



UNIVERSITAS INDONESIA

**STUDI MIKROSKOPIS ARUS LALU-LINTAS CAMPURAN
DENGAN PROSENTASE VOLUME SEPEDA MOTOR
SANGAT TINGGI**

SKRIPSI

**RACHMAT WALUYO
0403010593**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
JUNI 2009**

872/FT.01/SKRIP/07/2009



UNIVERSITAS INDONESIA

**STUDI MIKROSKOPIS ARUS LALU-LINTAS CAMPURAN
DENGAN PROSENTASE VOLUME SEPEDA MOTOR
SANGAT TINGGI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik

**RACHMAT WALUYO
0403010593**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
JUNI 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Rachmat Waluyo

NPM : 0403010593

Tanda Tangan : 

Tanggal : 27 Juni 2009



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Rachmat Waluyo
NPM : 0403010593
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Studi Mikroskopis Arus Lalu-Lintas Campuran dengan Prosentase Volume Sepeda Motor Sangat Tinggi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Ellen S. W. Tangkudung, MSc ()

Pembimbing : Ir. Tri Tjahjono, Ph.D ()

Penguji : Ir. Heddy R. Agah, M.Eng ()

Penguji : Ir. Alan Marino, MSc ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 18 Agustus 2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Ia pasti tahu jalan yang terbaik untuk hamba-Nya. Shalawat dan salam tidak lupa saya haturkan kepada Rasulullah SAW, semoga saya dapat selalu mengikuti sunahmu. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan akademis untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Departemen Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Ellen S. W. Tangkudung, MSc dan Bapak Ir. Tri Tjahjono, Ph.D, selaku dosen pembimbing saya dalam skripsi ini. Terima kasih atas semua waktu, bantuan, bimbingan serta diskusinya. Saya mendapatkan banyak ilmu, baik yang berkaitan dengan skripsi maupun hal-hal baik lainnya.
2. Bapak Ir. Madsuri MT, selaku penasehat akademis saya. Terima kasih atas semua masukan serta dukungan yang berharga bagi kegiatan perkuliahan.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Katili, selaku Ketua Departemen Sipil. Terima kasih atas izinnya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Mbak Dian atas bantuannya dalam segala urusan administrasi dengan pihak Departemen.
5. Bapak, Ibu dan adikku tersayang. Terima kasih tak terkira atas segala dukungan baik moral maupun material. Semoga saya dapat memberikan semua kebahagiaan kepada kalian.
6. Anak-anak 'kontrakan' dan Laskar 'kos' Pelangi: Fitra, Hendro, Yuniardi, Iwan, Anton, Firman, Pietoyo, Panji, Farid, Ifan, Priyono, Herry, Fauzi, Andre, dan Kurniawan. Kalian bukan hanya sahabat tapi juga guru bagi saya. *Jazakallah khoiron katsiron.*
7. Teman-teman 2003 yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Terima kasih atas setiap momen yang pernah kita lewati bersama, ada suka maupun duka,

semuanya membuat saya tersenyum setiap mengingatnya. *Som un.* Semoga kita menjadi salah satu generasi terbaik bagi bangsa ini.

8. Orang-orang yang mendo'akan saya dalam malam-malamnya, tanpa diminta, tanpa diketahui.
9. Tidak lupa teman-teman 2001, 2002, 2004, 2005, 2006, 2007, dan 2008, atas segala dukungan dan do'anya.
10. Dan semua pihak yang mendukung dan tak bisa saya sebutkan satu-persatu.

Saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Tentunya masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, saran dan kritik saya harapkan untuk memperbaiki penulisan di masa yang akan mendatang (r.waluyo@yahoo.com). Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 27 Juni 2009



Rachmat Waluyo

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rachmat Waluyo
NPM : 0403010593
Program Studi : Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Studi Mikroskopis Arus Lalu-Lintas Campuran dengan Prosentase Volume Sepeda Motor Sangat Tinggi

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 27 Juni 2009

Yang menyatakan



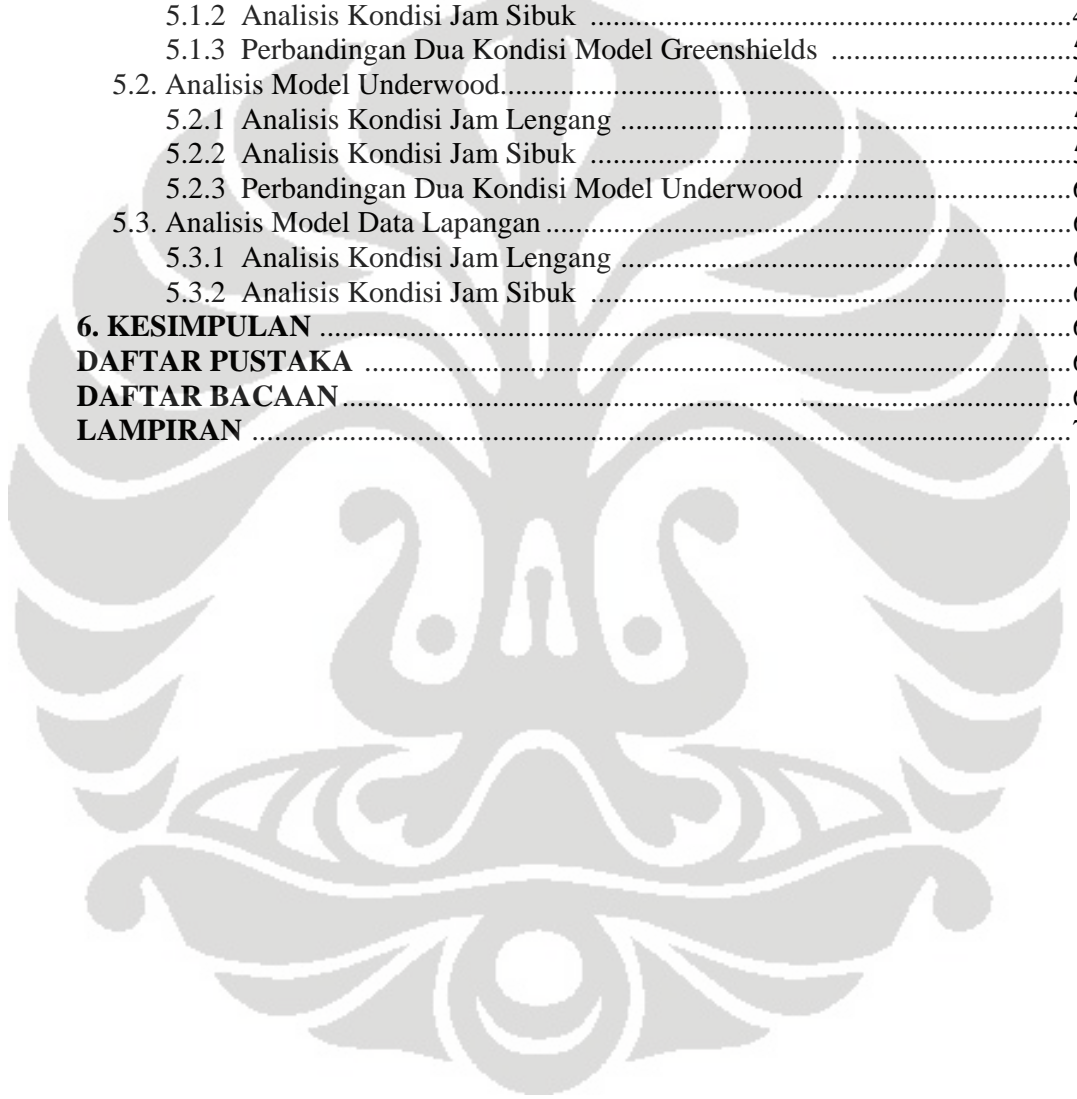
vi

(Rachmat Waluyo)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Permasalahan	2
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
2. LANDASAN TEORI	4
2.1 Variabel Dasar Lalu-Lintas	4
2.2 Kategori-Kategori Arus Lalu-Lintas	8
2.3 Analisis Hubungan Kecepatan, Volume dan Kepadatan	11
2.4 Pengaruh Sepeda Motor pada Hubungan Kecepatan, Volume, dan Kepadatan	20
2.5 Pengukuran Kecepatan	23
2.6 Analisis Regresi Linear	24
2.7 Koefisien Determinasi dan Koefisien Korelasi	25
3. METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Survey Lokasi Studi	26
3.2 Penentuan Lokasi Studi	26
3.3 Proses Rekaman	27
3.4 Interpretasi Hasil Rekaman	28
3.5 Pengolahan Data	28
3.6 Analisa.....	28
3.7 Alur Penelitian	30
4. PENGOLAHAN DATA	31
4.1 Geometrik Jalan	32
4.2 Data Volume Lalu Lintas	34
4.2.1 Pengamatan pada Jam Lengah	34
4.2.2 Pengamatan pada Jam Sibuk	36
4.3 Variabel-variabel Dasar Lalu-Lintas	38

4.4 Hubungan Variabel Dasar Lalu-Lintas dengan Model Greenshields	39
4.4.1 Pada Jam Lengah	39
4.4.2 Pada Jam Sibuk	41
4.5 Hubungan Variabel Dasar Lalu-Lintas dengan Model Underwood	43
4.5.1 Pada Jam Lengah	43
4.5.2 Pada Jam Sibuk	45
5. ANALISIS	47
5.1. Analisis Model Greenshields.....	47
5.1.1 Analisis Kondisi Jam Lengah	47
5.1.2 Analisis Kondisi Jam Sibuk	49
5.1.3 Perbandingan Dua Kondisi Model Greenshields	52
5.2. Analisis Model Underwood.....	55
5.2.1 Analisis Kondisi Jam Lengah	55
5.2.2 Analisis Kondisi Jam Sibuk	57
5.2.3 Perbandingan Dua Kondisi Model Underwood	60
5.3. Analisis Model Data Lapangan	62
5.3.1 Analisis Kondisi Jam Lengah	62
5.3.2 Analisis Kondisi Jam Sibuk	64
6. KESIMPULAN	67
DAFTAR PUSTAKA	69
DAFTAR BACAAN	69
LAMPIRAN	70



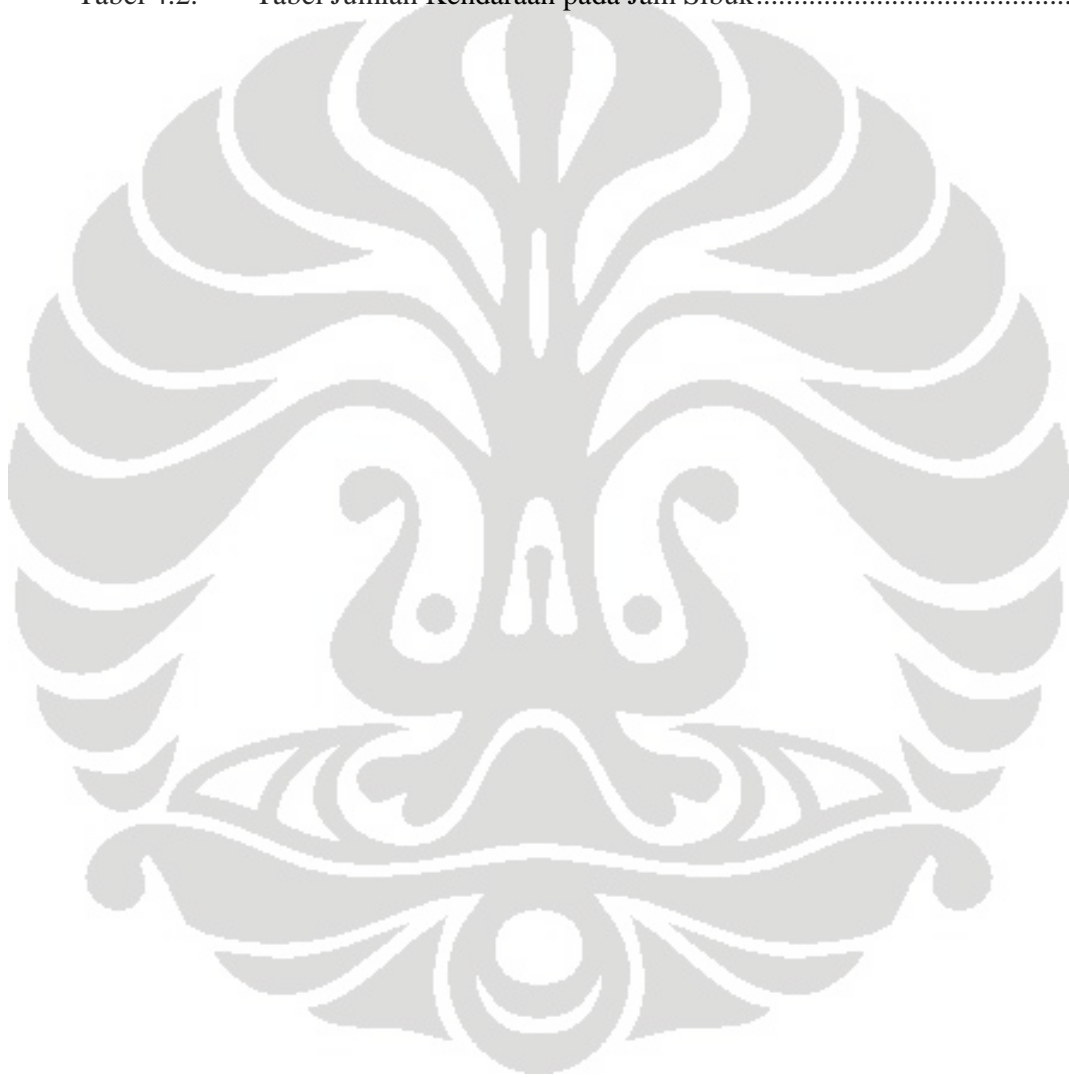
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Konsep celah ruang - celah waktu dan senjang jarak – senjang waktu	8
Gambar 2.2.	Kurva Hubungan Kecepatan (u) – Kepadatan (k) model Greenshields	12
Gambar 2.3.	Kurva Hubungan Kecepatan (u) – Volume (q) model Greenshields	13
Gambar 2.4.	Kurva Hubungan Volume (q) – Kepadatan (k) model Greenshields	14
Gambar 2.5.	Kurva Hubungan Kecepatan (u) – Kepadatan (k) model Underwood	19
Gambar 2.6.	Kurva Hubungan Kecepatan (u) – Volume (q) model Underwood ..	19
Gambar 2.7.	Kurva Hubungan Volume (q) – Kepadatan (k) model Underwood ..	20
Gambar 2.8.	Prediksi Perubahan Kurva Hubungan Kecepatan (u) – Kepadatan (k)	21
Gambar 2.9.	Prediksi Perubahan Kurva Hubungan Kecepatan (u) – Volume (q)	22
Gambar 2.10.	Prediksi Perubahan Kurva Hubungan Volume (q) – Kepadatan (k)	23
Gambar 3.1.	Gambar Lokasi Studi	27
Gambar 3.2.	Alur Penelitian	30
Gambar 4.1.	Persentase sepeda motor dan kendaraan selain motor di Jalan TB. Simatupang arah ke Tanjung Barat saat survey pendahuluan	31
Gambar 4.2.	Peta lokasi studi.....	32
Gambar 4.3.	Potongan melintang ruas Jalan TB. Simatupang yang menjadi lokasi studi.....	33
Gambar 4.4.	Gambar tampak atas lokasi studi.....	33
Gambar 4.5.	Grafik jumlah kendaraan pada jam lengang selama 2 jam pengamatan.....	34
Gambar 4.6.	Persentase jumlah kendaraan selama 2 jam pengamatan (jam lengang)	35
Gambar 4.7.	Grafik jumlah kendaraan pada jam sibuk selama 2 jam pengamatan	37
Gambar 4.8.	Persentase jumlah kendaraan selama 2 jam pengamatan (jam sibuk)	37
Gambar 5.1.	Kurva hubungan kecepatan - kepadatan model Greenshields pada jam lengang	47
Gambar 5.2.	Kurva hubungan volume – kepadatan model Greenshields pada jam lengang	48
Gambar 5.3.	Kurva hubungan volume – kecepatan model Greenshields pada jam lengang	9
Gambar 5.4.	Kurva hubungan kecepatan - kepadatan model Greenshields pada jam sibuk	50
Gambar 5.5.	Kurva hubungan volume - kepadatan model Greenshields pada jam sibuk	51

Gambar 5.6. Kurva hubungan volume – kecepatan model Greenshields pada jam sibuk	52
Gambar 5.7. Kurva hubungan kecepatan – kepadatan model Greenshields pada jam sibuk dan jam lengang	53
Gambar 5.8. Kurva hubungan volume – kepadatan model Greenshields pada jam sibuk dan jam lengang	54
Gambar 5.9. Kurva hubungan volume – kecepatan model Greenshields pada jam sibuk dan jam lengang	55
Gambar 5.10. Kurva hubungan kecepatan - kepadatan model Underwood pada jam lengang	56
Gambar 5.11. Kurva hubungan volume - kepadatan model Underwood pada jam lengang	56
Gambar 5.12. Kurva hubungan volume - kecepatan model Underwood pada jam lengang	57
Gambar 5.13. Kurva hubungan kecepatan - kepadatan model Underwood pada jam sibuk	58
Gambar 5.14. Kurva hubungan volume - kepadatan model Underwood pada jam lengang	59
Gambar 5.15. Kurva hubungan volume - kecepatan model Underwood pada jam lengang	59
Gambar 5.16. Kurva hubungan kecepatan – kepadatan model Underwood pada jam sibuk dan jam lengang	60
Gambar 5.17. Kurva hubungan volume – kepadatan model Underwood pada jam sibuk dan jam lengang	61
Gambar 5.18. Kurva hubungan volume – kecepatan model Greenshields pada jam sibuk dan jam lengang	61
Gambar 5.19. Kurva hubungan kecepatan – kepadatan jam lengang dengan persamaan eksponensial	63
Gambar 5.20. Kurva hubungan volume – kepadatan jam lengang dengan persamaan polynomial	64
Gambar 5.21. Kurva hubungan volume – kecepatan jam lengang dengan persamaan polynomial	64
Gambar 5.22. Kurva hubungan kecepatan – kepadatan jam sibuk dengan persamaan eksponensial	65
Gambar 5.23. Kurva hubungan volume – kepadatan jam sibuk dengan persamaan logaritma	66
Gambar 5.24. Kurva hubungan volume – kecepatan jam sibuk dengan persamaan polynomial	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Jenis-Jenis Fasilitas Transportasi	9
Tabel 2.2.	Tabel <i>emp</i> untuk Jalan Perkotaan Tidak Terpisah	10
Tabel 2.3.	Tabel <i>emp</i> untuk Jalan Perkotaan Terpisah dan Satu Arah	11
Tabel 4.1.	Tabel Jumlah Kendaraan pada Jam Lengah	35
Tabel 4.2.	Tabel Jumlah Kendaraan pada Jam Sibuk.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel Jumlah Kendaraan pada Jam Sibuk Selama 2 Jam	71
Lampiran 2	Tabel Volume Kendaraan pada Jam Sibuk	79
Lampiran 3	Tabel Volume Kendaraan pada Jam Sibuk dalam smp	87
Lampiran 4	Distribusi Kecepatan Rata-Rata Ruang (us) pada Jam Sibuk	95
Lampiran 5	Tabel Perhitungan Regresi Linear Model Greenshields untuk Jam Sibuk	103
Lampiran 6	Tabel Jumlah Kendaraan pada Jam Lengah Selama 2 jam	111
Lampiran 7	Tabel volume kendaraan pada jam lengang	119
Lampiran 8	Tabel Volume Kendaraan pada Jam Lengah dalam smp	127
Lampiran 9	Distribusi Kecepatan Rata-Rata Ruang (us) pada Jam Lengah	135
Lampiran 10	Tabel Perhitungan Regresi Linear Model Greenshields untuk Jam Lengah	143
Lampiran 11	Tabel Perhitungan Regresi Linear Model Underwood untuk Jam Lengah	151
Lampiran 12	Tabel Perhitungan Regresi Linear Model Greenshields untuk Jam Sibuk	159
Lampiran 13	Kurva Hubungan Antarparameter Selain Greenshields dan Underwood	167
Lampiran 14	Foto-Foto Lokasi Studi.....	176

ABSTRAK

Nama : Rachmat Waluyo
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Studi Mikroskopis Arus Lalu-Lintas Campuran dengan
Prosentase Volume Sepeda Motor Sangat Tinggi

Semakin tingginya jumlah sepeda motor khususnya di banyak perkotaan di Indonesia kini menjadi fenomena yang sangat menarik. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah kendaraan pribadi sebesar 98% dari total jumlah kendaraan dan sebagian besar diantaranya adalah sepeda motor. Pada tahun 2008, pertumbuhan volume produksi sepeda motor meningkat cukup tinggi yakni 33,3% dengan volume sebesar 6,27 juta unit. Dengan kelebihanannya dalam bermanuver tentunya akan berpengaruh terhadap arus lalu-lintas di jalan raya. Tujuan dari studi ini adalah melakukan studi mikroskopis kecepatan, kepadatan dan arus lalu-lintas pada jalan raya yang persentase sepeda motornya lebih besar atau sama dengan 70%.

Metode yang digunakan dalam pengambilan data adalah melalui proses perekaman gambar video kondisi lalu-lintas yang berlokasi di sebagian ruas Jalan TB Simatupang (depan Gedung Ratu Prabu II). Sedangkan untuk pengolahan data digunakan metode regresi linear untuk menentukan hubungan antarvariabel lalu-lintas melalui model Greenshields, Underwood, dan data lapangan. Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa kurva prediksi perubahan akibat bertambahnya jumlah sepeda motor tidak sepenuhnya terjadi pada model Greenshields padahal perubahannya terlihat jelas pada sebaran data lapangannya. Nilai koefisien determinasi dari persamaan yang didapatkan dari model Underwood lebih baik dari model Greenshields. Greenshields kemungkinan tidak melakukan permodelan untuk proporsi sepeda motor yang tinggi sehingga nilai koefisien determinasi dari persamaan matematis yang didapatkan kecil.

Kata kunci:

Studi mikroskopis, sepeda motor, arus lalu-lintas, model Greenshields, model Underwood, dan kurva hubungan variabel-variabel lalu-lintas

ABSTRACT

Name : Rachmat Waluyo
Study Program : Civil Engineering
Title : Microscopic Study of Mixed Traffic Flow with Very High Percentage of Motorcycles

The high number of motorcycles utilisation, especially in many urban areas in Indonesia, which is indicated by the number of utilisation about 98% of total number of vehicle, has become a very interesting phenomenon. In 2008, the production rate of motorcycle quite excessive about 33,33% (from last year) or 6,27 million units. Despite this rate of utilisation, motorcycles profit some benefits especially maneuvering that affect considerably the traffic flow. The purpose of this study is to study microscopic velocity, density and traffic flow on the road that the percentage of motorcycle is greater or equal to 70%.

The method used in this study through the recording of video images especially the traffic conditions, located in the joint of TB. Simatupang Street (in front of Ratu Prabu II Building). Moreover the data processing method uses linear regression to determine the relationship between variables traffic through Greenshields model, Underwood model, and the data field. Results from this study indicate that predicted curve changes due to increase in the number of motorcycle does not fully occur in the Greenshields's model, which is the contrary of its distribution of field data that clearly indicate visible changes. The coefficient of determination value from the equation obtained from Underwood model is better than Greenshields model. Greenshields can not possibly do the modeling for the high proportion, which in the case is motorcycle proportion, showing from the small coefficient of determination from the mathematical equation obtained.

Key words:

Microscopic Study, motorcycle, traffic flow, Greenshields model, Underwood model and correlation curve of traffic variables

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Keinginan manusia untuk senantiasa bergerak dan kebutuhan mereka akan barang dan jasa telah menciptakan kebutuhan akan transportasi, hal inilah yang menyebabkan mengapa transportasi disebut sebagai *derived demand*. Preferensi manusia dalam hal waktu, uang, kenyamanan dan kemudahan, mempengaruhi moda (cara) transportasi apa yang akan dipakai. Hal inilah yang mendorong masyarakat untuk memilih moda transportasi yang cepat dan murah.

Kurang baiknya kinerja fasilitas angkutan umum terutama dari sisi waktu (kecepatan), kemandirian dan kenyamanan menjadi salah satu faktor pendorong utama kebanyakan masyarakat memilih menggunakan kendaraan pribadi, khususnya yang berkembang saat ini, sepeda motor. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah kendaraan pribadi sebesar 98% dari total jumlah kendaraan dan sebagian besar diantaranya adalah sepeda motor. Pada tahun 2008 pertumbuhan volume produksi sepeda motor meningkat cukup tinggi yakni 33,3% dengan volume sebesar 6,27 juta unit. Peningkatan produksi ini mengikuti permintaan yang pada tahun tersebut tumbuh dengan kisaran angka yang sama. Namun tingkat densitas sepeda motor di Indonesia akan terus meningkat seiring dengan membaiknya perekonomian di Indonesia dan pertumbuhan penjualan sepeda motor.

Semakin tingginya jumlah sepeda motor di Indonesia kini menjadi fenomena yang menarik. Kemudahan akses untuk mendapatkan kepemilikan dan izin berkendara menjadi salah satu alasan mengapa hal ini terjadi. Akan tetapi berbagai keunggulan dari sisi karakteristiknya yang menjadi alasan utama. Kemudahan dalam melakukan manuver-manuver dalam berkendara diantara kendaraan-kendaraan beroda empat lainnya saat mengalami kemacetan dan kecilnya gangguan samping saat berlalu lintas menjadikan kendaraan ini lebih efisien dalam waktu perjalanan diantara moda transportasi lainnya.

Meskipun demikian, sepeda motor juga memiliki banyak kekurangan misalnya seperti sisi keselamatan yang sangat kurang terjaga, dimana ditunjukkan dengan jumlah kecelakaan lalu-lintas sepeda motor yang jauh lebih besar dari kendaraan lainnya. Kemudahannya dalam manuver tersebut juga menimbulkan berbagai problema lalu-lintas yang baru seperti membuat arus kendaraan lainnya menurun atau waktu tundaan bagi kendaraan lainnya. Untuk itulah diperlukan studi dan analisa yang lebih mendalam tentang arus lalu-lintas yang dipengaruhi oleh pergerakan sepeda motor.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan studi mikroskopis arus lalu-lintas campuran pada ruas jalan dengan prosentase volume sepeda motor sangat tinggi.

1.3. Batasan Masalah

Masalah yang dibahas dalam penyusunan skripsi mengenai studi mikroskopis arus lalu-lintas pada ruas jalan ini dibatasi dalam beberapa hal sebagai berikut :

1. Komposisi sepeda motor pada ruas jalan yang disurvei lebih dari atau sama dengan 70% dari total kendaraan, agar cukup merepresentasikan kondisi kecepatan sepeda motor yang diharapkan.
2. Dilakukan pada ruas jalan dengan dua arah perjalanan terpisah satu sama lain oleh median dan memiliki gangguan samping yang rendah.
3. Tidak melakukan perubahan manajemen lalu-lintas pada ruas jalan yang diamati.

1.4. Permasalahan

1. Karakter berkendara sepeda motor yang fleksibel.
2. Tingginya jumlah sepeda motor yang melintasi ruas jalan.
3. Semakin kompleksnya permasalahan Lalu-Lintas akibat tingginya jumlah sepeda motor.

1.5. Metode Penulisan

Metode penulisan yang dipakai pada penulisan ini adalah studi literatur dan observasi pada lapangan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan secara garis besar terbagi menjadi :

Bab 1 : Pendahuluan

Menguraikan hal-hal yang berkaitan dengan penulisan laporan ini seperti : pendahuluan, latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, permasalahan, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 : Dasar Teori

Berisi konsep dan teori mengenai ruas jalan pada variabel-variabel transportasi seperti, arus, kapasitas, derajat kejenuhan dan lain sebagainya.

Bab 3 : Metode Penelitian

Menjelaskan metode-metode dan langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan penelitian ini.

Bab 4 : Pengolahan Data

Bab ini berisi tentang pengolahan data yang telah didapatkan pada penelitian yang kemudian dianalisa untuk mendapatkan hasil.

Bab 5 : Kesimpulan dan Saran

Menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran yang didapat dan perlu diutarakan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1. Variabel Dasar Lalu-Lintas

Paling tidak terdapat delapan variabel atau ukuran dasar yang digunakan untuk menjelaskan arus lalu-lintas, dan beberapa karakteristik aliran lainnya diturunkan dari variabel-variabel ini. Tiga variabel utama adalah kecepatan (u), volume (q), dan kepadatan (k). Tiga variabel lainnya yang digunakan dalam analisis arus lalu-lintas adalah senjang waktu (h), senjang jarak (s), dan okupansi (R). Juga berhubungan dengan senjang jarak dan senjang waktu adalah dua parameter lain, yaitu jarak ruang (c), dan jarak waktu (g).

1. Variabel-variabel utama

a. Kecepatan (*speed*)

Kecepatan didefinisikan sebagai suatu laju pergerakan, seperti jarak per satuan waktu yang dilambangkan dengan u , umumnya dalam kilometer per jam.

$$u = L/t \dots\dots\dots(2.1)$$

u = kecepatan (km/jam)

L = panjang ruas jalan raya (km)

t = waktu tempuh (jam)

Karena begitu beragamnya kecepatan individual di dalam aliran lalu-lintas, maka kita biasanya menggunakan kecepatan rata-rata. Sehingga, jika waktu tempuh $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$, diamati untuk N kendaraan dan kecepatan kendaraan $u_1, u_2, u_3, \dots, u_n$, dihitung untuk N kendaraan yang melalui suatu ruas jalan sepanjang L , maka kecepatan tempuh rata-ratanya adalah:

$$u_s = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{u_i}} \dots\dots\dots(2.2)$$

u_s = kecepatan tempuh rata-rata atau kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

N = jumlah kendaraan yang melintas (kendaraan)

u_i = kecepatan tempuh dari kendaraan ke- i untuk melalui ruas jalan (km/jam)

u_s disebut kecepatan rata-rata ruang karena penggunaan waktu tempuh rata-rata pada dasarnya memperhitungkan rata-rata berdasarkan panjang waktu yang dipergunakan setiap kendaraan di dalam ruang.

Cara lain untuk menentukan kecepatan rata-rata dari sebuah aliran lalu-lintas adalah dengan menentukan kecepatan rata-rata waktu (u_t). Ini adalah rata-rata aritmatik dari kecepatan yang diukur pada seluruh kendaraan yang melintasi suatu titik yang tetap di sisi jalan dalam rentang waktu tertentu. Kecepatan individualnya dikenal dengan istilah kecepatan setempat (*spot speed*).

$$u_t = \frac{\sum_{i=1}^n u_i}{n} \dots\dots\dots(2.3)$$

di mana u_i adalah kecepatan spot, dan n adalah jumlah kendaraan yang diamati.

Kecepatan rata-rata waktu adalah rata-rata aritmetik dari kecepatan-kecepatan setempat, sedangkan kecepatan rata-rata ruang adalah rata-rata harmonisnya. Kecepatan rata-rata waktu selalu lebih besar daripada kecepatan rata-rata ruang, kecuali pada dimana seluruh kendaraan mempunyai kecepatan yang sama. Dapat diperlihatkan bahwa suatu hubungan yang sangat mirip antara kedua kecepatan rata-rata tersebut adalah:

$$u_t = u_s + \frac{\sigma_s^2}{u_s} \dots\dots\dots(2.4)$$

Juga,

$$u_s = u_t - \frac{\sigma_t^2}{u_t} \dots\dots\dots(2.5)$$

di mana σ_s^2 adalah varian dari kecepatan rata-rata ruang dan σ_t^2 adalah varian dari kecepatan rata-rata waktu.

b. Volume atau arus (flow)

Volume atau arus adalah jumlah sebenarnya dari kendaraan yang diamati atau diperkirakan melalui suatu titik selama rentang waktu tertentu. Volume dilambangkan dengan q .

$$q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots(2.6)$$

q = volume (kendaraan/jam)

N = jumlah kendaraan (kendaraan)

t = waktu (jam)

Sedangkan tingkat volume (*rate of flow*) adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik dalam waktu kurang dari satu jam, tapi diekivalikan ke tingkat rata-rata per jam.

c. Kepadatan (density)

Kepadatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang tertentu dari lajur atau jalan, dilambangkan dengan k , biasanya dinyatakan dengan kendaraan per km (kend/km).

$$k = \frac{N}{L} \dots\dots\dots(2.7)$$

k = kepadatan (kend/km)

N = jumlah kendaraan (kendaraan)

L = panjang ruas jalan raya (km)

Perhitungan langsung untuk kepadatan dapat diperoleh melalui foto udara, tetapi umumnya dihitung dengan persamaan di bawah ini, apabila kecepatan dan volume diketahui.

$$k = q/u \dots\dots\dots(2.8)$$

di mana

q = volume (kend/jam)

u = kecepatan tempuh rata-rata (km/jam)

k = kepadatan rata-rata (kend/km)

Jarak antar kendaraan di dalam aliran lalu-lintas dinyatakan dengan kepadatan, yang merupakan parameter penting dalam menjelaskan kebebasan bermanuver dari kendaraan (*freedom of maneuverability*).

2. Variabel-variabel lain

Senjang jarak dan senjang waktu adalah dua karakteristik tambahan dari aliran lalu-lintas. Senjang jarak (s) didefinisikan sebagai jarak antara dua kendaraan yang berurutan di dalam suatu aliran lalu-lintas yang diukur dari bumper depan satu kendaraan ke bumper depan kendaraan di belakangnya. Senjang waktu (h) adalah waktu antara dua kendaraan yang berurutan ketika melalui sebuah titik pada suatu jalan. Baik senjang jarak maupun senjang waktu berhubungan dengan kecepatan, volume, dan kepadatan. Senjang jarak antar kendaraan di dalam suatu lajur lalu-lintas secara umum dapat diamati melalui foto udara. Senjang waktu antar kendaraan dapat dihitung dengan menggunakan *stopwatch*, ketika kendaraan-kendaraan tersebut melalui sebuah titik pengamatan pada suatu lajur. Hubungan antara senjang jarak (s) dan senjang waktu (h) dengan kepadatan (k) dan volume (q) adalah sebagai berikut.

$$s = 1/k \dots\dots\dots(2.9)$$

$$h = 1/q \dots\dots\dots(2.10)$$

Celah ruang dan celah waktu berhubungan dengan variabel senjang jarak dan senjang waktu. Selisih antara senjang jarak dan celah ruang jelas adalah panjang rata-rata kendaraan (m). Demikian pula, selisih antara senjang waktu dan celah waktu adalah ekuivalen waktu dari panjang rata-rata sebuah kendaraan (l/u).

$$g = h - (l/u) \dots\dots\dots(2.11)$$

$$s = g \times u \dots\dots\dots(2.12)$$

di mana

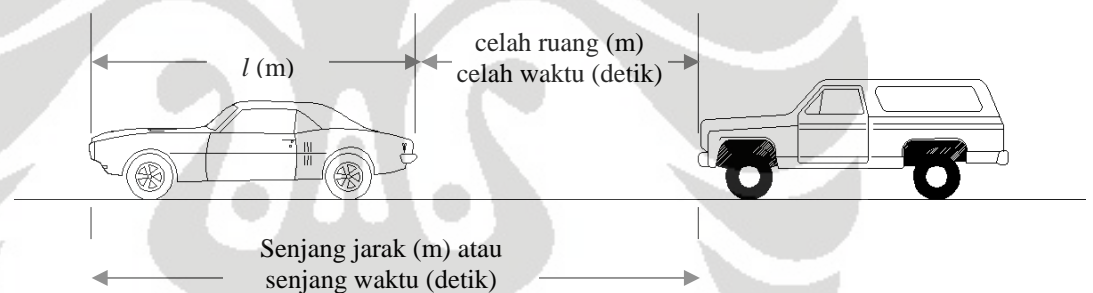
g = celah waktu rata-rata (detik)

l = panjang kendaraan rata-rata (m)

s = jarak ruang rata-rata (m)

h = senjang waktu rata-rata (detik)

u = kecepatan rata-rata (m/detik)



Gambar 2.1. Konsep celah ruang - celah waktu dan senjang jarak – senjang waktu.

2.2. Kategori-Kategori Arus Lalu-Lintas

Arus kendaraan pada fasilitas-fasilitas transportasi secara umum dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori:

1. *Arus tak henti (uninterrupted flow)* dapat terjadi pada fasilitas-fasilitas transportasi yang tidak mempunyai elemen-elemen tetap, seperti rambu lalu-lintas, yang terletak di luar arus lalu-lintas, yang mengakibatkan berhentinya arus lalu-lintas. Dengan demikian kondisi-kondisi arus lalu-lintas adalah hasil dari interaksi antar kendaraan dan antara kendaraan

dengan karakteristik-karakteristik geometrik dari sistem jalan. Selain itu, pengemudi kendaraan tidak perlu terpaksa untuk berhenti akibat faktor eksternal arus lalu-lintas.

2. *Arus terhenti (interrupted flow)* terjadi pada fasilitas transportasi yang mempunyai elemen-elemen tetap yang mengakibatkan pemberhentian secara periodik terhadap arus lalu-lintas. Elemen-elemen semacam ini meliputi rambu lalu-lintas, rambu berhenti, dan berbagai rambu pengendali lainnya. Peralatan-peralatan ini mengakibatkan lalu-lintas berhenti (atau menjadi sangat lambat) secara periodik tidak peduli berapapun banyaknya lalu-lintas yang ada. Dalam hal ini, dengan sendirinya pengemudi diperkirakan akan berhenti jika dan ketika diharuskan oleh elemen tetap yang merupakan bagian dari fasilitas tersebut.

Perlu menjadi catatan bahwa arus tak henti dan arus tak henti adalah istilah-istilah yang menjelaskan fasilitasnya, bukan menjelaskan kualitas arusnya. Tabel 2.1. merupakan sebuah contoh mengenai tipe fasilitas yang berada di dalam kategori fasilitas arus tak henti dan terhenti.

Tabel 2.1. Jenis-Jenis Fasilitas Transportasi

Arus tak henti
Jalan tol
Jalan raya multilajur
Jalan raya dua-lajur
Arus terhenti
Jalan raya dengan lampu lalu-lintas
Jalan raya tanpa lampu lalu-lintas dengan rambu berhenti
Jalan-jalan arteri
Transit
Jalur pejalan kaki
Jalur sepeda

Sumber: Khisty, C.J. dan Lall, B.K., Dasar-dasar Rekayasa Transportasi: Jilid 1, (Jakarta: Erlangga, 2005)

Pada kondisi sebenarnya, arus lalu-lintas terdiri dari berbagai jenis kendaraan. Untuk melakukan perhitungan diperlukan adanya sebuah pengaturan penyesuaian yang mengelompokkan berbagai jenis kendaraan tersebut ke dalam beberapa kelompok besar, yaitu:

- Kendaraan ringan (KR), antara lain sedan, *pick-up*, mikrolet, dan *microbus* (bus kecil).
- Kendaraan berat (KB), antara lain bus sedang (metro mini, kopaja, dsb.), bus besar (PPD, Patas AC, dsb.), truk kecil 2 as, truk besar 3 as, truk tangki, trailer dan truk gandeng.
- Sepeda motor (SM), antara lain sepeda motor roda dua maupun roda tiga.
- Kendaraan tidak bermotor, antara lain sepeda dan kendaraan tidak bermotor lainnya.

Diperlukan adanya sebuah konversi agar perbedaan tersebut dapat dihitung ke dalam suatu arus sehingga satuannya menjadi sama. Perhitungan tersebut menggunakan satuan mobil penumpang (smp) sehingga dari setiap kelompok kendaraan memiliki ekivalensi mobil penumpang (emp) sebagai alat konversinya. Berikut ini adalah tabel *emp* untuk berbagai jenis kendaraan berdasarkan beberapa kondisi.

Tabel 2.2. Tabel *emp* untuk Jalan Perkotaan Tidak Terpisah

Tipe Jalan : Jalan tidak terpisah	Arus total kedua arah (kend/jam)	<i>emp</i>			
		KB	KR	SM	
				Total lebar jalan yang terpakai (m)	
				≤ 6	≥ 6
Dua lajur tak terpisah (2/2 UD)	0	1,3	1	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	1	0,35	0,25
Empat lajur tak terpisah (2/2 UD)	0	1,3	1	0,4	
	≥ 3700	1,2	1	0,25	

Sumber: IHCM 1997

Tabel 2.3. Tabel *emp* untuk Jalan Perkotaan Terpisah dan Satu Arah

Tipe Jalan: satu arah dan jalan terpisah	Arus total per lajur (kend/jam)	<i>emp</i>		
		KB	KR	SM
Dua lajur satu arah (2/1)	0	1,3	1	0,4
dan empat lajur terpisah (4/2 D)	≥ 1050	1,2	1	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1)	0	1,3	1	0,4
dan enam lajur terpisah (6/2 D)	≥ 1100	1,2	1	0,25

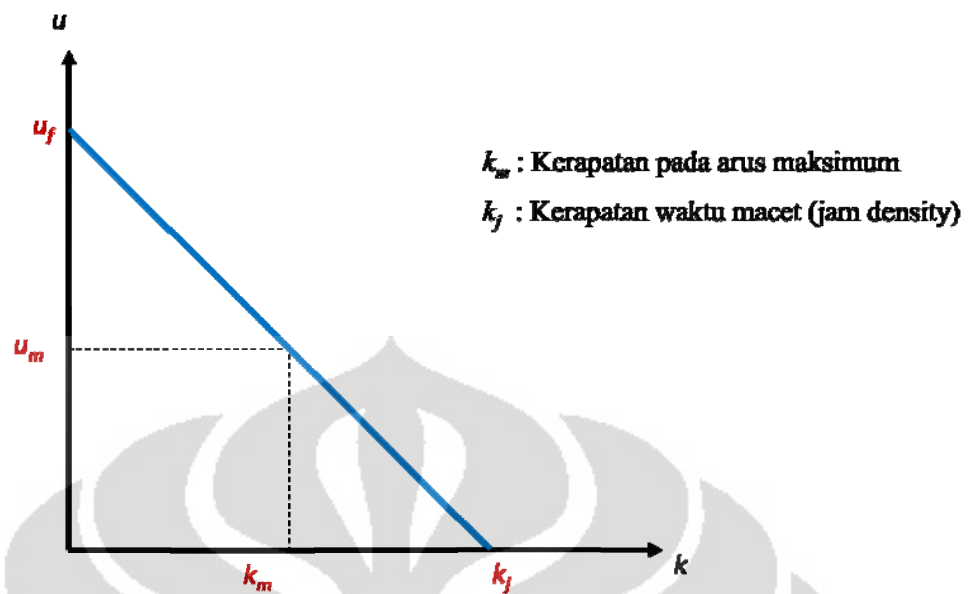
Sumber: IHCM 1997

2.3. Analisis Hubungan Kecepatan, Volume, dan Kepadatan

Analisis karakteristik volume lalu-lintas untuk suatu ruas jalan dapat dilakukan dengan mempelajari hubungan matematis antara kecepatan, volume, dan kepadatan yang terjadi pada ruas jalan tersebut. Hubungan matematis antara kecepatan, volume dan kepadatan dapat dinyatakan dengan persamaan (2.13) berikut ini.

$$q = u k \dots\dots\dots(2.13)$$

Hubungan matematis antara kecepatan – kepadatan adalah monoton ke bawah yang menunjukkan bahwa apabila kepadatan lalu-lintas meningkat, maka kecepatan akan menurun. Kecepatan akan menjadi nol apabila kepadatan sangat tinggi sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan kendaraan untuk bergerak lagi. Kondisi seperti ini dikenal dengan kondisi macet total (k_j). Sebaliknya jika kepadatan dalam keadaan mendekati nol maka kecepatan yang mungkin terjadi pada kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut menjadi semakin tinggi. Kecepatan pada kondisi seperti ini dikenal dengan kecepatan arus bebas (u_f). Kepadatan dan kecepatan kendaraan pada kondisi arus maksimum ditunjukkan dengan u_m dan k_m kondisi pada gambar 2.2., dimana daerah yang diarsir menunjukkan arus untuk kepadatan dan kecepatan maksimum.



