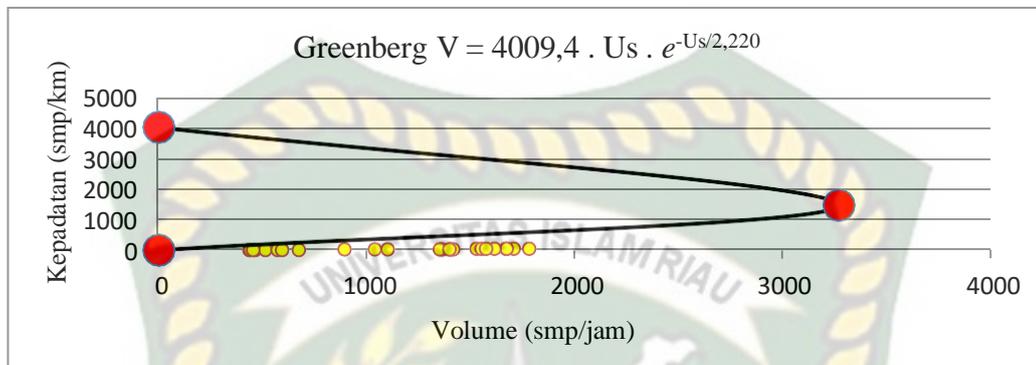
sedangkan dari gambar grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenberg*, terlihat bahwa ketika volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 3274,3 smp/jam, terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 2,220 km/jam.

Hubungan volume – kepadatan memperlihatkan bahwa kepadatan akan bertambah apabila volumenya juga bertambah. Volume maksimum (V_m) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik D_m (kapasitas jalur jalan sudah tercapai), setelah mencapai titik ini volume akan menurun walaupun kepadatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik D_j .



Grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenshield*, pada kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, apabila kepadatan

naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 240,94 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

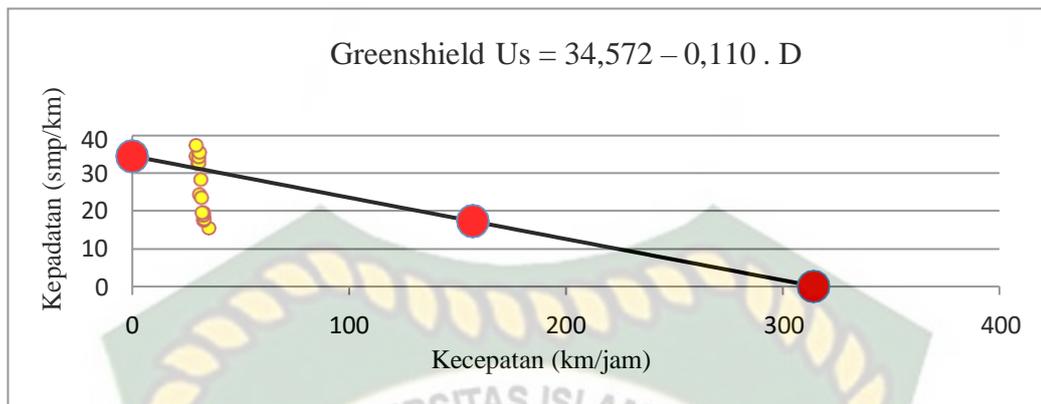


Gambar 5.22 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Sabtu

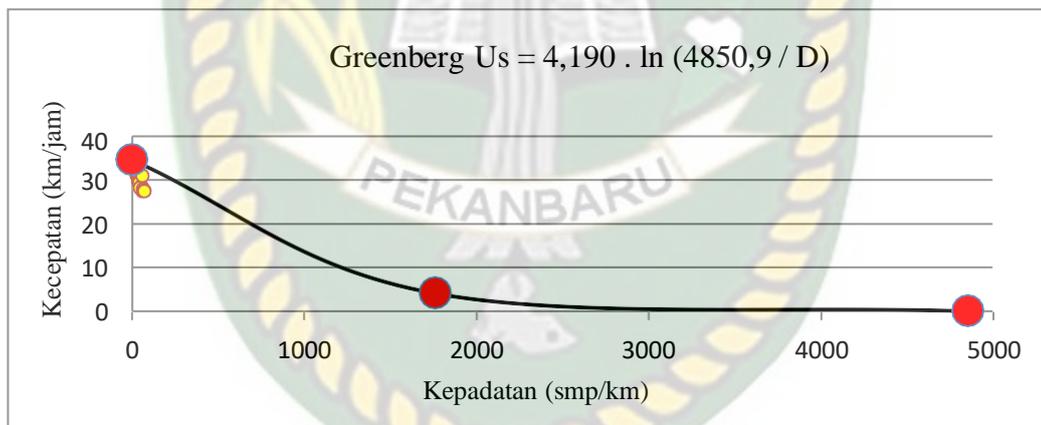
Dari gambar grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenberg*, pada Kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, terlihat juga bahwa ketika kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 1474,9 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