Gambar 2.2. Kurva hubungan kecepatan (u) – kepadatan (k) model Greenshields.

Model umum yang menghubungkan kecepatan, arus, dan kepadatan dalam bentuk model linier diusulkan oleh Greenshields (1935). Dengan dapat dilakukannya pengukuran atas kecepatan, arus, dan kepadatan, beberapa ahli riset mulai mengembangkan model arus lalu-lintas berdasarkan pencocokan kurva dan uji statistik yang sebenarnya. Evaluasi modelnya dilakukan melalui dua jalur:

1. Hubungan q - k - u diuji dari sisi ketepatannya dengan data lapangan yang sebenarnya.
2. Hubungan dianggap memenuhi kondisi batas-batas tertentu, yaitu:
 - Arus sama dengan nol ketika kepadatan sama dengan nol.
 - Arus sama dengan nol ketika kepadatan maksimum.
 - Kecepatan bebas rata-rata terjadi pada waktu kepadatan sama dengan nol.
 - Kurva-kurva arus-kepadatan berbentuk cembung (dengan kata lain, terdapat sebuah titik arus maksimum).

Model Greenshields merumuskan bahwa hubungan matematis antara kecepatan – kepadatan diasumsikan linear, seperti yang dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$\frac{(u - u_f)}{(0 - u_f)} = \frac{(k - 0)}{(k_j - 0)}$$

$$\frac{(u - u_f)}{(-u_f)} = \frac{(k)}{(k_j)}$$

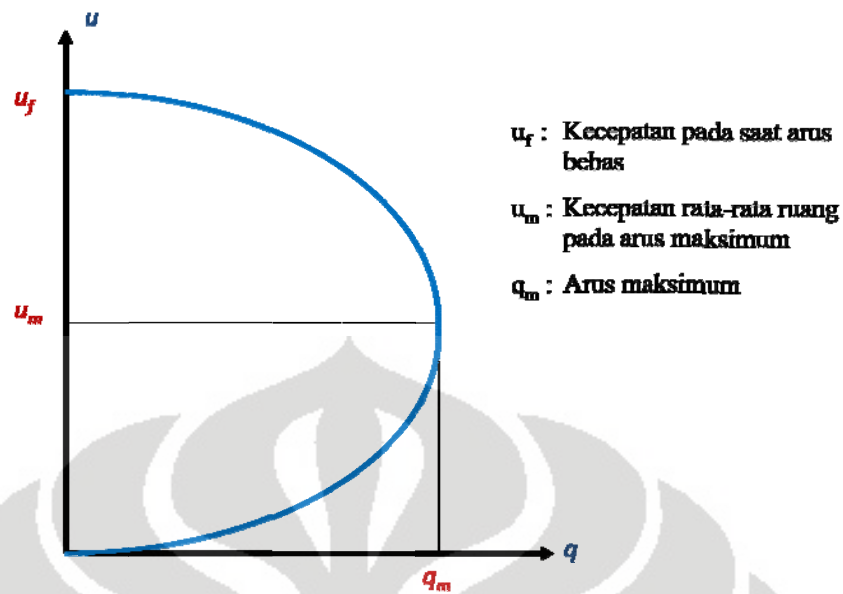
$$u - u_f = \frac{-u_f \cdot k}{k_j}$$

$$u = u_f - (u_f/k_j)k$$

$$u = u_f(1 - k/k_j)$$

$$u = u_f - \frac{u_f}{k_j} \cdot k \dots\dots\dots(2.14)$$

Hubungan matematis antara kecepatan – volume ditunjukkan dengan kurva parabolik seperti pada Gambar 2.3. Kurva tersebut terbagi menjadi dua kondisi yang dipisahkan oleh sebuah garis saat kondisi kecepatan rata-rata ruang pada arus maksimum (u_m). Kondisi pertama, yaitu di bawah u_m , saat kecepatan kendaraan yang melalui sebuah ruas jalan meningkat maka volume kendaraan juga meningkat. Sebaliknya pada kondisi kedua, setelah melalui kecepatan rata-rata ruang pada arus maksimum, kecepatan kendaraan yang melewati sebuah ruas terus meningkat namun volume kendaraan tidak ikut meningkat melainkan terus menurun. Nilai q tertinggi pada kurva tersebut menandakan nilai arus maksimum pada ruas jalan tersebut (q_m).



Gambar 2.3. Kurva hubungan kecepatan (u) – volume (q) model Greenshields.

Dari persamaan (2.14) yang telah didapatkan sebelumnya, dapat dirumuskan bahwa hubungan matematis antara kecepatan – volume adalah sebagai berikut.

$$u = u_f(1 - k/k_j)$$

$$u_f \cdot k/k_j = u_f - u$$

$$k = \frac{k_j}{u_f}(u_f - u)$$

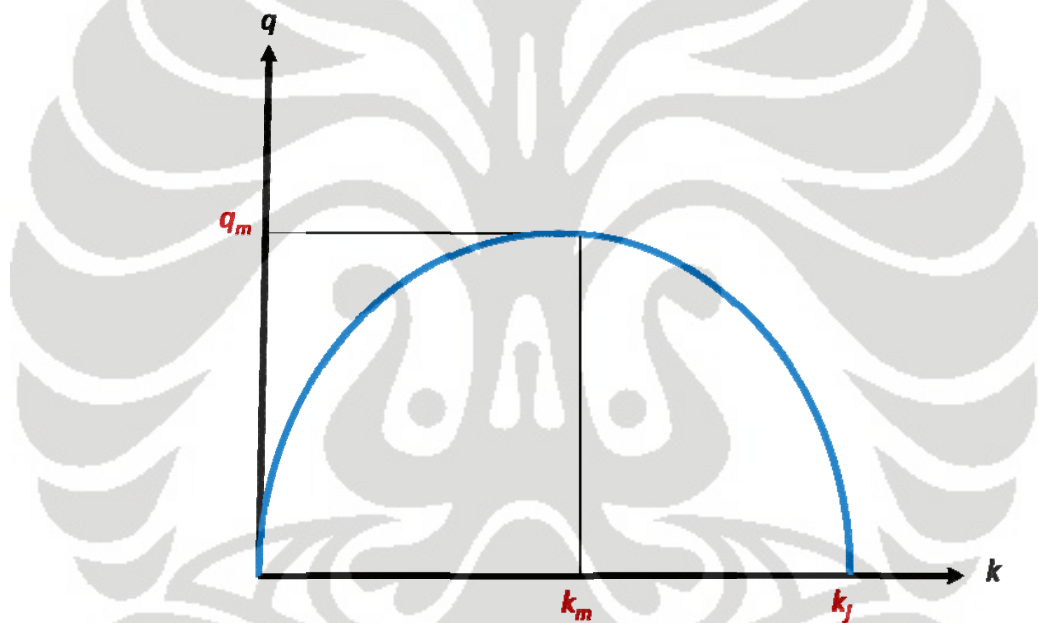
$$k = k_j(1 - \frac{u}{u_f}) \dots\dots\dots(2.15)$$

Dengan melakukan substitusi persamaan (2.15) ke persamaan (2.13) maka diperoleh hasil sebagai berikut.

$$q = u \cdot k_j(1 - \frac{u}{u_f})$$

$$q = k_j \left(u - \frac{u^2}{u_f} \right) \dots\dots\dots(2.16)$$

Gambar 2.4. memperlihatkan hubungan teoritis antara volume (q) dan kepadatan (k) pada sebuah lajur jalan raya, direpresentasikan oleh sebuah parabola. Seiring dengan meningkatnya volume, kepadatan pun meningkat, sampai kapasitas lajur jalan raya tersebut tercapai. Titik arus maksimum (q_{maks}) menunjukkan kepadatan optimal (k_m). Dari titik ini menuju ke kanan, arus menurun ketika kepadatan meningkat. Pada kepadatan macet (k_j), arusnya hampir nol. Pada lajur jalan tol, titik ini bisa diibaratkan dengan lalu-lintas yang nyaris berhenti, di mana lajur jalan tol tampak seperti tempat parkir.



Gambar 2.4. Kurva hubungan volume (q) – kepadatan (k) model Greenshields.

Hubungan matematis antara volume dengan kepadatan didapatkan melalui substitusi persamaan (2.14) ke persamaan (2.13).

$$q = k \cdot u_f \left(1 - k/k_j \right)$$

$$q = u_f \left(k - k^2/k_j \right) \dots\dots\dots(2.17)$$

Kondisi arus maksimum (q_m) bisa didapat pada saat $k = k_m$. Nilai $k = k_m$ bisa didapat melalui persamaan berikut ini.

$$\frac{\partial q}{\partial k} = u_f - \frac{2u_f}{k_j} \cdot k_m = 0$$

$$k_m = k_j/2 \dots\dots\dots(2.18)$$

Dengan memasukkan persamaan (2.18) di atas ke persamaan (2.17), maka nilai q_m bisa didapat seperti terlihat dalam persamaan (2.19).

$$q = u_f(k - k^2/k_j)$$

$$q_m = u_f\left(\frac{k_j}{2} - \frac{(k_j/2)^2}{k_j}\right)$$

$$q_m = u_f\left(\frac{k_j}{2} - \frac{1}{k_j} \cdot \frac{k_j^2}{4}\right)$$

$$q_m = u_f\left(\frac{2k_j^2 - k_j^2}{4k_j}\right)$$

$$q_m = u_f\left(\frac{k_j^2}{4k_j}\right)$$

$$q_m = (k_j \cdot u_f)/4 \dots\dots\dots(2.19)$$

Persamaan (2.16) adalah persamaan yang menyatakan hubungan matematis antara volume – kecepatan. Kondisi arus maksimum (q_m) bisa didapat pada saat arus $u = u_m$. Nilai $u = u_m$ bisa didapat melalui persamaan berikut ini.

$$\frac{\partial q}{\partial u} = k_f - \frac{2k_j}{u_f} \cdot u_m = 0$$

$$u_m = u_f/2 \dots\dots\dots(2.20)$$

Selain model Greenshields terdapat model lain untuk merepresentasikan hubungan matematis antar parameter lalu-lintas, yaitu model Greenberg dan

model Underwood. Model Greenberg dikembangkan oleh Greenberg (1959) untuk melakukan pengukuran kecepatan, arus, dan kepadatan di *Lincoln Tunnel* (Terowongan Lincoln) yang menghasilkan sebuah model hubungan kecepatan-kepadatan. Greenberg mengasumsikan bahwa hubungan matematis antara kecepatan-kepadatan bukan merupakan fungsi linear melainkan fungsi logaritmik. Persamaan dasar model dapat dinyatakan melalui persamaan (2.21).

$$u_s = C \cdot \text{Ln}(k_j/k) \dots\dots\dots(2.21)$$

di mana C adalah konstanta.

Dengan mensubstitusikan q/k untuk u_s

$$q = Ck \cdot \text{Ln}(k_j/k) \dots\dots\dots(2.22)$$

$$q = Ck \cdot (\text{Ln } k_j / \text{Ln } k)$$

Dengan mendiferensiasi q terhadap k , kita akan memperoleh

$$\frac{dq}{dk} = C \left[k \left(-\frac{1}{k} \right) + (\text{Ln } k_j - \text{Ln } k) \right] = 0$$

Dan agar q maksimum,

$$C (-1 + \text{Ln } k_j - \text{Ln } k) = 0$$

Sehingga,

$$\text{Ln } k_j - \text{Ln } k = 1 \dots\dots\dots(2.23)$$

dan

$$\text{Ln}(k_j/k) = 1 \dots\dots\dots(2.24)$$

Dengan mensubstitusikan Persamaan (2.24) ke dalam Persamaan (2.21),

$$u_s(\text{maksimum}) = C \dots\dots\dots(2.25)$$

maka C adalah kecepatan ketika arus maksimum.

Model Greenberg memperlihatkan tingkat ketepatan yang lebih baik daripada model Greenshields, meskipun model ini melanggar kondisi-kondisi batas karena kepadatan nol hanya akan tercapai ketika nilai kecepatan tak terhingga.

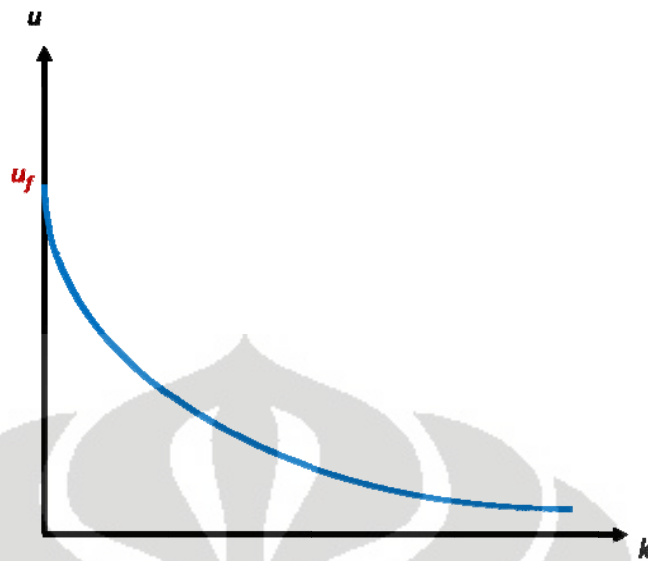
Model Underwood (Wohl and Martin, 1967; Pignataro, 1973; Salter, 1978, dan Hobbs, 1979) mengasumsikan bahwa hubungan matematis antara kecepatan-kepadatan bukan merupakan fungsi linear melainkan eksponensial. Pada model Underwood tidak berlaku asumsi seperti model Greenshields. Pada model ini pada nilai kepadatan yang tinggi masih terdapat nilai kecepatan. Sehingga nilai kepadatan akan terus semakin tinggi dan nilai kecepatan akan terus asimtotis mendekati nol. Hal ini terjadi karena memang pada kenyataannya pada arus lalu-lintas campuran sepeda motor terus dimungkinkan bergerak melalui sela-sela kendaraan yang lain. Kurva hubungan kecepatan – kepadatan pada model Underwood ditunjukkan pada Gambar 2.5.

Persamaan dasar model Underwood dapat dinyatakan melalui persamaan (2.26).

$$u = u_f \cdot e^{-\frac{k}{k_m}} \dots\dots\dots(2.26)$$

Jika persamaan (2.26) dinyatakan dalam bentuk logaritma natural, maka dapat dinyatakan kembali sebagai persamaan (2.27) sehingga hubungan matematis antara kecepatan-kepadatan selanjutnya dapat juga dinyatakan dalam persamaan (2.27).

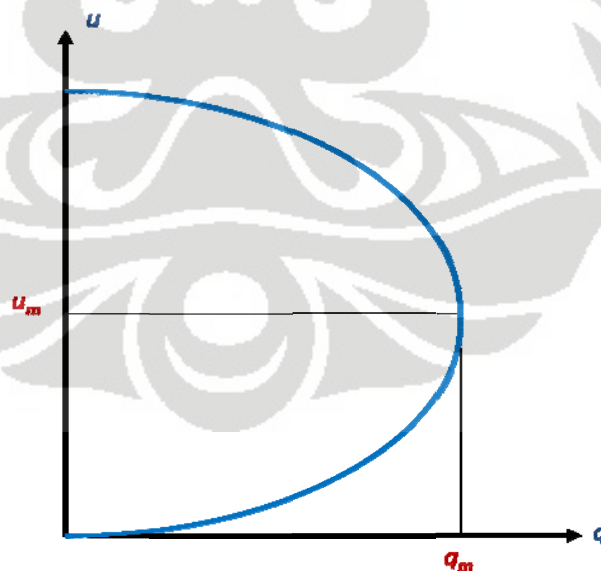
$$\ln u = \ln u_f - \frac{k}{k_m} \dots\dots\dots(2.27)$$



Gambar 2.5. Kurva hubungan kecepatan (u) – kepadatan (k) model Underwood.

Persamaan (2.28) adalah persamaan yang menyatakan hubungan matematis antara volume-kepadatan. Kondisi volume maksimum bisa didapat pada saat volume $q = q_m$. Sedangkan kurva hubungannya ditunjukkan pada Gambar 2.6.

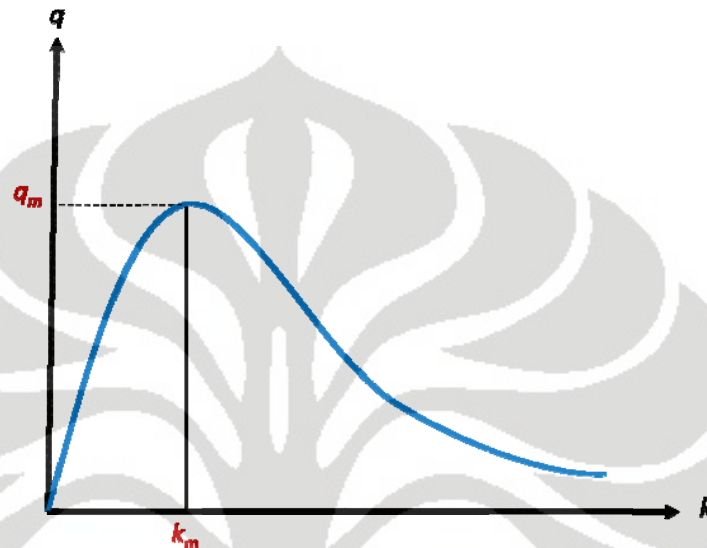
$$q = k \cdot u_f \cdot e^{-\frac{k}{k_m}} \dots\dots\dots(2.28)$$



Gambar 2.6. Kurva hubungan kecepatan (u) – volume (q) model Underwood.

Selanjutnya, hubungan matematis antara kecepatan-volume dinyatakan dalam persamaan (2.29). Sedangkan kurva hubungannya ditunjukkan pada Gambar 2.7.

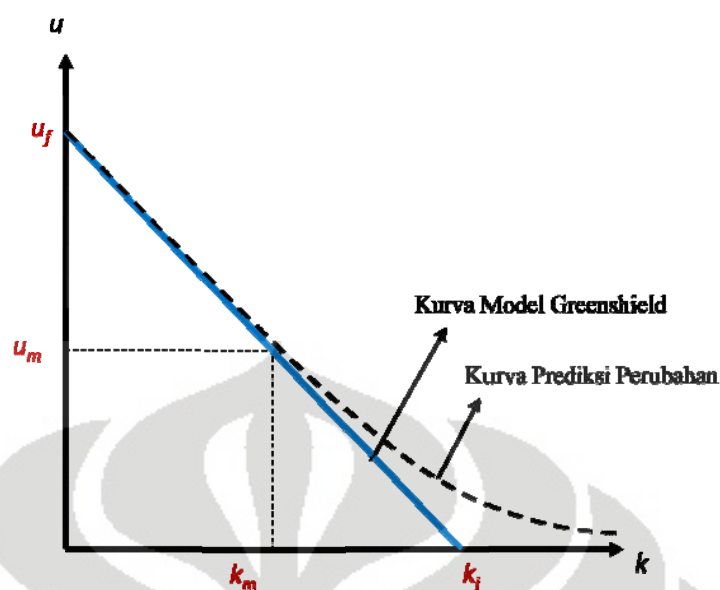
$$q = u \cdot k_m (\ln u_f - \ln u) \dots\dots\dots(2.29)$$



Gambar 2.7. Kurva hubungan volume (q) – kepadatan (k) model Underwood.

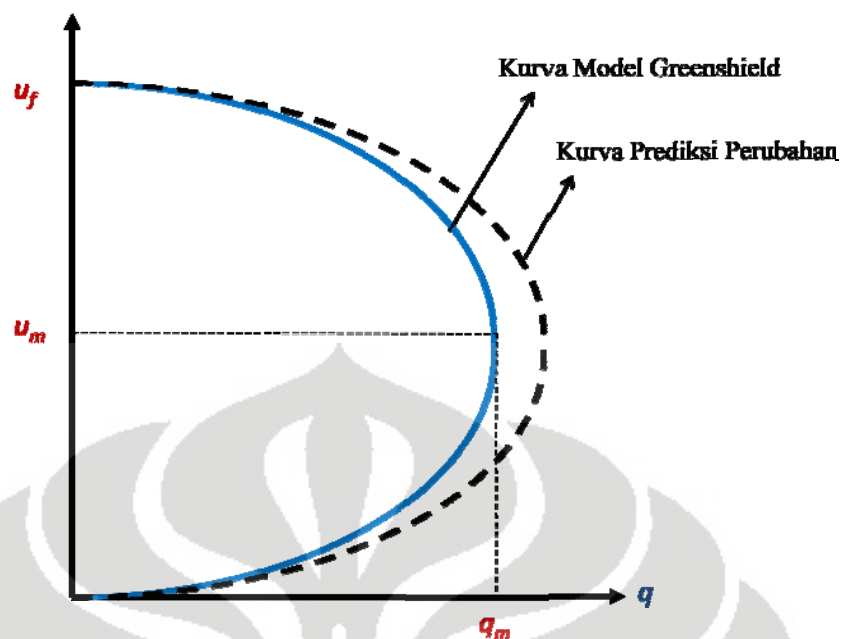
2.4. Pengaruh Sepeda Motor pada Hubungan Kecepatan, Volume, dan Kepadatan

Jumlah sepeda motor yang semakin banyak melalui suatu ruas jalan tentunya memberikan pengaruh terhadap kinerja lalu-lintas pada ruas tersebut. Karakteristiknya yang fleksibel sehingga mampu melakukan manuver diantara kendaraan-kendaran lain juga memberikan dampak terhadap pola pergerakan pada ruas jalan. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya perubahan pada hubungan kecepatan, volume, dan kepadatan. Hal ini akan ditunjukkan dengan perubahan gambar kurva pada hubungan yang telah ditampilkan sebelumnya.



Gambar 2.8. Prediksi perubahan kurva hubungan kecepatan (u) – kepadatan (k).

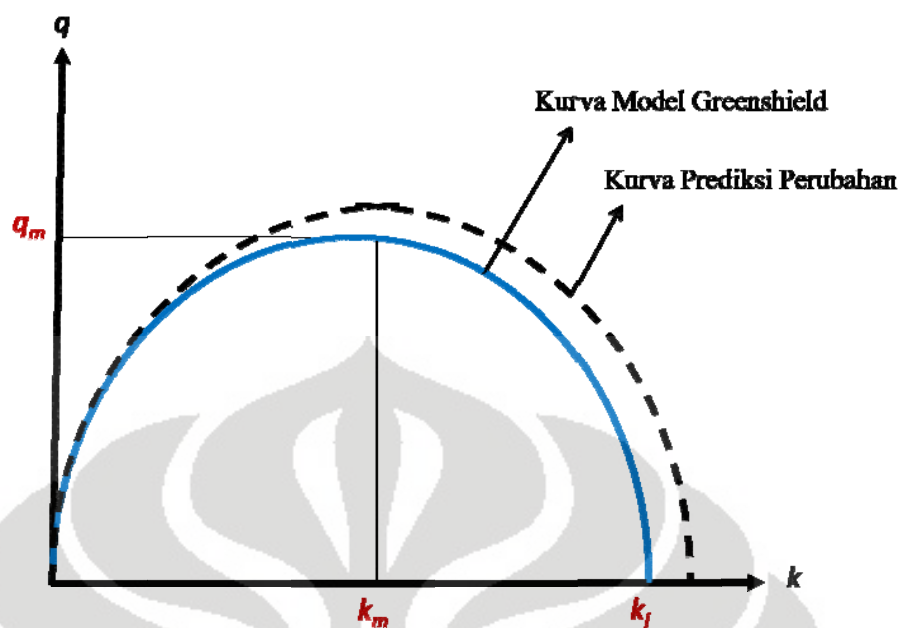
Seperti telah dijelaskan sebelumnya, karakter yang fleksibel dari sepeda motor membuatnya mudah dalam melakukan manuver pada celah-celah antar kendaraan di ruas jalan. Hal ini pula lah yang menyebabkan kepadatan pada ruas jalan tersebut meningkat. Dapat terlihat dari perubahan pada kurva hubungan kecepatan – kepadatan, dimana nilai kepadatan maksimum (k_m) menjadi lebih besar. Hal yang signifikan terlihat pada nilai kepadatan saat kondisi macet total atau *jam density* (k_j), dimana nilai k_j menjadi lebih besar dibandingkan sebelumnya dan kurvanya membentuk asimtot terhadap sumbu k . Saat kondisi macet total dimana kendaraan-kendaraan lain tidak dapat bergerak, sepeda motor tetap dapat melalui ruas tersebut sehingga kecepatan rata-rata tidak menjadi nol dan nilai k_j menjadi bertambah.



Gambar 2.9. Prediksi perubahan kurva hubungan kecepatan (u) – volume (q).

Pada grafik hubungan antara kecepatan – volume, ketika kecepatan kendaraan meningkat hal ini diikuti dengan meningkatnya volume pada ruas tersebut. Kondisi di saat jumlah sepeda motor meningkat, jumlah kendaraan yang melalui ruas pada rentang waktu tertentu juga bertambah. Hal ini ditunjukkan dengan bertambahnya nilai arus maksimum (q_m) pada kurva hubungan kecepatan dan volume yang dibentuk oleh garis putus-putus. Kondisi arus maksimum tersebut memiliki nilai rata-rata kecepatan yang sama dengan kurva sebelumnya (u_m).

Pada kurva hubungan antara volume dan kepadatan juga terjadi perubahan akibat meningkatnya jumlah sepeda motor. Hal ini berdampak pada bertambah tingginya nilai arus maksimum (q_m) dan juga kepadatan pada saat macet atau *jam density* (k_j).



Gambar 2.10. Prediksi perubahan kurva hubungan volume (q) – kepadatan (k).

2.5. Pengukuran Kecepatan

Dalam merekam karakter waktu perjalanan pada sebuah dengan panjang tertentu, salah satu elemen penting yang harus diketahui adalah kecepatan. Ada tiga jenis pengukuran dasar untuk kecepatan, yaitu:

- Kecepatan Setempat

Kecepatan setempat adalah kecepatan dari pada saat melalui titik tetap pada sebuah ruas jalan dalam rentang waktu tertentu. Kecepatan setempat ditentukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan sebuah kendaraan untuk melintasi sebuah jarak yang ditentukan pada ruas jalan. Studi kecepatan setempat dilakukan untuk menggambarkan kurva distribusi kecepatan sepanjang ruas jalan tertentu.

- Kecepatan Keseluruhan

Kecepatan keseluruhan untuk sebuah ruas jalan didapatkan dengan membagi total jarak dengan total waktu perjalanan (termasuk akibat tundaan).

- Kecepatan Bergerak

Kecepatan bergerak ditentukan dengan membagi total jarak dengan total waktu perjalanan (tanpa tundaan).

2.6. Analisis Regresi Linear

Analisis regresi-linear adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antarsifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model analisis regresi-linear dapat memodelkan hubungan antara 2 (dua) peubah atau lebih. Pada model ini terdapat peubah tidak bebas (y) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas (x_i). Dalam kasus yang paling sederhana, hubungan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$Y = A + BX \dots\dots\dots(2.30)$$

Y = peubah tidak bebas

X = peubah bebas

A = intersep atau konstanta regresi

B = koefisien regresi

Parameter A dan B dapat diperkirakan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil yang meminimumkan total kuadratis residual antara hasil model dengan hasil pengamatan. Nilai parameter A dan B bisa didapatkan dari persamaan dan berikut.

$$B = \frac{N \sum_{i=1}^N (X_i Y_i) - \sum_{i=1}^N (X_i) \cdot \sum_{i=1}^N (Y_i)}{N \sum_{i=1}^N (X_i^2) - [\sum_{i=1}^N (X_i)]^2} \dots\dots\dots(2.31)$$

$$A = \bar{Y} - B\bar{X} \dots\dots\dots(2.32)$$

\bar{Y} dan \bar{X} adalah nilai rata-rata dari Y_i dan X_i .

Terdapat beberapa asumsi yang perlu diperhatikan, diantaranya adalah:

- nilai peubah, khususnya peubah bebas, mempunyai nilai tertentu atau merupakan nilai yang didapat dari hasil survey tanpa kesalahan berarti.
- peubah tidak bebas (Y) harus mempunyai hubungan korelasi linear dengan peubah bebas (X).

2.7. Koefisien Determinasi dan Koefisien Korelasi

Koefisien determinasi (r^2) adalah suatu nilai untuk mengukur besarnya kontribusi X terhadap variasi (naik turunnya) Y. Apabila dinyatakan dalam persentase, maka seluruh variasi, sebanyak $r^2 \times 100\%$, disebabkan oleh regresi Y terhadap X. Misalnya $r = 0,9$, maka $r^2 = (0,9)^2 = 0,81$ atau $r^2 \times 100\% = (0,81) \times 100\% = 81\%$, berarti kontribusi X terhadap variasi (naik turunnya) Y adalah sebesar 81%.

Nilai-nilai r^2 terletak di antara 0 dan 1, dan semakin dekat nilai tersebut ke 1, semakin baik persamaannya atau dengan kata lain persamaan regresinya memiliki hubungan kuat dan dapat diterima.

$$r^2 = \frac{\sum(\hat{Y}-\bar{Y})^2}{\sum(Y-\bar{Y})^2} \dots\dots\dots(2.33)$$

dan r , akar kuadrat r^2 disebut koefisien korelasi.

$$\text{Misalkan } x = X_i - \bar{X} : \quad \sum x^2 = \sum X_i^2 - n\bar{X}^2 \dots\dots\dots(2.34)$$

$$\text{dan } y = Y_i - \bar{Y} : \quad \sum y^2 = \sum Y_i^2 - n\bar{Y}^2 \dots\dots\dots(2.35)$$

$$r = B \sqrt{\frac{\sum x^2}{\sum y^2}} \dots\dots\dots(2.36)$$

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Survei Lokasi Studi

Survei lokasi studi patut dilakukan sebelum menentukan lokasi studi yang akan digunakan. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam melakukan survei lokasi adalah sebagai berikut:

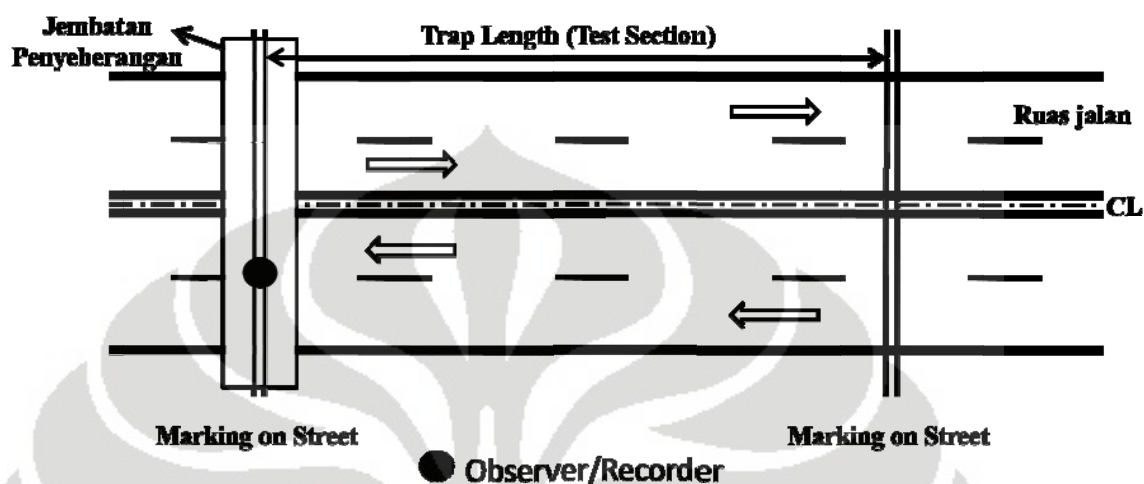
1. Komposisi sepeda motor pada ruas jalan tersebut lebih dari atau sama dengan 40% dari total kendaraan, agar cukup merepresentasikan kondisi kecepatan sepeda motor yang diharapkan.
2. Dilakukan pada ruas jalan dengan dua arah perjalanan terpisah satu sama lain oleh median.

Syarat-syarat di atas adalah syarat utama agar lokasi yang dipilih memenuhi kriteria penelitian ini. Selain itu ada beberapa syarat tambahan yang mungkin akan dipertimbangkan seperti misalnya terdapatnya jembatan penyeberangan yang cukup tinggi agar memudahkan dalam melakukan proses perekaman. Agar kondisi-kondisi di atas tercapai dan tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan pada data yang akan didapatkan maka kita harus menetapkan toleransi pada saat melakukan survei. Misalnya saat survei kita memilih ruas jalan yang memiliki komposisi sepeda motor lebih dari 40% agar aman. Survei memegang peranan penting sehingga harus dilakukan dengan benar agar tidak terjadi kesalahan lokasi setelah melakukan perekaman yang mengakibatkan data-datanya tidak memenuhi syarat.

3.2. Penentuan Lokasi Studi

Setelah melakukan survei pada beberapa lokasi studi yang mungkin akan dipilih maka langkah berikutnya adalah menentukan lokasi studi, ruas jalan yang dipilih adalah yang tidak memiliki pembatas antar jalur lambat dalam jalur cepat. Agar tidak lagi memperhitungkan variabel kemiringan jalan dan *side friction* (gangguan samping) maka kondisi ruas jalan yang menjadi lokasi studi juga harus

flat (datar) dan gangguan sampingnya rendah. Kemudian hal berikutnya yang harus dilakukan adalah menentukan panjang ruas jalan yang dijadikan lokasi studi dan memberikan tanda-tanda pada ruas tersebut.



Gambar 3.1. Gambar lokasi studi.

3.3. Proses Rekaman

Umumnya pengamatan dilakukan pada dua kondisi waktu, yang pertama pada kondisi jam sibuk dan yang kedua pada kondisi jam lengang. Kondisi jam sibuk terjadi pada pagi hari dan sore hari, di saat kendaraan ramai melintas karena saat berangkat dan pulang dari kantor ataupun aktifitas lainnya. Sedangkan kondisi jam lengang terjadi pada siang hari, saat jalan lebih sedikit dilalui kendaraan karena saat itu adalah waktu kerja.

Pada penelitian ini, proses perekaman tidak harus dilakukan selama 12 jam *non-stop*, akan tetapi yang terpenting adalah pada pemilihan variasi waktu dan variasi lalu-lintasnya. Perekaman tersebut dilakukan baik pada waktu sibuk maupun pada waktu lengang. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan sebaran data kondisi lalu-lintas yang beragam. Rentang waktu minimal pada setiap kali *take* perekaman adalah 2 jam (120 menit) agar dapat mewakili kondisi lalu lintas yang simultan waktunya pada ruas tersebut.

3.4. Interpretasi Hasil Rekaman

Hasil rekaman belumlah bisa dinamakan sebuah data, untuk itu kita harus melakukan interpretasi terlebih dahulu dari hasil rekaman yang dilakukan. Interpretasi ini dilakukan terpisah terhadap dua kondisi ruas jalan dan juga terhadap kondisi waktu jam sibuk dan jam lengang. Dimana hasil interpretasi (data) yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- Lokasi dan waktu pengamatan.
- Data Arus Lalu-Lintas: arus dari tiap-tiap jenis kendaraan, kecepatan rata-rata kendaraan.

Sedangkan untuk data geometrik jalan seperti jumlah lajur, lebar lajur, dan lebar jalan, didapatkan melalui hasil pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan.

3.5. Pengolahan Data

Dari berbagai data yang telah didapatkan maka dilakukan pengolahan data, diantaranya:

- Besar kecepatan masing-masing kendaraan (u_i) untuk kemudian digunakan menentukan kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*).
- Variabel-variabel dasar lalu-lintas, dari data-data yang didapat kemudian dapat dicari berapa besar kepadatan, kecepatan, dan arus yang melalui lokasi studi tersebut.

3.6. Analisis

Greenshields merumuskan bahwa hubungan matematis antara Kecepatan-Kepadatan diasumsikan linear. Dengan melakukan transformasi linear, persamaan (2.14) dapat disederhanakan dan ditulis kembali sebagai persamaan Linear $Y_i = A + BX_i$ dengan mengasumsikan $S = Y_i$ dan $D = X_i$. Dengan mengetahui beberapa set data S_i dan D_i yang bisa didapat dari hasil survey kecepatan dan kepadatan arus lalu lintas, maka dengan menggunakan analisis regresi-linear,

parameter A dan B dapat dihitung dan dihasilkan beberapa nilai berikut: $A = u_f$ dan $= -\frac{u_f}{k_j}$.

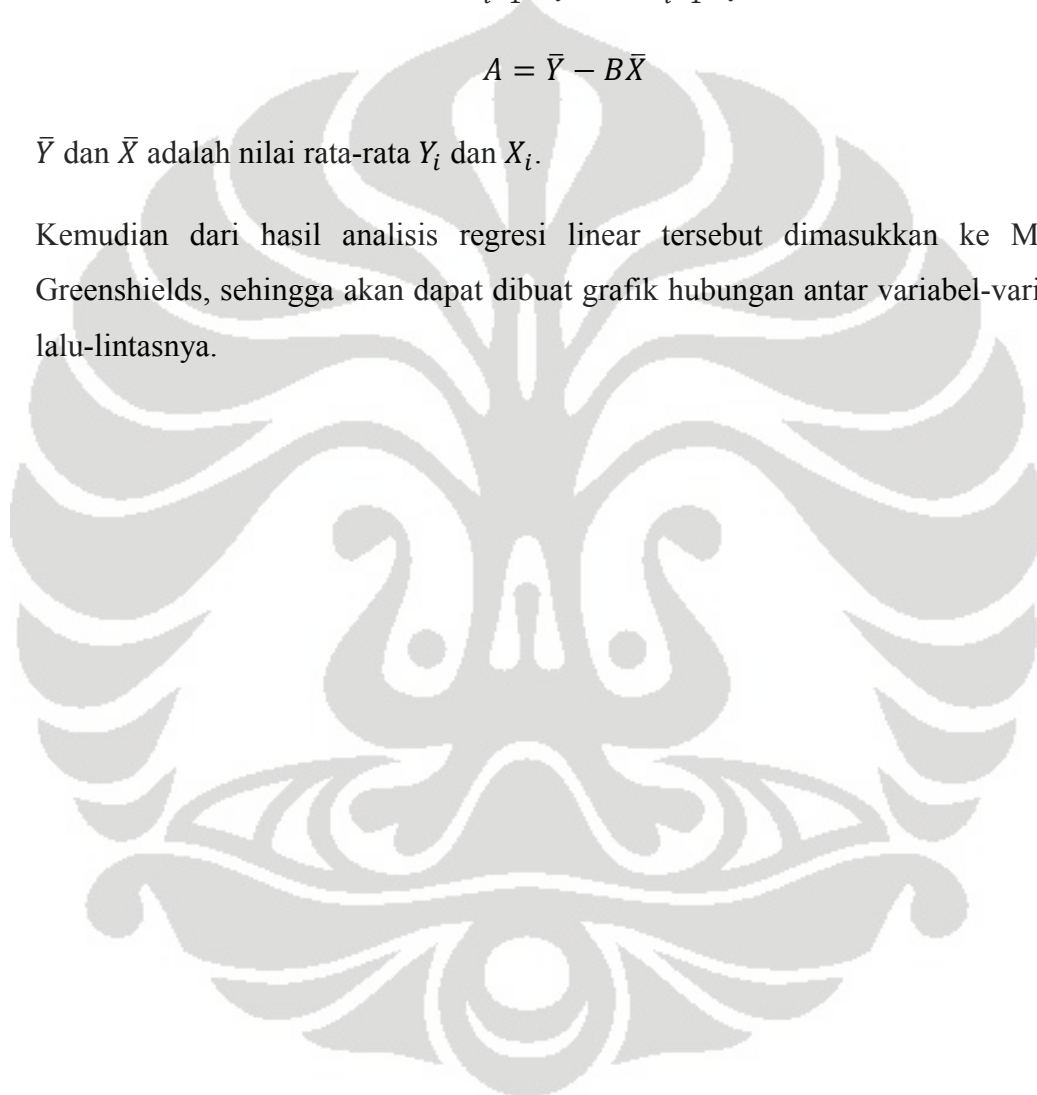
Sehingga, akhirnya didapat nilai $u_f = A$ dan nilai $k_j = -\frac{A}{B}$.

$$B = \frac{N \sum_{i=1}^N (X_i Y_i) - \sum_{i=1}^N X_i \cdot \sum_{i=1}^N Y_i}{N \sum_{i=1}^N (X_i)^2 - [\sum_{i=1}^N X_i]^2}$$

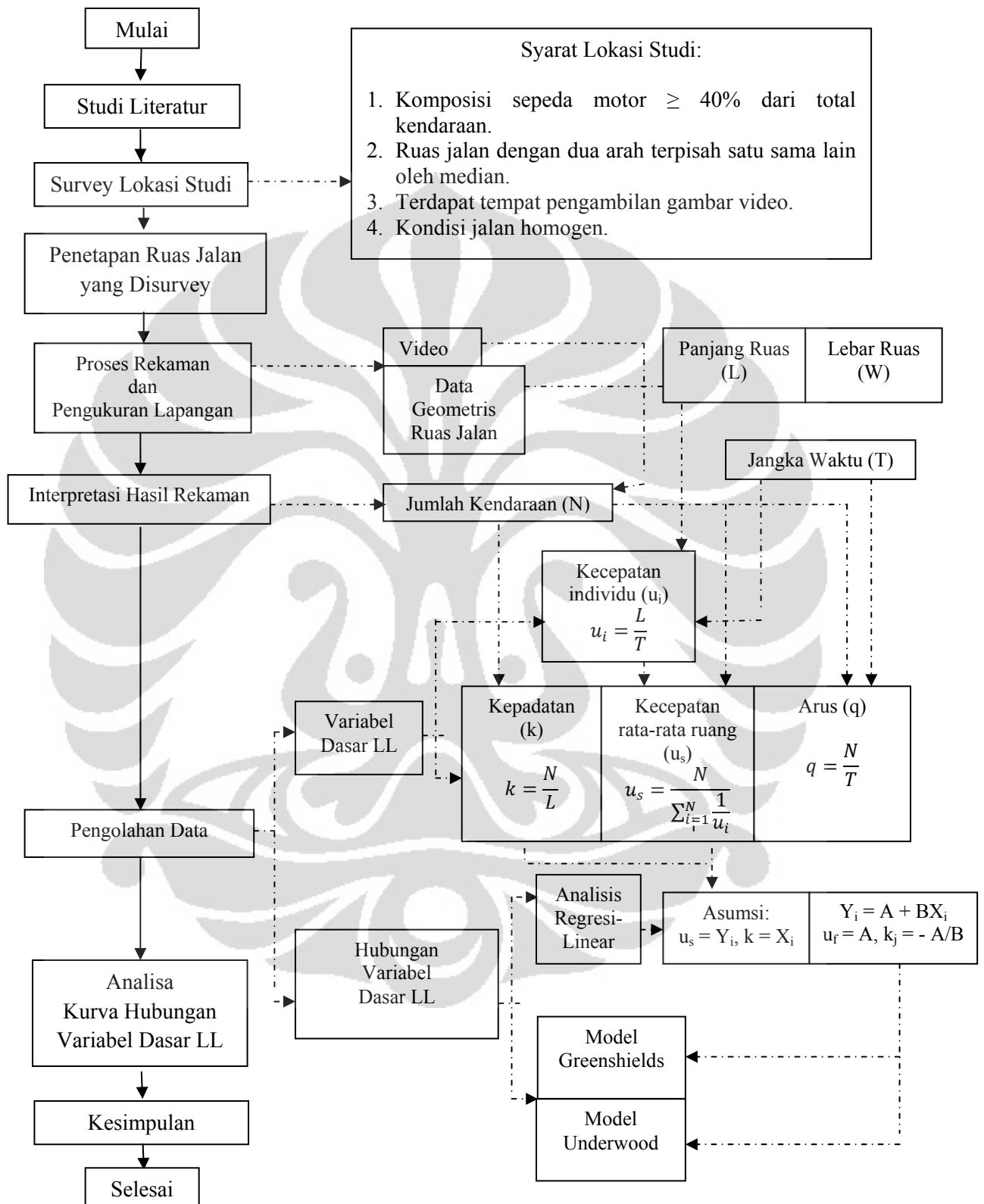
$$A = \bar{Y} - B\bar{X}$$

\bar{Y} dan \bar{X} adalah nilai rata-rata Y_i dan X_i .

Kemudian dari hasil analisis regresi linear tersebut dimasukkan ke Model Greenshields, sehingga akan dapat dibuat grafik hubungan antar variabel-variabel lalu-lintasnya.



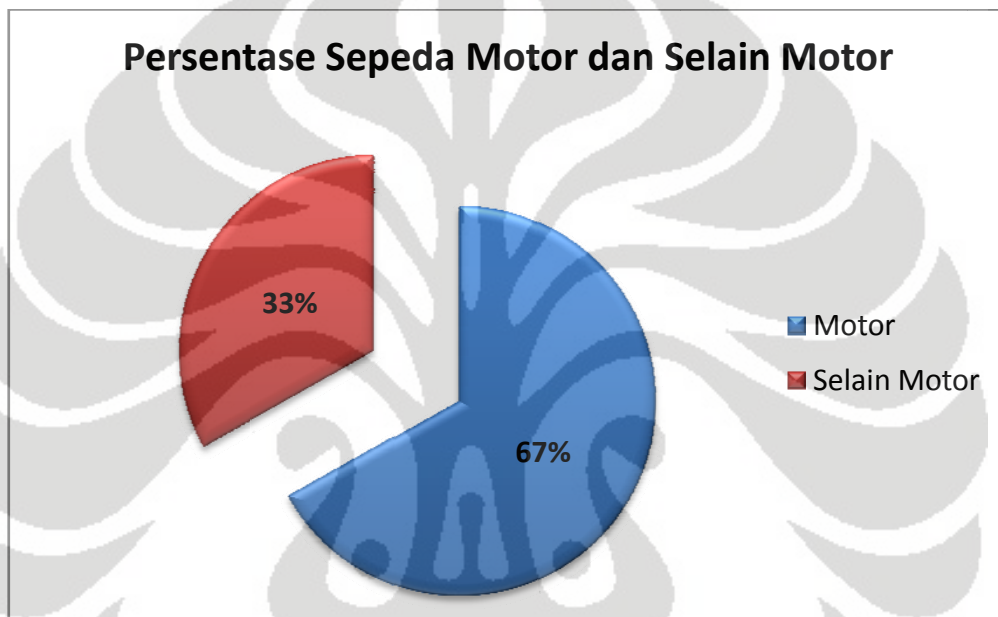
3.7. Alur Penelitian



Gambar 3.2. Alur penelitian.

BAB 4 PENGOLAHAN DATA

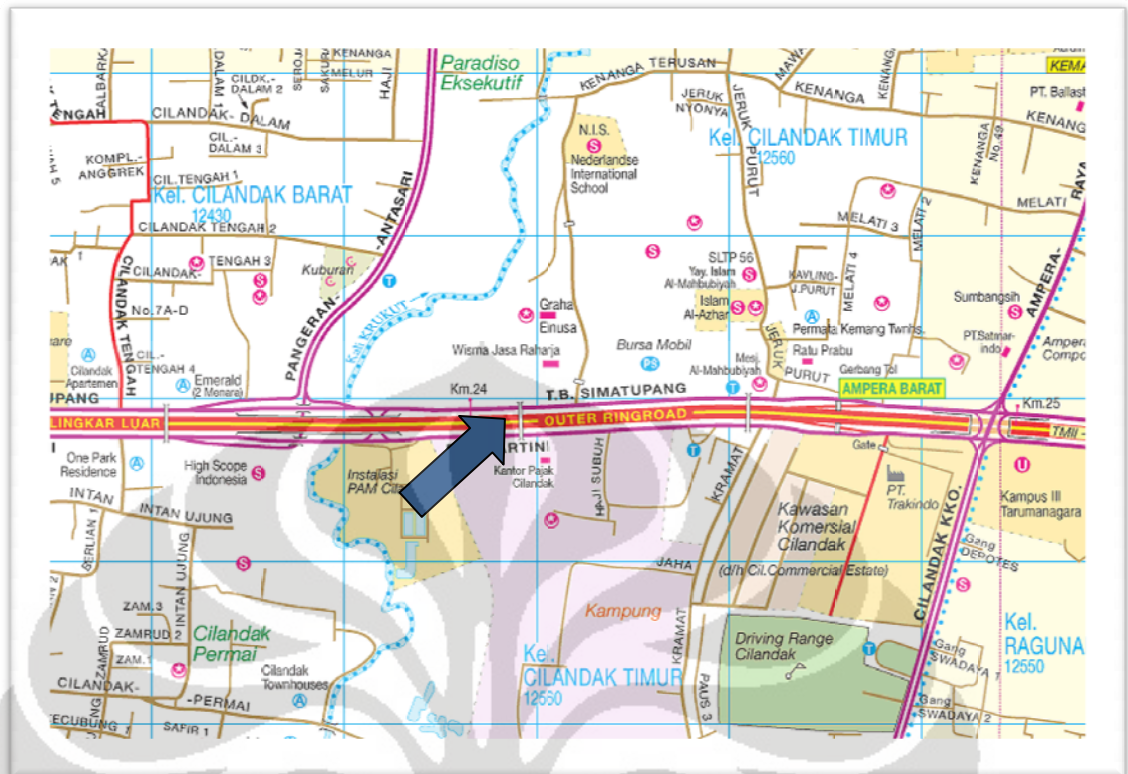
Studi dilakukan pada Jalan TB. Simatupang (di depan Gedung Ratu Prabu II). Berdasarkan hasil pengamatan pada saat survei pendahuluan jumlah persentase sepeda motor $\geq 40\%$ seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Persentase sepeda motor dan kendaraan selain motor di Jalan TB. Simatupang arah ke Tanjung Barat saat survei pendahuluan.

Pengambilan data final dilakukan pada hari Jum'at, tanggal 12 Desember 2008 pada dua interval waktu yang berbeda :

- Siang hari : Pkl. 09.45 – 11.45
- Sore hari : Pkl. 15.40 – 17.40



Gambar 4.2. Peta lokasi studi.

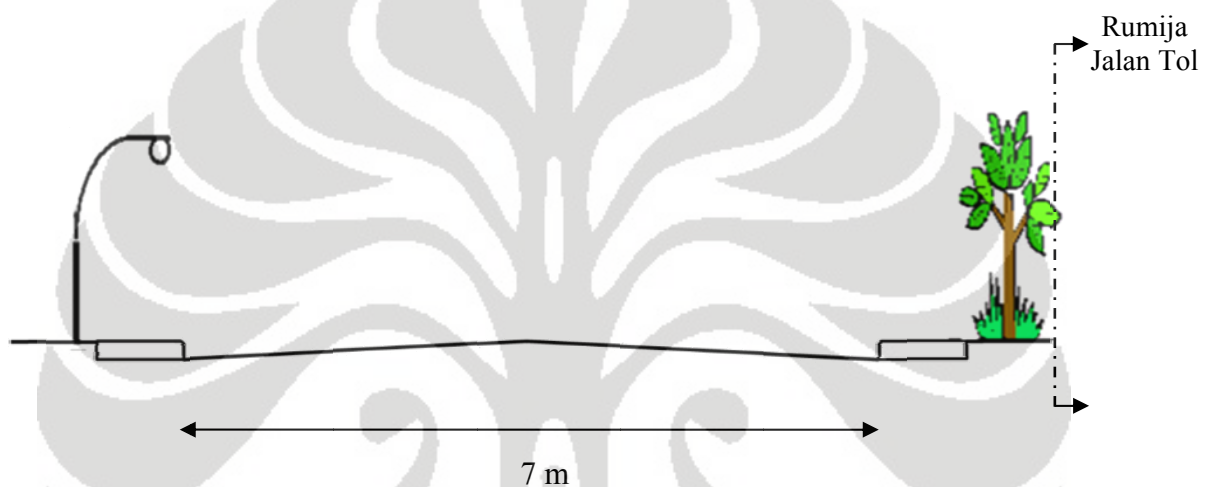
Ruas jalan di TB. Simatupang yang digunakan untuk mengambil data tersebut adalah ruas jalan yang menuju ke arah Tanjung Barat, bukan yang menuju ke arah Cilindak. Artinya ruas jalan ini tidak menuju ke pusat kota atau pusat bisnis namun menjauhi pusat kesibukan. Dengan demikian, ruas jalan ini akan mengalami jam puncak pada sore hari, karena pada waktu tersebut terdapat arus balik yang cukup banyak. Sebaliknya, saat siang hari ruas ini mengalami jam lengang.

4.1. Geometrik Jalan

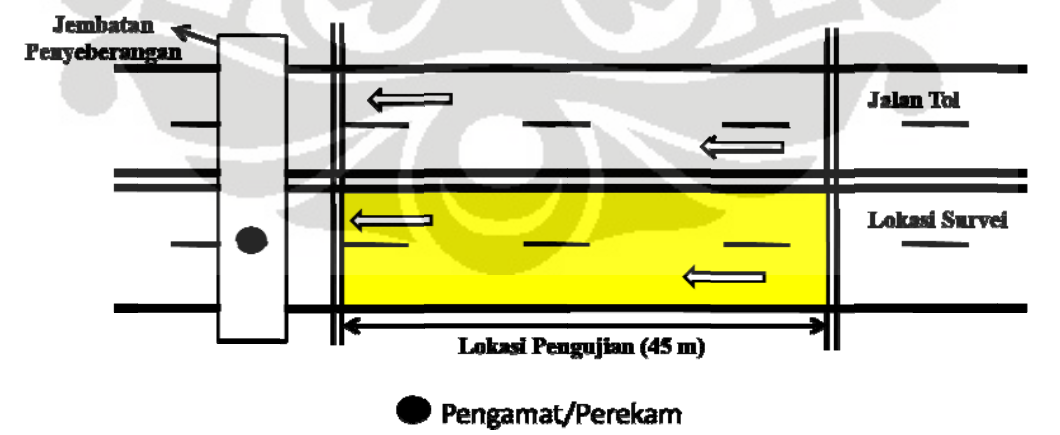
Sesuai dengan persyaratan lokasi studi yang telah diuraikan pada bab terdahulu, ruas jalan yang dipergunakan adalah yang terpisah satu sama lain atas perbedaan arah lalu lintas. Ruas jalan tersebut juga tidak dipisahkan menjadi jalur cepat dan jalur lambat.

Dari hasil pengamatan di lapangan diperoleh data geometrik ruas jalan yang menjadi lokasi survey sebagai berikut :

- Ruas jalan satu jalur dengan dua lajur.
- Trotoar menggunakan kerb.
- Lebar ruas jalan 7 m.
- Panjang ruas jalan 45 m. Panjang ruas ini ditentukan untuk memudahkan dalam menginterpretasikan hasil rekaman video. Panjang 45 m didapatkan dari hasil pengukuran antara dua titik acuan di lapangan.



Gambar 4.3. Potongan melintang ruas Jalan TB. Simatupang yang menjadi lokasi studi.



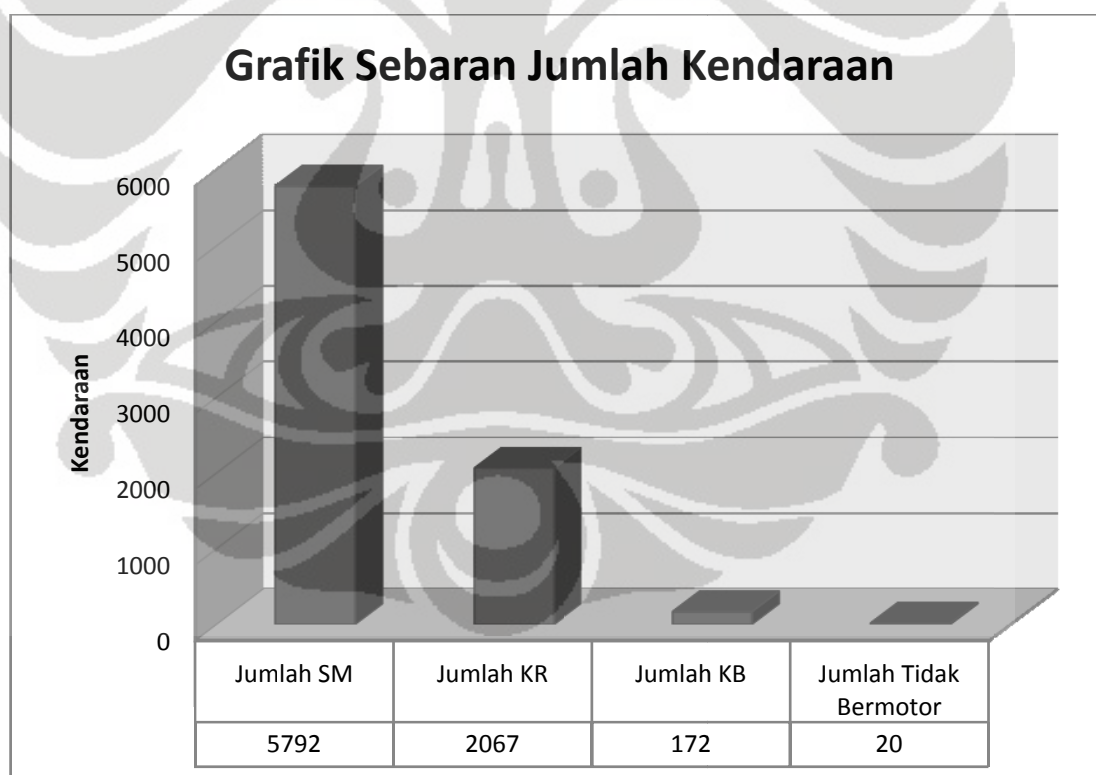
Gambar 4.4. Gambar tampak atas lokasi studi.

4.2 Data Volume Lalu Lintas

4.2.1. Pengamatan pada jam lengang

Proses rekaman untuk memperoleh kondisi lalu-lintas di lokasi survei pada jam lengang dilakukan pada selama 2 jam, dari pukul 09.45 – 11.45 WIB. Waktu tersebut dipilih berdasarkan pengamatan sebelumnya pada survei pendahuluan dan juga berdasarkan wawancara dengan penduduk yang tinggal di sekitar lokasi survei, bahwa pada waktu tersebut kondisi lalu-lintasnya relatif lengang.

Dari hasil rekaman yang dilakukan kemudian diinterpretasikan menjadi data volume lalu-lintas, yaitu jumlah kendaraan yang melalui ruas ini. Kemudian volume ini dikonversikan kedalam satuan smp (satuan mobil penumpang). Tabel 4.1 menunjukkan rekapitulasi kendaraan yang melalui ruas selama 2 jam pengamatan, untuk data lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

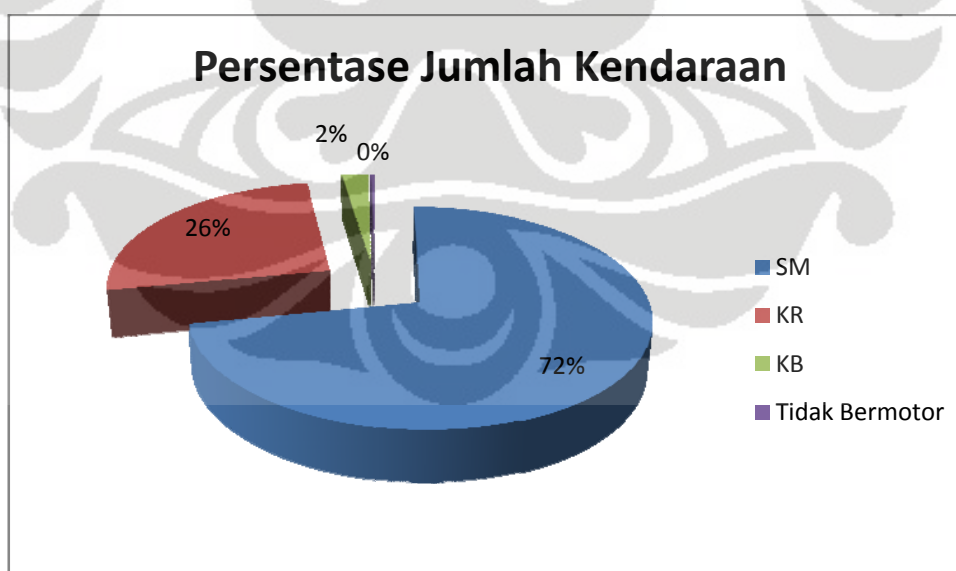


Gambar 4.5. Grafik jumlah kendaraan pada jam lengang selama 2 jam pengamatan

Tabel 4.1. Tabel Jumlah Kendaraan pada Jam Lengah

Periode Waktu (menit)	Jenis Kendaraan (smp/jam)		
	Sepeda Motor (SM)	Kendaraan ringan (KR)	Kendaraan berat (KB)
00.00 - 15.00	34800	25080	4212
15.00 - 30.00	35760	25440	4368
30.00 - 45.00	35328	24240	2340
45.00 - 60.00	36288	24840	3120
60.00 - 75.00	34896	38880	3900
75.00 - 90.00	36192	34680	4212
90.00 - 105.00	31872	35280	2652
105.00 - 120.00	32880	39600	2028

Data jumlah sepeda motor pada ruas jalan ini harus dihitung persentasenya untuk kemudian dibandingkan dengan persentase kendaraan lainnya. Gambar 4.6 menunjukkan tingginya persentase penggunaan sepeda motor pada ruas tersebut.



Gambar 4.6. Persentase jumlah kendaraan selama 2 jam pengamatan (jam lengang)

Berdasarkan tabel tersebut dapat kita dapat mengetahui bahwa persentase kendaraan adalah sebagai berikut:

- Sepeda motor (72%)
- Kendaraan ringan (26%)
- Kendaraan Berat (2%)
- Kendaraan tidak bermotor (0%)

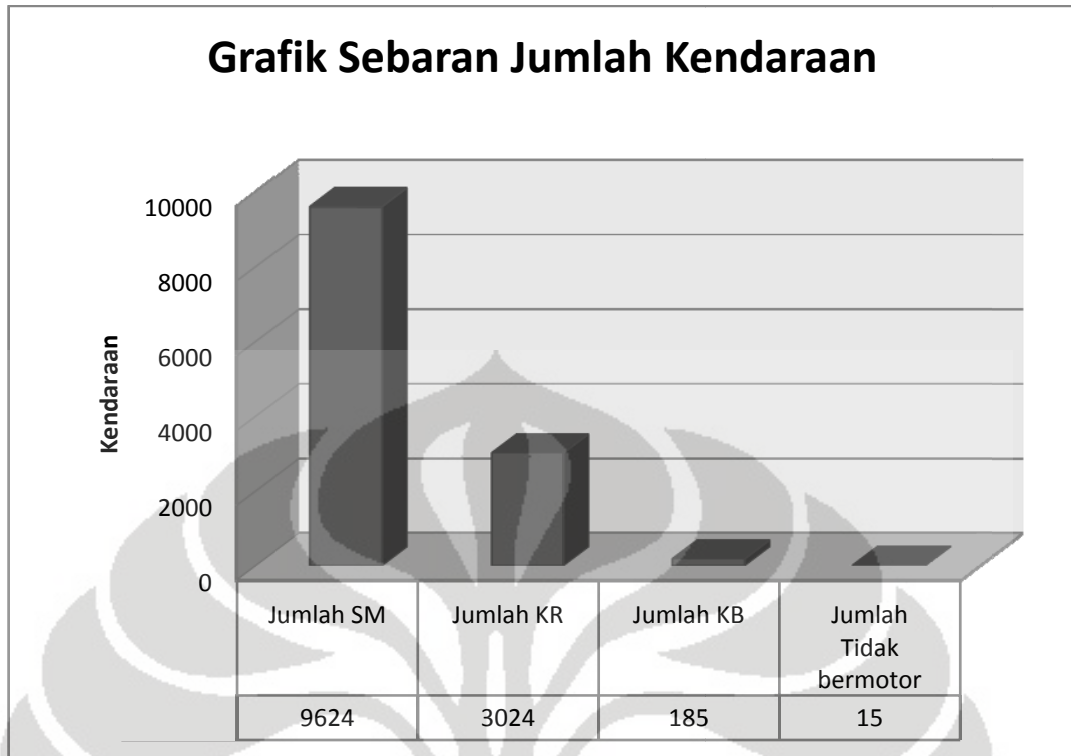
4.2.2. Pengamatan pada Jam Sibuk

Proses rekaman untuk memperoleh kondisi lalu-lintas di lokasi survei pada jam sibuk dilakukan pada selama 2 jam, dari pukul 16.00 – 18.00 WIB. Sama seperti pada jam lengang, waktu tersebut juga dipilih berdasarkan pengamatan sebelumnya pada survey pendahuluan dan juga berdasarkan wawancara dengan penduduk yang tinggal di sekitar lokasi survei.

Dari hasil rekaman yang dilakukan kemudian diinterpretasikan menjadi data volume lalu-lintas, yaitu jumlah kendaraan yang melalui ruas ini. Kemudian volume ini dikonversikan kedalam satuan smp (satuan mobil penumpang). Tabel 4.2. menunjukkan jumlah kendaraan yang melalui ruas selama 2 jam pengamatan, untuk data lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

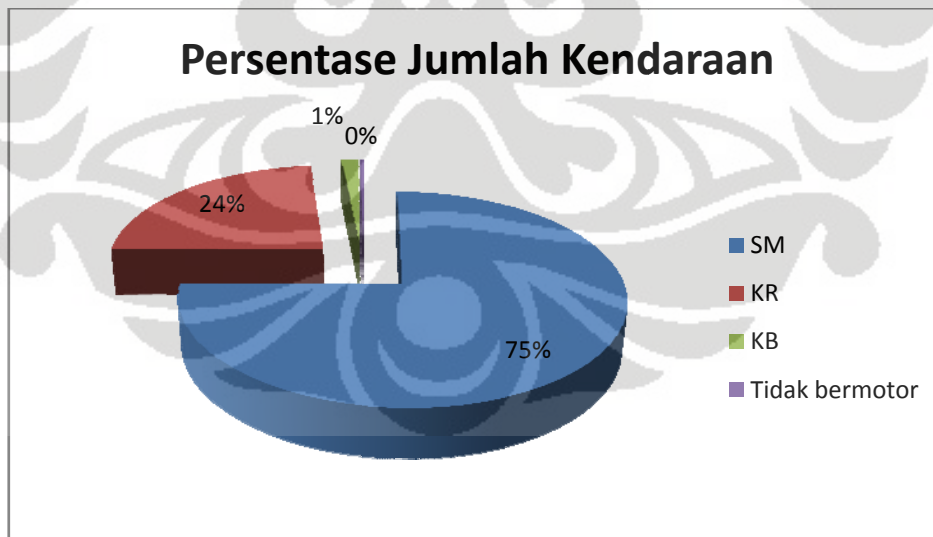
Tabel 4.2. Tabel Jumlah Kendaraan pada Jam Sibuk

Waktu	Jenis Kendaraan (smp/jam)		
	Sepeda Motor (SM)	Kendaraan ringan (KR)	Kendaraan berat (KB)
00.00 - 15.00	43584	42720	3744
15.00 - 30.00	43104	38400	4836
30.00 - 45.00	58464	57960	4992
45.00 - 60.00	53568	46680	2340
60.00 - 75.00	64896	43680	2496
75.00 - 90.00	73776	49320	3744
90.00 - 105.00	55440	32640	2808
105.00 - 120.00	69120	51480	3900



Gambar 4.7. Grafik jumlah kendaraan pada jam sibuk selama 2 jam pengamatan

Gambar 4.8 menunjukkan persentase penggunaan kendaraan di ruas tersebut pada jam sibuk.



Gambar 4.8. Persentase jumlah kendaraan selama 2 jam pengamatan (jam sibuk)

Berdasarkan tabel tersebut dapat kita dapat mengetahui bahwa persentase kendaraan adalah sebagai berikut:

- Sepeda motor (75%)
- Kendaraan ringan (24%)
- Kendaraan berat (1%)
- Kendaraan tidak bermotor (0%)

4.3. Variabel-variabel Dasar Lalu-Lintas

Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan mencari kecepatan masing-masing kendaraan (u_i) dengan cara:

$$u_i = \frac{L (45 \text{ m})}{T_i}$$

Kecepatan masing-masing kendaraan ini digunakan untuk mencari besar kecepatan rata-rata ruang per interval waktu (30 detik) atau *space-mean speed*. Dimana *space-mean speed* (u_s) adalah:

$$u_s = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{u_i}}$$

dimana:

N = jumlah kendaraan per interval waktu

u_i = kecepatan masing-masing kendaraan

Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 4 dan Lampiran 9.

Setelah mengetahui besar kecepatan rata-rata ruang pada masing-masing ruas kemudian kita dapat menentukan besarnya kepadatan (k) pada masing-masing interval waktu dengan cara:

$$k = \frac{q}{u}$$

data q didapat dari data volume lalu-lintas sedangkan data u didapat dari data kecepatan rata-rata ruang.

4.4. Hubungan Variabel Dasar Lalu-Lintas dengan Model Greenshields

4.4.1. Pada Jam Lengah

Data-data sebelumnya digunakan untuk melakukan perhitungan analisis regresi-linear dengan model Greenshields. Dengan memisalkan nilai $u_f = A$ dan nilai $k_j = -\frac{A}{B}$.

$$B = \frac{N \sum_{i=1}^N (X_i Y_i) - \sum_{i=1}^N X_i \cdot \sum_{i=1}^N Y_i}{N \sum_{i=1}^N (X_i)^2 - [\sum_{i=1}^N X_i]^2}$$

$$A = \bar{Y} - B\bar{X}$$

\bar{Y} dan \bar{X} adalah nilai rata-rata Y_i dan X_i .

Perhitungan analisis regresi linear hubungan matematis model greenshields di saat jam lengah dapat dilihat pada Lampiran 10. Nilai B dan A dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$B = \frac{(240)(555288) - (12306,229)(11116,916)}{(240)(712695,962) - (12306,229)^2} = -0,180$$

$$A = 46,320 - (-0,180)(51,276) = 55,575$$

Sehingga, dihasilkan nilai $u_f = 55,575 \text{ km/jam}$ dan

$$\text{nilai } k_j = -\frac{55,575}{-0,180} = 307,920 \text{ smp/km.}$$

Dengan menggunakan nilai $u_f = 55,575 \text{ km/jam}$ dan nilai $k_j = 307,920 \text{ smp/km}$, maka dapat ditentukan hubungan matematis antarparameter sebagai berikut:

- **Hubungan Kecepatan – Kepadatan:** $u = 55,575 - 0,180k$ (4.1)

- **Hubungan Volume – Kepadatan:** $q = 55,575k - 0,180k^2$ (4.2)

- **Hubungan Volume – Kecepatan:** $q = 307,920u - 5,541u^2$ (4.3)

$$\frac{\partial q}{\partial k} = 0$$

$$55,575 - 0,360k = 0$$

$$k_m = \frac{55,575}{0,360} = 154,375 \text{ smp/km}$$

$$\frac{\partial q}{\partial u} = 0$$

$$307,920 - 11,082u = 0$$

$$u_m = \frac{307,290}{11,082} = 27,729 \text{ km/jam}$$

Volume maksimum dapat dihitung dengan memasukkan nilai $k_m = 154,375 \text{ smp/km}$ ke persamaan (4.2) atau nilai $u_m = 27,729 \text{ km/jam}$ ke persamaan (4.3). Apabila kita gunakan k_m maka akan didapat nilai $q_m = 4289,695 \text{ smp/jam}$. Dapat disimpulkan bahwa volume maksimum sebesar $4289,695 \text{ smp/jam}$ terjadi pada kondisi kepadatan $k = 154,375 \text{ smp/km}$ yang bergerak dengan kecepatan $u = 27,729 \text{ km/jam}$.

Dari data-data yang sudah didapatkan di atas, dapat dicari koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (r^2) dari suatu hubungan yang telah didapatkan, yaitu:

$$\sum x^2 = \sum X_i^2 - n\bar{X}^2 = 81682,362$$

$$\sum y^2 = \sum Y_i^2 - n\bar{Y}^2 = 11113,938$$

$$r = B \sqrt{\frac{\sum x^2}{\sum y^2}} = -0,489$$

$$r^2 = 0,239$$

Dengan demikian koefisien determinasi dari hubungan kecepatan-kepadatan pada jam lengang sebesar 0,239 atau memiliki tingkat keyakinan sebesar 23,9%.

4.4.2. Pada Jam Sibuk

Data-data sebelumnya digunakan pula untuk melakukan perhitungan analisis regresi-linear dengan model Greenshields pada jam sibuk. Prosedur perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 5.

Dari Lampiran 5, nilai B dan A dapat dihitung dengan menggunakan persamaan.

$$B = \frac{(240)(855492) - (75256,113)(5771,170)}{(240)(60412848) - (75256,113)^2} = -0,026$$

$$A = 24,047 - (-0,026)(313,567) = 32,173$$

Sehingga, dihasilkan nilai $u_f = 32,173 \text{ km/jam}$ dan

nilai $k_j = -\frac{31,953}{-0,025} = 1241,374 \text{ smp/km}$.

Dengan menggunakan nilai $u_f = 32,173 \text{ km/jam}$ dan nilai $k_j = 1241,374 \text{ smp/km}$, maka dapat ditentukan hubungan matematis antarparameter sebagai berikut:

- **Hubungan Kecepatan – Kepadatan:** $u = 32,173 - 0,026k$ (4.4)

- **Hubungan Volume – Kepadatan:** $q = 32,173k - 0,026k^2$ (4.5)

- **Hubungan Volume – Kecepatan:** $q = 1241,374u - 38,584u^2$ (4.6)

$$\frac{\partial q}{\partial k} = 0$$

$$32,173 - 0,052k = 0$$

$$k_m = \frac{32,173}{0,052} = 618,711 \text{ smp/km}$$

$$\frac{\partial q}{\partial u} = 0$$

$$1241,374 - 77,168u = 0$$

$$u_m = \frac{1241,374}{77,168} = 16,087 \text{ km/jam}$$

Volume maksimum dapat dihitung dengan memasukkan nilai $k_m = 618,711$ smp/km ke persamaan (4.5) atau nilai $u_m = 16,087$ km/jam ke persamaan (4.6). Apabila kita gunakan k_m maka akan didapat nilai $q_m = 9952,903$ smp/jam. Dapat disimpulkan bahwa volume maksimum sebesar 9952,903 smp/jam terjadi pada kondisi kepadatan $k = 618,711$ smp/km yang bergerak dengan kecepatan $u = 16,087$ km/jam.

Dari data-data yang sudah didapatkan di atas, dapat dicari koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (r^2) dari suatu hubungan yang telah didapatkan, yaitu:

$$\sum x^2 = \sum X_i^2 - n\bar{X}^2 = 36815004,002$$

$$\sum y^2 = \sum Y_i^2 - n\bar{Y}^2 = 38376,484$$

$$r = B \sqrt{\frac{\sum x^2}{\sum y^2}} = -0,803$$

$$r^2 = 0,644$$

Dengan demikian koefisien determinasi dari hubungan kecepatan-kepadatan pada jam sibuk sebesar 0,644 atau memiliki tingkat keyakinan sebesar 64,4%.

4.5. Hubungan Variabel Dasar Lalu-Lintas dengan Model Underwood

4.5.1. Pada Jam Lengah

Dengan menggunakan data yang sama dengan data untuk model Greenshields, serta menganggap bahwa hubungan matematis antara kecepatan-kepadatan adalah logaritmik (model Underwood). Dengan melakukan transformasi linear, persamaan (2.27) dapat disederhanakan dan ditulis kembali sebagai persamaan linear $Y_i = A + BX_i$ dengan mengasumsikan $\ln u = Y_i$ dan $k = X_i$. Dengan mengetahui beberapa set data u_i dan k_i yang bisa didapat dari hasil survey kecepatan dan kepadatan arus lalu-lintas, maka dengan menggunakan analisis regresi-linear, parameter A dan B dapat dihitung dan hasilkan beberapa nilai berikut:

$$A = \ln u_f \text{ dan } B = -\frac{1}{k_m}, \text{ sehingga, akhirnya didapat nilai } k_m = -\frac{1}{B} \text{ dan nilai } u_f = e^A.$$

Selanjutnya, seluruh analisis perhitungan dengan model Underwood pada jam lengah ditunjukkan pada Lampiran 11.

Dari Lampiran 11, nilai B dan A dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$B = \frac{(240)(46742,94) - (12306,229)(917,961)}{(240)(712695,962) - (12306,229)^2} = -0,004$$

$$A = 3,825 - (-0,004)(51,276) = 4,030$$

Sehingga, dihasilkan nilai $k_m = \frac{1}{-0,004} = 250,27 \text{ smp/km}$ dan $u_f = e^{4,030} = 56,245 \text{ km/jam}$.

Dengan menggunakan nilai $u_f = 56,245 \text{ km/jam}$ dan nilai $k_m = 250,27 \text{ smp/km}$, maka dapat ditentukan hubungan matematis antarparameter sebagai berikut:

- **Hubungan Kecepatan – Kepadatan:** $\ln u = 4,030 - 0,004k$ (4.7)

$$u = 56,245 e^{-0,004k} \quad (4.8)$$

- **Hubungan Volume – Kepadatan:** $q = 56,245k e^{-0,004k}$ (4.9)

- **Hubungan Volume – Kecepatan:** $q = 1008,518u - 250,270u \ln u$ (4.10)

$$\frac{\partial q}{\partial u} = 0$$

$$u_m = e^{(\ln 56,245) - 1} = 20,691 \text{ km/jam}$$

Dengan memasukkan nilai $k_m = 250,27 \text{ smp/km}$ ke persamaan (4.9) atau nilai $u_m = 20,691 \text{ km/jam}$ ke persamaan (4.10), maka akan didapat nilai $q_m = 5178,44 \text{ smp/jam}$. Volume maksimum tersebut terjadi pada kondisi kepadatan $k_m = 250,27 \text{ smp/km}$ yang bergerak dengan kecepatan $u_m = 20,691 \text{ km/jam}$.

Dari data-data yang sudah didapatkan di atas, dapat dicari koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (r^2) dari suatu hubungan yang telah didapatkan, yaitu:

$$\sum x^2 = \sum X_i^2 - n\bar{X}^2 = 81682,362$$

$$\sum y^2 = \sum Y_i^2 - n\bar{Y}^2 = 5,172$$

$$r = B \sqrt{\frac{\sum x^2}{\sum y^2}} = -0,502$$

$$r^2 = 0,252$$

Dengan demikian koefisien determinasi dari hubungan kecepatan-kepadatan pada jam lengang sebesar 0,252 atau memiliki tingkat keyakinan sebesar 25,2%.

4.5.2. Pada Jam Sibuk

Seluruh analisis perhitungan dengan model Underwood pada jam sibuk ditunjukkan pada Lampiran 12.

Dari Lampiran 12, nilai B dan A dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$B = \frac{(240)(145928,08) - (75256,113)(702,279)}{(240)(60412847,707) - (75256,113)^2} = -0,002$$

$$A = 2,926 - (-0,002)(313,567) = 3,559$$

Sehingga, dihasilkan nilai $k_m = \frac{1}{-0,002} = 495,601 \text{ smp/km}$ dan $u_f = e^{3,559} = 35,123 \text{ km/jam}$.

Dengan menggunakan nilai $u_f = 35,123 \text{ km/jam}$ dan nilai $k_m = 495,601 \text{ smp/km}$, maka dapat ditentukan hubungan matematis antarparameter sebagai berikut:

- **Hubungan Kecepatan – Kepadatan:** $\ln u = 3,559 - 0,002k$ (4.7)

$$u = 35,123 e^{-0,002k} \quad (4.8)$$

- **Hubungan Volume – Kepadatan:** $q = 35,123k e^{-0,002k}$ (4.9)

- **Hubungan Volume – Kecepatan:** $q = 1763,776u - 496,601u \ln u$ (4.10)

$$\frac{\partial q}{\partial u} = 0$$

$$u_m = e^{(\ln 35,123)-1} = 12,921 \text{ km/jam}$$

Dengan memasukkan nilai $k_m = 495,601 \text{ smp/km}$ ke persamaan (4.9) atau nilai $u_m = 12,921 \text{ km/jam}$ ke persamaan (4.10), maka akan didapat nilai $q_m = 6403,7 \text{ smp/jam}$. Volume maksimum tersebut terjadi pada kondisi kepadatan $k_m = 495,601 \text{ smp/km}$ yang bergerak dengan kecepatan $u_m = 12,921 \text{ km/jam}$.

Dari data-data yang sudah didapatkan di atas, dapat dicari koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (r^2) dari suatu hubungan yang telah didapatkan, yaitu:

$$\sum x^2 = \sum X_i^2 - n\bar{X}^2 = 36815004,002$$

$$\sum y^2 = \sum Y_i^2 - n\bar{Y}^2 = 171,872$$

$$r = B \sqrt{\frac{\sum x^2}{\sum y^2}} = -0,934$$

$$r^2 = 0,872$$

Dengan demikian koefisien determinasi dari hubungan kecepatan-kepadatan pada jam sibuk sebesar 0,872 atau memiliki tingkat keyakinan sebesar 87,2%.

BAB 5 ANALISIS

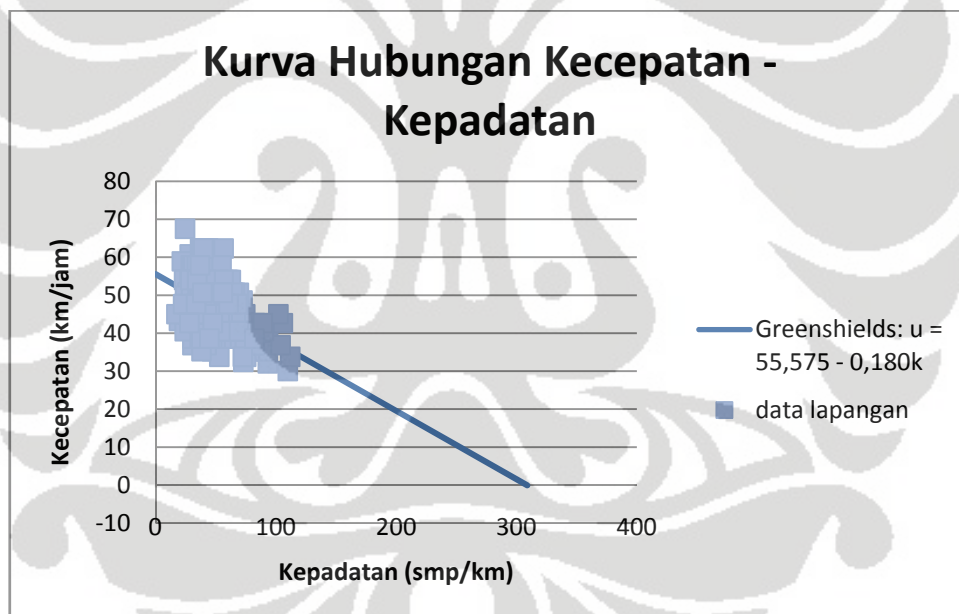
5.1. Analisis Model Greenshields

5.1.1. Analisis Kondisi Jam Lengang

Hubungan matematis antarvariabel lalu-lintas pada jam lengang sebagai berikut:

- Hubungan Kecepatan – Kepadatan: $u = 55,575 - 0,180k$
- Hubungan Volume – Kepadatan: $q = 55,575k - 0,180k^2$
- Hubungan Volume – Kecepatan: $q = 307,920u - 5,541u^2$

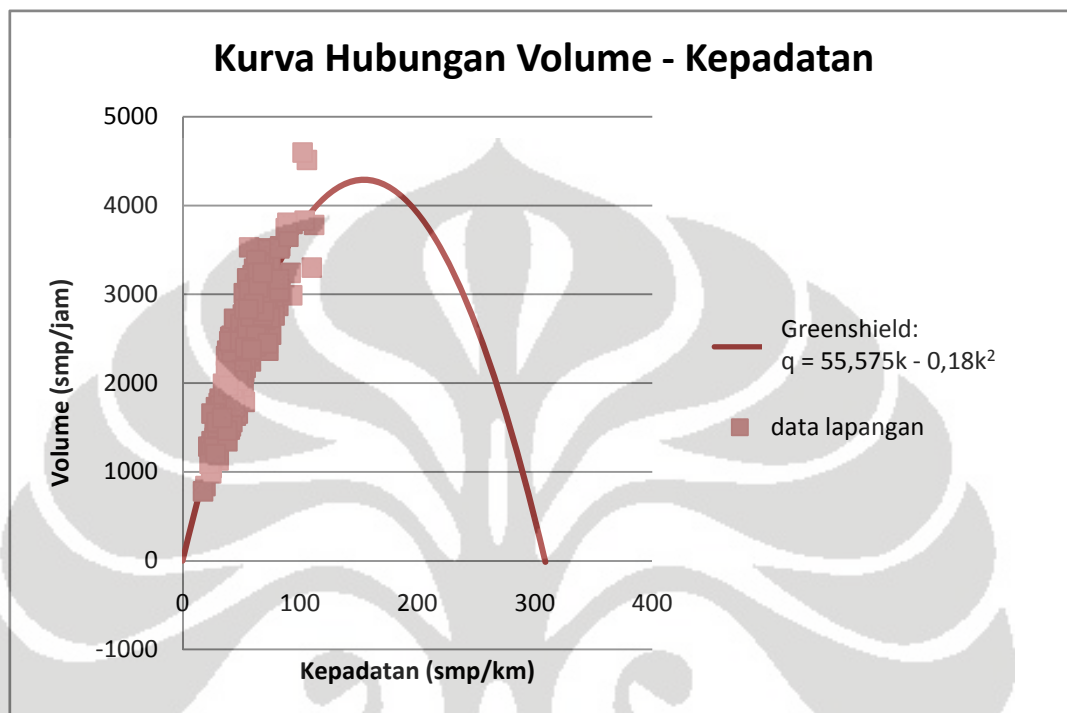
Hubungan tersebut ditunjukkan pada kurva-kurva hubungan berikut ini.