7. Penggambaran Karakteristik Arus Lalu Lintas Hari Minggu

Hubungan kecepatan-kepadatan, bahwa kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah begitu pula sebaliknya kecepatan akan naik apabila kepadatan berkurang. Kecepatan arus lalu bebas (U_f) akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol dan pada kondisi kepadatan mencapai kondisi jenuh atau disebut kepadatan kondisi macet (D_j) kecepatan perjalanan akan mendekati nilai nol.



Hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenshield*, terlihat bahwa ketika kepadatannya mendekati nilai nol, terlihat disini nilai kecepatan arus bebas menunjukkan nilai 34,572 km/jam dan pada saat kepadatan mencapai titik jenuh atau kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 314,29 smp/km sehingga nilai kecepatan menjadi nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

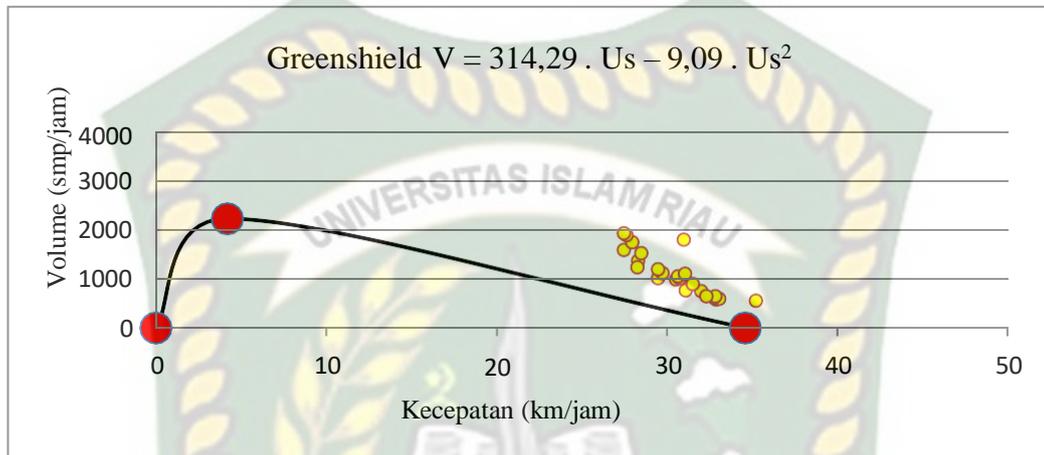


Gambar 5.23 Grafik Hubungan Kecepatan Dengan Kepadatan Hari Minggu

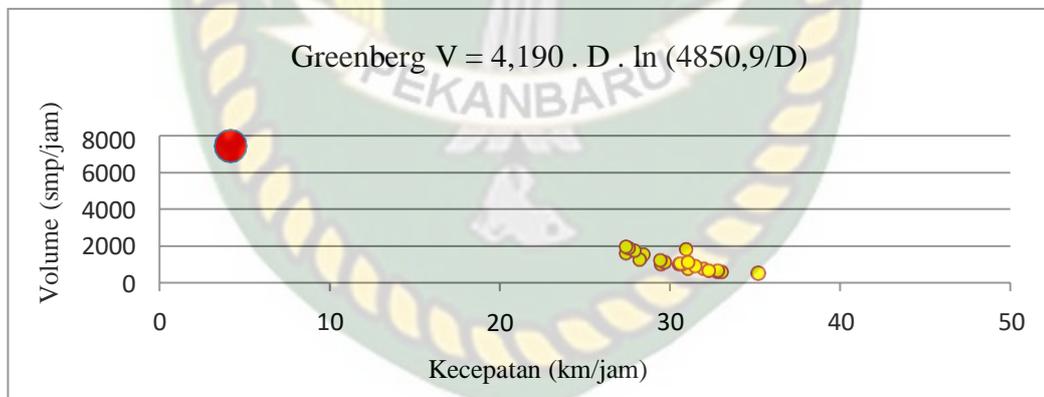
Sedangkan dari gambar grafik hubungan kecepatan-kepadatan Model *Greenberg* terlihat bahwa ketika pada saat kepadatannya mendekati nilai nol, kecepatan arus bebasnya tidak terhingga dan pada saat kepadatan mencapai titik kepadatan kondisi macet yaitu sebesar 4850,9 smp/km sehingga kecepatan menunjukkan nilai nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

Hubungan volume - kecepatan hubungan mendasar antara volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan akan berkurang sampai volume maksimum tercapai. Setelah tercapai volume

maksimum maka kecepatan dan volume akan berkurang, titik maksimum volume lalu lintas itu merupakan sebagai kapasitas ruas jalan tersebut. Jadi grafik ini menggambarkan dua kondisi yang berbeda dimana lengan kanan untuk kondisi stabil, sedangkan lengan kiri menunjukkan kondisi arus padat.



Grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenshield*, disaat volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 2216,40 smp/jam disini terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 17,286 km/jam,

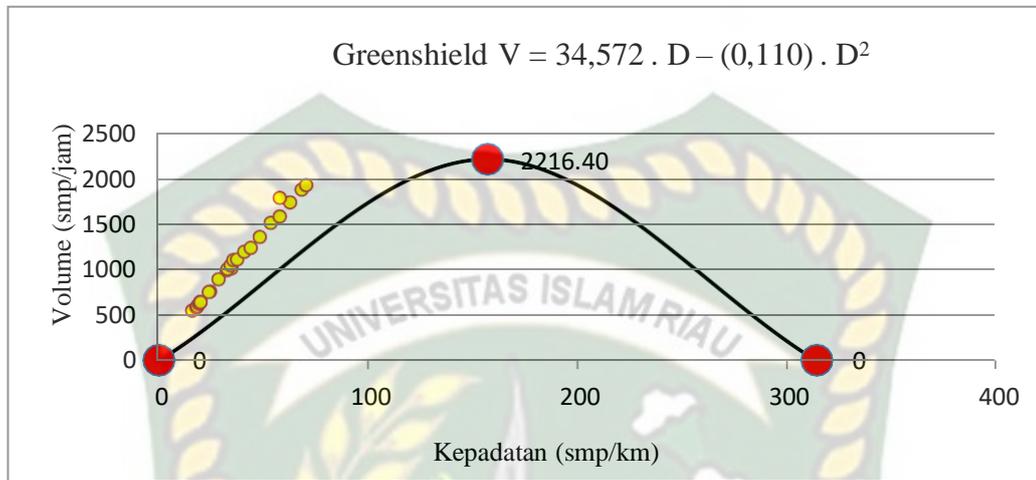


Gambar 5.24 Grafik Hubungan Volume Dengan Kecepatan Hari Minggu

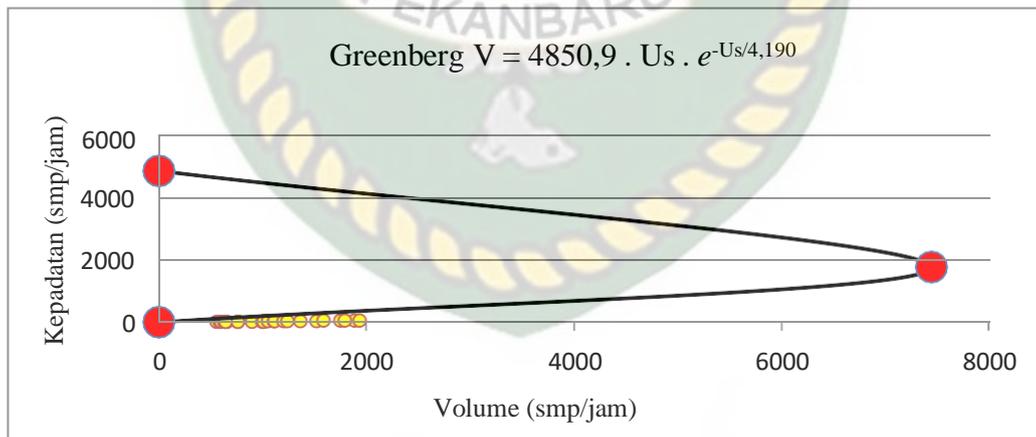
Sedangkan dari gambar grafik hubungan volume – kecepatan Model *Greenberg*, terlihat bahwa ketika volume maksimum (V_m) tercapai yaitu sebesar 7447 smp/jam, terlihat kecepatan pada saat volume maksimum menunjukkan nilai 4,190 km/jam.