Gambar 5.1. Kurva hubungan kecepatan - kepadatan model Greenshields pada jam lengang

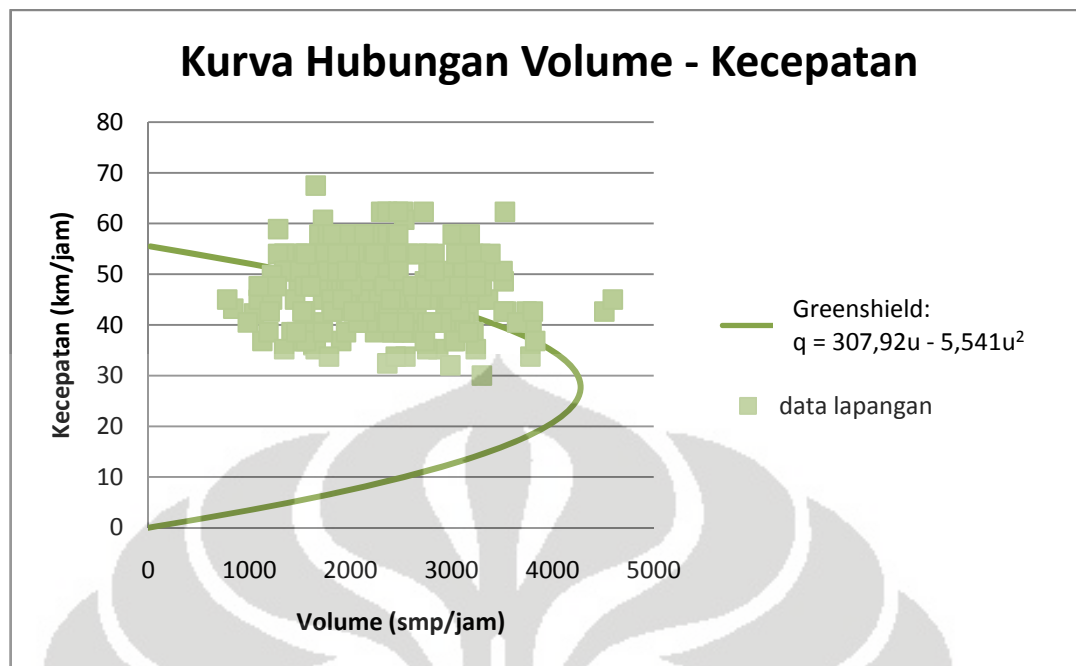
Bentuk kurva hubungan kecepatan – kepadatan adalah berupa garis linear ke bawah yang menunjukkan apabila kepadatan bertambah maka kecepatan akan berkurang. Kecepatan akan menjadi nol pada kondisi macet total atau *jam density* (k_j). Nilai *jam density* pada kurva hubungan ini adalah $k_j = 307,920 \text{ kend/km}$.

Kepadatan akan menjadi nol pada kondisi kecepatan arus bebas atau *free flow speed* (u_f). Nilai *free flow speed* pada kurva hubungan ini adalah $u_f = 55,575 \text{ km/jam}$.



Gambar 5.2. Kurva hubungan volume – kepadatan model Greenshields pada jam lengah

Kurva hubungan volume – kepadatan berbentuk parabolik. Seiring dengan meningkatnya volume, kepadatan pun meningkat, sampai kapasitas lajur jalan raya tersebut tercapai. Titik volume maksimum (q_m) menunjukkan kepadatan optimal (k_m). Nilai volume maksimum pada kurva ini adalah $q_m = 4289,695 \text{ smp/jam}$ pada nilai $k_m = 154,375 \text{ smp/km}$. Dari titik ini menuju ke kanan, volume menurun hingga akan menjadi nol ketika kepadatan meningkat.



Gambar 5.3. Kurva hubungan volume – kecepatan model Greenshields pada jam lengang

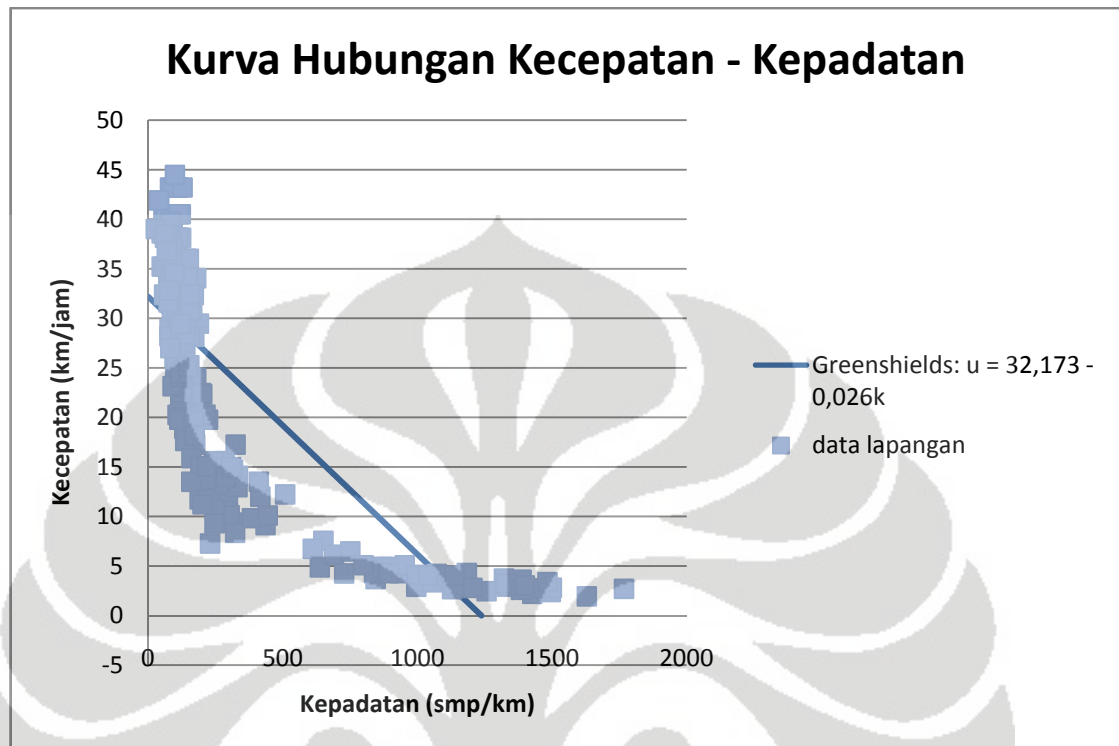
Kurva hubungan volume – kepadatan juga berbentuk parabolik seperti ditunjukkan pada gambar di atas. Kurva tersebut terbagi menjadi dua kondisi. Kondisi pertama yaitu di bawah kecepatan rata-rata ruang pada volume maksimum (u_m), saat kecepatan kendaraan yang melalui sebuah ruas jalan meningkat maka volume kendaraan juga meningkat. Sebaliknya pada kondisi kedua, setelah melalui kecepatan rata-rata ruang pada volume maksimum, kecepatan kendaraan yang melewati sebuah ruas terus meningkat namun volume kendaraan tidak ikut meningkat melainkan terus menurun. Nilai u_m pada kurva ini adalah $u_m = 27,729$ km/jam dengan volume maksimum $q_m = 4289,695$ smp/jam.

5.1. 2. Analisis Kondisi Jam Sibuk

Hubungan matematis antarvariabel lalu-lintas pada jam lengang sebagai berikut:

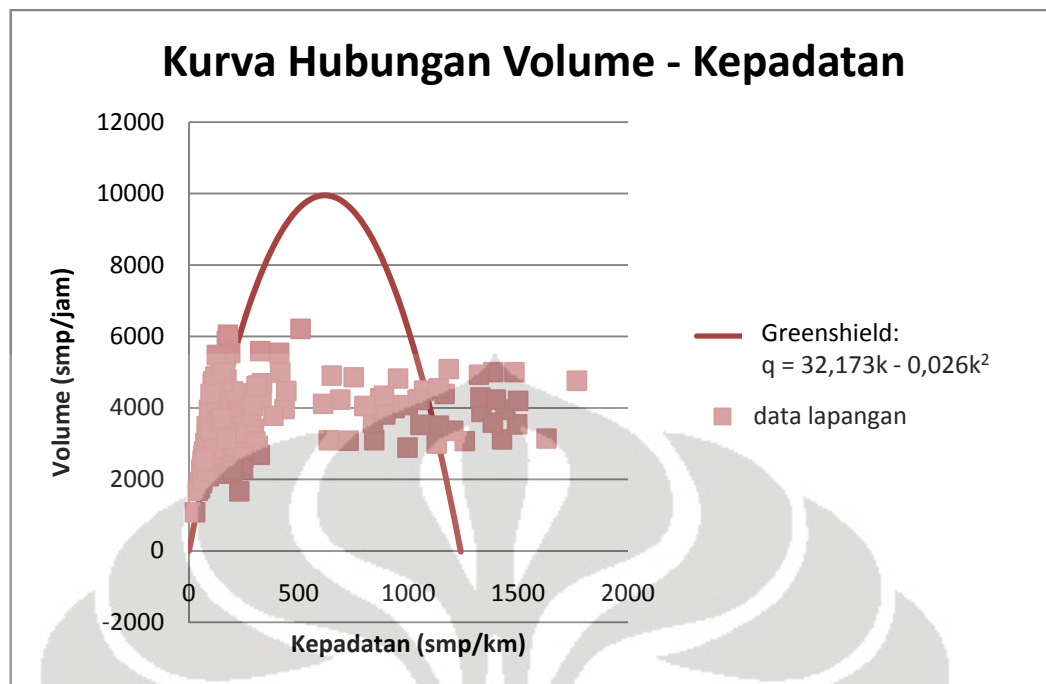
- **Hubungan Kecepatan – Kepadatan:** $u = 32,173 - 0,026k$
- **Hubungan Volume – Kepadatan:** $q = 32,173k - 0,026k^2$
- **Hubungan Volume – Kecepatan:** $q = 1241,374u - 38,584u^2$

Hubungan tersebut ditunjukkan pada kurva-kurva hubungan berikut ini.



Gambar 5.4. Kurva hubungan kecepatan - kepadatan model Greenshields pada jam sibuk

Seperti halnya pada jam lengang, bentuk kurva hubungan kecepatan – kepadatan adalah berupa garis linear ke bawah yang menunjukkan apabila kepadatan bertambah maka kecepatan akan berkurang. Kecepatan akan menjadi nol pada kondisi macet total atau *jam density* (k_j). Pada kurva hubungan kecepatan – kepadatan di jam sibuk lebih landai dibandingkan dengan jam lengang. Nilai *jam density* pada kurva hubungan ini adalah $k_j = 1241,374 \text{ kend/km}$. Kepadatan akan menjadi nol pada kondisi kecepatan arus bebas atau *free flow speed* (u_f). Nilai *free flow speed* pada kurva hubungan ini adalah $u_f = 32,173 \text{ km/jam}$.

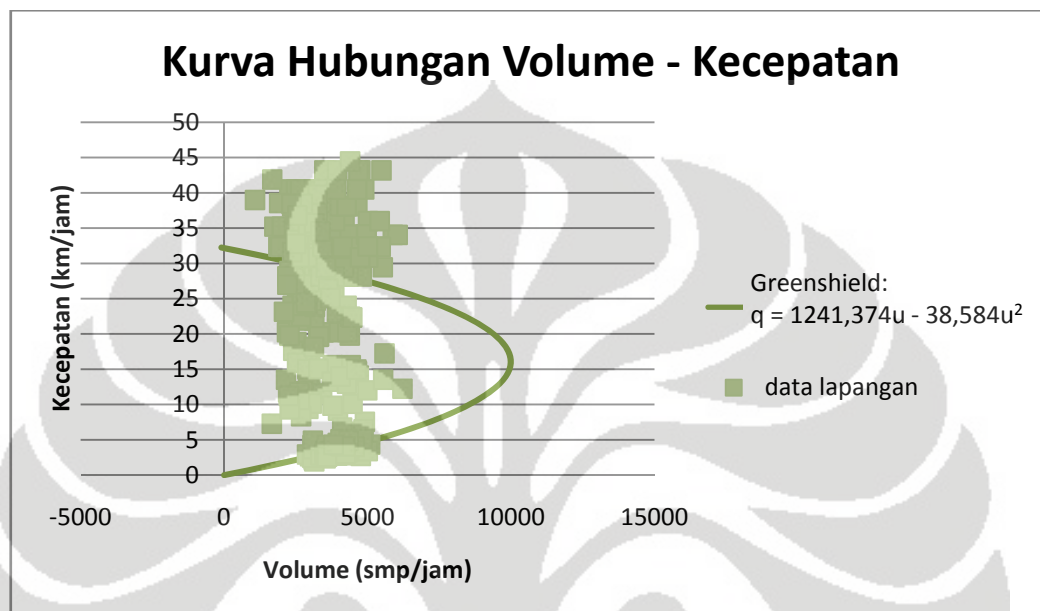


Gambar 5.5. Kurva hubungan volume - kepadatan model Greenshields pada jam sibuk

Kurva hubungan volume – kepadatan berbentuk parabolik. Namun pada kurva hubungan volume – kepadatan di jam sibuk lebih landai dibandingkan dengan jam lengang. Seiring dengan meningkatnya volume, kepadatan pun meningkat, sampai kapasitas lajur jalan raya tersebut tercapai. Titik volume maksimum (q_m) menunjukkan kepadatan optimal (k_m). Nilai volume maksimum pada kurva ini adalah $q_m = 9952,903$ smp/jam pada nilai $k_m = 618,711$ smp/km. Dari titik ini menuju ke kanan, volume menurun hingga akan menjadi nol ketika kepadatan meningkat.

Kurva hubungan volume – kepadatan juga berbentuk parabolik seperti ditunjukkan pada gambar di atas. Kurva tersebut terbagi menjadi dua kondisi. Kondisi pertama yaitu di bawah kecepatan rata-rata ruang pada volume maksimum (u_m), saat kecepatan kendaraan yang melalui sebuah ruas jalan meningkat maka volume kendaraan juga meningkat. Sebaliknya pada kondisi kedua, setelah melalui kecepatan rata-rata ruang pada volume maksimum, kecepatan kendaraan yang melewati sebuah ruas terus meningkat namun volume kendaraan tidak ikut meningkat melainkan terus menurun. Pada kurva hubungan

volume – kecepatan di jam sibuk kurvanya lebih curam dibandingkan dengan jam lengang. Nilai u_m pada kurva ini adalah $u_m = 16,087$ km/jam dengan volume maksimum $q_m = 9952,903$ smp/jam.

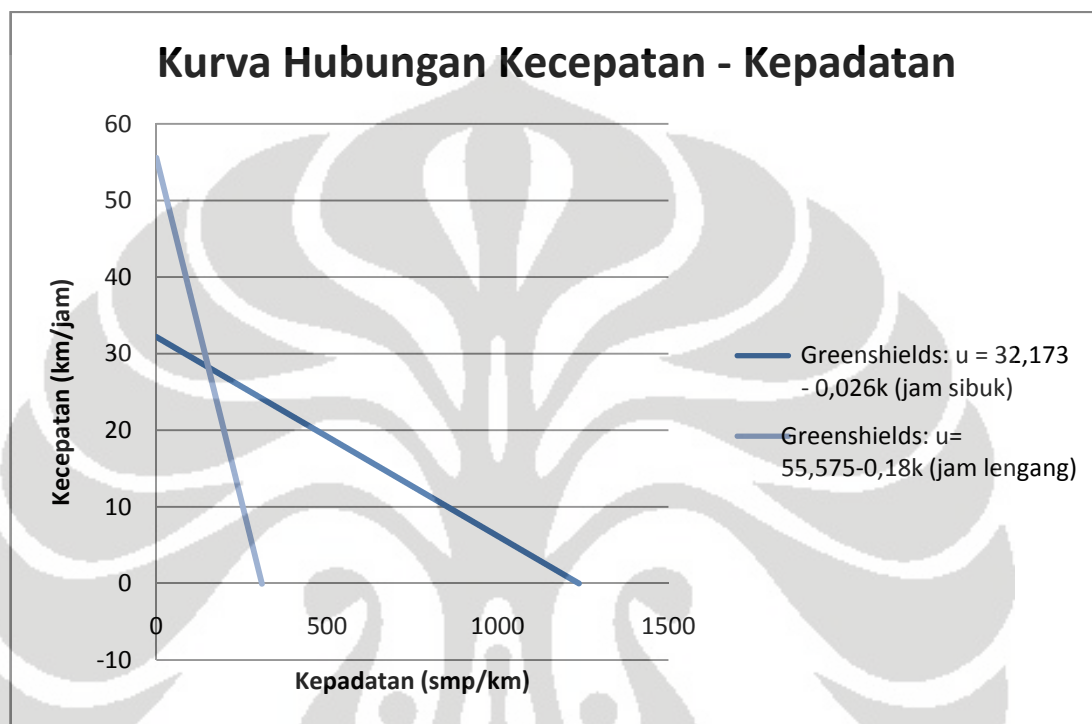


Gambar 5.6. Kurva hubungan volume – kecepatan model Greenshields pada jam sibuk

5.1.3 Perbandingan Dua Kondisi Model Greenshields

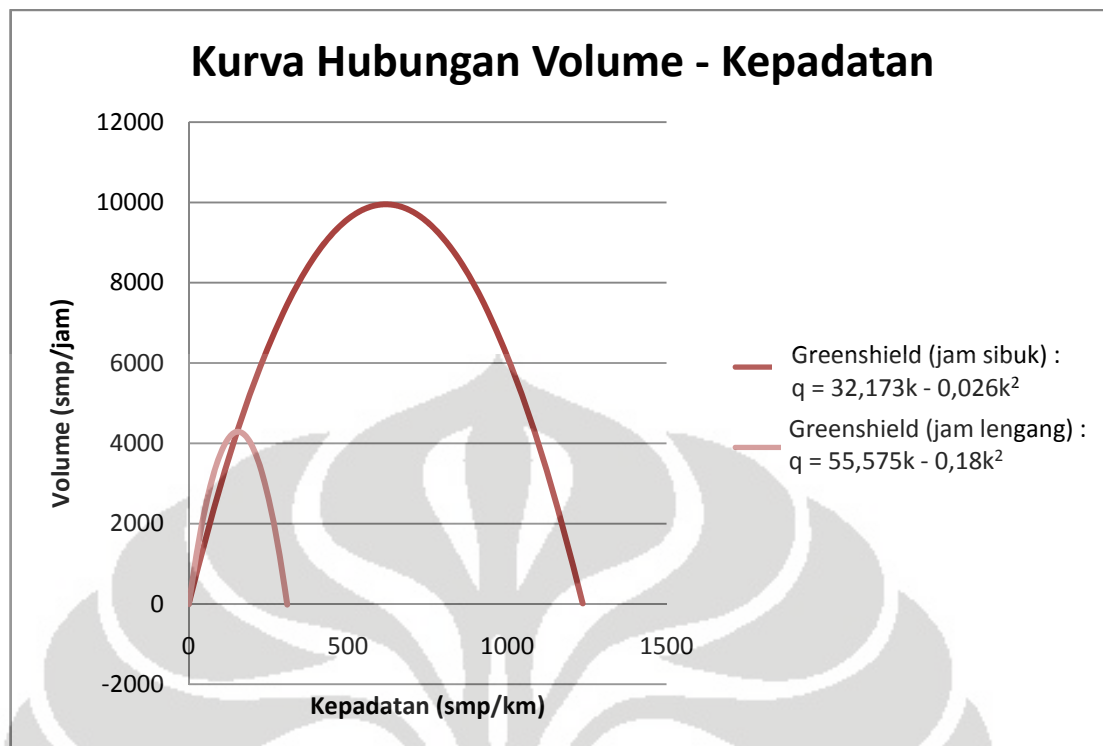
Perbandingan persentase sepeda motor pada dua kondisi (jam lengang dan jam sibuk) mungkin sekilas terlihat tidak terlalu besar, tetapi jika dilihat dari jumlah sepeda motor pada dua kondisi tersebut terlihat sangat berbeda. Pada kondisi jam lengang jumlahnya sebanyak 5792 sepeda motor, sedangkan pada kondisi jam sibuk sebanyak 9624 sepeda motor. Sehingga terjadi peningkatan sebanyak 3832 sepeda motor. Padahal jika dibandingkan dengan peningkatan jumlah kendaraan ringan pada dua kondisi tersebut hanya sebanyak 957. Sedangkan peningkatan jumlah kendaraan berat hanya sebanyak 13. Dari jumlah tersebut terlihat bahwa pada jam sibuk pengaruh sepeda motor lebih besar terhadap kondisi lalu-lintasnya.

Perbandingan permodelan Greenshields pada dua kondisi yang didapatkan dari pengolahan data dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 5.7. Kurva hubungan kecepatan – kepadatan model Greenshields pada jam sibuk dan jam lengang

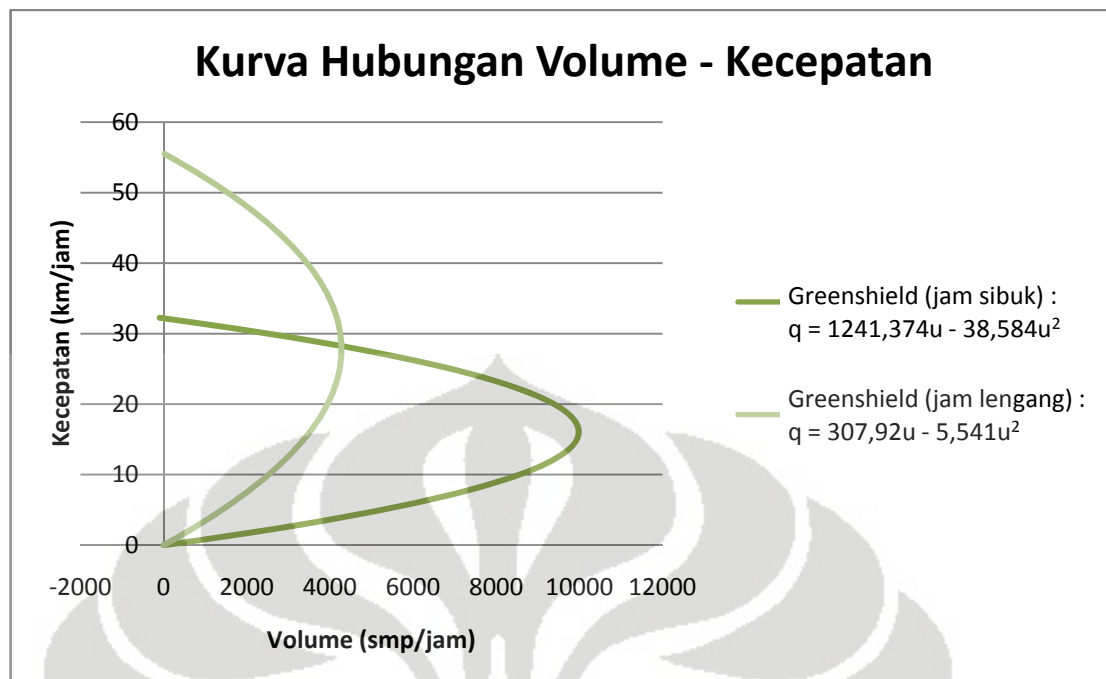
Kurva hubungan di atas menunjukkan bahwa pada kondisi jam sibuk nilai kecepatan arus bebasnya (u_f) mengalami penurunan, sedangkan nilai kepadatan pada saat macetnya (k_j) bertambah. Bentuk kurva hubungan pada jam sibuk berbeda dengan prediksi akibat bertambahnya jumlah sepeda motor yang telah dijelaskan pada Bab II, padahal data lapangan menunjukkan kecenderungan yang mirip dengan prediksi.



Gambar 5.8. Kurva hubungan volume – kepadatan model Greenshields pada jam sibuk dan jam lengang

Kurva di atas menunjukkan bahwa pada kondisi jam sibuk nilai arus maksimum (q_m), kepadatan pada saat macet (k_j) dan nilai kepadatan pada arus maksimumnya (k_m) bertambah bila dibandingkan pada saat jam lengang. Bentuk kurva pada jam sibuk hampir mirip dengan prediksi akibat bertambahnya jumlah sepeda motor.

Pada hubungan volume – kecepatan, kurva tersebut tidak sepenuhnya sama dengan prediksi akibat bertambahnya jumlah sepeda motor. Kurva hubungannya menunjukkan bahwa di jam sibuk nilai arus maksimumnya (q_m) bertambah. Namun nilai kecepatan arus bebas (u_f) dan nilai kecepatan pada saat arus maksimumnya (u_m) berkurang.



Gambar 5.9. Kurva hubungan volume – kecepatan model Greenshields pada jam sibuk dan jam lengang

5.2. Analisis Model Underwood

5.2.1. Analisis Kondisi Jam Lengah

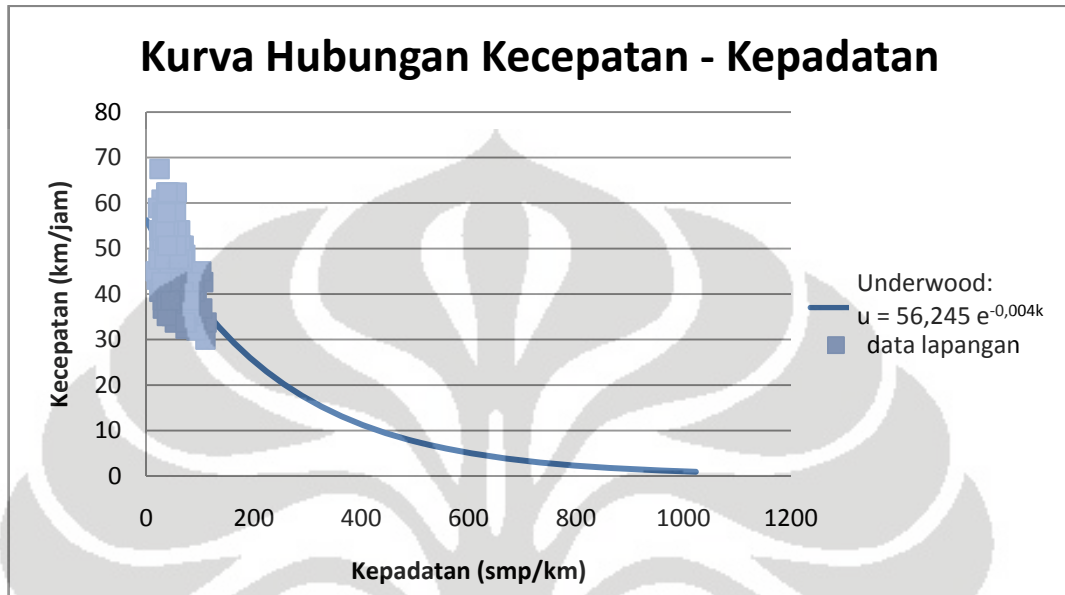
Hubungan matematis antarvariabel lalu-lintas pada jam lengang sebagai berikut:

- **Hubungan Kecepatan – Kepadatan:** $u = 56,245 e^{-0,004k}$
- **Hubungan Volume – Kepadatan:** $q = 56,245k e^{-0,004k}$
- **Hubungan Volume – Kecepatan:** $q = 1008,518u - 250,270u \ln u$

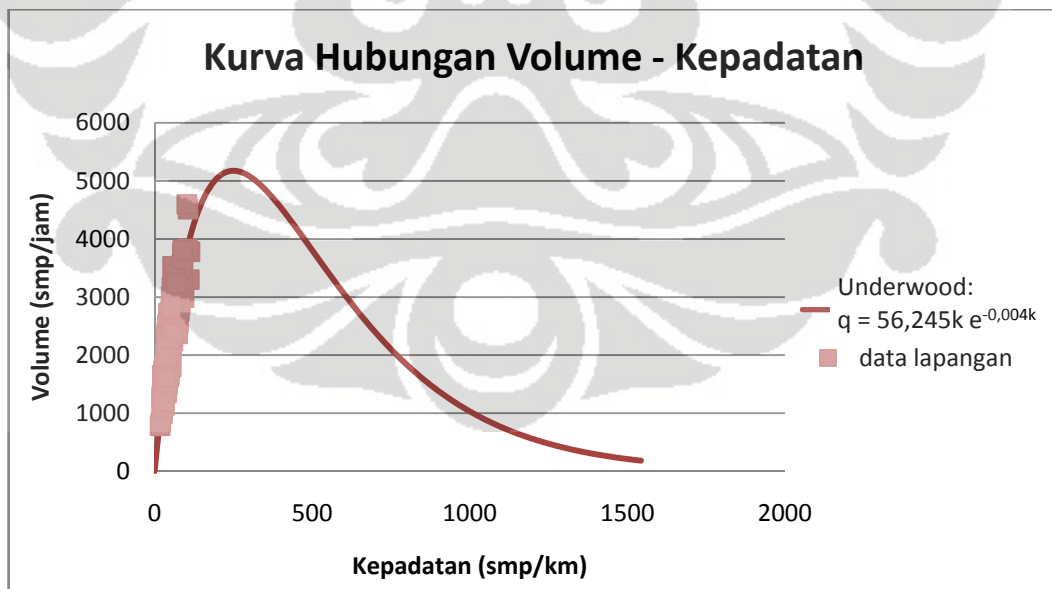
Berbeda dengan model Greenshields, bentuk kurva hubungan kecepatan – kepadatan tidak berupa garis linear namun berupa kurva eksponensial. Kurva ini menunjukkan apabila kepadatan bertambah maka kecepatan akan berkurang. Semakin besar kepadatannya maka kecepatannya akan semakin mendekati nol.

Kurva hubungan volume – kepadatan berbentuk parabolik namun pada kepadatan tertentu berbentuk asimtotis mendekati nol. Titik volume maksimum (q_m) menunjukkan kepadatan optimal (k_m). Nilai volume maksimum pada kurva

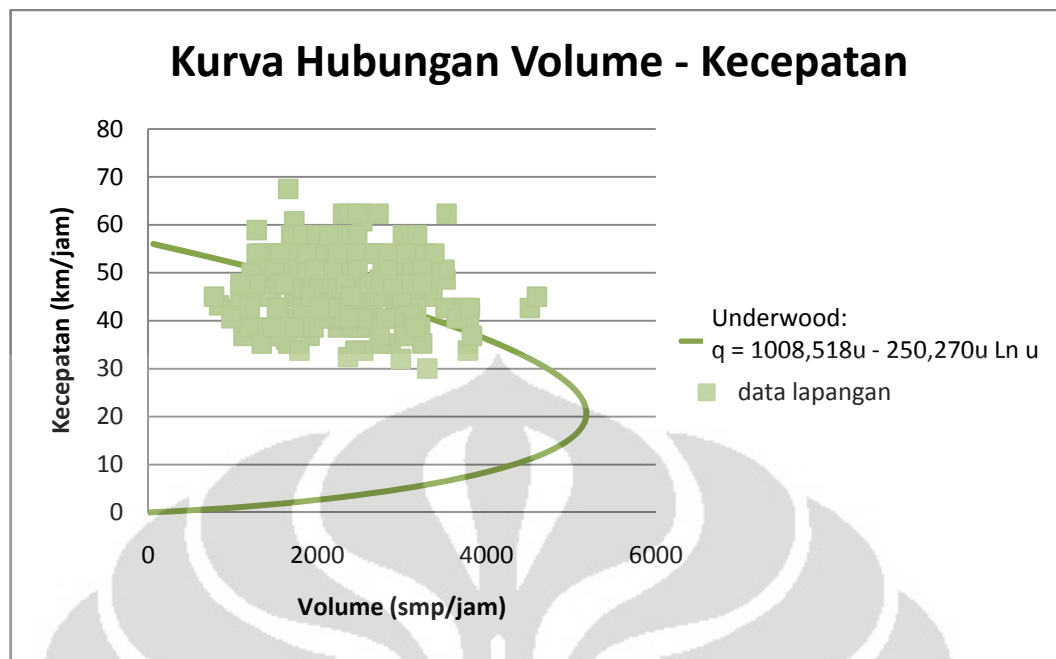
ini adalah $q_m = 5178,44$ smp/jam pada nilai $k_m = 250,27$ smp/km. Dari titik ini menuju ke kanan, volume menurun hingga akan terus mendekati nol ketika kepadatan meningkat.



Gambar 5.10. Kurva hubungan kecepatan - kepadatan model Underwood pada jam lengang



Gambar 5.11. Kurva hubungan volume - kepadatan model Underwood pada jam lengang



Gambar 5.12. Kurva hubungan volume - kecepatan model Underwood pada jam lengang

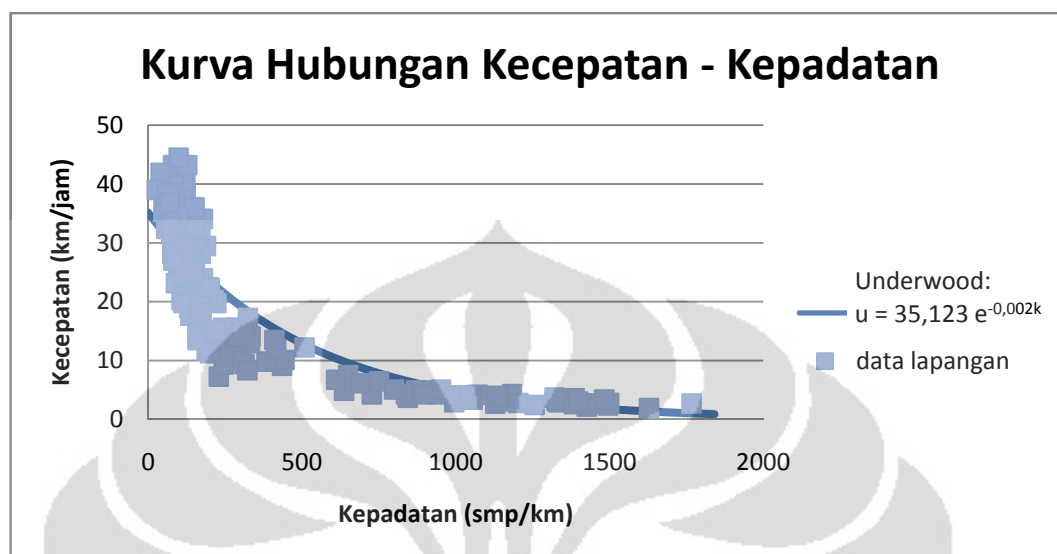
Kurva hubungan volume – kepadatan berbentuk parabolik seperti ditunjukkan pada Gambar 5.12. Kurva tersebut terbagi menjadi dua kondisi. Kondisi pertama yaitu di bawah kecepatan rata-rata ruang pada volume maksimum (u_m), saat kecepatan kendaraan yang melalui sebuah ruas jalan meningkat maka volume kendaraan juga meningkat. Sebaliknya pada kondisi kedua, setelah melalui kecepatan rata-rata ruang pada volume maksimum, kecepatan kendaraan yang melewati sebuah ruas terus meningkat namun volume kendaraan tidak ikut meningkat melainkan terus menurun. Nilai u_m pada kurva ini adalah $u_m = 20,691$ km/jam dengan volume maksimum $q_m = 5178,44$ smp/jam.

5.2.2. Analisis Kondisi Jam Sibuk

Hubungan matematis antarvariabel lalu-lintas pada jam lengang sebagai berikut:

- **Hubungan Kecepatan – Kepadatan:** $u = 35,123 e^{-0,002k}$
- **Hubungan Volume – Kepadatan:** $q = 35,123k e^{-0,002k}$
- **Hubungan Volume – Kecepatan:** $q = 1763,776u - 496,601u \ln u$

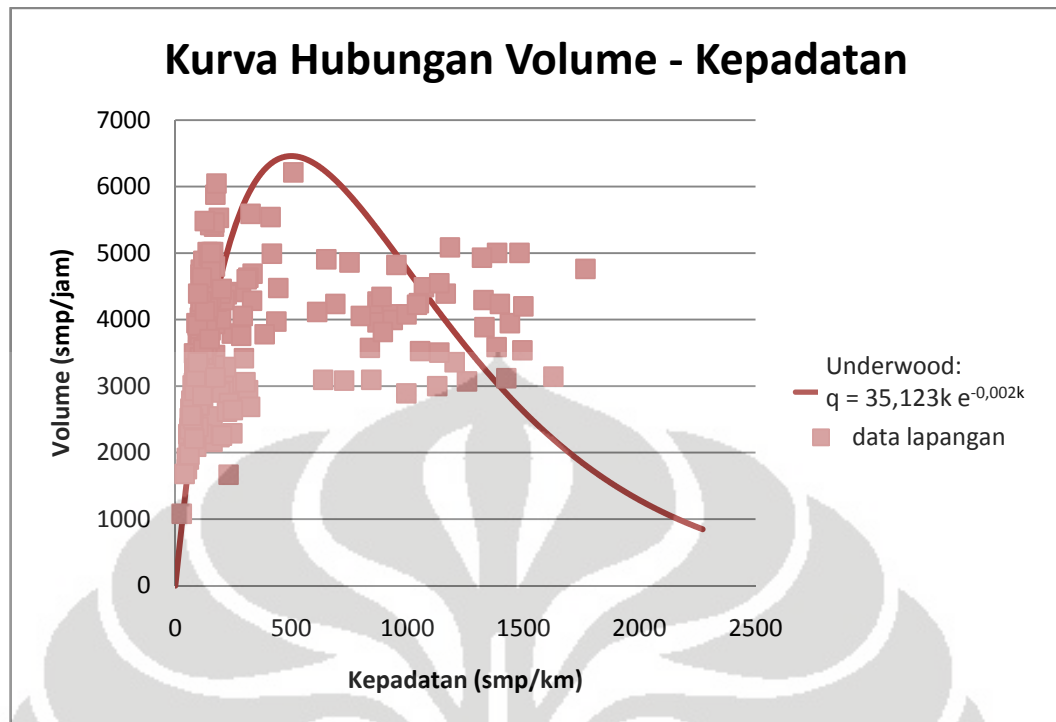
Hubungan tersebut ditunjukkan pada kurva-kurva hubungan berikut ini.



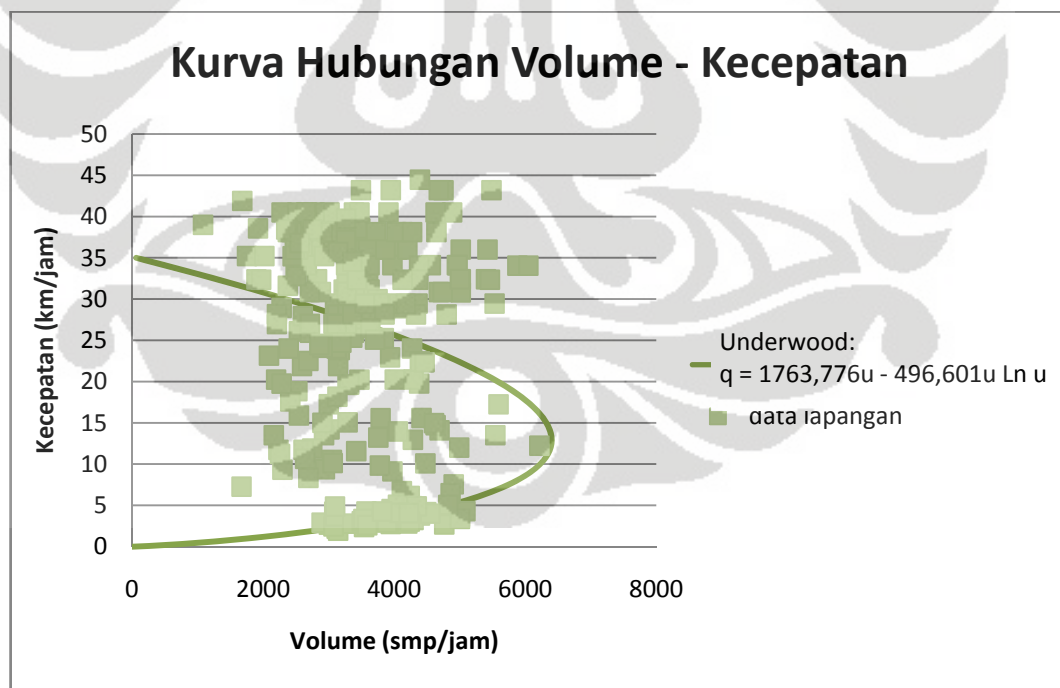
Gambar 5.13. Kurva hubungan kecepatan - kepadatan model Underwood pada jam sibuk

Berbeda dengan model Greenshields, bentuk kurva hubungan kecepatan – kepadatan tidak berupa garis linear namun berupa kurva eksponensial. Kurva ini menunjukkan apabila kepadatan bertambah maka kecepatan akan berkurang. Semakin besar kepadatannya maka kecepatannya akan semakin mendekati nol.