Hubungan volume – kepadatan memperlihatkan bahwa kepadatan akan bertambah apabila volumenya juga bertambah. Volume maksimum (V_m) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik D_m (kapasitas jalur jalan sudah tercapai),

setelah mencapai titik ini volume akan menurun walaupun kepadatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik D_j .



Grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenshield*, pada kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, apabila kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan saat volume maksimum sebesar 157,14 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.



Gambar 5.25 Grafik Hubungan Volume Dengan Kepadatan Hari Minggu

Dari gambar grafik hubungan volume – kepadatan Model *Greenberg*, pada Kondisi kepadatan mendekati angka nol, volume lalu lintas juga mendekati angka nol, dengan asumsi seakan-akan tidak terdapat kendaraan bergerak, terlihat juga bahwa ketika kepadatan naik dari angka nol, maka volume juga naik. Pada

kepadatan saat volume maksimum sebesar 1758,5 smp/km akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat volume menjadi turun.

5.7 Pembahasan Karakteristik Arus Lalu Lintas

Gambar 5.5 sampai dengan gambar 5.25 adalah grafik yang terjadi dari hubungan kecepatan (S), volume (V) dan kepadatan (D) arus lalu lintas pada ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru (antara Jl. Paus – Jl Terubuk) selama satu minggu menggunakan Analisis Model *Greenshield* dan Model *Greenberg*. Pembahasan hubungan volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas selama satu minggu penelitian, pemilihan model terbaik bias dilakukan.

Model terbaik adalah model yang bias menggambarkan realita yang terjadi di lapangan, dimana model *greenshield* adalah Metode yang berdasarkan dari asumsi hubungan kecepatan dan kepadatan, Metode ini membutuhkan masukan berupa parameter kecepatan arus bebas dan kepadatan macet (maksimum), sedangkan pada model *Greenberg* adalah metode yang berdasarkan pada perhatian khusus terhadap keadaan pada saat terjadinya macet, di sini terlihat beberapa kriteria untuk memilih suatu model terbaik yaitu kriteria berdasarkan kemasukakalan (reasonable). Kriteria yang dapat dipakai untuk menilai model adalah kriteria lalu lintas yang masuk akal yaitu, kepadatan macet (D_j) dan volume maksimum/kapasitas. Berdasarkan kriteria-kriteria tersebut, maka langkah pemilihan model dapat dilakukan. Nilai kepadatan macet (D_j) yang terbaik adalah nilai yang paling mendekati kondisi lapangan. Berdasarkan pembahasan gambar grafik hubungan antara volume kecepatan – kepadatan diatas, maka model yang paling baik untuk menggambarkan kepadatan pada saat macet (D_j) adalah Model *Greenshield* yang mendapatkan nilai antara 311,37 – 920,17 smp/km, sedangkan Model *Greenberg* memperoleh nilai kepadatan saat kondisi macet yang begitu besar yaitu 74,886 – 4850,9 smp/km.

Nilai kapasitas secara empiris yang lazim untuk tipe jalan empat-lajur dua-arah terbagi ($4/2 D$) adalah berkisar 1650 smp/jam (MKJI 1997). Rangkuman hasil analisis karakteristik arus lalu lintas Model *Greenshield* dan Model *Greenberg* dapat dilihat dalam tabel 5.2. Dari rangkuman hasil analisis tersebut, Model *Greenshield* mendapatkan nilai Kapasitas antara 1095,55 – 2702,84

smp/jam yang nilai nya tidak begitu jauh dari nilai kapasitas dasar menurut (MKJI 1997), nilai tersebut masih dapat diterima , sedangkan bila dibandingkan dengan hasil analisis yang diperoleh dari Model *Greenberg*, nilai kapasitasnya begitu besar yaitu antara 176,07 – 7447 smp/jam yang tidak sesuai dengan kapasitas dasar. Pada Model *Greenberg* karena volume maksimum dan kepadatan lalu lintas sangat besar maka kecepatan rata-rata pada kondisi tersebut sangat rendah sehingga kurang sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Dari kedua kriteria tersebut maka bias ditarik suatu kesimpulan awal bahwa model yang dapat menggambarkan kondisi karakteristik arus lalu lintas di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru (antara Jl Paus – Jl. Terubuk) adalah Model *Greenshield*.