Kurva hubungan volume – kepadatan berbentuk parabolik namun pada kepadatan tertentu berbentuk asimtotis mendekati nol. Titik volume maksimum (q_m) menunjukkan kepadatan optimal (k_m). Nilai volume maksimum pada kurva ini adalah $q_m = 6403,7$ smp/jam pada nilai $k_m = 495,601$ smp/km. Dari titik ini menuju ke kanan, volume menurun hingga akan terus mendekati nol ketika kepadatan meningkat.



Gambar 5.14. Kurva hubungan volume - kepadatan model Underwood pada jam lengang

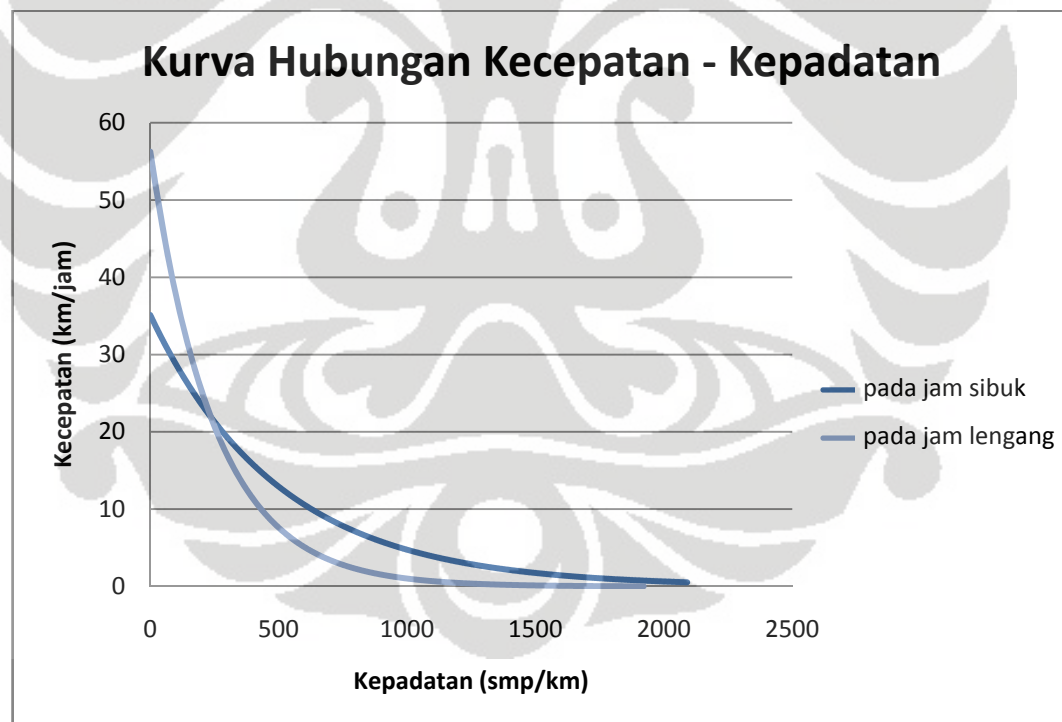


Gambar 5.15. Kurva hubungan volume - kecepatan model Underwood pada jam lengang

Kurva hubungan volume – kepadatan berbentuk parabolik seperti ditunjukkan pada Gambar 5.15. Kurva tersebut terbagi menjadi dua kondisi. Kondisi pertama yaitu di bawah kecepatan rata-rata ruang pada volume maksimum (u_m), saat kecepatan kendaraan yang melalui sebuah ruas jalan meningkat maka volume kendaraan juga meningkat. Sebaliknya pada kondisi kedua, setelah melalui kecepatan rata-rata ruang pada volume maksimum, kecepatan kendaraan yang melewati sebuah ruas terus meningkat namun volume kendaraan tidak ikut meningkat melainkan terus menurun. Nilai u_m pada kurva ini adalah $u_m = 12,921$ km/jam dengan volume maksimum $q_m = 6403,7$ smp/jam.

5.2.3 Perbandingan Dua Kondisi Model Underwood

Perbandingan permodelan Underwood pada dua kondisi yang didapatkan dari pengolahan data dapat dilihat sebagai berikut:

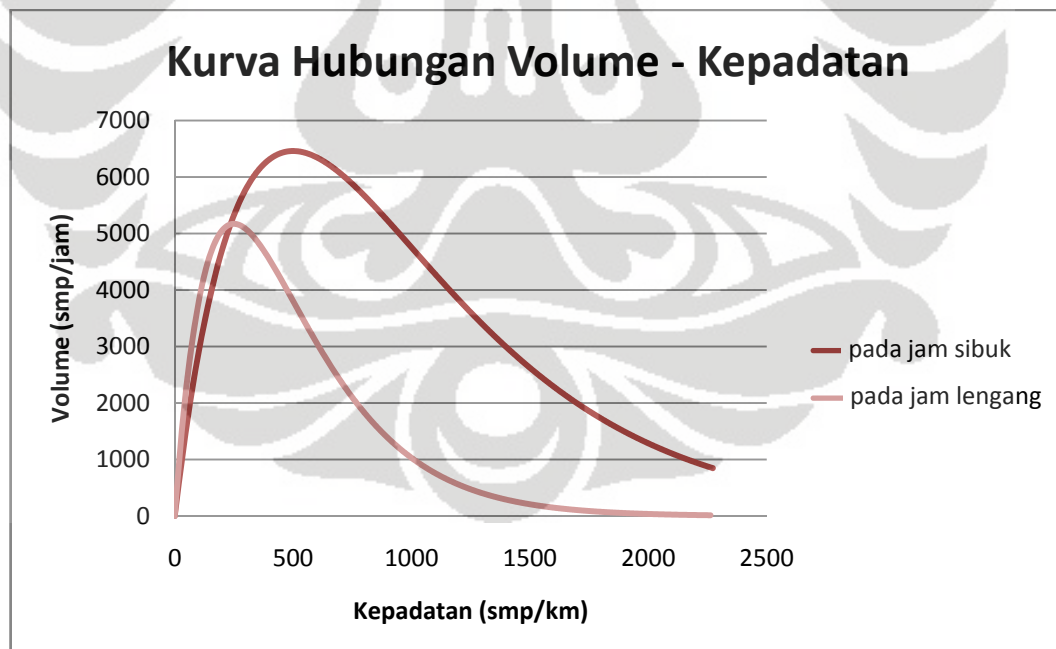


Gambar 5.16. Kurva hubungan kecepatan – kepadatan model Underwood pada jam sibuk dan jam lengang

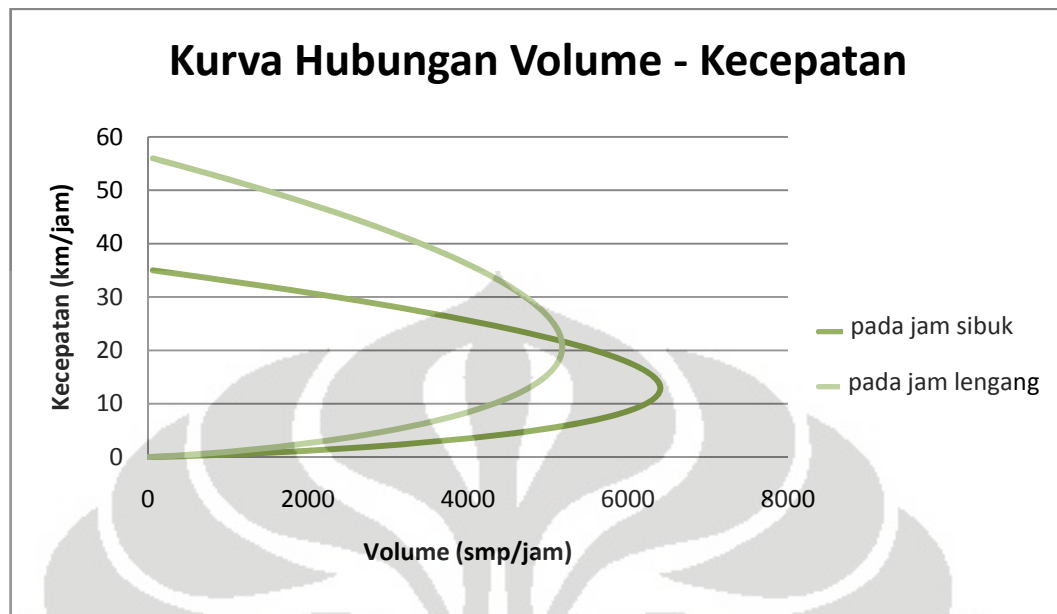
Kurva hubungan di atas menunjukkan bahwa pada kondisi jam sibuk nilai kecepatan arus bebasnya (u_f) mengalami penurunan. Bentuk kurva hubungan pada jam sibuk serupa dengan prediksi akibat bertambahnya jumlah sepeda motor yang telah dijelaskan pada Bab II.

Kurva pada Gambar 5.17 menunjukkan bahwa pada kondisi jam sibuk nilai arus maksimumnya (q_m) bertambah bila dibandingkan pada saat jam lengang. Bentuk kurva pada jam sibuk tidak begitu serupa dengan prediksi akibat bertambahnya jumlah sepeda motor, karena terdapat kurva asimtotis setelah kembali mengalami penurunan volume.

Sedangkan pada Gambar 5.18, kurva tersebut tidak sepenuhnya sama dengan prediksi akibat bertambahnya jumlah sepeda motor. Kurva hubungannya menunjukkan bahwa di jam sibuk nilai arus maksimumnya (q_m) bertambah. Namun nilai kecepatan arus bebas (u_f) dan nilai kecepatan pada saat arus maksimumnya (u_m) berkurang.



Gambar 5.17. Kurva hubungan volume – kepadatan model Underwood pada jam sibuk dan jam lengang



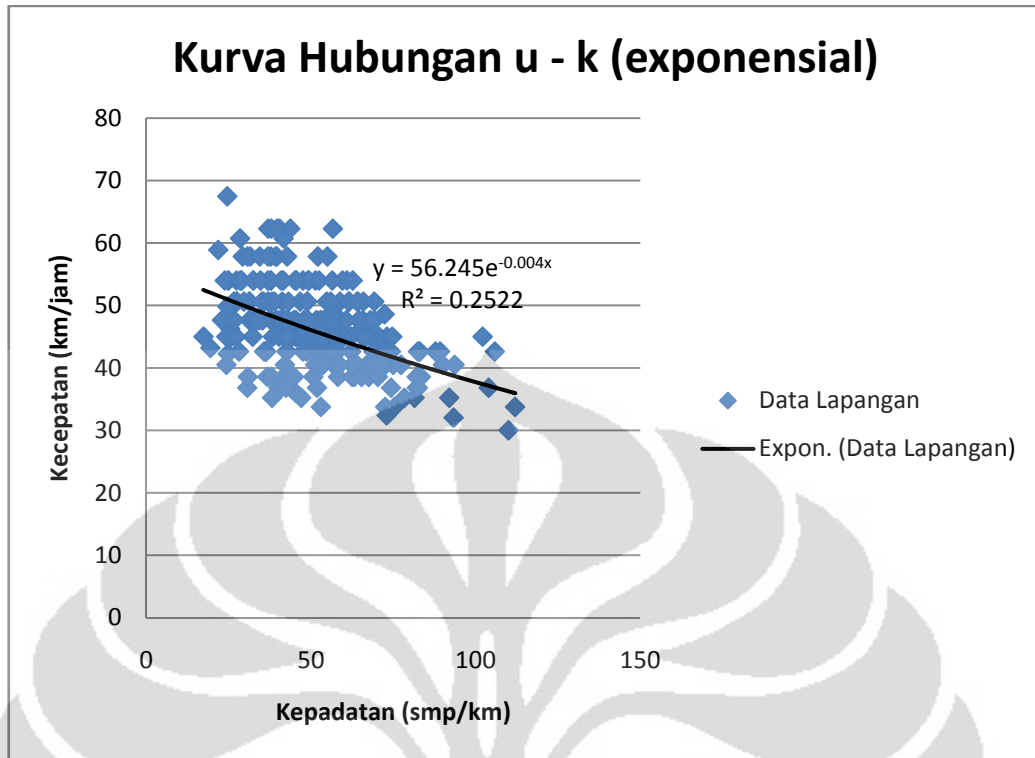
Gambar 5.18. Kurva hubungan volume – kecepatan model Greenshields pada jam sibuk dan jam lengang

5.3. Analisis Model Data Lapangan

Analisa model lain (selain Model Greenshield dan Underwood) diperlukan untuk kemudian dibandingkan hasilnya dengan hasil model yang telah didapat sebelumnya. Model yang memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) yang lebih mendekati 1 (satu) adalah model yang paling baik mewakili hubungan matematis antarparameter lalu-lintas.

5.3.1. Analisis Kondisi Jam Lengah

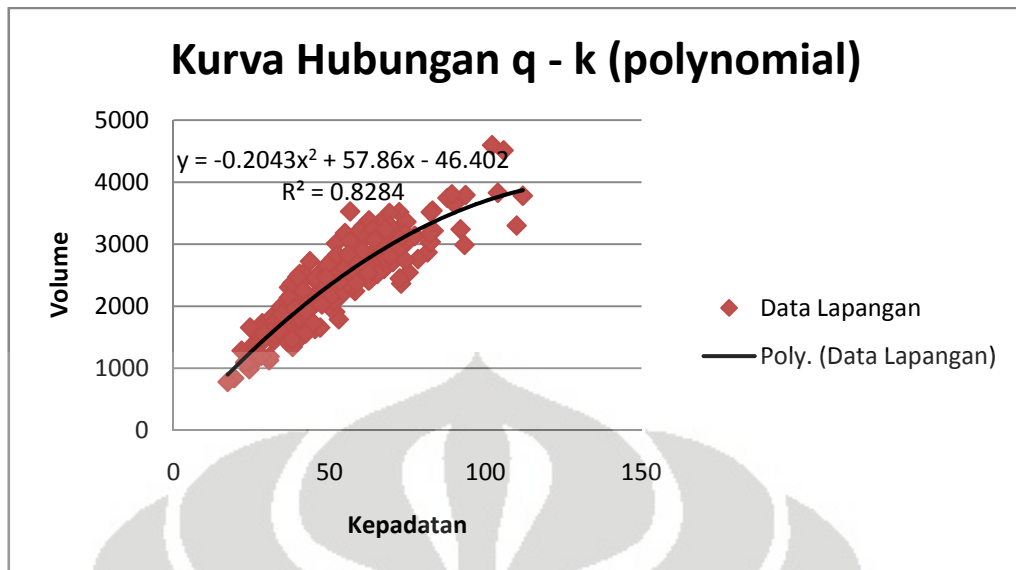
Dengan menggunakan *Microsoft Excell* didapatkan hubungan matematis dan nilai R^2 yang paling baik untuk hubungan kecepatan – kepadatan adalah kurva hubungan eksponensial karena memiliki nilai R^2 yang lebih mendekati nilai 1 (satu) jika dibandingkan dengan persamaan linear, polynomial, dan logaritma. Persamaan matematis yang didapat adalah $y = 56.245e^{-0.004x}$ dengan nilai $R^2 = 0.2522$ atau dengan kata lain memiliki tingkat keyakinan sebesar 25,22 %. Persamaan linear, polynomial, logaritma serta nilai koefisien determinasinya dapat dilihat pada Lampiran 13.



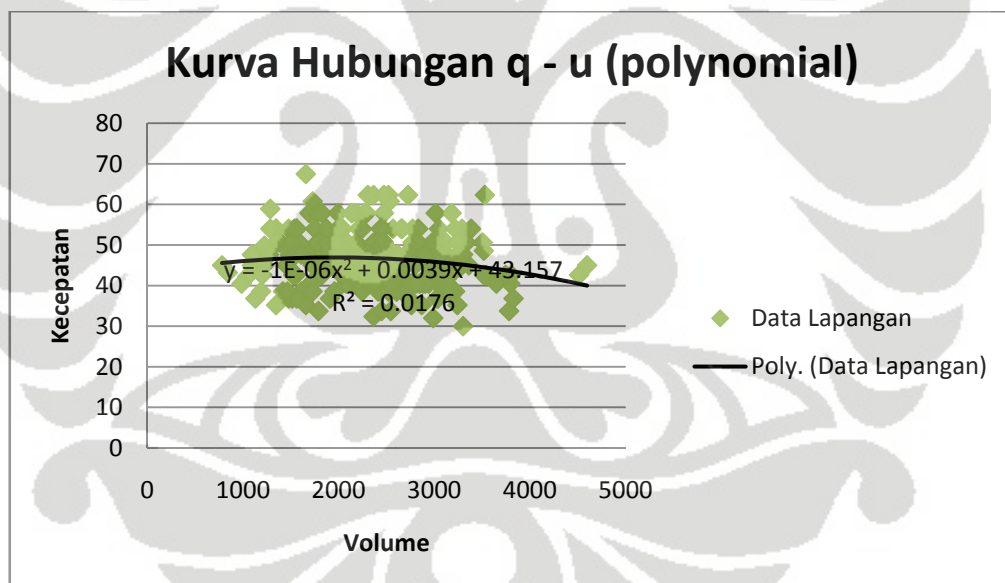
Gambar 5.19. Kurva hubungan kecepatan – kepadatan jam lengang dengan persamaan eksponensial

Kurva hubungan untuk volume – kepadatan yang paling baik adalah dengan persamaan polynomial. Persamaan matematis yang didapat adalah $y = -0.2043x^2 + 57.86x - 46.402$ dengan nilai $R^2 = 0.8284$ atau dengan kata lain memiliki tingkat keyakinan sebesar 82,84 %.

Sedangkan kurva hubungan untuk volume – kecepatan yang paling baik adalah dengan persamaan polynomial. Persamaan matematis yang didapat adalah $y = -1E-06x^2 + 0.0039x + 43.157$ dengan nilai $R^2 = 0.0176$ atau dengan kata lain memiliki tingkat keyakinan sebesar 1,76 %. Memang nilai keyakinanya relatif kecil, namun jika dibandingkan dengan persamaan yang lain nilai tersebut masih lebih baik.



Gambar 5.20. Kurva hubungan volume – kepadatan jam lengang dengan persamaan polynomial



Gambar 5.21. Kurva hubungan volume – kecepatan jam lengang dengan persamaan polynomial.

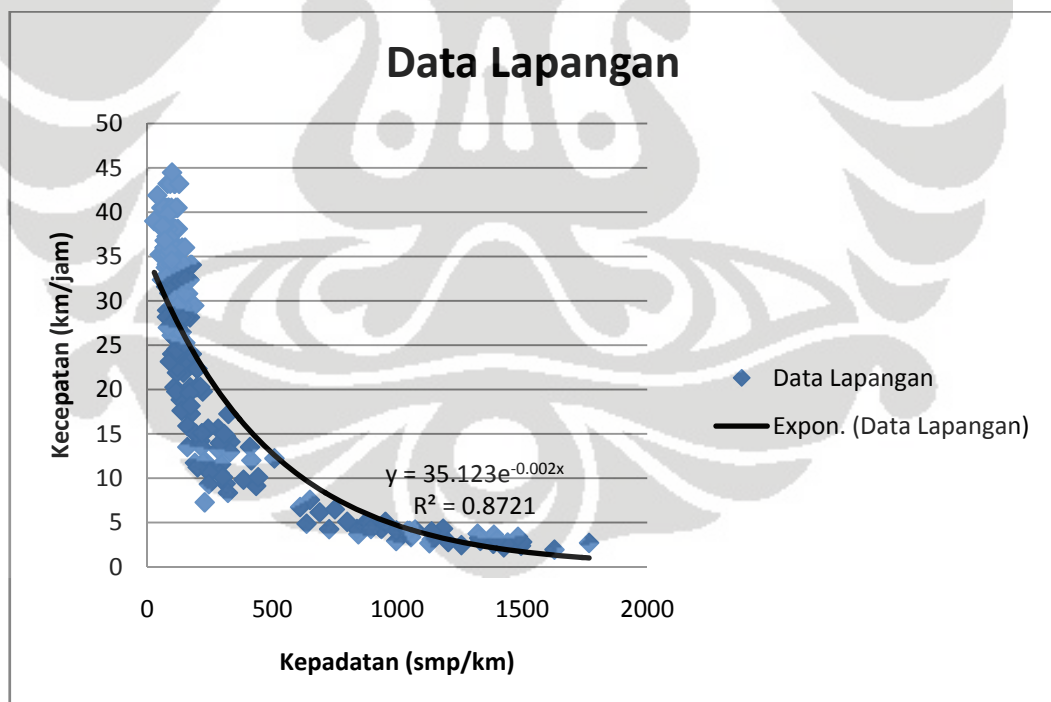
5.3.2. Analisis Kondisi Jam Sibuk

Untuk hubungan kecepatan – kepadatan pada kondisi jam sibuk persamaan eksponensial merupakan persamaan yang paling baik jika dibandingkan dengan

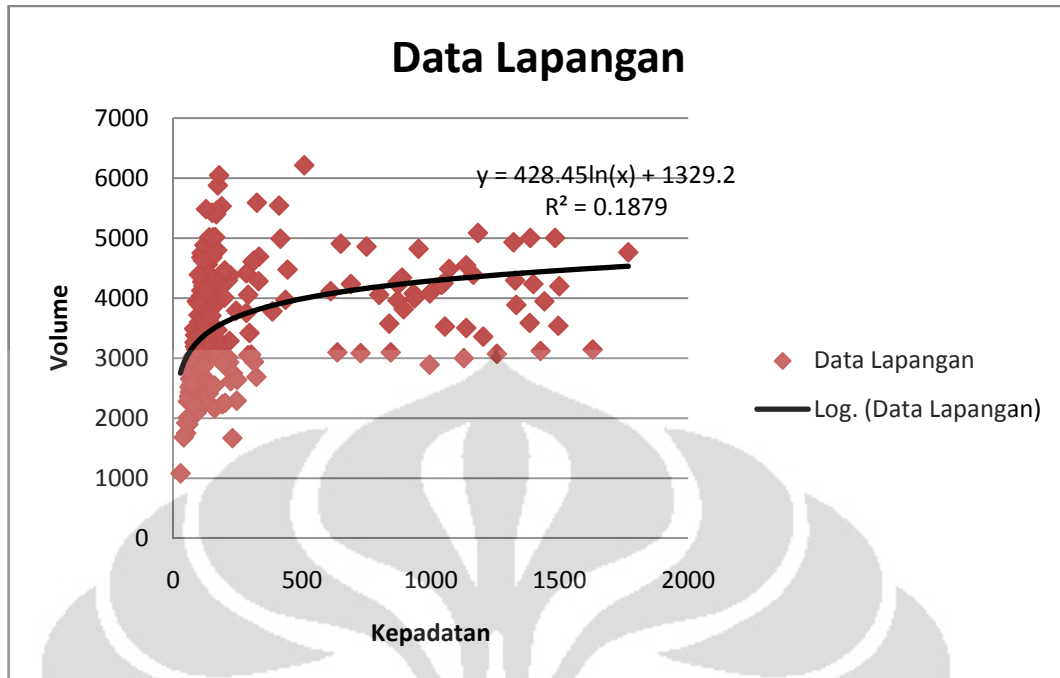
persamaan linear, polynomial, dan logaritmik. Persamaan matematis yang didapat adalah $y = 35.123e^{-0.002x}$ dengan nilai $R^2 = 0.8721$ atau dengan kata lain memiliki tingkat keyakinan sebesar 87,21 %.

Kurva hubungan untuk volume – kepadatan yang paling baik adalah dengan persamaan logaritma. Persamaan matematis yang didapat adalah $y = 428.45\ln(x) + 1329.2$ dengan nilai $R^2 = 0.1879$ atau dengan kata lain memiliki tingkat keyakinan sebesar 18,79 %.

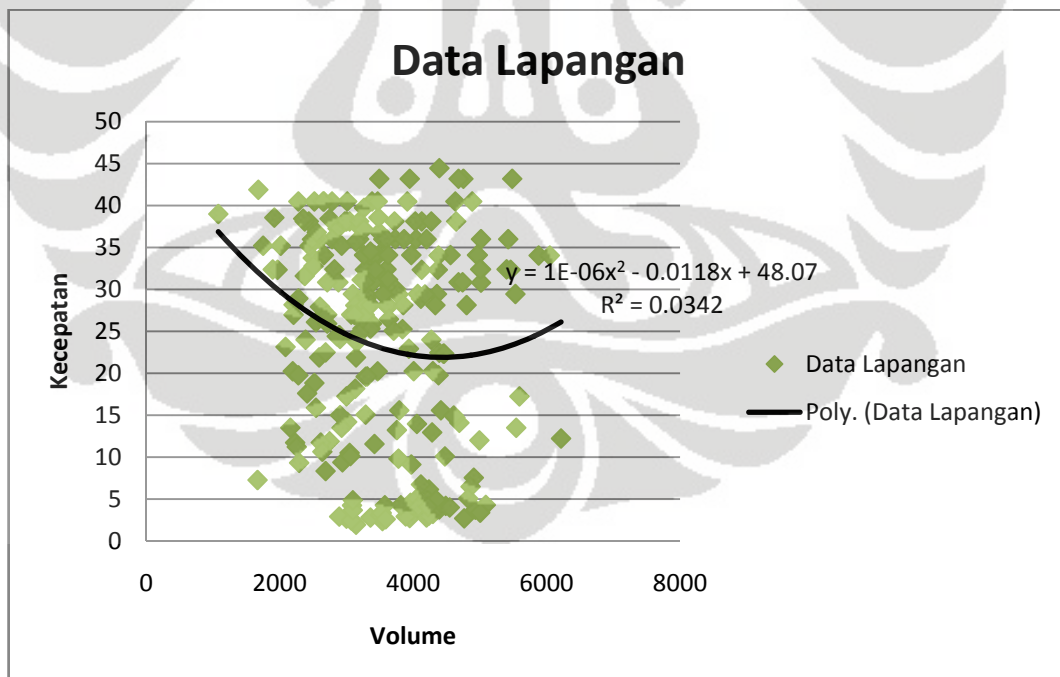
Sedangkan kurva hubungan untuk volume – kecepatan yang paling baik adalah dengan persamaan polynomial. Persamaan matematis yang didapat adalah $y = 1E-06x^2 - 0.0118x + 48.07$ dengan nilai $R^2 = 0.0342$ atau dengan kata lain memiliki tingkat keyakinan sebesar 3,42 %. Memang nilai keyakinanya pun relatif kecil, namun jika dibandingkan dengan persamaan yang lain nilai tersebut masih lebih baik. Persamaan matematis dan nilai koefisien determinasi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 13.



Gambar 5.22. Kurva hubungan kecepatan – kepadatan jam sibuk dengan persamaan eksponensial



Gambar 5.23. Kurva hubungan volume – kepadatan jam sibuk dengan persamaan logaritma



Gambar 5.24. Kurva hubungan volume – kecepatan jam sibuk dengan persamaan polynomial

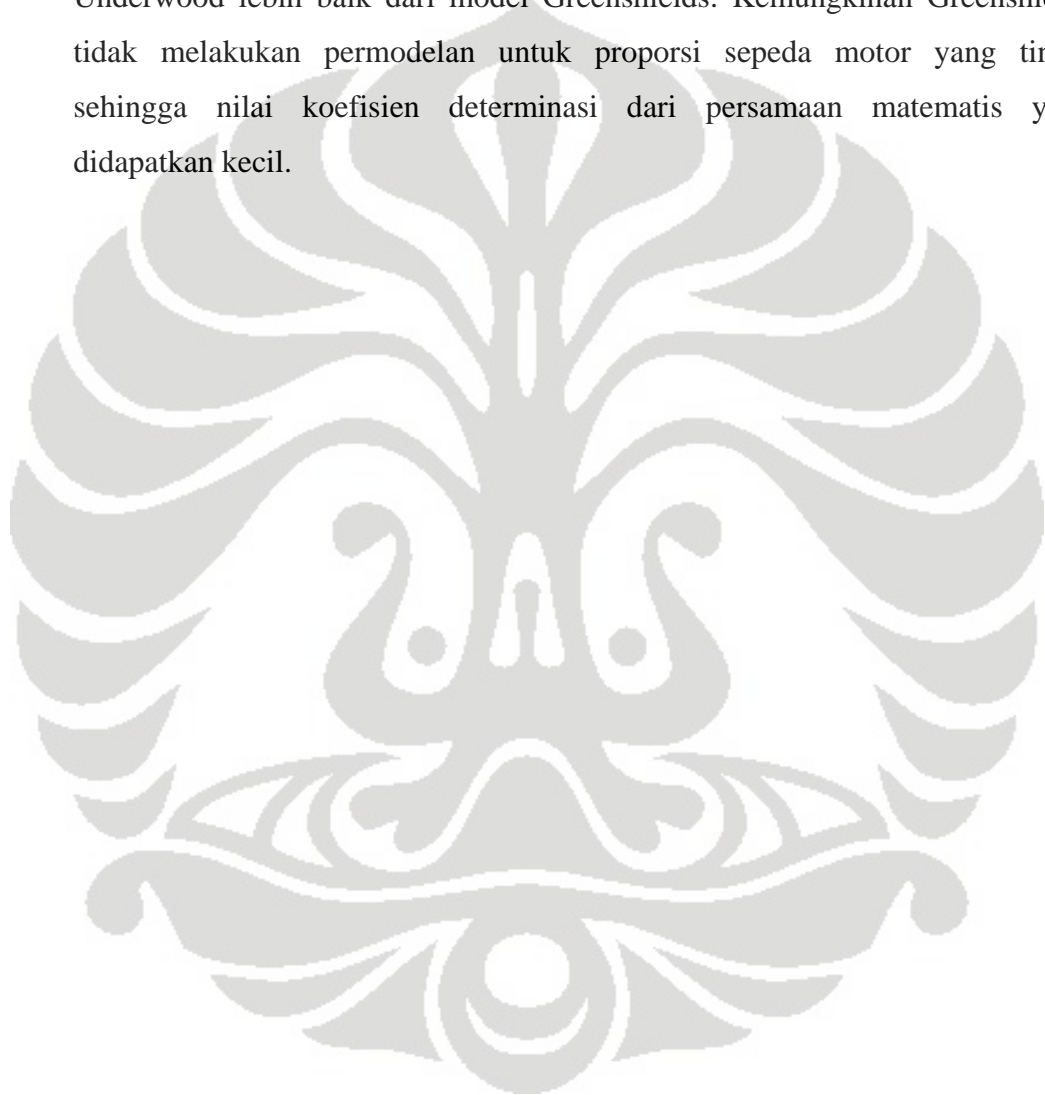
BAB 6

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data lalu-lintas hasil survei tanggal 12 Desember 2008 dapat disimpulkan bahwa kondisi lalu-lintas pada lokasi studi Jl. TB. Simatupang (depan Wisma Prabu II) adalah sebagai berikut:

1. Persentase sepeda motor baik pada jam lengang maupun jam sibuk sangat tinggi jika dibandingkan dengan kendaraan lainnya sehingga kehadiran sepeda motor memberikan pengaruh besar terhadap kondisi lalu-lintasnya.
 - Jam lengang: sepeda motor 72%, kendaraan selain sepeda motor 28%.
 - Jam sibuk: sepeda motor 75%, kendaraan selain sepeda motor 25%.
2. Melalui model Greenshields untuk ruas jalan yang proporsi sepeda motornya lebih dari 70%:
 - Pada jam lengang, nilai $u_f = 55,575 \text{ km/jam}$ dan nilai $k_j = 307,920 \text{ kend/km}$. Sedangkan volume maksimumnya sebesar 4289,695 smp/jam terjadi pada kondisi kepadatan $k = 154,375 \text{ smp/km}$ yang bergerak dengan kecepatan $u = 27,729 \text{ km/jam}$.
 - Pada jam sibuk, nilai $u_f = 32,173 \text{ km/jam}$ dan nilai $k_j = 1241,374 \text{ kend/km}$. Sedangkan volume maksimumnya sebesar 9952,903 smp/jam terjadi pada kondisi kepadatan $k = 618,711 \text{ smp/km}$ yang bergerak dengan kecepatan $u = 16,087 \text{ km/jam}$.
3. Melalui model Underwood untuk ruas jalan yang proporsi sepeda motornya lebih dari 70%:
 - Pada jam lengang, volume maksimumnya sebesar 5178,44 smp/jam terjadi pada kondisi kepadatan $k_m = 250,27 \text{ smp/km}$ yang bergerak dengan kecepatan $u_f = 56,245 \text{ km/jam}$.
 - Pada jam sibuk, volume maksimumnya sebesar 6403,7 smp/jam terjadi pada kondisi kepadatan $k_m = 495,601 \text{ kend/km}$ yang bergerak dengan kecepatan $u_m = 12,921 \text{ km/jam}$.

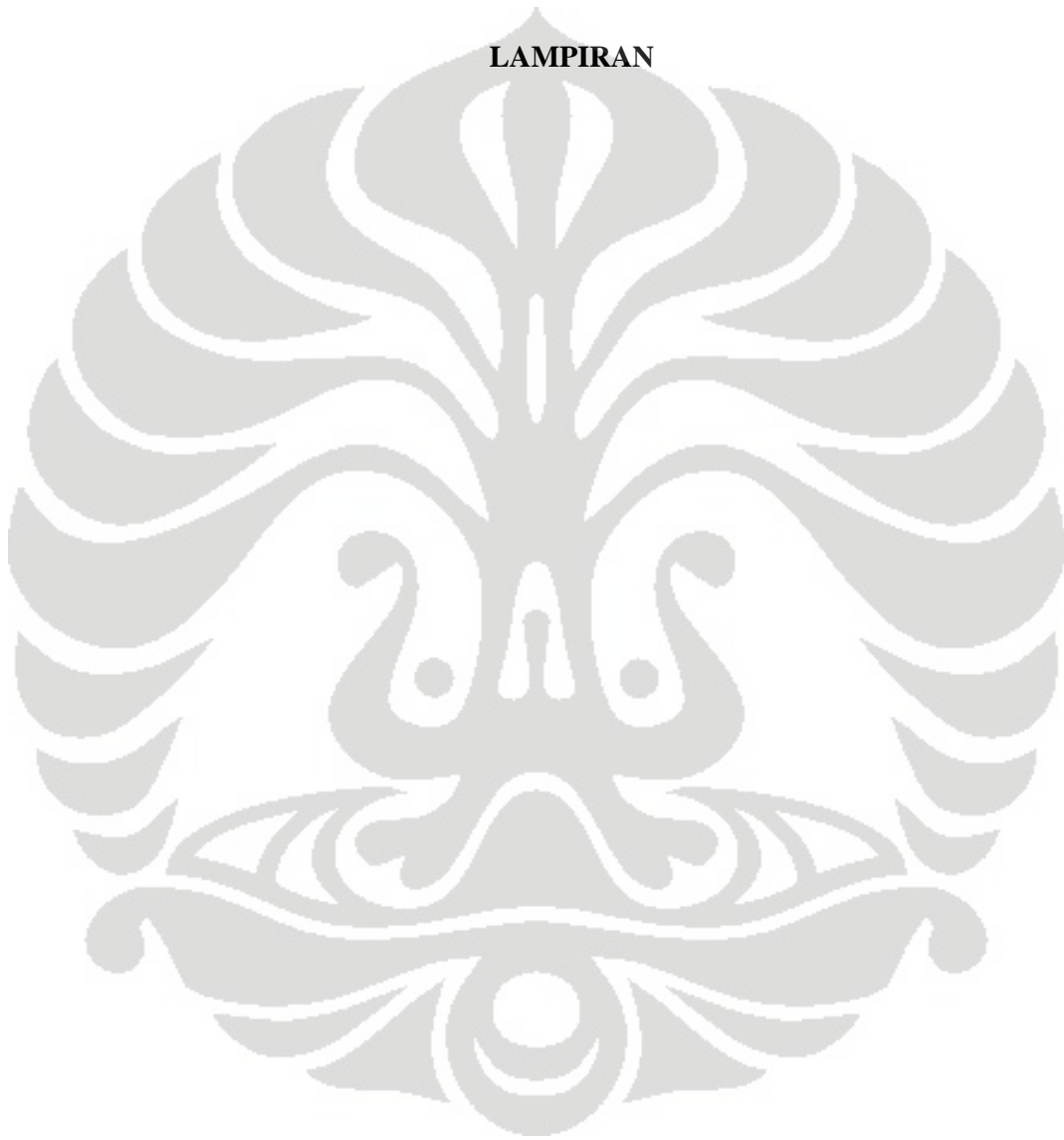
4. Kurva prediksi perubahan akibat bertambahnya jumlah sepeda motor tidak sepenuhnya terjadi pada model Greenshields padahal perubahannya terlihat jelas pada sebaran data lapangannya. Namun pada model Underwood kurva prediksi perubahan khususnya pada hubungan kecepatan-kepadatan jelas terlihat.
5. Nilai koefisien determinasi dari persamaan yang didapatkan dari model Underwood lebih baik dari model Greenshields. Kemungkinan Greenshields tidak melakukan permodelan untuk proporsi sepeda motor yang tinggi sehingga nilai koefisien determinasi dari persamaan matematis yang didapatkan kecil.



DAFTAR PUSTAKA

- Daganzo, C.F., *Fundamentals of Transportation and Traffic Operations*. Oxford: Elsevier Science Ltd., 1997.
- Faal Murreyza. “Rancangan Jalur Khusus Sepeda Motor Berdasarkan Analisa Karakteristik Aliran Sepeda Motor.” Skripsi, Program Sarjana Fakultas Teknik UI, Depok, 2006.
- Gerlough, D.L. and Huber M.J., *Traffic Flow Theory*. Washington, D.C.: Transportation Research Board, 1975.
- Khisty, C.J. dan Lall, B.K., *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi: Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2005.
- Mathew, T.V., “Fundamental Relations of Traffic Flow,” *IIT Bombay*. 2007.
- Murthy, A.S. Narashima and Mohle, R.H., *Transportation Engineering Basics*. American Society of Civil Engineers, 1993.
- Papacostas, C.S. and Prevedouros, P.D., *Transportation Engineering and Planning*, Singapore: Prentice Hall, 2005.
- “Pelajaran Teknik Transportasi Teknik Sipil Universitas Indonesia.” Depok, 2007.
- “Perkembangan Industri Sepeda Motor di Indonesia Januari 2009.” Datacon. Diakses 24 Juni 2009.
<<http://www.datacon.co.id/Otomotif2009.html>>
- Suprananto, J., *Statistik Teori dan Aplikasi*, Jakarta: Erlangga, 2001.
- Tamin, O.Z., *Perencanaan dan Permodelan Transportasi: contoh soal dan aplikasi*, Bandung: Penerbit ITB, 2003.
- “Transportasi Kota,” *Pusat Data dan Analisa Tempo*. 2008.

LAMPIRAN



Lampiran 1
Tabel Jumlah Kendaraan pada Jam Sibuk Selama 2 Jam

No	Periode Pengamatan (menit.detik)	Jumlah SM (kend)	Jumlah KR (kend)	Jumlah KB (kend)	Jumlah Tidak bermotor (kend)	Jumlah Kendaraan Total (kend)
1	00.00-00.30	39	7	1	0	47
2	00.30-01.00	32	14	0	0	46
3	01.00-01.30	12	11	0	0	23
4	01.30-02.00	36	15	2	0	53
5	02.00-02.30	43	9	0	0	52
6	02.30-03.00	29	3	0	0	32
7	03.00-03.30	38	7	1	0	46
8	03.30-04.00	45	15	1	0	61
9	04.00-04.30	32	11	1	0	44
10	04.30-05.00	29	9	2	0	40
11	05.00-05.30	43	11	0	0	54
12	05.30-06.00	22	8	0	0	30
13	06.00-06.30	18	11	2	0	31
14	06.30-07.00	15	13	0	0	28
15	07.00-07.30	25	11	0	0	36
16	07.30-08.00	36	13	2	0	51
17	08.00-08.30	34	13	1	0	48
18	08.30-09.00	42	11	1	0	54
19	09.00-09.30	16	10	2	0	28
20	09.30-10.00	30	11	3	0	44
21	10.00-10.30	29	12	3	0	44
22	10.30-11.00	44	12	0	0	56
23	11.00-11.30	33	8	0	0	41
24	11.30-12.00	20	8	0	0	28
25	12.00-12.30	20	21	0	0	41
26	12.30-13.00	24	18	1	0	43
27	13.00-13.30	22	15	1	0	38
28	13.30-14.00	25	17	0	0	42

(Lanjutan)

29	14.00-14.30	28	15	0	0	43
30	14.30-15.00	47	17	0	1	65
31	15.00-15.30	27	12	1	0	40
32	15.30-16.00	29	13	2	0	44
33	16.00-16.30	32	10	1	0	43
34	16.30-17.00	20	9	1	0	30
35	17.00-17.30	44	15	3	0	62
36	17.30-18.00	35	7	0	0	42
37	18.00-18.30	31	12	0	0	43
38	18.30-19.00	19	14	0	0	33
39	19.00-19.30	44	10	2	0	56
40	19.30-20.00	39	12	2	0	53
41	20.00-20.30	26	10	1	0	37
42	20.30-21.00	16	16	0	0	32
43	21.00-21.30	26	12	2	0	40
44	21.30-22.00	33	14	1	0	48
45	22.00-22.30	31	12	0	2	45
46	22.30-23.00	17	12	1	0	30
47	23.00-23.30	34	16	0	2	52
48	23.30-24.00	19	11	0	0	30
49	24.00-24.30	24	9	2	0	35
50	24.30-25.00	38	9	0	0	47
51	25.00-25.30	47	4	2	0	53
52	25.30-26.00	58	7	2	0	67
53	26.00-26.30	24	12	1	0	37
54	26.30-27.00	20	10	0	0	30
55	27.00-27.30	26	6	2	0	34
56	27.30-28.00	33	6	2	0	41
57	28.00-28.30	38	8	1	0	47
58	28.30-29.00	33	11	1	0	45
59	29.00-29.30	14	7	1	0	22
60	29.30-30.00	21	14	0	0	35
61	30.00-30.30	42	15	1	0	58
62	30.30-31.00	54	18	1	0	73

(Lanjutan)

63	31.00-31.30	48	16	3	0	67
64	31.30-32.00	38	15	1	0	54
65	32.00-32.30	30	24	1	0	55
66	32.30-33.00	27	14	2	0	43
67	33.00-33.30	45	12	1	0	58
68	33.30-34.00	53	28	2	0	83
69	34.00-34.30	54	20	0	0	74
70	34.30-35.00	34	25	0	0	59
71	35.00-35.30	41	17	0	0	58
72	35.30-36.00	31	14	0	1	46
73	36.00-36.30	44	18	0	0	62
74	36.30-37.00	33	20	2	0	55
75	37.00-37.30	31	22	1	0	54
76	37.30-38.00	28	19	2	1	50
77	38.00-38.30	69	16	2	0	87
78	38.30-39.00	74	17	0	0	91
79	39.00-39.30	56	16	0	0	72
80	39.30-40.00	25	15	2	0	42
81	40.00-40.30	24	16	2	0	42
82	40.30-41.00	36	11	2	0	49
83	41.00-41.30	57	13	1	0	71
84	41.30-42.00	34	14	2	1	51
85	42.00-42.30	19	11	1	0	31
86	42.30-43.00	42	9	0	0	51
87	43.00-43.30	29	11	0	0	40
88	43.30-44.00	43	8	1	1	53
89	44.00-44.30	37	10	1	0	48
90	44.30-45.00	40	19	1	0	60
91	45.00-45.30	28	19	1	0	48
92	45.30-46.00	32	16	1	0	49
93	46.00-46.30	44	19	0	0	63
94	46.30-47.00	72	16	1	0	89
95	47.00-47.30	65	13	0	1	79
96	47.30-48.00	30	12	0	0	42

(Lanjutan)

97	48.00-48.30	28	11	0	0	39
98	48.30-49.00	51	13	0	1	65
99	49.00-49.30	39	11	0	0	50
100	49.30-50.00	32	17	1	0	50
101	50.00-50.30	39	14	0	0	53
102	50.30-51.00	23	14	0	0	37
103	51.00-51.30	35	12	0	0	47
104	51.30-52.00	41	16	1	0	58
105	52.00-52.30	44	22	0	0	66
106	52.30-53.00	40	13	0	0	53
107	53.00-53.30	38	12	1	0	51
108	53.30-54.00	21	12	1	0	34
109	54.00-54.30	29	14	0	0	43
110	54.30-55.00	51	11	0	0	62
111	55.00-55.30	55	9	0	0	64
112	55.30-56.00	25	10	2	0	37
113	56.00-56.30	21	19	2	0	42
114	56.30-57.00	42	6	2	0	50
115	57.00-57.30	30	7	1	0	38
116	57.30-58.00	38	7	0	0	45
117	58.00-58.30	37	10	0	0	47
118	58.30-59.00	27	9	0	0	36
119	59.00-59.30	29	11	0	0	40
120	59.30-60.00	30	14	1	0	45
121	60.00-60.30	41	11	0	0	52
122	60.30-61.00	50	7	1	0	58
123	61.00-61.30	35	12	1	0	48
124	61.30-62.00	26	7	0	0	33
125	62.00-62.30	21	10	0	0	31
126	62.30-63.00	53	9	0	0	62
127	63.00-63.30	57	9	1	0	67
128	63.30-64.00	39	16	1	1	57
129	64.00-64.30	40	10	0	0	50
130	64.30-65.00	45	16	0	1	62

(Lanjutan)

131	65.00-65.30	65	13	0	0	78
132	65.30-66.00	38	11	0	1	50
133	66.00-66.30	40	10	1	0	51
134	66.30-67.00	39	12	1	0	52
135	67.00-67.30	42	11	1	0	54
136	67.30-68.00	71	9	1	0	81
137	68.00-68.30	60	14	0	0	74
138	68.30-69.00	60	15	0	0	75
139	69.00-69.30	42	18	1	0	61
140	69.30-70.00	20	20	0	0	40
141	70.00-70.30	68	12	2	0	82
142	70.30-71.00	53	14	1	0	68
143	71.00-71.30	67	15	0	0	82
144	71.30-72.00	25	15	0	0	40
145	72.00-72.30	27	10	1	0	38
146	72.30-73.00	27	9	1	0	37
147	73.00-73.30	45	8	2	0	55
148	73.30-74.00	56	14	0	0	70
149	74.00-74.30	52	14	0	0	66
150	74.30-75.00	48	13	0	0	61
151	75.00-75.30	40	15	2	0	57
152	75.30-76.00	43	11	3	0	57
153	76.00-76.30	56	17	1	0	74
154	76.30-77.00	70	21	0	0	91
155	77.00-77.30	66	16	2	0	84
156	77.30-78.00	63	14	2	0	79
157	78.00-78.30	44	18	0	0	62
158	78.30-79.00	76	20	0	0	96
159	79.00-79.30	65	14	1	0	80
160	79.30-80.00	44	14	1	0	59
161	80.00-80.30	44	15	0	0	59
162	80.30-81.00	39	11	0	0	50
163	81.00-81.30	51	21	0	0	72
164	81.30-82.00	58	14	0	0	72

(Lanjutan)

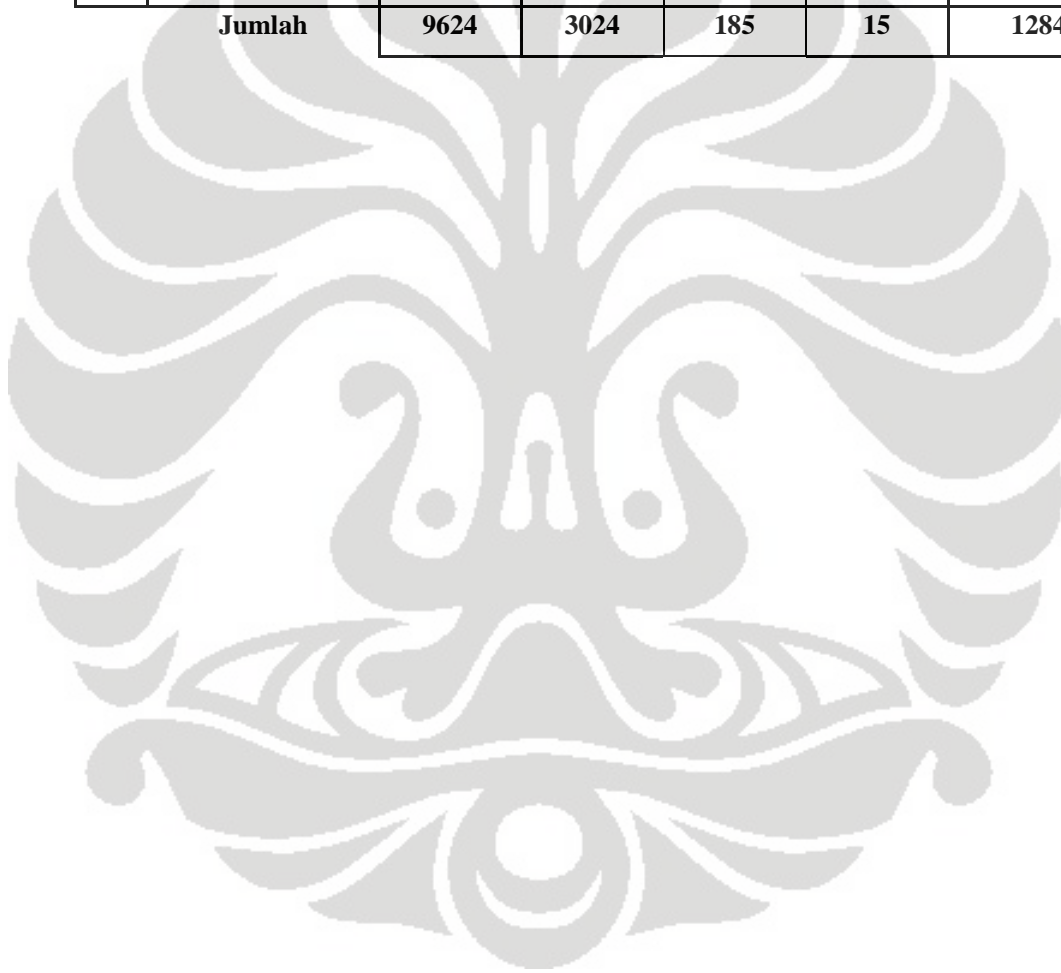
165	82.00-82.30	51	14	0	0	65
166	82.30-83.00	63	13	1	0	77
167	83.00-83.30	74	13	2	0	89
168	83.30-84.00	58	21	1	0	80
169	84.00-84.30	45	18	2	0	65
170	84.30-85.00	62	17	3	0	82
171	85.00-85.30	61	16	1	0	78
172	85.30-86.00	40	12	1	1	54
173	86.00-86.30	34	13	0	0	47
174	86.30-87.00	36	6	0	0	42
175	87.00-87.30	48	8	0	0	56
176	87.30-88.00	53	6	0	0	59
177	88.00-88.30	74	7	0	0	81
178	88.30-89.00	25	4	0	0	29
179	89.00-89.30	21	11	1	0	33
180	89.30-90.00	33	11	0	0	44
181	90.00-90.30	49	10	0	0	59
182	90.30-91.00	39	6	1	0	46
183	91.00-91.30	26	6	0	0	32
184	91.30-92.00	17	13	0	0	30
185	92.00-92.30	15	3	0	0	18
186	92.30-93.00	24	10	0	0	34
187	93.00-93.30	37	7	2	0	46
188	93.30-94.00	53	5	0	0	58
189	94.00-94.30	40	12	0	0	52
190	94.30-95.00	26	8	0	0	34
191	95.00-95.30	33	8	2	0	43
192	95.30-96.00	34	6	1	0	41
193	96.00-96.30	40	4	1	0	45
194	96.30-97.00	59	6	1	0	66
195	97.00-97.30	47	6	1	0	54
196	97.30-98.00	35	8	0	0	43
197	98.00-98.30	27	7	1	0	35
198	98.30-99.00	22	10	0	0	32

(Lanjutan)

199	99.00-99.30	30	14	0	0	44
200	99.30-100.00	43	11	1	0	55
201	100.00-100.30	36	8	2	0	46
202	100.30-101.00	37	8	1	0	46
203	101.00-101.30	41	8	1	0	50
204	101.30-102.00	49	12	1	0	62
205	102.00-102.30	33	13	0	0	46
206	102.30-103.00	34	12	0	0	46
207	103.00-103.30	32	13	0	0	45
208	103.30-104.00	66	14	1	0	81
209	104.00-104.30	72	11	1	0	84
210	104.30-105.00	59	13	0	0	72
211	105.00-105.30	59	12	0	0	71
212	105.30-106.00	71	14	0	0	85
213	106.00-106.30	56	16	1	0	73
214	106.30-107.00	45	10	0	0	55
215	107.00-107.30	45	17	0	0	62
216	107.30-108.00	32	13	0	0	45
217	108.00-108.30	46	19	0	0	65
218	108.30-109.00	46	17	0	0	63
219	109.00-109.30	51	12	0	0	63
220	109.30-110.00	50	14	1	0	65
221	110.00-110.30	53	18	1	0	72
222	110.30-111.00	51	20	1	0	72
223	111.00-111.30	47	11	0	0	58
224	111.30-112.00	50	13	1	0	64
225	112.00-112.30	49	13	2	0	64
226	112.30-113.00	48	14	2	0	64
227	113.00-113.30	45	16	0	0	61
228	113.30-114.00	38	14	0	0	52
229	114.00-114.30	36	15	0	0	51
230	114.30-115.00	44	11	1	0	56
231	115.00-115.30	51	10	2	0	63
232	115.30-116.00	46	11	3	0	60

(Lanjutan)

233	116.00-116.30	44	11	4	0	59
234	116.30-117.00	53	19	0	0	72
235	117.00-117.30	49	17	1	0	67
236	117.30-118.00	54	12	2	0	68
237	118.00-118.30	46	13	2	0	61
238	118.30-119.00	45	16	1	0	62
239	119.00-119.30	48	16	0	0	64
240	119.30-120.00	42	15	0	0	57
Jumlah		9624	3024	185	15	12848



Lampiran 2
Tabel Volume Kendaraan pada Jam Sibuk

No	Periode Pengamatan (menit.detik)	Jumlah SM (kend/jam)	Jumlah KR (kend/jam)	Jumlah KB (kend/jam)	Jumlah Tidak bermotor (kend/jam)	Jumlah Kendaraan Total (kend/jam)
1	00.00-00.30	4680	840	120	0	5640
2	00.30-01.00	3840	1680	0	0	5520
3	01.00-01.30	1440	1320	0	0	2760
4	01.30-02.00	4320	1800	240	0	6360
5	02.00-02.30	5160	1080	0	0	6240
6	02.30-03.00	3480	360	0	0	3840
7	03.00-03.30	4560	840	120	0	5520
8	03.30-04.00	5400	1800	120	0	7320
9	04.00-04.30	3840	1320	120	0	5280
10	04.30-05.00	3480	1080	240	0	4800
11	05.00-05.30	5160	1320	0	0	6480
12	05.30-06.00	2640	960	0	0	3600
13	06.00-06.30	2160	1320	240	0	3720
14	06.30-07.00	1800	1560	0	0	3360
15	07.00-07.30	3000	1320	0	0	4320
16	07.30-08.00	4320	1560	240	0	6120
17	08.00-08.30	4080	1560	120	0	5760
18	08.30-09.00	5040	1320	120	0	6480
19	09.00-09.30	1920	1200	240	0	3360
20	09.30-10.00	3600	1320	360	0	5280
21	10.00-10.30	3480	1440	360	0	5280
22	10.30-11.00	5280	1440	0	0	6720
23	11.00-11.30	3960	960	0	0	4920
24	11.30-12.00	2400	960	0	0	3360
25	12.00-12.30	2400	2520	0	0	4920
26	12.30-13.00	2880	2160	120	0	5160
27	13.00-13.30	2640	1800	120	0	4560
28	13.30-14.00	3000	2040	0	0	5040
29	14.00-14.30	3360	1800	0	0	5160

(Lanjutan)

30	14.30-15.00	5640	2040	0	120	7800
31	15.00-15.30	3240	1440	120	0	4800
32	15.30-16.00	3480	1560	240	0	5280
33	16.00-16.30	3840	1200	120	0	5160
34	16.30-17.00	2400	1080	120	0	3600
35	17.00-17.30	5280	1800	360	0	7440
36	17.30-18.00	4200	840	0	0	5040
37	18.00-18.30	3720	1440	0	0	5160
38	18.30-19.00	2280	1680	0	0	3960
39	19.00-19.30	5280	1200	240	0	6720
40	19.30-20.00	4680	1440	240	0	6360
41	20.00-20.30	3120	1200	120	0	4440
42	20.30-21.00	1920	1920	0	0	3840
43	21.00-21.30	3120	1440	240	0	4800
44	21.30-22.00	3960	1680	120	0	5760
45	22.00-22.30	3720	1440	0	240	5400
46	22.30-23.00	2040	1440	120	0	3600
47	23.00-23.30	4080	1920	0	240	6240
48	23.30-24.00	2280	1320	0	0	3600
49	24.00-24.30	2880	1080	240	0	4200
50	24.30-25.00	4560	1080	0	0	5640
51	25.00-25.30	5640	480	240	0	6360
52	25.30-26.00	6960	840	240	0	8040
53	26.00-26.30	2880	1440	120	0	4440
54	26.30-27.00	2400	1200	0	0	3600
55	27.00-27.30	3120	720	240	0	4080
56	27.30-28.00	3960	720	240	0	4920
57	28.00-28.30	4560	960	120	0	5640
58	28.30-29.00	3960	1320	120	0	5400
59	29.00-29.30	1680	840	120	0	2640
60	29.30-30.00	2520	1680	0	0	4200
61	30.00-30.30	5040	1800	120	0	6960
62	30.30-31.00	6480	2160	120	0	8760
63	31.00-31.30	5760	1920	360	0	8040

(Lanjutan)

64	31.30-32.00	4560	1800	120	0	6480
65	32.00-32.30	3600	2880	120	0	6600
66	32.30-33.00	3240	1680	240	0	5160
67	33.00-33.30	5400	1440	120	0	6960
68	33.30-34.00	6360	3360	240	0	9960
69	34.00-34.30	6480	2400	0	0	8880
70	34.30-35.00	4080	3000	0	0	7080
71	35.00-35.30	4920	2040	0	0	6960
72	35.30-36.00	3720	1680	0	120	5520
73	36.00-36.30	5280	2160	0	0	7440
74	36.30-37.00	3960	2400	240	0	6600
75	37.00-37.30	3720	2640	120	0	6480
76	37.30-38.00	3360	2280	240	120	6000
77	38.00-38.30	8280	1920	240	0	10440
78	38.30-39.00	8880	2040	0	0	10920
79	39.00-39.30	6720	1920	0	0	8640
80	39.30-40.00	3000	1800	240	0	5040
81	40.00-40.30	2880	1920	240	0	5040
82	40.30-41.00	4320	1320	240	0	5880
83	41.00-41.30	6840	1560	120	0	8520
84	41.30-42.00	4080	1680	240	120	6120
85	42.00-42.30	2280	1320	120	0	3720
86	42.30-43.00	5040	1080	0	0	6120
87	43.00-43.30	3480	1320	0	0	4800
88	43.30-44.00	5160	960	120	120	6360
89	44.00-44.30	4440	1200	120	0	5760
90	44.30-45.00	4800	2280	120	0	7200
91	45.00-45.30	3360	2280	120	0	5760
92	45.30-46.00	3840	1920	120	0	5880
93	46.00-46.30	5280	2280	0	0	7560
94	46.30-47.00	8640	1920	120	0	10680
95	47.00-47.30	7800	1560	0	120	9480
96	47.30-48.00	3600	1440	0	0	5040
97	48.00-48.30	3360	1320	0	0	4680

(Lanjutan)

98	48.30-49.00	6120	1560	0	120	7800
99	49.00-49.30	4680	1320	0	0	6000
100	49.30-50.00	3840	2040	120	0	6000
101	50.00-50.30	4680	1680	0	0	6360
102	50.30-51.00	2760	1680	0	0	4440
103	51.00-51.30	4200	1440	0	0	5640
104	51.30-52.00	4920	1920	120	0	6960
105	52.00-52.30	5280	2640	0	0	7920
106	52.30-53.00	4800	1560	0	0	6360
107	53.00-53.30	4560	1440	120	0	6120
108	53.30-54.00	2520	1440	120	0	4080
109	54.00-54.30	3480	1680	0	0	5160
110	54.30-55.00	6120	1320	0	0	7440
111	55.00-55.30	6600	1080	0	0	7680
112	55.30-56.00	3000	1200	240	0	4440
113	56.00-56.30	2520	2280	240	0	5040
114	56.30-57.00	5040	720	240	0	6000
115	57.00-57.30	3600	840	120	0	4560
116	57.30-58.00	4560	840	0	0	5400
117	58.00-58.30	4440	1200	0	0	5640
118	58.30-59.00	3240	1080	0	0	4320
119	59.00-59.30	3480	1320	0	0	4800
120	59.30-60.00	3600	1680	120	0	5400
121	60.00-60.30	4920	1320	0	0	6240
122	60.30-61.00	6000	840	120	0	6960
123	61.00-61.30	4200	1440	120	0	5760
124	61.30-62.00	3120	840	0	0	3960
125	62.00-62.30	2520	1200	0	0	3720
126	62.30-63.00	6360	1080	0	0	7440
127	63.00-63.30	6840	1080	120	0	8040
128	63.30-64.00	4680	1920	120	120	6840
129	64.00-64.30	4800	1200	0	0	6000
130	64.30-65.00	5400	1920	0	120	7440
131	65.00-65.30	7800	1560	0	0	9360

(Lanjutan)

132	65.30-66.00	4560	1320	0	120	6000
133	66.00-66.30	4800	1200	120	0	6120
134	66.30-67.00	4680	1440	120	0	6240
135	67.00-67.30	5040	1320	120	0	6480
136	67.30-68.00	8520	1080	120	0	9720
137	68.00-68.30	7200	1680	0	0	8880
138	68.30-69.00	7200	1800	0	0	9000
139	69.00-69.30	5040	2160	120	0	7320
140	69.30-70.00	2400	2400	0	0	4800
141	70.00-70.30	8160	1440	240	0	9840
142	70.30-71.00	6360	1680	120	0	8160
143	71.00-71.30	8040	1800	0	0	9840
144	71.30-72.00	3000	1800	0	0	4800
145	72.00-72.30	3240	1200	120	0	4560
146	72.30-73.00	3240	1080	120	0	4440
147	73.00-73.30	5400	960	240	0	6600
148	73.30-74.00	6720	1680	0	0	8400
149	74.00-74.30	6240	1680	0	0	7920
150	74.30-75.00	5760	1560	0	0	7320
151	75.00-75.30	4800	1800	240	0	6840
152	75.30-76.00	5160	1320	360	0	6840
153	76.00-76.30	6720	2040	120	0	8880
154	76.30-77.00	8400	2520	0	0	10920
155	77.00-77.30	7920	1920	240	0	10080
156	77.30-78.00	7560	1680	240	0	9480
157	78.00-78.30	5280	2160	0	0	7440
158	78.30-79.00	9120	2400	0	0	11520
159	79.00-79.30	7800	1680	120	0	9600
160	79.30-80.00	5280	1680	120	0	7080
161	80.00-80.30	5280	1800	0	0	7080
162	80.30-81.00	4680	1320	0	0	6000
163	81.00-81.30	6120	2520	0	0	8640
164	81.30-82.00	6960	1680	0	0	8640
165	82.00-82.30	6120	1680	0	0	7800

(Lanjutan)

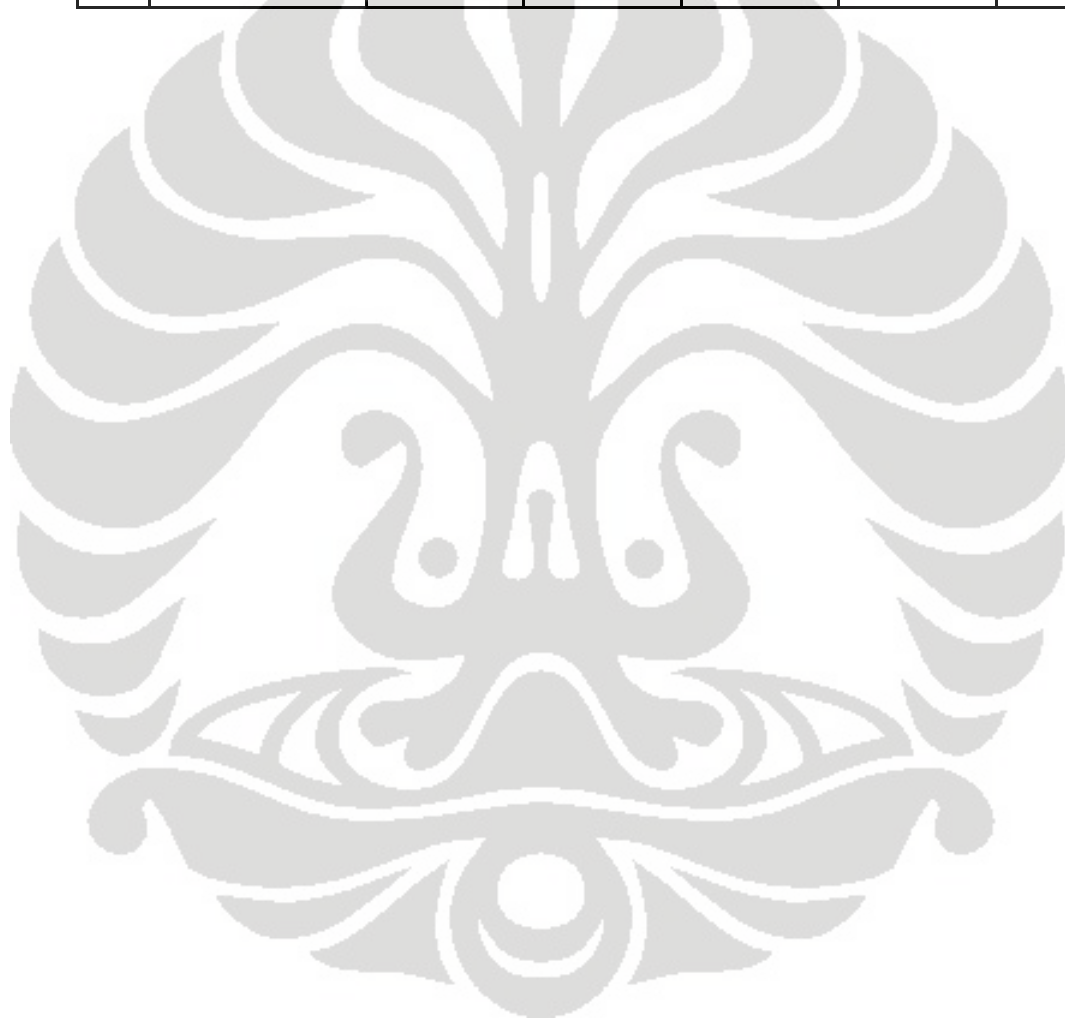
166	82.30-83.00	7560	1560	120	0	9240
167	83.00-83.30	8880	1560	240	0	10680
168	83.30-84.00	6960	2520	120	0	9600
169	84.00-84.30	5400	2160	240	0	7800
170	84.30-85.00	7440	2040	360	0	9840
171	85.00-85.30	7320	1920	120	0	9360
172	85.30-86.00	4800	1440	120	120	6480
173	86.00-86.30	4080	1560	0	0	5640
174	86.30-87.00	4320	720	0	0	5040
175	87.00-87.30	5760	960	0	0	6720
176	87.30-88.00	6360	720	0	0	7080
177	88.00-88.30	8880	840	0	0	9720
178	88.30-89.00	3000	480	0	0	3480
179	89.00-89.30	2520	1320	120	0	3960
180	89.30-90.00	3960	1320	0	0	5280
181	90.00-90.30	5880	1200	0	0	7080
182	90.30-91.00	4680	720	120	0	5520
183	91.00-91.30	3120	720	0	0	3840
184	91.30-92.00	2040	1560	0	0	3600
185	92.00-92.30	1800	360	0	0	2160
186	92.30-93.00	2880	1200	0	0	4080
187	93.00-93.30	4440	840	240	0	5520
188	93.30-94.00	6360	600	0	0	6960
189	94.00-94.30	4800	1440	0	0	6240
190	94.30-95.00	3120	960	0	0	4080
191	95.00-95.30	3960	960	240	0	5160
192	95.30-96.00	4080	720	120	0	4920
193	96.00-96.30	4800	480	120	0	5400
194	96.30-97.00	7080	720	120	0	7920
195	97.00-97.30	5640	720	120	0	6480
196	97.30-98.00	4200	960	0	0	5160
197	98.00-98.30	3240	840	120	0	4200
198	98.30-99.00	2640	1200	0	0	3840
199	99.00-99.30	3600	1680	0	0	5280

(Lanjutan)

200	99.30-100.00	5160	1320	120	0	6600
201	100.00-100.30	4320	960	240	0	5520
202	100.30-101.00	4440	960	120	0	5520
203	101.00-101.30	4920	960	120	0	6000
204	101.30-102.00	5880	1440	120	0	7440
205	102.00-102.30	3960	1560	0	0	5520
206	102.30-103.00	4080	1440	0	0	5520
207	103.00-103.30	3840	1560	0	0	5400
208	103.30-104.00	7920	1680	120	0	9720
209	104.00-104.30	8640	1320	120	0	10080
210	104.30-105.00	7080	1560	0	0	8640
211	105.00-105.30	7080	1440	0	0	8520
212	105.30-106.00	8520	1680	0	0	10200
213	106.00-106.30	6720	1920	120	0	8760
214	106.30-107.00	5400	1200	0	0	6600
215	107.00-107.30	5400	2040	0	0	7440
216	107.30-108.00	3840	1560	0	0	5400
217	108.00-108.30	5520	2280	0	0	7800
218	108.30-109.00	5520	2040	0	0	7560
219	109.00-109.30	6120	1440	0	0	7560
220	109.30-110.00	6000	1680	120	0	7800
221	110.00-110.30	6360	2160	120	0	8640
222	110.30-111.00	6120	2400	120	0	8640
223	111.00-111.30	5640	1320	0	0	6960
224	111.30-112.00	6000	1560	120	0	7680
225	112.00-112.30	5880	1560	240	0	7680
226	112.30-113.00	5760	1680	240	0	7680
227	113.00-113.30	5400	1920	0	0	7320
228	113.30-114.00	4560	1680	0	0	6240
229	114.00-114.30	4320	1800	0	0	6120
230	114.30-115.00	5280	1320	120	0	6720
231	115.00-115.30	6120	1200	240	0	7560
232	115.30-116.00	5520	1320	360	0	7200
233	116.00-116.30	5280	1320	480	0	7080

(Lanjutan)

234	116.30-117.00	6360	2280	0	0	8640
235	117.00-117.30	5880	2040	120	0	8040
236	117.30-118.00	6480	1440	240	0	8160
237	118.00-118.30	5520	1560	240	0	7320
238	118.30-119.00	5400	1920	120	0	7440
239	119.00-119.30	5760	1920	0	0	7680
240	119.30-120.00	5040	1800	0	0	6840



Lampiran 3
Tabel Volume Kendaraan pada Jam Sibuk dalam smp

No	Periode Pengamatan (menit.detik)	Jumlah SM (smp/jam)	Jumlah KR (smp/jam)	Jumlah KB (smp/jam)	Jumlah Tidak bermotor (smp/jam)	Jumlah Kendaraan Total (smp/jam)
1	00.00-00.30	1872	840	156	0	2868
2	00.30-01.00	1536	1680	0	0	3216
3	01.00-01.30	576	1320	0	0	1896
4	01.30-02.00	1728	1800	312	0	3840
5	02.00-02.30	2064	1080	0	0	3144
6	02.30-03.00	1392	360	0	0	1752
7	03.00-03.30	1824	840	156	0	2820
8	03.30-04.00	2160	1800	156	0	4116
9	04.00-04.30	1536	1320	156	0	3012
10	04.30-05.00	1392	1080	312	0	2784
11	05.00-05.30	2064	1320	0	0	3384
12	05.30-06.00	1056	960	0	0	2016
13	06.00-06.30	864	1320	312	0	2496
14	06.30-07.00	720	1560	0	0	2280
15	07.00-07.30	1200	1320	0	0	2520
16	07.30-08.00	1728	1560	312	0	3600
17	08.00-08.30	1632	1560	156	0	3348
18	08.30-09.00	2016	1320	156	0	3492
19	09.00-09.30	768	1200	312	0	2280
20	09.30-10.00	1440	1320	468	0	3228
21	10.00-10.30	1392	1440	468	0	3300
22	10.30-11.00	2112	1440	0	0	3552
23	11.00-11.30	1584	960	0	0	2544
24	11.30-12.00	960	960	0	0	1920
25	12.00-12.30	960	2520	0	0	3480
26	12.30-13.00	1152	2160	156	0	3468
27	13.00-13.30	1056	1800	156	0	3012
28	13.30-14.00	1200	2040	0	0	3240
29	14.00-14.30	1344	1800	0	0	3144

(Lanjutan)

30	14.30-15.00	2256	2040	0	120	4416
31	15.00-15.30	1296	1440	156	0	2892
32	15.30-16.00	1392	1560	312	0	3264
33	16.00-16.30	1536	1200	156	0	2892
34	16.30-17.00	960	1080	156	0	2196
35	17.00-17.30	2112	1800	468	0	4380
36	17.30-18.00	1680	840	0	0	2520
37	18.00-18.30	1488	1440	0	0	2928
38	18.30-19.00	912	1680	0	0	2592
39	19.00-19.30	2112	1200	312	0	3624
40	19.30-20.00	1872	1440	312	0	3624
41	20.00-20.30	1248	1200	156	0	2604
42	20.30-21.00	768	1920	0	0	2688
43	21.00-21.30	1248	1440	312	0	3000
44	21.30-22.00	1584	1680	156	0	3420
45	22.00-22.30	1488	1440	0	240	3168
46	22.30-23.00	816	1440	156	0	2412
47	23.00-23.30	1632	1920	0	240	3792
48	23.30-24.00	912	1320	0	0	2232
49	24.00-24.30	1152	1080	312	0	2544
50	24.30-25.00	1824	1080	0	0	2904
51	25.00-25.30	2256	480	312	0	3048
52	25.30-26.00	2784	840	312	0	3936
53	26.00-26.30	1152	1440	156	0	2748
54	26.30-27.00	960	1200	0	0	2160
55	27.00-27.30	1248	720	312	0	2280
56	27.30-28.00	1584	720	312	0	2616
57	28.00-28.30	1824	960	156	0	2940
58	28.30-29.00	1584	1320	156	0	3060
59	29.00-29.30	672	840	156	0	1668
60	29.30-30.00	1008	1680	0	0	2688
61	30.00-30.30	2016	1800	156	0	3972
62	30.30-31.00	2592	2160	156	0	4908
63	31.00-31.30	2304	1920	468	0	4692

(Lanjutan)

64	31.30-32.00	1824	1800	156	0	3780
65	32.00-32.30	1440	2880	156	0	4476
66	32.30-33.00	1296	1680	312	0	3288
67	33.00-33.30	2160	1440	156	0	3756
68	33.30-34.00	2544	3360	312	0	6216
69	34.00-34.30	2592	2400	0	0	4992
70	34.30-35.00	1632	3000	0	0	4632
71	35.00-35.30	1968	2040	0	0	4008
72	35.30-36.00	1488	1680	0	120	3288
73	36.00-36.30	2112	2160	0	0	4272
74	36.30-37.00	1584	2400	312	0	4296
75	37.00-37.30	1488	2640	156	0	4284
76	37.30-38.00	1344	2280	312	120	4056
77	38.00-38.30	3312	1920	312	0	5544
78	38.30-39.00	3552	2040	0	0	5592
79	39.00-39.30	2688	1920	0	0	4608
80	39.30-40.00	1200	1800	312	0	3312
81	40.00-40.30	1152	1920	312	0	3384
82	40.30-41.00	1728	1320	312	0	3360
83	41.00-41.30	2736	1560	156	0	4452
84	41.30-42.00	1632	1680	312	120	3744
85	42.00-42.30	912	1320	156	0	2388
86	42.30-43.00	2016	1080	0	0	3096
87	43.00-43.30	1392	1320	0	0	2712
88	43.30-44.00	2064	960	156	120	3300
89	44.00-44.30	1776	1200	156	0	3132
90	44.30-45.00	1920	2280	156	0	4356
91	45.00-45.30	1344	2280	156	0	3780
92	45.30-46.00	1536	1920	156	0	3612
93	46.00-46.30	2112	2280	0	0	4392
94	46.30-47.00	3456	1920	156	0	5532
95	47.00-47.30	3120	1560	0	120	4800
96	47.30-48.00	1440	1440	0	0	2880
97	48.00-48.30	1344	1320	0	0	2664

(Lanjutan)

98	48.30-49.00	2448	1560	0	120	4128
99	49.00-49.30	1872	1320	0	0	3192
100	49.30-50.00	1536	2040	156	0	3732
101	50.00-50.30	1872	1680	0	0	3552
102	50.30-51.00	1104	1680	0	0	2784
103	51.00-51.30	1680	1440	0	0	3120
104	51.30-52.00	1968	1920	156	0	4044
105	52.00-52.30	2112	2640	0	0	4752
106	52.30-53.00	1920	1560	0	0	3480
107	53.00-53.30	1824	1440	156	0	3420
108	53.30-54.00	1008	1440	156	0	2604
109	54.00-54.30	1392	1680	0	0	3072
110	54.30-55.00	2448	1320	0	0	3768
111	55.00-55.30	2640	1080	0	0	3720
112	55.30-56.00	1200	1200	312	0	2712
113	56.00-56.30	1008	2280	312	0	3600
114	56.30-57.00	2016	720	312	0	3048
115	57.00-57.30	1440	840	156	0	2436
116	57.30-58.00	1824	840	0	0	2664
117	58.00-58.30	1776	1200	0	0	2976
118	58.30-59.00	1296	1080	0	0	2376
119	59.00-59.30	1392	1320	0	0	2712
120	59.30-60.00	1440	1680	156	0	3276
121	60.00-60.30	1968	1320	0	0	3288
122	60.30-61.00	2400	840	156	0	3396
123	61.00-61.30	1680	1440	156	0	3276
124	61.30-62.00	1248	840	0	0	2088
125	62.00-62.30	1008	1200	0	0	2208
126	62.30-63.00	2544	1080	0	0	3624
127	63.00-63.30	2736	1080	156	0	3972
128	63.30-64.00	1872	1920	156	120	4068
129	64.00-64.30	1920	1200	0	0	3120
130	64.30-65.00	2160	1920	0	120	4200
131	65.00-65.30	3120	1560	0	0	4680

(Lanjutan)

132	65.30-66.00	1824	1320	0	120	3264
133	66.00-66.30	1920	1200	156	0	3276
134	66.30-67.00	1872	1440	156	0	3468
135	67.00-67.30	2016	1320	156	0	3492
136	67.30-68.00	3408	1080	156	0	4644
137	68.00-68.30	2880	1680	0	0	4560
138	68.30-69.00	2880	1800	0	0	4680
139	69.00-69.30	2016	2160	156	0	4332
140	69.30-70.00	960	2400	0	0	3360
141	70.00-70.30	3264	1440	312	0	5016
142	70.30-71.00	2544	1680	156	0	4380
143	71.00-71.30	3216	1800	0	0	5016
144	71.30-72.00	1200	1800	0	0	3000
145	72.00-72.30	1296	1200	156	0	2652
146	72.30-73.00	1296	1080	156	0	2532
147	73.00-73.30	2160	960	312	0	3432
148	73.30-74.00	2688	1680	0	0	4368
149	74.00-74.30	2496	1680	0	0	4176
150	74.30-75.00	2304	1560	0	0	3864
151	75.00-75.30	1920	1800	312	0	4032
152	75.30-76.00	2064	1320	468	0	3852
153	76.00-76.30	2688	2040	156	0	4884
154	76.30-77.00	3360	2520	0	0	5880
155	77.00-77.30	3168	1920	312	0	5400
156	77.30-78.00	3024	1680	312	0	5016
157	78.00-78.30	2112	2160	0	0	4272
158	78.30-79.00	3648	2400	0	0	6048
159	79.00-79.30	3120	1680	156	0	4956
160	79.30-80.00	2112	1680	156	0	3948
161	80.00-80.30	2112	1800	0	0	3912
162	80.30-81.00	1872	1320	0	0	3192
163	81.00-81.30	2448	2520	0	0	4968
164	81.30-82.00	2784	1680	0	0	4464
165	82.00-82.30	2448	1680	0	0	4128

(Lanjutan)

166	82.30-83.00	3024	1560	156	0	4740
167	83.00-83.30	3552	1560	312	0	5424
168	83.30-84.00	2784	2520	156	0	5460
169	84.00-84.30	2160	2160	312	0	4632
170	84.30-85.00	2976	2040	468	0	5484
171	85.00-85.30	2928	1920	156	0	5004
172	85.30-86.00	1920	1440	156	120	3636
173	86.00-86.30	1632	1560	0	0	3192
174	86.30-87.00	1728	720	0	0	2448
175	87.00-87.30	2304	960	0	0	3264
176	87.30-88.00	2544	720	0	0	3264
177	88.00-88.30	3552	840	0	0	4392
178	88.30-89.00	1200	480	0	0	1680
179	89.00-89.30	1008	1320	156	0	2484
180	89.30-90.00	1584	1320	0	0	2904
181	90.00-90.30	2352	1200	0	0	3552
182	90.30-91.00	1872	720	156	0	2748
183	91.00-91.30	1248	720	0	0	1968
184	91.30-92.00	816	1560	0	0	2376
185	92.00-92.30	720	360	0	0	1080
186	92.30-93.00	1152	1200	0	0	2352
187	93.00-93.30	1776	840	312	0	2928
188	93.30-94.00	2544	600	0	0	3144
189	94.00-94.30	1920	1440	0	0	3360
190	94.30-95.00	1248	960	0	0	2208
191	95.00-95.30	1584	960	312	0	2856
192	95.30-96.00	1632	720	156	0	2508
193	96.00-96.30	1920	480	156	0	2556
194	96.30-97.00	2832	720	156	0	3708
195	97.00-97.30	2256	720	156	0	3132
196	97.30-98.00	1680	960	0	0	2640
197	98.00-98.30	1296	840	156	0	2292
198	98.30-99.00	1056	1200	0	0	2256
199	99.00-99.30	1440	1680	0	0	3120

(Lanjutan)

200	99.30-100.00	2064	1320	156	0	3540
201	100.00-100.30	1728	960	312	0	3000
202	100.30-101.00	1776	960	156	0	2892
203	101.00-101.30	1968	960	156	0	3084
204	101.30-102.00	2352	1440	156	0	3948
205	102.00-102.30	1584	1560	0	0	3144
206	102.30-103.00	1632	1440	0	0	3072
207	103.00-103.30	1536	1560	0	0	3096
208	103.30-104.00	3168	1680	156	0	5004
209	104.00-104.30	3456	1320	156	0	4932
210	104.30-105.00	2832	1560	0	0	4392
211	105.00-105.30	2832	1440	0	0	4272
212	105.30-106.00	3408	1680	0	0	5088
213	106.00-106.30	2688	1920	156	0	4764
214	106.30-107.00	2160	1200	0	0	3360
215	107.00-107.30	2160	2040	0	0	4200
216	107.30-108.00	1536	1560	0	0	3096
217	108.00-108.30	2208	2280	0	0	4488
218	108.30-109.00	2208	2040	0	0	4248
219	109.00-109.30	2448	1440	0	0	3888
220	109.30-110.00	2400	1680	156	0	4236
221	110.00-110.30	2544	2160	156	0	4860
222	110.30-111.00	2448	2400	156	0	5004
223	111.00-111.30	2256	1320	0	0	3576
224	111.30-112.00	2400	1560	156	0	4116
225	112.00-112.30	2352	1560	312	0	4224
226	112.30-113.00	2304	1680	312	0	4296
227	113.00-113.30	2160	1920	0	0	4080
228	113.30-114.00	1824	1680	0	0	3504
229	114.00-114.30	1728	1800	0	0	3528
230	114.30-115.00	2112	1320	156	0	3588
231	115.00-115.30	2448	1200	312	0	3960
232	115.30-116.00	2208	1320	468	0	3996
233	116.00-116.30	2112	1320	624	0	4056

(Lanjutan)