5.8 Analisis Tingkat Pelayanan

Untuk menentukan tingkat pelayanan ruas Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru digunakan dengan nilai : V/C . tingkat pelayanan pada suatu Jalan tergantung pada arus lalu lintas semakin besar nilai Perbandingan volume lalu lintas dengan kapasitas Jalan maka tingkat pelayanan jalannya semakin buruk sebaliknya jika semakin kecil nilai Perbandingan volume lalu lintas dengan kapasitas Jalan maka tingkat pelayanan jalannya semakin baik. hasil analisis tingkat pelayanan jalan selama satu minggu penelitian bisa dilihat dalam tabel 5.3:

Tabel 5.3 Rangkuman hasil analisis tingkat pelayananan ruas jalan Tuanku Tambusai (Jl. Paus – Jl. Terubuk) Pekanbaru.

| No | Hari | Volume | Kapasitas | Nilai = V/C | Tingkat Pelayanan |
|----|--------|---------|-----------|---------------|-------------------|
| | | 1 | 2 | 3 = 1/2 | |
| 1 | Senin | 1818,25 | 2237,51 | 0,81 | E |
| 2 | Selasa | 1999,67 | 2408,74 | 0,83 | E |
| 3 | Rabu | 1847,35 | 2165,62 | 0,85 | E |
| 4 | Kamis | 1020,8 | 1095,55 | 0,93 | E |
| 5 | Jum'at | 1351,55 | 2289,37 | 0,82 | E |
| 6 | Sabtu | 1660,85 | 2063,69 | 0,80 | E |
| 7 | Minggu | 1836,35 | 2216,40 | 0,83 | E |

Sumber : Hasil analisis data survai 2020

Dari tabel rangkuman tingkat pelayanan Jalan diatas, dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru pada hari Senin, Selasa, Rabu Kamis, Jumat, Sabtu dan Minggu (satu minggu penelitian)

kategori pada tingkat pelayanan E yang artinya sudah tidak dapat diukur dengan kecepatan saja, karena telah menunjukkan kecepatan yang lebih rendah dari tingkat pelayanan D. arus tidak stabil yaitu tersendat-sendat, keadaan ini biasanya disebabkan karena volume lalu lintas hampir mendekati kapasitas jalan, yang mengakibatkan arus lalu lintas tidak stabil dan kendaraan kadang mulai terhenti akibat padatnya lalu lintas.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan kemudian dianalisis dengan Model *Greenshield* dan Model *Greenberg*, serta untuk menganalisis tingkat pelayanan di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru (Jl.Paus – Jl. Terubuk), maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisa pada ruas Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru tepatnya antara Jl. Paus – Jl. Terubuk dapat volume lalu lintas tertinggi pada jam Puncak di ruas Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru sebesar 1999,67 Smp/jam yang terjadi pada hari Selasa, pada kisaran jam 17. 00 - 18.00 WIB. kecepatan rata-rata ruang lalu lintas tertinggi pada jam Puncak di ruas Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru sebesar 35 km/jam yang terjadi pada hari Minggu, pada kisaran jam 07.00 - 08.00 WIB dan Kepadatan lalu-lintas tertinggi pada jam Puncak di ruas Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru sebesar 69 smp/jam yang terjadi pada hari Senin, pada kisaran jam 12.00-13.00 WIB.
2. Nilai kapasitas yang didapat dari 1 minggu atau 7 (Tujuh) hari penelitian pada ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru (antara Jl.Paus – Jl. Terubuk) ini didapat kapasitas tertinggi pada hari Jum'at tanggal 16 Oktober 2020 yakni sebesar 2702,84 smp/jam, sedangkan kapasitas terendah terjadi pada hari Kamis tanggal 15 Oktober 2020 yakni sebesar 1095,5 smp/jam. Hal ini terjadi karena ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru merupakan salah satu jalan menuju ke tempat pusat perbelanjaan di Pekanbaru.
3. volume lalu lintas tertinggi pada jam puncak dalam survai selama satu minggu terjadi pada hari Selasa, 13 oktober 2020 yaitu sebesar 1999,67 smp/jam yang terjadi pada kisaran jam 17.00 – 18.00 WIB ,sedangkan kecepatan tertinggi terjadi pada hari Minggu, 18 oktober 2020