234	116.30-117.00	2544	2280	0	0	4824
235	117.00-117.30	2352	2040	156	0	4548
236	117.30-118.00	2592	1440	312	0	4344
237	118.00-118.30	2208	1560	312	0	4080
238	118.30-119.00	2160	1920	156	0	4236
239	119.00-119.30	2304	1920	0	0	4224
240	119.30-120.00	2016	1800	0	0	3816



Lampiran 4

Distribusi Kecepatan Rata-Rata Ruang (us) pada Jam Sibuk

No	Durasi waktu (menit.detik)	Us (m/s)	Us (km/jam)
1	00.00-00.30	10.350	37.260
2	00.30-01.00	10.350	37.261
3	01.00-01.30	8.996	32.384
4	01.30-02.00	7.018	25.263
5	02.00-02.30	7.492	26.972
6	02.30-03.00	9.783	35.217
7	03.00-03.30	9.000	32.400
8	03.30-04.00	8.027	28.896
9	04.00-04.30	11.250	40.500
10	04.30-05.00	11.250	40.500
11	05.00-05.30	11.250	40.500
12	05.30-06.00	9.783	35.217
13	06.00-06.30	9.375	33.750
14	06.30-07.00	11.250	40.500
15	07.00-07.30	11.250	40.500
16	07.30-08.00	9.000	32.400
17	08.00-08.30	9.000	32.400
18	08.30-09.00	10.227	36.818
19	09.00-09.30	8.036	28.929
20	09.30-10.00	8.654	31.156
21	10.00-10.30	8.036	28.929
22	10.30-11.00	8.654	31.154
23	11.00-11.30	7.251	26.103
24	11.30-12.00	10.714	38.571
25	12.00-12.30	10.714	38.571
26	12.30-13.00	5.621	20.234
27	13.00-13.30	3.944	14.199
28	13.30-14.00	7.031	25.313
29	14.00-14.30	6.081	21.893
30	14.30-15.00	4.328	15.582
31	15.00-15.30	6.819	24.547

(Lanjutan)

32	15.30-16.00	8.654	31.156
33	16.00-16.30	6.818	24.545
34	16.30-17.00	5.624	20.248
35	17.00-17.30	5.490	19.765
36	17.30-18.00	5.233	18.838
37	18.00-18.30	3.750	13.500
38	18.30-19.00	6.081	21.893
39	19.00-19.30	8.655	31.158
40	19.30-20.00	7.759	27.931
41	20.00-20.30	7.759	27.931
42	20.30-21.00	6.250	22.501
43	21.00-21.30	4.792	17.252
44	21.30-22.00	3.213	11.568
45	22.00-22.30	6.618	23.826
46	22.30-23.00	4.891	17.609
47	23.00-23.30	4.327	15.577
48	23.30-24.00	3.257	11.724
49	24.00-24.30	4.414	15.890
50	24.30-25.00	4.168	15.006
51	25.00-25.30	2.919	10.507
52	25.30-26.00	6.370	22.932
53	26.00-26.30	3.302	11.887
54	26.30-27.00	3.750	13.500
55	27.00-27.30	5.488	19.757
56	27.30-28.00	3.260	11.737
57	28.00-28.30	2.606	9.382
58	28.30-29.00	2.813	10.125
59	29.00-29.30	2.019	7.268
60	29.30-30.00	2.316	8.338
61	30.00-30.30	2.534	9.121
62	30.30-31.00	2.096	7.546
63	31.00-31.30	3.915	14.094
64	31.30-32.00	2.728	9.822
65	32.00-32.30	2.804	10.093

(Lanjutan)

66	32.30-33.00	4.186	15.070
67	33.00-33.30	3.673	13.224
68	33.30-34.00	3.396	12.227
69	34.00-34.30	3.333	12.000
70	34.30-35.00	4.087	14.715
71	35.00-35.30	5.625	20.251
72	35.30-36.00	5.443	19.594
73	36.00-36.30	6.667	24.000
74	36.30-37.00	5.629	20.265
75	37.00-37.30	3.596	12.946
76	37.30-38.00	3.877	13.959
77	38.00-38.30	3.751	13.504
78	38.30-39.00	4.790	17.243
79	39.00-39.30	4.157	14.966
80	39.30-40.00	5.455	19.637
81	40.00-40.30	7.200	25.920
82	40.30-41.00	7.032	25.315
83	41.00-41.30	6.208	22.348
84	41.30-42.00	8.334	30.002
85	42.00-42.30	6.667	24.000
86	42.30-43.00	8.182	29.455
87	43.00-43.30	7.201	25.923
88	43.30-44.00	8.182	29.455
89	44.00-44.30	7.805	28.098
90	44.30-45.00	8.182	29.455
91	45.00-45.30	8.170	29.413
92	45.30-46.00	7.814	28.130
93	46.00-46.30	6.238	22.455
94	46.30-47.00	8.182	29.457
95	47.00-47.30	7.815	28.136
96	47.30-48.00	8.571	30.857
97	48.00-48.30	11.250	40.500
98	48.30-49.00	10.588	38.118
99	49.00-49.30	10.000	36.000

(Lanjutan)

100	49.30-50.00	10.000	36.000
101	50.00-50.30	10.000	36.000
102	50.30-51.00	10.000	36.000
103	51.00-51.30	6.667	24.000
104	51.30-52.00	10.000	36.000
105	52.00-52.30	12.000	43.200
106	52.30-53.00	9.474	34.105
107	53.00-53.30	9.474	34.105
108	53.30-54.00	10.000	36.000
109	54.00-54.30	7.500	27.002
110	54.30-55.00	8.182	29.455
111	55.00-55.30	10.588	38.118
112	55.30-56.00	8.571	30.857
113	56.00-56.30	10.000	36.000
114	56.30-57.00	10.588	38.118
115	57.00-57.30	10.588	38.118
116	57.30-58.00	9.474	34.105
117	58.00-58.30	10.588	38.118
118	58.30-59.00	10.588	38.118
119	59.00-59.30	7.500	27.000
120	59.30-60.00	8.986	32.349
121	60.00-60.30	7.815	28.136
122	60.30-61.00	8.571	30.857
123	61.00-61.30	7.490	26.965
124	61.30-62.00	6.429	23.144
125	62.00-62.30	7.827	28.176
126	62.30-63.00	9.474	34.105
127	63.00-63.30	9.474	34.105
128	63.30-64.00	8.182	29.457
129	64.00-64.30	7.490	26.965
130	64.30-65.00	10.000	36.000
131	65.00-65.30	12.000	43.200
132	65.30-66.00	9.474	34.105
133	66.00-66.30	8.571	30.857

(Lanjutan)

134	66.30-67.00	11.250	40.500
135	67.00-67.30	12.000	43.200
136	67.30-68.00	10.588	38.118
137	68.00-68.30	9.474	34.105
138	68.30-69.00	8.571	30.857
139	69.00-69.30	7.814	28.130
140	69.30-70.00	7.815	28.136
141	70.00-70.30	10.000	36.000
142	70.30-71.00	9.458	34.049
143	71.00-71.30	9.000	32.400
144	71.30-72.00	10.588	38.118
145	72.00-72.30	11.250	40.500
146	72.30-73.00	10.000	36.000
147	73.00-73.30	8.986	32.349
148	73.30-74.00	8.984	32.342
149	74.00-74.30	8.170	29.413
150	74.30-75.00	10.000	36.000
151	75.00-75.30	10.588	38.118
152	75.30-76.00	7.815	28.136
153	76.00-76.30	11.250	40.500
154	76.30-77.00	9.458	34.049
155	77.00-77.30	9.000	32.400
156	77.30-78.00	8.559	30.811
157	78.00-78.30	10.588	38.118
158	78.30-79.00	9.458	34.049
159	79.00-79.30	9.474	34.105
160	79.30-80.00	12.000	43.200
161	80.00-80.30	11.250	40.500
162	80.30-81.00	10.588	38.118
163	81.00-81.30	9.474	34.105
164	81.30-82.00	6.207	22.345
165	82.00-82.30	8.986	32.349
166	82.30-83.00	8.571	30.857
167	83.00-83.30	10.000	36.000

(Lanjutan)

168	83.30-84.00	8.986	32.349
169	84.00-84.30	11.250	40.500
170	84.30-85.00	12.000	43.200
171	85.00-85.30	9.000	32.400
172	85.30-86.00	7.349	26.456
173	86.00-86.30	6.869	24.727
174	86.30-87.00	9.776	35.193
175	87.00-87.30	11.038	39.736
176	87.30-88.00	10.323	37.161
177	88.00-88.30	12.353	44.471
178	88.30-89.00	11.638	41.897
179	89.00-89.30	9.994	35.980
180	89.30-90.00	6.692	24.093
181	90.00-90.30	8.172	29.419
182	90.30-91.00	10.678	38.441
183	91.00-91.30	8.985	32.348
184	91.30-92.00	8.780	31.610
185	92.00-92.30	10.833	39.000
186	92.30-93.00	10.678	38.441
187	93.00-93.30	9.783	35.217
188	93.30-94.00	9.915	35.695
189	94.00-94.30	9.590	34.525
190	94.30-95.00	7.494	26.978
191	95.00-95.30	6.784	24.423
192	95.30-96.00	9.107	32.784
193	96.00-96.30	10.222	36.798
194	96.30-97.00	6.967	25.080
195	97.00-97.30	5.046	18.166
196	97.30-98.00	2.958	10.648
197	98.00-98.30	2.588	9.317
198	98.30-99.00	3.116	11.218
199	99.00-99.30	0.608	2.188
200	99.30-100.00	0.658	2.368
201	100.00-100.30	0.738	2.658

(Lanjutan)

202	100.30-101.00	0.807	2.905
203	101.00-101.30	1.178	4.240
204	101.30-102.00	0.761	2.739
205	102.00-102.30	0.536	1.930
206	102.30-103.00	0.679	2.445
207	103.00-103.30	1.019	3.667
208	103.30-104.00	1.003	3.609
209	104.00-104.30	1.037	3.733
210	104.30-105.00	1.047	3.769
211	105.00-105.30	1.362	4.903
212	105.30-106.00	1.194	4.300
213	106.00-106.30	0.749	2.696
214	106.30-107.00	0.775	2.791
215	107.00-107.30	0.778	2.801
216	107.30-108.00	1.350	4.860
217	108.00-108.30	1.164	4.190
218	108.30-109.00	1.124	4.048
219	109.00-109.30	0.811	2.918
220	109.30-110.00	1.706	6.143
221	110.00-110.30	1.799	6.476
222	110.30-111.00	0.937	3.374
223	111.00-111.30	1.185	4.265
224	111.30-112.00	1.871	6.735
225	112.00-112.30	1.344	4.839
226	112.30-113.00	0.899	3.236
227	113.00-113.30	1.215	4.373
228	113.30-114.00	0.856	3.080
229	114.00-114.30	0.929	3.345
230	114.30-115.00	0.720	2.592
231	115.00-115.30	1.263	4.546
232	115.30-116.00	1.185	4.266
233	116.00-116.30	1.409	5.073
234	116.30-117.00	1.407	5.065
235	117.00-117.30	1.111	3.999

(Lanjutan)

236	117.30-118.00	1.358	4.890
237	118.00-118.30	1.137	4.095
238	118.30-119.00	0.841	3.029
239	119.00-119.30	1.127	4.056
240	119.30-120.00	1.185	4.266



Lampiran 5

Tabel Perhitungan Regresi Linear Model Greenshields untuk Jam Sibuk

No	Periode Pengamatan (menit.detik)	q (smp/jam)	$u_s = Y_i$ (km/jam)	$k = X_i$ (smp/km)	$(X_i)^2$	$(Y_i)^2$
1	00.00-00.30	2868	37.260	76.973	5924.785	1388.308
2	00.30-01.00	3216	37.261	86.311	7449.599	1388.351
3	01.00-01.30	1896	32.384	58.547	3427.711	1048.751
4	01.30-02.00	3840	25.263	152.000	23104.000	638.227
5	02.00-02.30	3144	26.972	116.566	13587.572	727.484
6	02.30-03.00	1752	35.217	49.748	2474.878	1240.265
7	03.00-03.30	2820	32.400	87.037	7575.446	1049.760
8	03.30-04.00	4116	28.896	142.440	20289.233	834.997
9	04.00-04.30	3012	40.500	74.370	5530.952	1640.250
10	04.30-05.00	2784	40.500	68.741	4725.289	1640.250
11	05.00-05.30	3384	40.500	83.556	6981.531	1640.250
12	05.30-06.00	2016	35.217	57.244	3276.926	1240.265
13	06.00-06.30	2496	33.750	73.956	5469.424	1139.063
14	06.30-07.00	2280	40.500	56.296	3169.273	1640.250
15	07.00-07.30	2520	40.500	62.222	3871.605	1640.250
16	07.30-08.00	3600	32.400	111.111	12345.679	1049.760
17	08.00-08.30	3348	32.400	103.333	10677.778	1049.760
18	08.30-09.00	3492	36.818	94.844	8995.469	1355.579
19	09.00-09.30	2280	28.929	78.815	6211.775	836.862
20	09.30-10.00	3228	31.156	103.609	10734.746	970.678
21	10.00-10.30	3300	28.929	114.074	13012.894	836.862
22	10.30-11.00	3552	31.154	114.015	12999.378	970.562
23	11.00-11.30	2544	26.103	97.461	9498.668	681.352
24	11.30-12.00	1920	38.571	49.778	2477.827	1487.755
25	12.00-12.30	3480	38.571	90.222	8140.049	1487.755
26	12.30-13.00	3468	20.234	171.393	29375.579	409.423
27	13.00-13.30	3012	14.199	212.130	44999.336	201.606
28	13.30-14.00	3240	25.313	128.000	16384.000	640.723
29	14.00-14.30	3144	21.893	143.609	20623.481	479.295

(Lanjutan)

30	14.30-15.00	4416	15.582	283.395	80312.634	242.814
31	15.00-15.30	2892	24.547	117.817	13880.768	602.536
32	15.30-16.00	3264	31.156	104.764	10975.517	970.678
33	16.00-16.30	2892	24.545	117.822	13882.076	602.479
34	16.30-17.00	2196	20.248	108.456	11762.682	409.976
35	17.00-17.30	4380	19.765	221.603	49107.922	390.658
36	17.30-18.00	2520	18.838	133.773	17895.199	354.866
37	18.00-18.30	2928	13.500	216.883	47038.352	182.259
38	18.30-19.00	2592	21.893	118.395	14017.382	479.295
39	19.00-19.30	3624	31.158	116.312	13528.484	970.794
40	19.30-20.00	3624	27.931	129.748	16834.582	780.143
41	20.00-20.30	2604	27.931	93.230	8691.764	780.143
42	20.30-21.00	2688	22.501	119.462	14271.051	506.294
43	21.00-21.30	3000	17.252	173.893	30238.917	297.630
44	21.30-22.00	3420	11.568	295.653	87410.802	133.810
45	22.00-22.30	3168	23.826	132.966	17679.854	567.664
46	22.30-23.00	2412	17.609	136.978	18762.912	310.066
47	23.00-23.30	3792	15.577	243.437	59261.591	242.641
48	23.30-24.00	2232	11.724	190.372	36241.569	137.462
49	24.00-24.30	2544	15.890	160.101	25632.386	252.491
50	24.30-25.00	2904	15.006	193.527	37452.614	225.170
51	25.00-25.30	3048	10.507	290.093	84153.788	110.397
52	25.30-26.00	3936	22.932	171.634	29458.363	525.898
53	26.00-26.30	2748	11.887	231.176	53442.193	141.302
54	26.30-27.00	2160	13.500	160.000	25600.000	182.250
55	27.00-27.30	2280	19.757	115.403	13317.859	390.333
56	27.30-28.00	2616	11.737	222.879	49675.007	137.765
57	28.00-28.30	2940	9.382	313.374	98202.960	88.018
58	28.30-29.00	3060	10.125	302.222	91338.272	102.516
59	29.00-29.30	1668	7.268	229.493	52667.121	52.827
60	29.30-30.00	2688	8.338	322.390	103935.024	69.518
61	30.00-30.30	3972	9.121	435.471	189635.124	83.195
62	30.30-31.00	4908	7.546	650.369	422980.067	56.949
63	31.00-31.30	4692	14.094	332.897	110820.726	198.653

(Lanjutan)

64	31.30-32.00	3780	9.822	384.858	148115.467	96.468
65	32.00-32.30	4476	10.093	443.493	196685.650	101.861
66	32.30-33.00	3288	15.070	218.185	47604.775	227.098
67	33.00-33.30	3756	13.224	284.019	80666.519	174.887
68	33.30-34.00	6216	12.227	508.392	258462.923	149.494
69	34.00-34.30	4992	12.000	416.000	173056.000	144.000
70	34.30-35.00	4632	14.715	314.791	99093.331	216.517
71	35.00-35.30	4008	20.251	197.916	39170.864	410.102
72	35.30-36.00	3288	19.594	167.807	28159.148	383.923
73	36.00-36.30	4272	24.000	178.000	31684.000	576.000
74	36.30-37.00	4296	20.265	211.986	44938.255	410.688
75	37.00-37.30	4284	12.946	330.905	109497.951	167.607
76	37.30-38.00	4056	13.959	290.570	84430.939	194.847
77	38.00-38.30	5544	13.504	410.539	168542.510	182.363
78	38.30-39.00	5592	17.243	324.306	105174.181	297.321
79	39.00-39.30	4608	14.966	307.893	94798.356	223.988
80	39.30-40.00	3312	19.637	168.659	28445.763	385.623
81	40.00-40.30	3384	25.920	130.556	17044.753	671.846
82	40.30-41.00	3360	25.315	132.728	17616.679	640.847
83	41.00-41.30	4452	22.348	199.209	39684.101	499.452
84	41.30-42.00	3744	30.002	124.793	15573.246	900.104
85	42.00-42.30	2388	24.000	99.500	9900.250	576.000
86	42.30-43.00	3096	29.455	105.111	11048.346	867.570
87	43.00-43.30	2712	25.923	104.617	10944.635	672.014
88	43.30-44.00	3300	29.455	112.037	12552.298	867.570
89	44.00-44.30	3132	28.098	111.469	12425.282	789.473
90	44.30-45.00	4356	29.455	147.889	21871.123	867.570
91	45.00-45.30	3780	29.413	128.516	16516.266	865.111
92	45.30-46.00	3612	28.130	128.403	16487.273	791.310
93	46.00-46.30	4392	22.455	195.587	38254.393	504.247
94	46.30-47.00	5532	29.457	187.802	35269.418	867.693
95	47.00-47.30	4800	28.136	170.602	29104.992	791.617
96	47.30-48.00	2880	30.857	93.333	8711.111	952.163
97	48.00-48.30	2664	40.500	65.778	4326.716	1640.250

(Lanjutan)

98	48.30-49.00	4128	38.118	108.296	11728.088	1452.955
99	49.00-49.30	3192	36.000	88.667	7861.778	1296.000
100	49.30-50.00	3732	36.000	103.667	10746.778	1296.000
101	50.00-50.30	3552	36.000	98.667	9735.111	1296.000
102	50.30-51.00	2784	36.000	77.333	5980.444	1296.000
103	51.00-51.30	3120	24.000	130.000	16900.000	576.000
104	51.30-52.00	4044	36.000	112.333	12618.778	1296.000
105	52.00-52.30	4752	43.200	110.000	12100.000	1866.240
106	52.30-53.00	3480	34.105	102.037	10411.557	1163.169
107	53.00-53.30	3420	34.105	100.278	10055.633	1163.169
108	53.30-54.00	2604	36.000	72.333	5232.111	1296.000
109	54.00-54.30	3072	27.002	113.770	12943.705	729.094
110	54.30-55.00	3768	29.455	127.926	16365.043	867.570
111	55.00-55.30	3720	38.118	97.593	9524.314	1452.955
112	55.30-56.00	2712	30.857	87.889	7724.457	952.163
113	56.00-56.30	3600	36.000	100.000	10000.000	1296.000
114	56.30-57.00	3048	38.118	79.963	6394.075	1452.955
115	57.00-57.30	2436	38.118	63.907	4084.157	1452.955
116	57.30-58.00	2664	34.105	78.111	6101.346	1163.169
117	58.00-58.30	2976	38.118	78.074	6095.561	1452.955
118	58.30-59.00	2376	38.118	62.333	3885.444	1452.955
119	59.00-59.30	2712	27.000	100.444	10089.086	729.000
120	59.30-60.00	3276	32.349	101.269	10255.430	1046.487
121	60.00-60.30	3288	28.136	116.862	13656.790	791.617
122	60.30-61.00	3396	30.857	110.056	12112.225	952.163
123	61.00-61.30	3276	26.965	121.491	14760.141	727.105
124	61.30-62.00	2088	23.144	90.217	8139.145	535.651
125	62.00-62.30	2208	28.176	78.365	6141.084	793.877
126	62.30-63.00	3624	34.105	106.259	11291.030	1163.169
127	63.00-63.30	3972	34.105	116.463	13563.622	1163.169
128	63.30-64.00	4068	29.457	138.101	19071.982	867.693
129	64.00-64.30	3120	26.965	115.706	13387.883	727.105
130	64.30-65.00	4200	36.000	116.667	13611.111	1296.000
131	65.00-65.30	4680	43.200	108.333	11736.111	1866.240

(Lanjutan)

132	65.30-66.00	3264	34.105	95.704	9159.199	1163.169
133	66.00-66.30	3276	30.857	106.167	11271.361	952.163
134	66.30-67.00	3468	40.500	85.630	7332.433	1640.250
135	67.00-67.30	3492	43.200	80.833	6534.028	1866.240
136	67.30-68.00	4644	38.118	121.833	14843.361	1452.955
137	68.00-68.30	4560	34.105	133.704	17876.680	1163.169
138	68.30-69.00	4680	30.857	151.667	23002.778	952.163
139	69.00-69.30	4332	28.130	153.998	23715.389	791.310
140	69.30-70.00	3360	28.136	119.421	14261.446	791.617
141	70.00-70.30	5016	36.000	139.333	19413.778	1296.000
142	70.30-71.00	4380	34.049	128.637	16547.517	1159.352
143	71.00-71.30	5016	32.400	154.815	23967.627	1049.760
144	71.30-72.00	3000	38.118	78.704	6194.273	1452.955
145	72.00-72.30	2652	40.500	65.481	4287.824	1640.250
146	72.30-73.00	2532	36.000	70.333	4946.778	1296.000
147	73.00-73.30	3432	32.349	106.091	11255.393	1046.487
148	73.30-74.00	4368	32.342	135.056	18240.003	1046.021
149	74.00-74.30	4176	29.413	141.979	20158.084	865.111
150	74.30-75.00	3864	36.000	107.333	11520.444	1296.000
151	75.00-75.30	4032	38.118	105.778	11188.938	1452.955
152	75.30-76.00	3852	28.136	136.908	18743.797	791.617
153	76.00-76.30	4884	40.500	120.593	14542.573	1640.250
154	76.30-77.00	5880	34.049	172.691	29822.172	1159.352
155	77.00-77.30	5400	32.400	166.667	27777.778	1049.760
156	77.30-78.00	5016	30.811	162.797	26503.011	949.336
157	78.00-78.30	4272	38.118	112.074	12560.598	1452.955
158	78.30-79.00	6048	34.049	177.625	31550.641	1159.352
159	79.00-79.30	4956	34.105	145.315	21116.395	1163.169
160	79.30-80.00	3948	43.200	91.389	8351.929	1866.240
161	80.00-80.30	3912	40.500	96.593	9330.129	1640.250
162	80.30-81.00	3192	38.118	83.741	7012.512	1452.955
163	81.00-81.30	4968	34.105	145.667	21218.778	1163.169
164	81.30-82.00	4464	22.345	199.778	39911.160	499.291
165	82.00-82.30	4128	32.349	127.606	16283.414	1046.487

(Lanjutan)

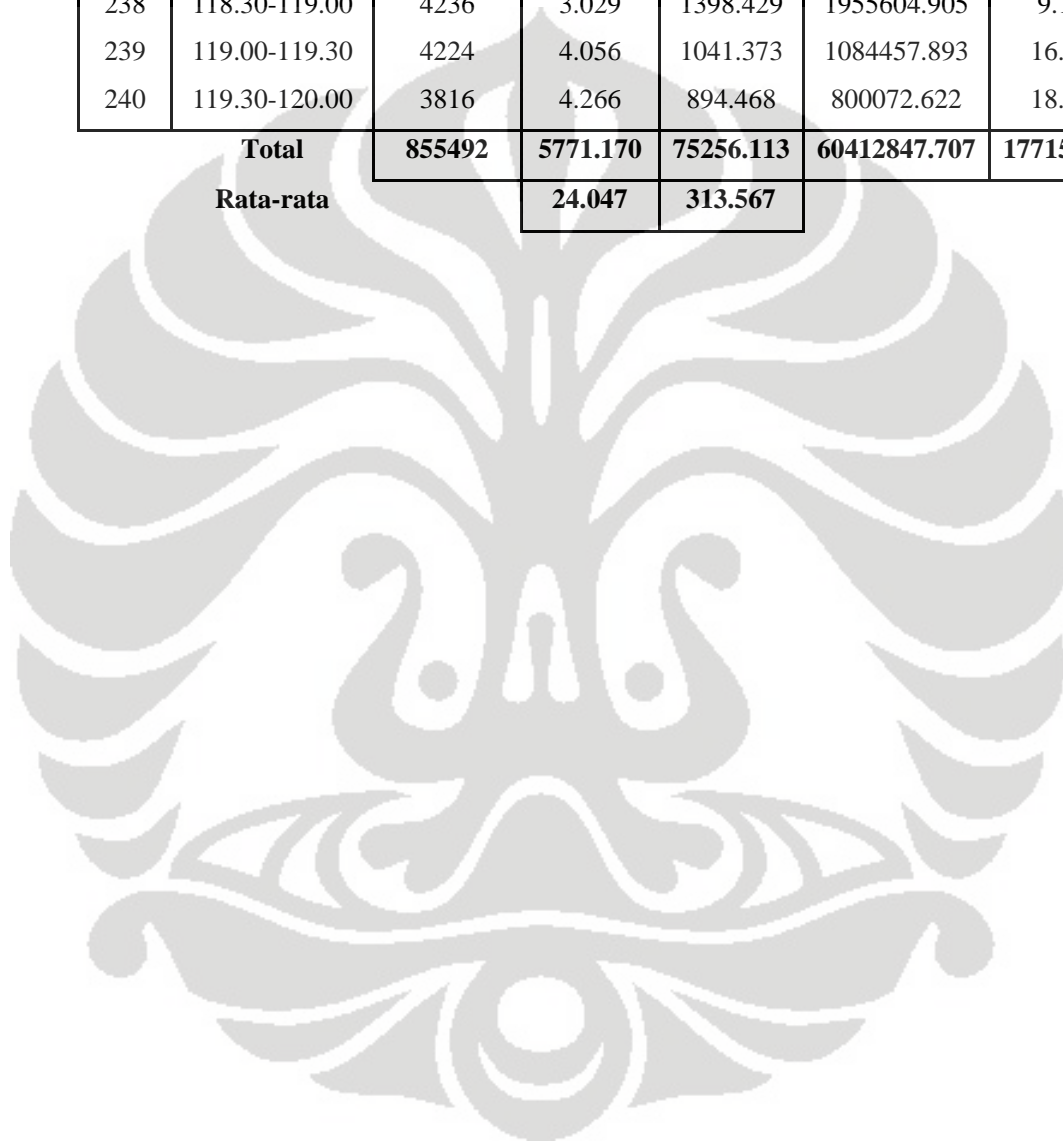
166	82.30-83.00	4740	30.857	153.611	23596.373	952.163
167	83.00-83.30	5424	36.000	150.667	22700.444	1296.000
168	83.30-84.00	5460	32.349	168.782	28487.306	1046.487
169	84.00-84.30	4632	40.500	114.370	13080.582	1640.250
170	84.30-85.00	5484	43.200	126.944	16114.892	1866.240
171	85.00-85.30	5004	32.400	154.444	23853.086	1049.760
172	85.30-86.00	3636	26.456	137.437	18888.890	699.909
173	86.00-86.30	3192	24.727	129.089	16663.978	611.430
174	86.30-87.00	2448	35.193	69.558	4838.362	1238.581
175	87.00-87.30	3264	39.736	82.142	6747.382	1578.938
176	87.30-88.00	3264	37.161	87.833	7714.694	1380.961
177	88.00-88.30	4392	44.471	98.762	9753.914	1977.633
178	88.30-89.00	1680	41.897	40.099	1607.911	1755.321
179	89.00-89.30	2484	35.980	69.039	4766.399	1294.532
180	89.30-90.00	2904	24.093	120.534	14528.527	580.459
181	90.00-90.30	3552	29.419	120.739	14578.007	865.462
182	90.30-91.00	2748	38.441	71.487	5110.359	1477.686
183	91.00-91.30	1968	32.348	60.839	3701.389	1046.371
184	91.30-92.00	2376	31.610	75.167	5650.028	999.177
185	92.00-92.30	1080	39.000	27.692	766.864	1521.000
186	92.30-93.00	2352	38.441	61.185	3743.627	1477.686
187	93.00-93.30	2928	35.217	83.141	6912.383	1240.265
188	93.30-94.00	3144	35.695	88.080	7758.046	1274.127
189	94.00-94.30	3360	34.525	97.322	9471.559	1191.947
190	94.30-95.00	2208	26.978	81.843	6698.327	727.833
191	95.00-95.30	2856	24.423	116.939	13674.717	596.483
192	95.30-96.00	2508	32.784	76.500	5852.294	1074.803
193	96.00-96.30	2556	36.798	69.460	4824.662	1354.113
194	96.30-97.00	3708	25.080	147.845	21857.999	629.027
195	97.00-97.30	3132	18.166	172.411	29725.550	330.000
196	97.30-98.00	2640	10.648	247.927	61467.713	113.386
197	98.00-98.30	2292	9.317	245.993	60512.639	86.813
198	98.30-99.00	2256	11.218	201.106	40443.793	125.842
199	99.00-99.30	3120	2.188	1426.217	2034094.590	4.786

(Lanjutan)

200	99.30-100.00	3540	2.368	1495.214	2235666.271	5.605
201	100.00-100.30	3000	2.658	1128.619	1273781.768	7.066
202	100.30-101.00	2892	2.905	995.387	990794.646	8.441
203	101.00-101.30	3084	4.240	727.433	529159.300	17.974
204	101.30-102.00	3948	2.739	1441.578	2078147.223	7.500
205	102.00-102.30	3144	1.930	1628.836	2653106.646	3.726
206	102.30-103.00	3072	2.445	1256.574	1578977.043	5.977
207	103.00-103.30	3096	3.667	844.209	712688.902	13.449
208	103.30-104.00	5004	3.609	1386.490	1922354.240	13.026
209	104.00-104.30	4932	3.733	1321.243	1745683.350	13.934
210	104.30-105.00	4392	3.769	1165.222	1357742.665	14.207
211	105.00-105.30	4272	4.903	871.244	759066.584	24.043
212	105.30-106.00	5088	4.300	1183.269	1400124.540	18.490
213	106.00-106.30	4764	2.696	1767.272	3123250.604	7.267
214	106.30-107.00	3360	2.791	1203.865	1449290.298	7.790
215	107.00-107.30	4200	2.801	1499.350	2248051.104	7.847
216	107.30-108.00	3096	4.860	637.037	405816.187	23.620
217	108.00-108.30	4488	4.190	1071.185	1147437.982	17.554
218	108.30-109.00	4248	4.048	1049.520	1101493.231	16.383
219	109.00-109.30	3888	2.918	1332.205	1774768.976	8.517
220	109.30-110.00	4236	6.143	689.531	475452.861	37.740
221	110.00-110.30	4860	6.476	750.412	563118.110	41.944
222	110.30-111.00	5004	3.374	1482.953	2199150.987	11.386
223	111.00-111.30	3576	4.265	838.509	703097.209	18.188
224	111.30-112.00	4116	6.735	611.098	373440.958	45.366
225	112.00-112.30	4224	4.839	872.901	761955.444	23.416
226	112.30-113.00	4296	3.236	1327.665	1762693.385	10.470
227	113.00-113.30	4080	4.373	932.997	870482.717	19.123
228	113.30-114.00	3504	3.080	1137.662	1294275.595	9.486
229	114.00-114.30	3528	3.345	1054.861	1112731.964	11.186
230	114.30-115.00	3588	2.592	1384.259	1916173.697	6.718
231	115.00-115.30	3960	4.546	871.118	758846.592	20.665
232	115.30-116.00	3996	4.266	936.709	877423.490	18.199
233	116.00-116.30	4056	5.073	799.536	639258.100	25.735

(Lanjutan)

234	116.30-117.00	4824	5.065	952.451	907162.870	25.652
235	117.00-117.30	4548	3.999	1137.394	1293664.114	15.989
236	117.30-118.00	4344	4.890	888.383	789223.943	23.910
237	118.00-118.30	4080	4.095	996.457	992927.204	16.765
238	118.30-119.00	4236	3.029	1398.429	1955604.905	9.176
239	119.00-119.30	4224	4.056	1041.373	1084457.893	16.453
240	119.30-120.00	3816	4.266	894.468	800072.622	18.201
Total		855492	5771.170	75256.113	60412847.707	177153.151
Rata-rata			24.047	313.567		



Lampiran 6
Tabel Jumlah Kendaraan pada Jam Lengah Selama 2 jam

No	Periode Pengamatan (menit.detik)	Jumlah SM (kend)	Jumlah KR (kend)	Jumlah KB (kend)	Jumlah Tidak bermotor (kend)	Jumlah Kendaraan Total (kend)
1	00.00-00.30	30	9	0	0	39
2	00.30-01.00	22	11	1	0	34
3	01.00-01.30	21	6	0	0	27
4	01.30-02.00	12	5	0	0	17
5	02.00-02.30	41	9	3	0	53
6	02.30-03.00	47	8	0	0	55
7	03.00-03.30	38	9	1	2	50
8	03.30-04.00	16	2	4	0	22
9	04.00-04.30	20	5	2	0	27
10	04.30-05.00	19	7	0	0	26
11	05.00-05.30	39	5	0	0	44
12	05.30-06.00	38	5	2	0	45
13	06.00-06.30	33	11	0	1	45
14	06.30-07.00	21	10	1	0	32
15	07.00-07.30	21	4	0	0	25
16	07.30-08.00	27	7	0	0	34
17	08.00-08.30	38	8	1	0	47
18	08.30-09.00	12	6	1	0	19
19	09.00-09.30	16	3	0	0	19
20	09.30-10.00	14	3	1	0	18
21	10.00-10.30	9	8	1	0	18
22	10.30-11.00	30	12	1	0	43
23	11.00-11.30	38	15	1	0	54
24	11.30-12.00	15	13	1	0	29
25	12.00-12.30	19	4	1	0	24
26	12.30-13.00	15	5	1	0	21
27	13.00-13.30	20	6	0	0	26
28	13.30-14.00	32	3	1	0	36
29	14.00-14.30	14	5	2	0	21

(Lanjutan)

30	14.30-15.00	8	5	1	0	14
31	15.00-15.30	19	1	2	0	22
32	15.30-16.00	44	5	1	0	50
33	16.00-16.30	21	8	1	0	30
34	16.30-17.00	17	7	2	1	27
35	17.00-17.30	11	5	1	0	17
36	17.30-18.00	42	5	1	0	48
37	18.00-18.30	35	7	0	0	42
38	18.30-19.00	17	11	1	0	29
39	19.00-19.30	12	8	1	0	21
40	19.30-20.00	22	6	0	0	28
41	20.00-20.30	41	11	0	0	52
42	20.30-21.00	32	11	0	1	44
43	21.00-21.30	22	7	1	0	30
44	21.30-22.00	10	7	1	0	18
45	22.00-22.30	16	7	0	1	24
46	22.30-23.00	44	6	1	0	51
47	23.00-23.30	28	4	0	0	32
48	23.30-24.00	16	9	2	0	27
49	24.00-24.30	14	10	2	0	26
50	24.30-25.00	30	7	1	0	38
51	25.00-25.30	29	4	1	0	34
52	25.30-26.00	26	14	2	0	42
53	26.00-26.30	9	5	2	0	16
54	26.30-27.00	24	5	1	0	30
55	27.00-27.30	42	9	1	0	52
56	27.30-28.00	41	11	0	0	52
57	28.00-28.30	15	5	2	0	22
58	28.30-29.00	20	7	0	0	27
59	29.00-29.30	24	5	0	0	29
60	29.30-30.00	22	5	1	0	28
61	30.00-30.30	31	6	1	0	38
62	30.30-31.00	11	5	1	0	17
63	31.00-31.30	23	5	0	0	28

(Lanjutan)

64	31.30-32.00	44	14	0	0	58
65	32.00-32.30	29	13	1	0	43
66	32.30-33.00	18	6	0	0	24
67	33.00-33.30	11	4	1	0	16
68	33.30-34.00	33	5	0	0	38
69	34.00-34.30	38	13	1	0	52
70	34.30-35.00	20	11	1	0	32
71	35.00-35.30	15	1	0	0	16
72	35.30-36.00	41	5	0	0	46
73	36.00-36.30	35	10	0	0	45
74	36.30-37.00	26	7	0	2	35
75	37.00-37.30	6	4	1	1	12
76	37.30-38.00	18	1	0	0	19
77	38.00-38.30	30	7	0	0	37
78	38.30-39.00	38	10	1	0	49
79	39.00-39.30	24	12	0	0	36
80	39.30-40.00	16	4	2	0	22
81	40.00-40.30	17	6	0	0	23
82	40.30-41.00	29	9	0	0	38
83	41.00-41.30	24	2	1	0	27
84	41.30-42.00	16	7	0	0	23
85	42.00-42.30	21	14	1	0	36
86	42.30-43.00	30	3	0	0	33
87	43.00-43.30	29	3	1	0	33
88	43.30-44.00	21	6	1	0	28
89	44.00-44.30	12	3	1	0	16
90	44.30-45.00	30	6	0	0	36
91	45.00-45.30	31	5	1	0	37
92	45.30-46.00	36	6	1	0	43
93	46.00-46.30	22	5	0	0	27
94	46.30-47.00	16	5	1	0	22
95	47.00-47.30	35	8	0	0	43
96	47.30-48.00	30	6	0	0	36
97	48.00-48.30	24	8	2	0	34

(Lanjutan)

98	48.30-49.00	9	4	2	0	15
99	49.00-49.30	36	6	2	0	44
100	49.30-50.00	48	10	0	0	58
101	50.00-50.30	21	10	0	0	31
102	50.30-51.00	13	0	1	0	14
103	51.00-51.30	15	2	1	0	18
104	51.30-52.00	32	2	1	0	35
105	52.00-52.30	25	6	1	0	32
106	52.30-53.00	17	11	0	0	28
107	53.00-53.30	19	5	0	0	24
108	53.30-54.00	18	3	1	0	22
109	54.00-54.30	40	5	0	0	45
110	54.30-55.00	36	7	1	0	44
111	55.00-55.30	17	5	0	0	22
112	55.30-56.00	18	12	0	0	30
113	56.00-56.30	20	7	1	0	28
114	56.30-57.00	27	10	1	0	38
115	57.00-57.30	37	6	1	1	45
116	57.30-58.00	26	13	0	0	39
117	58.00-58.30	10	13	0	0	23
118	58.30-59.00	38	8	1	0	47
119	59.00-59.30	26	11	0	0	37
120	59.30-60.00	14	8	1	0	23
121	60.00-60.30	11	15	0	0	26
122	60.30-61.00	15	8	0	0	23
123	61.00-61.30	9	8	0	0	17
124	61.30-62.00	50	8	0	0	58
125	62.00-62.30	23	10	0	0	33
126	62.30-63.00	20	9	0	0	29
127	63.00-63.30	13	6	0	0	19
128	63.30-64.00	23	1	0	0	24
129	64.00-64.30	33	7	1	0	41
130	64.30-65.00	24	8	1	0	33
131	65.00-65.30	18	19	1	0	38

(Lanjutan)

132	65.30-66.00	16	20	0	0	36
133	66.00-66.30	33	9	3	0	45
134	66.30-67.00	33	11	2	0	46
135	67.00-67.30	18	11	0	0	29
136	67.30-68.00	23	22	0	0	45
137	68.00-68.30	28	13	1	0	42
138	68.30-69.00	38	7	0	0	45
139	69.00-69.30	28	14	2	0	44
140	69.30-70.00	25	10	2	0	37
141	70.00-70.30	20	11	1	0	32
142	70.30-71.00	25	12	1	0	38
143	71.00-71.30	22	13	1	0	36
144	71.30-72.00	18	11	0	0	29
145	72.00-72.30	21	9	0	0	30
146	72.30-73.00	51	9	0	0	60
147	73.00-73.30	28	10	3	0	41
148	73.30-74.00	28	11	3	0	42
149	74.00-74.30	10	9	0	0	19
150	74.30-75.00	23	13	3	0	39
151	75.00-75.30	25	7	0	0	32
152	75.30-76.00	54	16	0	0	70
153	76.00-76.30	15	9	1	0	25
154	76.30-77.00	19	3	0	0	22
155	77.00-77.30	35	14	1	0	50
156	77.30-78.00	29	13	0	0	42
157	78.00-78.30	14	10	0	1	25
158	78.30-79.00	15	11	2	1	29
159	79.00-79.30	27	10	1	0	38
160	79.30-80.00	28	8	1	0	37
161	80.00-80.30	24	8	0	0	32
162	80.30-81.00	31	12	1	0	44
163	81.00-81.30	25	9	0	0	34
164	81.30-82.00	28	14	1	0	43
165	82.00-82.30	29	19	1	0	49

(Lanjutan)