memperoleh angka yaitu sebesar 34,45 km/jam yang terjadi ada kisaran jam 07.00 – 08.00 WIB, lalu kepadatan pada jam puncak terbesar terjadi pada hari Senin, 12 Oktober 2020 yaitu sebesar 68,42 smp/km pada kisaran jam 12.00 – 13.00 WIB, jadi saat volume lalu lintas semakin meningkat terjadinya penurunan kecepatan kendaraan yang mengakibatkan kepadatan kendaraan di ruas jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru terutama antara simpang Jl Paus sampai simpang Jl. Terubuk menjadi tinggi mengakibatkan arus lalu lintas tersendat-sendat yang bisa menimbulkan masalah kemacetan.

4. Tingkat Pelayanan diruas Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru (Jl.Paus – Jl.Terubuk) pada hari Senin hingga hari Minggu (satu minggu penelitian) termasuk dalam kategori pada tingkat pelayanan E, yang artinya sudah tidak dapat diukur dengan kecepatan saja, karena telah menunjukkan kecepatan yang lebih dari tingkat pelayanan D. Arus tidak stabil yaitu tersendat-sendat, keadaan ini biasanya disebabkan karena volume lalu lintas hampir mendekati kapasitas jalan, yang mengakibatkan Arus tidak stabil dan kendaraan kadang mulai terhenti akibat padatnya lalu lintas.

6.2 Saran

1. Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru perlu mendapatkan manajemen lalu lintas mulai dari sekarang, dengan memperhitungkan kondisi volume, kecepatan, kepadatan lalu lintas yang ada, sehingga kapasitas jalan yang tidak seimbang dengan arus lalu lintas yang menjadi permasalahan lalu lintas untuk kedepannya bias diantisipasi sejak dini, yaitu masalah kemacetan.
2. Perlu di tempatkan Rambu-Rambu lalu lintas ataupun pemasangan *traffict light* di Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru terutama di simpang Jalan Paus, guna menghindari penumpukan kendaraan yang menyebabkan kemacetan.
3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk keakurasian pengambilan data merupakan langkah awal yang menentukan untuk hasil akhir. Dengan demikian maka diperlukan survai awal yang lebih teliti sebelumnya untuk menentukan kapan dan berapa lama data perlu diambil yang bias mewakili keadaan dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Djumari, 2003, Analisis Karakteristik Lalu Lintas Ruas Jalan Letjen. Suprpto Surakarta, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.
- Gusnanda, 2018, Analisis Karakteristik Aliran Lalu Lintas Jalan Kaharuddin Nasution Marpoyan Pekanbaru, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Julianto, Nugroho Eko, 2011, Hubungan Antara Kecepatan, Volume Dan Kepadatan Lalu Lintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang, *Jurnal Penelitian*, Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Kurniadi,Ahmad 2014, Studi Kinerja Jalan Sultan Syarif Kasim Dengan Metode *Greenshield* (Studi Kasus Di Kawasan Sekolah SMA N 1, SMP N 1 Dan SMP N 5 Pekanbaru- Riau), *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Morlock, Edward K. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi Jakarta*: Erlangga.
- Martin Wohl, Brian. (1967). *Traffic System Analysis*, Mr Graw-Hill Series In Transportation.
- Nugroho,Irwanwahyu, 2011, Analisis Karakteristik Lalu Lintas Pada Jalan Arteri Primer dan Kolektor Primer (Studi Kasus Jalan A.Yani dan Jalan dr.Rajiman), *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan.
- Undang – Undang Republik Indonesia No. 38. (2004) Tentang Jalan.
- Yandriman, Fahmi 2015, Analisis Karakteristik Arus Lalu Lintas Dengan Perbandingan Model *Greenshield* dan Model *Greenberg* di Ruas Jalan Riau Pekanbaru, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Zaini, Kudus Abd, 2010, *Pengantar Rekayasa Lalu Lintas*, UIR Press, Pekanbaru.