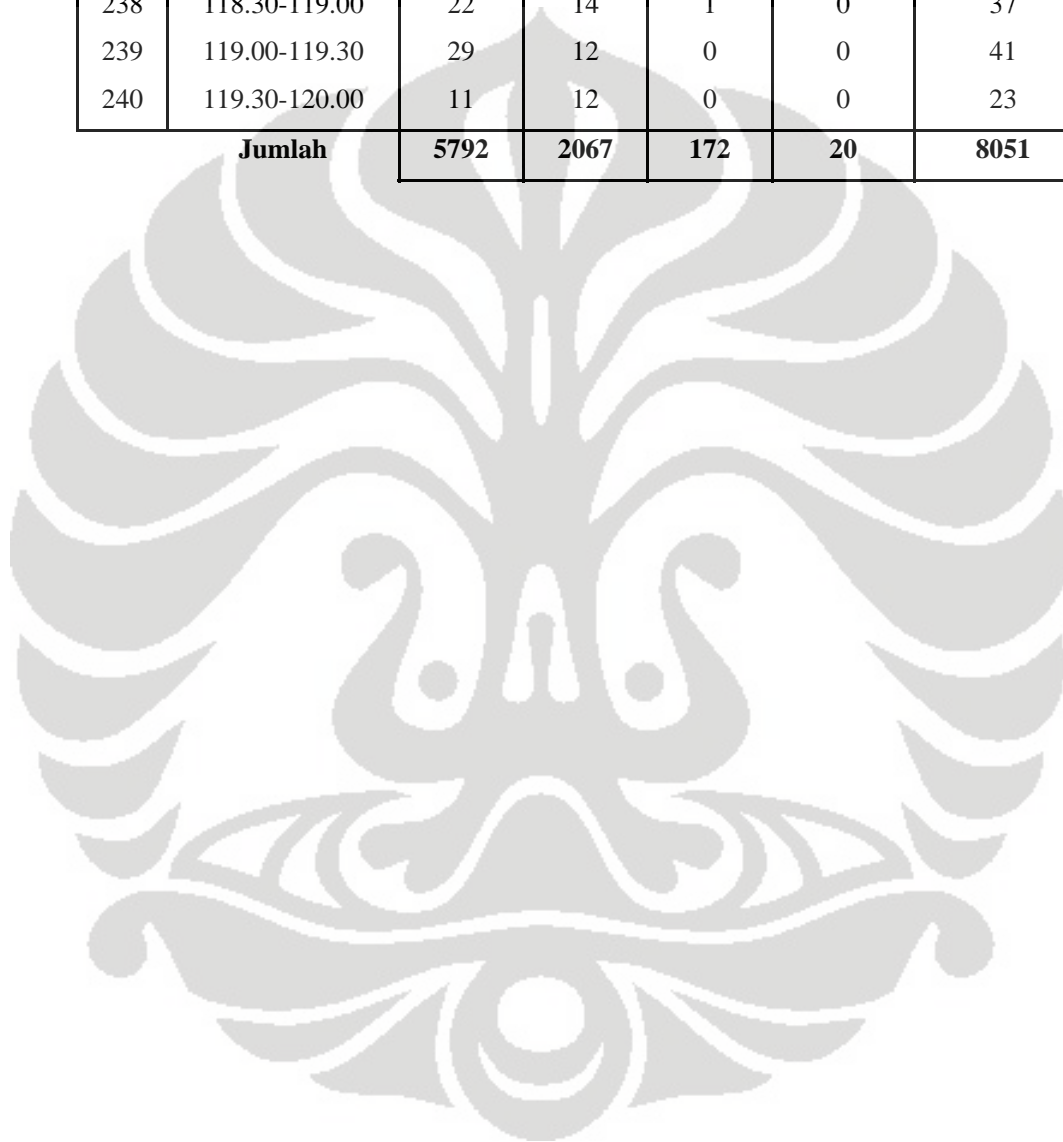
166	82.30-83.00	19	9	3	0	31
167	83.00-83.30	25	11	0	0	36
168	83.30-84.00	13	5	1	1	20
169	84.00-84.30	26	13	2	0	41
170	84.30-85.00	23	12	1	0	36
171	85.00-85.30	20	12	1	0	33
172	85.30-86.00	17	11	1	0	29
173	86.00-86.30	40	5	2	0	47
174	86.30-87.00	39	10	2	0	51
175	87.00-87.30	14	6	1	0	21
176	87.30-88.00	17	7	0	0	24
177	88.00-88.30	22	9	1	1	33
178	88.30-89.00	29	4	0	1	34
179	89.00-89.30	29	3	3	0	35
180	89.30-90.00	23	9	0	0	32
181	90.00-90.30	17	8	0	0	25
182	90.30-91.00	26	15	0	0	41
183	91.00-91.30	23	15	0	0	38
184	91.30-92.00	21	10	1	0	32
185	92.00-92.30	24	6	0	0	30
186	92.30-93.00	19	9	0	0	28
187	93.00-93.30	29	9	0	0	38
188	93.30-94.00	23	9	1	0	33
189	94.00-94.30	14	15	0	0	29
190	94.30-95.00	17	7	1	0	25
191	95.00-95.30	26	10	1	0	37
192	95.30-96.00	38	10	0	0	48
193	96.00-96.30	27	17	2	0	46
194	96.30-97.00	18	14	0	0	32
195	97.00-97.30	16	11	1	0	28
196	97.30-98.00	41	2	2	0	45
197	98.00-98.30	23	6	0	0	29
198	98.30-99.00	22	9	2	0	33
199	99.00-99.30	17	10	1	0	28

(Lanjutan)

200	99.30-100.00	35	13	0	0	48
201	100.00-100.30	19	15	0	0	34
202	100.30-101.00	19	13	0	0	32
203	101.00-101.30	13	6	0	0	19
204	101.30-102.00	20	5	0	0	25
205	102.00-102.30	27	11	0	0	38
206	102.30-103.00	19	14	1	0	34
207	103.00-103.30	14	11	0	0	25
208	103.30-104.00	7	5	1	0	13
209	104.00-104.30	25	3	2	0	30
210	104.30-105.00	25	6	1	0	32
211	105.00-105.30	22	11	1	0	34
212	105.30-106.00	18	15	2	0	35
213	106.00-106.30	20	17	0	0	37
214	106.30-107.00	24	7	1	0	32
215	107.00-107.30	16	10	0	0	26
216	107.30-108.00	18	5	0	0	23
217	108.00-108.30	19	8	0	0	27
218	108.30-109.00	32	10	0	0	42
219	109.00-109.30	35	9	0	0	44
220	109.30-110.00	22	8	0	0	30
221	110.00-110.30	25	14	1	0	40
222	110.30-111.00	17	13	0	0	30
223	111.00-111.30	40	17	1	4	62
224	111.30-112.00	41	13	1	1	56
225	112.00-112.30	16	14	0	0	30
226	112.30-113.00	20	12	0	0	32
227	113.00-113.30	27	9	0	0	36
228	113.30-114.00	21	15	0	0	36
229	114.00-114.30	31	14	0	0	45
230	114.30-115.00	19	18	0	0	37
231	115.00-115.30	20	8	0	0	28
232	115.30-116.00	19	8	1	0	28
233	116.00-116.30	17	5	2	0	24

(Lanjutan)

234	116.30-117.00	41	8	2	0	51
235	117.00-117.30	16	7	0	0	23
236	117.30-118.00	10	6	0	0	16
237	118.00-118.30	17	11	0	0	28
238	118.30-119.00	22	14	1	0	37
239	119.00-119.30	29	12	0	0	41
240	119.30-120.00	11	12	0	0	23
Jumlah		5792	2067	172	20	8051



Lampiran 7
Tabel volume kendaraan pada jam lengang

No	Periode Pengamatan (menit.detik)	Jumlah SM (kend/jam)	Jumlah KR (kend/jam)	Jumlah KB (kend/jam)	Jumlah Tidak bermotor (kend/jam)	Jumlah Kendaraan Total (kend/jam)
1	00.00-00.30	3600	1080	0	0	4680
2	00.30-01.00	2640	1320	120	0	4080
3	01.00-01.30	2520	720	0	0	3240
4	01.30-02.00	1440	600	0	0	2040
5	02.00-02.30	4920	1080	360	0	6360
6	02.30-03.00	5640	960	0	0	6600
7	03.00-03.30	4560	1080	120	240	6000
8	03.30-04.00	1920	240	480	0	2640
9	04.00-04.30	2400	600	240	0	3240
10	04.30-05.00	2280	840	0	0	3120
11	05.00-05.30	4680	600	0	0	5280
12	05.30-06.00	4560	600	240	0	5400
13	06.00-06.30	3960	1320	0	120	5400
14	06.30-07.00	2520	1200	120	0	3840
15	07.00-07.30	2520	480	0	0	3000
16	07.30-08.00	3240	840	0	0	4080
17	08.00-08.30	4560	960	120	0	5640
18	08.30-09.00	1440	720	120	0	2280
19	09.00-09.30	1920	360	0	0	2280
20	09.30-10.00	1680	360	120	0	2160
21	10.00-10.30	1080	960	120	0	2160
22	10.30-11.00	3600	1440	120	0	5160
23	11.00-11.30	4560	1800	120	0	6480
24	11.30-12.00	1800	1560	120	0	3480
25	12.00-12.30	2280	480	120	0	2880
26	12.30-13.00	1800	600	120	0	2520
27	13.00-13.30	2400	720	0	0	3120
28	13.30-14.00	3840	360	120	0	4320
29	14.00-14.30	1680	600	240	0	2520

(Lanjutan)

30	14.30-15.00	960	600	120	0	1680
31	15.00-15.30	2280	120	240	0	2640
32	15.30-16.00	5280	600	120	0	6000
33	16.00-16.30	2520	960	120	0	3600
34	16.30-17.00	2040	840	240	120	3240
35	17.00-17.30	1320	600	120	0	2040
36	17.30-18.00	5040	600	120	0	5760
37	18.00-18.30	4200	840	0	0	5040
38	18.30-19.00	2040	1320	120	0	3480
39	19.00-19.30	1440	960	120	0	2520
40	19.30-20.00	2640	720	0	0	3360
41	20.00-20.30	4920	1320	0	0	6240
42	20.30-21.00	3840	1320	0	120	5280
43	21.00-21.30	2640	840	120	0	3600
44	21.30-22.00	1200	840	120	0	2160
45	22.00-22.30	1920	840	0	120	2880
46	22.30-23.00	5280	720	120	0	6120
47	23.00-23.30	3360	480	0	0	3840
48	23.30-24.00	1920	1080	240	0	3240
49	24.00-24.30	1680	1200	240	0	3120
50	24.30-25.00	3600	840	120	0	4560
51	25.00-25.30	3480	480	120	0	4080
52	25.30-26.00	3120	1680	240	0	5040
53	26.00-26.30	1080	600	240	0	1920
54	26.30-27.00	2880	600	120	0	3600
55	27.00-27.30	5040	1080	120	0	6240
56	27.30-28.00	4920	1320	0	0	6240
57	28.00-28.30	1800	600	240	0	2640
58	28.30-29.00	2400	840	0	0	3240
59	29.00-29.30	2880	600	0	0	3480
60	29.30-30.00	2640	600	120	0	3360
61	30.00-30.30	3720	720	120	0	4560
62	30.30-31.00	1320	600	120	0	2040
63	31.00-31.30	2760	600	0	0	3360

(Lanjutan)

64	31.30-32.00	5280	1680	0	0	6960
65	32.00-32.30	3480	1560	120	0	5160
66	32.30-33.00	2160	720	0	0	2880
67	33.00-33.30	1320	480	120	0	1920
68	33.30-34.00	3960	600	0	0	4560
69	34.00-34.30	4560	1560	120	0	6240
70	34.30-35.00	2400	1320	120	0	3840
71	35.00-35.30	1800	120	0	0	1920
72	35.30-36.00	4920	600	0	0	5520
73	36.00-36.30	4200	1200	0	0	5400
74	36.30-37.00	3120	840	0	240	4200
75	37.00-37.30	720	480	120	120	1440
76	37.30-38.00	2160	120	0	0	2280
77	38.00-38.30	3600	840	0	0	4440
78	38.30-39.00	4560	1200	120	0	5880
79	39.00-39.30	2880	1440	0	0	4320
80	39.30-40.00	1920	480	240	0	2640
81	40.00-40.30	2040	720	0	0	2760
82	40.30-41.00	3480	1080	0	0	4560
83	41.00-41.30	2880	240	120	0	3240
84	41.30-42.00	1920	840	0	0	2760
85	42.00-42.30	2520	1680	120	0	4320
86	42.30-43.00	3600	360	0	0	3960
87	43.00-43.30	3480	360	120	0	3960
88	43.30-44.00	2520	720	120	0	3360
89	44.00-44.30	1440	360	120	0	1920
90	44.30-45.00	3600	720	0	0	4320
91	45.00-45.30	3720	600	120	0	4440
92	45.30-46.00	4320	720	120	0	5160
93	46.00-46.30	2640	600	0	0	3240
94	46.30-47.00	1920	600	120	0	2640
95	47.00-47.30	4200	960	0	0	5160
96	47.30-48.00	3600	720	0	0	4320
97	48.00-48.30	2880	960	240	0	4080

(Lanjutan)

98	48.30-49.00	1080	480	240	0	1800
99	49.00-49.30	4320	720	240	0	5280
100	49.30-50.00	5760	1200	0	0	6960
101	50.00-50.30	2520	1200	0	0	3720
102	50.30-51.00	1560	0	120	0	1680
103	51.00-51.30	1800	240	120	0	2160
104	51.30-52.00	3840	240	120	0	4200
105	52.00-52.30	3000	720	120	0	3840
106	52.30-53.00	2040	1320	0	0	3360
107	53.00-53.30	2280	600	0	0	2880
108	53.30-54.00	2160	360	120	0	2640
109	54.00-54.30	4800	600	0	0	5400
110	54.30-55.00	4320	840	120	0	5280
111	55.00-55.30	2040	600	0	0	2640
112	55.30-56.00	2160	1440	0	0	3600
113	56.00-56.30	2400	840	120	0	3360
114	56.30-57.00	3240	1200	120	0	4560
115	57.00-57.30	4440	720	120	120	5400
116	57.30-58.00	3120	1560	0	0	4680
117	58.00-58.30	1200	1560	0	0	2760
118	58.30-59.00	4560	960	120	0	5640
119	59.00-59.30	3120	1320	0	0	4440
120	59.30-60.00	1680	960	120	0	2760
121	60.00-60.30	1320	1800	0	0	3120
122	60.30-61.00	1800	960	0	0	2760
123	61.00-61.30	1080	960	0	0	2040
124	61.30-62.00	6000	960	0	0	6960
125	62.00-62.30	2760	1200	0	0	3960
126	62.30-63.00	2400	1080	0	0	3480
127	63.00-63.30	1560	720	0	0	2280
128	63.30-64.00	2760	120	0	0	2880
129	64.00-64.30	3960	840	120	0	4920
130	64.30-65.00	2880	960	120	0	3960
131	65.00-65.30	2160	2280	120	0	4560

(Lanjutan)

132	65.30-66.00	1920	2400	0	0	4320
133	66.00-66.30	3960	1080	360	0	5400
134	66.30-67.00	3960	1320	240	0	5520
135	67.00-67.30	2160	1320	0	0	3480
136	67.30-68.00	2760	2640	0	0	5400
137	68.00-68.30	3360	1560	120	0	5040
138	68.30-69.00	4560	840	0	0	5400
139	69.00-69.30	3360	1680	240	0	5280
140	69.30-70.00	3000	1200	240	0	4440
141	70.00-70.30	2400	1320	120	0	3840
142	70.30-71.00	3000	1440	120	0	4560
143	71.00-71.30	2640	1560	120	0	4320
144	71.30-72.00	2160	1320	0	0	3480
145	72.00-72.30	2520	1080	0	0	3600
146	72.30-73.00	6120	1080	0	0	7200
147	73.00-73.30	3360	1200	360	0	4920
148	73.30-74.00	3360	1320	360	0	5040
149	74.00-74.30	1200	1080	0	0	2280
150	74.30-75.00	2760	1560	360	0	4680
151	75.00-75.30	3000	840	0	0	3840
152	75.30-76.00	6480	1920	0	0	8400
153	76.00-76.30	1800	1080	120	0	3000
154	76.30-77.00	2280	360	0	0	2640
155	77.00-77.30	4200	1680	120	0	6000
156	77.30-78.00	3480	1560	0	0	5040
157	78.00-78.30	1680	1200	0	120	3000
158	78.30-79.00	1800	1320	240	120	3480
159	79.00-79.30	3240	1200	120	0	4560
160	79.30-80.00	3360	960	120	0	4440
161	80.00-80.30	2880	960	0	0	3840
162	80.30-81.00	3720	1440	120	0	5280
163	81.00-81.30	3000	1080	0	0	4080
164	81.30-82.00	3360	1680	120	0	5160
165	82.00-82.30	3480	2280	120	0	5880

(Lanjutan)

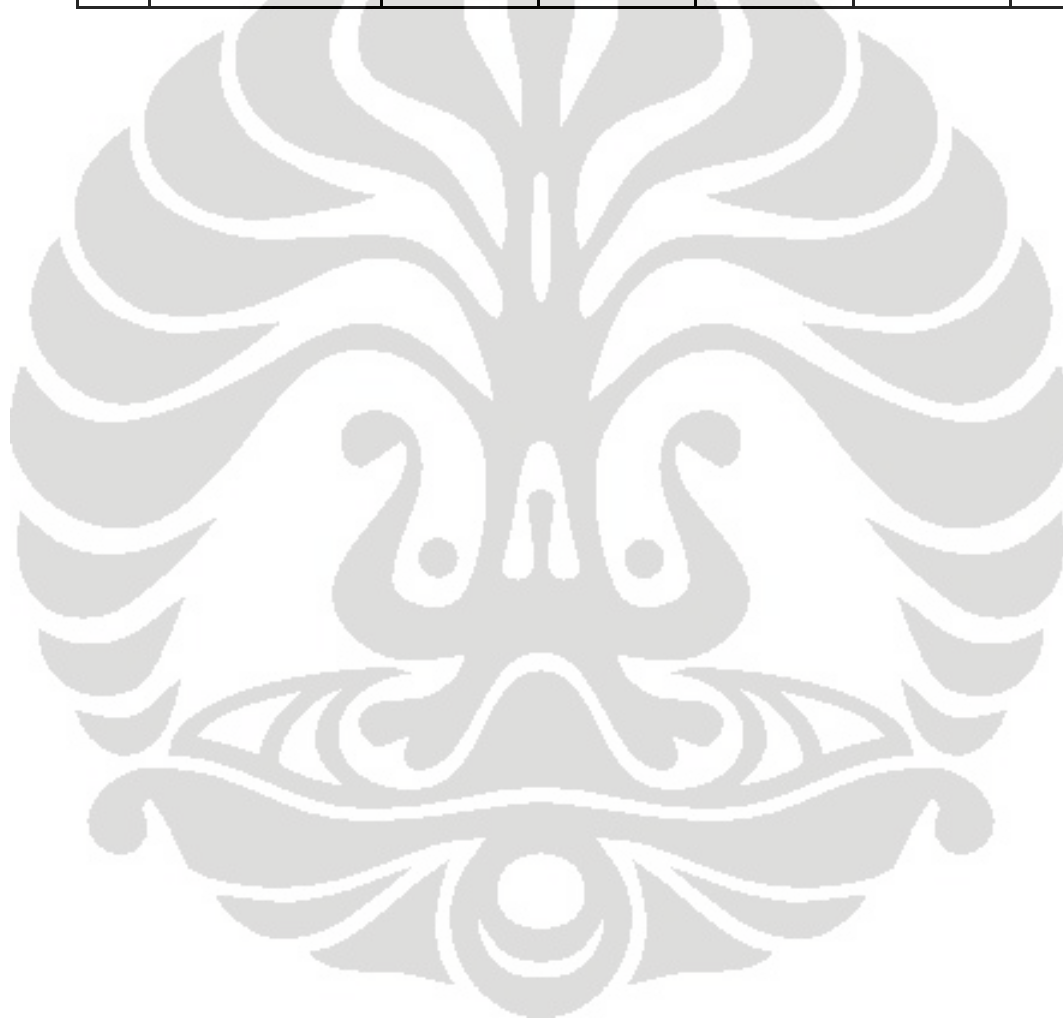
166	82.30-83.00	2280	1080	360	0	3720
167	83.00-83.30	3000	1320	0	0	4320
168	83.30-84.00	1560	600	120	120	2400
169	84.00-84.30	3120	1560	240	0	4920
170	84.30-85.00	2760	1440	120	0	4320
171	85.00-85.30	2400	1440	120	0	3960
172	85.30-86.00	2040	1320	120	0	3480
173	86.00-86.30	4800	600	240	0	5640
174	86.30-87.00	4680	1200	240	0	6120
175	87.00-87.30	1680	720	120	0	2520
176	87.30-88.00	2040	840	0	0	2880
177	88.00-88.30	2640	1080	120	120	3960
178	88.30-89.00	3480	480	0	120	4080
179	89.00-89.30	3480	360	360	0	4200
180	89.30-90.00	2760	1080	0	0	3840
181	90.00-90.30	2040	960	0	0	3000
182	90.30-91.00	3120	1800	0	0	4920
183	91.00-91.30	2760	1800	0	0	4560
184	91.30-92.00	2520	1200	120	0	3840
185	92.00-92.30	2880	720	0	0	3600
186	92.30-93.00	2280	1080	0	0	3360
187	93.00-93.30	3480	1080	0	0	4560
188	93.30-94.00	2760	1080	120	0	3960
189	94.00-94.30	1680	1800	0	0	3480
190	94.30-95.00	2040	840	120	0	3000
191	95.00-95.30	3120	1200	120	0	4440
192	95.30-96.00	4560	1200	0	0	5760
193	96.00-96.30	3240	2040	240	0	5520
194	96.30-97.00	2160	1680	0	0	3840
195	97.00-97.30	1920	1320	120	0	3360
196	97.30-98.00	4920	240	240	0	5400
197	98.00-98.30	2760	720	0	0	3480
198	98.30-99.00	2640	1080	240	0	3960
199	99.00-99.30	2040	1200	120	0	3360

(Lanjutan)

200	99.30-100.00	4200	1560	0	0	5760
201	100.00-100.30	2280	1800	0	0	4080
202	100.30-101.00	2280	1560	0	0	3840
203	101.00-101.30	1560	720	0	0	2280
204	101.30-102.00	2400	600	0	0	3000
205	102.00-102.30	3240	1320	0	0	4560
206	102.30-103.00	2280	1680	120	0	4080
207	103.00-103.30	1680	1320	0	0	3000
208	103.30-104.00	840	600	120	0	1560
209	104.00-104.30	3000	360	240	0	3600
210	104.30-105.00	3000	720	120	0	3840
211	105.00-105.30	2640	1320	120	0	4080
212	105.30-106.00	2160	1800	240	0	4200
213	106.00-106.30	2400	2040	0	0	4440
214	106.30-107.00	2880	840	120	0	3840
215	107.00-107.30	1920	1200	0	0	3120
216	107.30-108.00	2160	600	0	0	2760
217	108.00-108.30	2280	960	0	0	3240
218	108.30-109.00	3840	1200	0	0	5040
219	109.00-109.30	4200	1080	0	0	5280
220	109.30-110.00	2640	960	0	0	3600
221	110.00-110.30	3000	1680	120	0	4800
222	110.30-111.00	2040	1560	0	0	3600
223	111.00-111.30	4800	2040	120	480	7440
224	111.30-112.00	4920	1560	120	120	6720
225	112.00-112.30	1920	1680	0	0	3600
226	112.30-113.00	2400	1440	0	0	3840
227	113.00-113.30	3240	1080	0	0	4320
228	113.30-114.00	2520	1800	0	0	4320
229	114.00-114.30	3720	1680	0	0	5400
230	114.30-115.00	2280	2160	0	0	4440
231	115.00-115.30	2400	960	0	0	3360
232	115.30-116.00	2280	960	120	0	3360
233	116.00-116.30	2040	600	240	0	2880

(Lanjutan)

234	116.30-117.00	4920	960	240	0	6120
235	117.00-117.30	1920	840	0	0	2760
236	117.30-118.00	1200	720	0	0	1920
237	118.00-118.30	2040	1320	0	0	3360
238	118.30-119.00	2640	1680	120	0	4440
239	119.00-119.30	3480	1440	0	0	4920
240	119.30-120.00	1320	1440	0	0	2760



Lampiran 8
Tabel Volume Kendaraan pada Jam Lengah dalam smp

No	Periode Pengamatan (menit.detik)	Jumlah SM (smp/jam)	Jumlah KR (smp/jam)	Jumlah KB (smp/jam)	Jumlah Tidak bermotor (smp/jam)	Jumlah Kendaraan Total (smp/jam)
1	00.00-00.30	1440	1080	0	0	2520
2	00.30-01.00	1056	1320	156	0	2532
3	01.00-01.30	1008	720	0	0	1728
4	01.30-02.00	576	600	0	0	1176
5	02.00-02.30	1968	1080	468	0	3516
6	02.30-03.00	2256	960	0	0	3216
7	03.00-03.30	1824	1080	156	240	3300
8	03.30-04.00	768	240	624	0	1632
9	04.00-04.30	960	600	312	0	1872
10	04.30-05.00	912	840	0	0	1752
11	05.00-05.30	1872	600	0	0	2472
12	05.30-06.00	1824	600	312	0	2736
13	06.00-06.30	1584	1320	0	120	3024
14	06.30-07.00	1008	1200	156	0	2364
15	07.00-07.30	1008	480	0	0	1488
16	07.30-08.00	1296	840	0	0	2136
17	08.00-08.30	1824	960	156	0	2940
18	08.30-09.00	576	720	156	0	1452
19	09.00-09.30	768	360	0	0	1128
20	09.30-10.00	672	360	156	0	1188
21	10.00-10.30	432	960	156	0	1548
22	10.30-11.00	1440	1440	156	0	3036
23	11.00-11.30	1824	1800	156	0	3780
24	11.30-12.00	720	1560	156	0	2436
25	12.00-12.30	912	480	156	0	1548
26	12.30-13.00	720	600	156	0	1476
27	13.00-13.30	960	720	0	0	1680
28	13.30-14.00	1536	360	156	0	2052
29	14.00-14.30	672	600	312	0	1584

(Lanjutan)

30	14.30-15.00	384	600	156	0	1140
31	15.00-15.30	912	120	312	0	1344
32	15.30-16.00	2112	600	156	0	2868
33	16.00-16.30	1008	960	156	0	2124
34	16.30-17.00	816	840	312	120	2088
35	17.00-17.30	528	600	156	0	1284
36	17.30-18.00	2016	600	156	0	2772
37	18.00-18.30	1680	840	0	0	2520
38	18.30-19.00	816	1320	156	0	2292
39	19.00-19.30	576	960	156	0	1692
40	19.30-20.00	1056	720	0	0	1776
41	20.00-20.30	1968	1320	0	0	3288
42	20.30-21.00	1536	1320	0	120	2976
43	21.00-21.30	1056	840	156	0	2052
44	21.30-22.00	480	840	156	0	1476
45	22.00-22.30	768	840	0	120	1728
46	22.30-23.00	2112	720	156	0	2988
47	23.00-23.30	1344	480	0	0	1824
48	23.30-24.00	768	1080	312	0	2160
49	24.00-24.30	672	1200	312	0	2184
50	24.30-25.00	1440	840	156	0	2436
51	25.00-25.30	1392	480	156	0	2028
52	25.30-26.00	1248	1680	312	0	3240
53	26.00-26.30	432	600	312	0	1344
54	26.30-27.00	1152	600	156	0	1908
55	27.00-27.30	2016	1080	156	0	3252
56	27.30-28.00	1968	1320	0	0	3288
57	28.00-28.30	720	600	312	0	1632
58	28.30-29.00	960	840	0	0	1800
59	29.00-29.30	1152	600	0	0	1752
60	29.30-30.00	1056	600	156	0	1812
61	30.00-30.30	1488	720	156	0	2364
62	30.30-31.00	528	600	156	0	1284
63	31.00-31.30	1104	600	0	0	1704

(Lanjutan)

64	31.30-32.00	2112	1680	0	0	3792
65	32.00-32.30	1392	1560	156	0	3108
66	32.30-33.00	864	720	0	0	1584
67	33.00-33.30	528	480	156	0	1164
68	33.30-34.00	1584	600	0	0	2184
69	34.00-34.30	1824	1560	156	0	3540
70	34.30-35.00	960	1320	156	0	2436
71	35.00-35.30	720	120	0	0	840
72	35.30-36.00	1968	600	0	0	2568
73	36.00-36.30	1680	1200	0	0	2880
74	36.30-37.00	1248	840	0	240	2328
75	37.00-37.30	288	480	156	120	1044
76	37.30-38.00	864	120	0	0	984
77	38.00-38.30	1440	840	0	0	2280
78	38.30-39.00	1824	1200	156	0	3180
79	39.00-39.30	1152	1440	0	0	2592
80	39.30-40.00	768	480	312	0	1560
81	40.00-40.30	816	720	0	0	1536
82	40.30-41.00	1392	1080	0	0	2472
83	41.00-41.30	1152	240	156	0	1548
84	41.30-42.00	768	840	0	0	1608
85	42.00-42.30	1008	1680	156	0	2844
86	42.30-43.00	1440	360	0	0	1800
87	43.00-43.30	1392	360	156	0	1908
88	43.30-44.00	1008	720	156	0	1884
89	44.00-44.30	576	360	156	0	1092
90	44.30-45.00	1440	720	0	0	2160
91	45.00-45.30	1488	600	156	0	2244
92	45.30-46.00	1728	720	156	0	2604
93	46.00-46.30	1056	600	0	0	1656
94	46.30-47.00	768	600	156	0	1524
95	47.00-47.30	1680	960	0	0	2640
96	47.30-48.00	1440	720	0	0	2160
97	48.00-48.30	1152	960	312	0	2424

(Lanjutan)

98	48.30-49.00	432	480	312	0	1224
99	49.00-49.30	1728	720	312	0	2760
100	49.30-50.00	2304	1200	0	0	3504
101	50.00-50.30	1008	1200	0	0	2208
102	50.30-51.00	624	0	156	0	780
103	51.00-51.30	720	240	156	0	1116
104	51.30-52.00	1536	240	156	0	1932
105	52.00-52.30	1200	720	156	0	2076
106	52.30-53.00	816	1320	0	0	2136
107	53.00-53.30	912	600	0	0	1512
108	53.30-54.00	864	360	156	0	1380
109	54.00-54.30	1920	600	0	0	2520
110	54.30-55.00	1728	840	156	0	2724
111	55.00-55.30	816	600	0	0	1416
112	55.30-56.00	864	1440	0	0	2304
113	56.00-56.30	960	840	156	0	1956
114	56.30-57.00	1296	1200	156	0	2652
115	57.00-57.30	1776	720	156	120	2772
116	57.30-58.00	1248	1560	0	0	2808
117	58.00-58.30	480	1560	0	0	2040
118	58.30-59.00	1824	960	156	0	2940
119	59.00-59.30	1248	1320	0	0	2568
120	59.30-60.00	672	960	156	0	1788
121	60.00-60.30	528	1800	0	0	2328
122	60.30-61.00	720	960	0	0	1680
123	61.00-61.30	432	960	0	0	1392
124	61.30-62.00	2400	960	0	0	3360
125	62.00-62.30	1104	1200	0	0	2304
126	62.30-63.00	960	1080	0	0	2040
127	63.00-63.30	624	720	0	0	1344
128	63.30-64.00	1104	120	0	0	1224
129	64.00-64.30	1584	840	156	0	2580
130	64.30-65.00	1152	960	156	0	2268
131	65.00-65.30	864	2280	156	0	3300

(Lanjutan)

132	65.30-66.00	768	2400	0	0	3168
133	66.00-66.30	1584	1080	468	0	3132
134	66.30-67.00	1584	1320	312	0	3216
135	67.00-67.30	864	1320	0	0	2184
136	67.30-68.00	1104	2640	0	0	3744
137	68.00-68.30	1344	1560	156	0	3060
138	68.30-69.00	1824	840	0	0	2664
139	69.00-69.30	1344	1680	312	0	3336
140	69.30-70.00	1200	1200	312	0	2712
141	70.00-70.30	960	1320	156	0	2436
142	70.30-71.00	1200	1440	156	0	2796
143	71.00-71.30	1056	1560	156	0	2772
144	71.30-72.00	864	1320	0	0	2184
145	72.00-72.30	1008	1080	0	0	2088
146	72.30-73.00	2448	1080	0	0	3528
147	73.00-73.30	1344	1200	468	0	3012
148	73.30-74.00	1344	1320	468	0	3132
149	74.00-74.30	480	1080	0	0	1560
150	74.30-75.00	1104	1560	468	0	3132
151	75.00-75.30	1200	840	0	0	2040
152	75.30-76.00	2592	1920	0	0	4512
153	76.00-76.30	720	1080	156	0	1956
154	76.30-77.00	912	360	0	0	1272
155	77.00-77.30	1680	1680	156	0	3516
156	77.30-78.00	1392	1560	0	0	2952
157	78.00-78.30	672	1200	0	120	1992
158	78.30-79.00	720	1320	312	120	2472
159	79.00-79.30	1296	1200	156	0	2652
160	79.30-80.00	1344	960	156	0	2460
161	80.00-80.30	1152	960	0	0	2112
162	80.30-81.00	1488	1440	156	0	3084
163	81.00-81.30	1200	1080	0	0	2280
164	81.30-82.00	1344	1680	156	0	3180
165	82.00-82.30	1392	2280	156	0	3828

(Lanjutan)

166	82.30-83.00	912	1080	468	0	2460
167	83.00-83.30	1200	1320	0	0	2520
168	83.30-84.00	624	600	156	120	1500
169	84.00-84.30	1248	1560	312	0	3120
170	84.30-85.00	1104	1440	156	0	2700
171	85.00-85.30	960	1440	156	0	2556
172	85.30-86.00	816	1320	156	0	2292
173	86.00-86.30	1920	600	312	0	2832
174	86.30-87.00	1872	1200	312	0	3384
175	87.00-87.30	672	720	156	0	1548
176	87.30-88.00	816	840	0	0	1656
177	88.00-88.30	1056	1080	156	120	2412
178	88.30-89.00	1392	480	0	120	1992
179	89.00-89.30	1392	360	468	0	2220
180	89.30-90.00	1104	1080	0	0	2184
181	90.00-90.30	816	960	0	0	1776
182	90.30-91.00	1248	1800	0	0	3048
183	91.00-91.30	1104	1800	0	0	2904
184	91.30-92.00	1008	1200	156	0	2364
185	92.00-92.30	1152	720	0	0	1872
186	92.30-93.00	912	1080	0	0	1992
187	93.00-93.30	1392	1080	0	0	2472
188	93.30-94.00	1104	1080	156	0	2340
189	94.00-94.30	672	1800	0	0	2472
190	94.30-95.00	816	840	156	0	1812
191	95.00-95.30	1248	1200	156	0	2604
192	95.30-96.00	1824	1200	0	0	3024
193	96.00-96.30	1296	2040	312	0	3648
194	96.30-97.00	864	1680	0	0	2544
195	97.00-97.30	768	1320	156	0	2244
196	97.30-98.00	1968	240	312	0	2520
197	98.00-98.30	1104	720	0	0	1824
198	98.30-99.00	1056	1080	312	0	2448
199	99.00-99.30	816	1200	156	0	2172

(Lanjutan)

200	99.30-100.00	1680	1560	0	0	3240
201	100.00-100.30	912	1800	0	0	2712
202	100.30-101.00	912	1560	0	0	2472
203	101.00-101.30	624	720	0	0	1344
204	101.30-102.00	960	600	0	0	1560
205	102.00-102.30	1296	1320	0	0	2616
206	102.30-103.00	912	1680	156	0	2748
207	103.00-103.30	672	1320	0	0	1992
208	103.30-104.00	336	600	156	0	1092
209	104.00-104.30	1200	360	312	0	1872
210	104.30-105.00	1200	720	156	0	2076
211	105.00-105.30	1056	1320	156	0	2532
212	105.30-106.00	864	1800	312	0	2976
213	106.00-106.30	960	2040	0	0	3000
214	106.30-107.00	1152	840	156	0	2148
215	107.00-107.30	768	1200	0	0	1968
216	107.30-108.00	864	600	0	0	1464
217	108.00-108.30	912	960	0	0	1872
218	108.30-109.00	1536	1200	0	0	2736
219	109.00-109.30	1680	1080	0	0	2760
220	109.30-110.00	1056	960	0	0	2016
221	110.00-110.30	1200	1680	156	0	3036
222	110.30-111.00	816	1560	0	0	2376
223	111.00-111.30	1920	2040	156	480	4596
224	111.30-112.00	1968	1560	156	120	3804
225	112.00-112.30	768	1680	0	0	2448
226	112.30-113.00	960	1440	0	0	2400
227	113.00-113.30	1296	1080	0	0	2376
228	113.30-114.00	1008	1800	0	0	2808
229	114.00-114.30	1488	1680	0	0	3168
230	114.30-115.00	912	2160	0	0	3072
231	115.00-115.30	960	960	0	0	1920
232	115.30-116.00	912	960	156	0	2028
233	116.00-116.30	816	600	312	0	1728

(Lanjutan)

234	116.30-117.00	1968	960	312	0	3240
235	117.00-117.30	768	840	0	0	1608
236	117.30-118.00	480	720	0	0	1200
237	118.00-118.30	816	1320	0	0	2136
238	118.30-119.00	1056	1680	156	0	2892
239	119.00-119.30	1392	1440	0	0	2832
240	119.30-120.00	528	1440	0	0	1968



Lampiran 9

Distribusi Kecepatan Rata-Rata Ruang (us) pada Jam Lengah

No	Durasi waktu (menit.detik)	Us (m/s)	Us (km/jam)
1	00.00-00.30	17.308	62.308
2	00.30-01.00	16.875	60.750
3	01.00-01.30	16.875	60.750
4	01.30-02.00	12.857	46.286
5	02.00-02.30	13.500	48.600
6	02.30-03.00	10.714	38.571
7	03.00-03.30	8.333	30.000
8	03.30-04.00	10.000	36.000
9	04.00-04.30	13.235	47.647
10	04.30-05.00	15.000	54.000
11	05.00-05.30	14.063	50.625
12	05.30-06.00	13.500	48.600
13	06.00-06.30	12.857	46.286
14	06.30-07.00	9.000	32.400
15	07.00-07.30	13.235	47.647
16	07.30-08.00	13.235	47.647
17	08.00-08.30	11.842	42.632
18	08.30-09.00	12.500	45.000
19	09.00-09.30	10.227	36.818
20	09.30-10.00	10.715	38.574
21	10.00-10.30	11.842	42.632
22	10.30-11.00	11.250	40.500
23	11.00-11.30	9.376	33.752
24	11.30-12.00	10.714	38.571
25	12.00-12.30	11.842	42.632
26	12.30-13.00	10.227	36.818
27	13.00-13.30	13.235	47.647
28	13.30-14.00	13.235	47.647
29	14.00-14.30	14.063	50.625
30	14.30-15.00	13.235	47.647
31	15.00-15.30	15.000	54.000

(Lanjutan)

32	15.30-16.00	9.783	35.217
33	16.00-16.30	11.250	40.500
34	16.30-17.00	12.500	45.000
35	17.00-17.30	16.364	58.909
36	17.30-18.00	15.000	54.000
37	18.00-18.30	12.500	45.000
38	18.30-19.00	16.071	57.857
39	19.00-19.30	16.071	57.857
40	19.30-20.00	16.071	57.857
41	20.00-20.30	15.000	54.000
42	20.30-21.00	14.063	50.625
43	21.00-21.30	12.500	45.000
44	21.30-22.00	15.000	54.000
45	22.00-22.30	12.500	45.000
46	22.30-23.00	8.895	32.023
47	23.00-23.30	16.071	57.857
48	23.30-24.00	13.235	47.647
49	24.00-24.30	11.842	42.632
50	24.30-25.00	11.842	42.632
51	25.00-25.30	12.857	46.286
52	25.30-26.00	9.783	35.217
53	26.00-26.30	15.000	54.000
54	26.30-27.00	10.227	36.818
55	27.00-27.30	14.063	50.625
56	27.30-28.00	12.500	45.000
57	28.00-28.30	13.235	47.647
58	28.30-29.00	13.235	47.647
59	29.00-29.30	15.000	54.000
60	29.30-30.00	11.842	42.632
61	30.00-30.30	14.063	50.625
62	30.30-31.00	15.000	54.000
63	31.00-31.30	11.250	40.500
64	31.30-32.00	11.250	40.500
65	32.00-32.30	14.063	50.625

(Lanjutan)

66	32.30-33.00	14.063	50.625
67	33.00-33.30	12.500	45.000
68	33.30-34.00	11.842	42.632
69	34.00-34.30	11.842	42.632
70	34.30-35.00	11.842	42.632
71	35.00-35.30	12.000	43.200
72	35.30-36.00	15.000	54.000
73	36.00-36.30	11.250	40.500
74	36.30-37.00	11.250	40.500
75	37.00-37.30	11.739	42.261
76	37.30-38.00	11.250	40.500
77	38.00-38.30	13.235	47.647
78	38.30-39.00	12.500	45.000
79	39.00-39.30	11.250	40.500
80	39.30-40.00	15.000	54.000
81	40.00-40.30	15.000	54.000
82	40.30-41.00	16.071	57.857
83	41.00-41.30	11.842	42.632
84	41.30-42.00	10.714	38.571
85	42.00-42.30	11.250	40.500
86	42.30-43.00	14.063	50.625
87	43.00-43.30	13.235	47.647
88	43.30-44.00	12.500	45.000
89	44.00-44.30	12.500	45.000
90	44.30-45.00	13.207	47.547
91	45.00-45.30	10.714	38.571
92	45.30-46.00	10.714	38.571
93	46.00-46.30	9.783	35.217
94	46.30-47.00	11.842	42.632
95	47.00-47.30	12.500	45.000
96	47.30-48.00	11.842	42.632
97	48.00-48.30	12.500	45.000
98	48.30-49.00	12.500	45.000
99	49.00-49.30	9.783	35.220

(Lanjutan)

100	49.30-50.00	14.063	50.625
101	50.00-50.30	15.000	54.000
102	50.30-51.00	12.500	45.000
103	51.00-51.30	13.235	47.647
104	51.30-52.00	14.063	50.625
105	52.00-52.30	11.842	42.632
106	52.30-53.00	13.235	47.647
107	53.00-53.30	10.228	36.821
108	53.30-54.00	14.063	50.625
109	54.00-54.30	13.235	47.647
110	54.30-55.00	17.308	62.308
111	55.00-55.30	10.714	38.571
112	55.30-56.00	11.250	40.500
113	56.00-56.30	13.235	47.647
114	56.30-57.00	15.000	54.000
115	57.00-57.30	14.063	50.625
116	57.30-58.00	13.235	47.647
117	58.00-58.30	15.000	54.000
118	58.30-59.00	11.250	40.500
119	59.00-59.30	13.235	47.647
120	59.30-60.00	9.375	33.750
121	60.00-60.30	11.250	40.500
122	60.30-61.00	13.235	47.647
123	61.00-61.30	14.063	50.625
124	61.30-62.00	12.500	45.000
125	62.00-62.30	17.308	62.308
126	62.30-63.00	15.000	54.000
127	63.00-63.30	14.063	50.625
128	63.30-64.00	13.846	49.846
129	64.00-64.30	13.235	47.647
130	64.30-65.00	16.071	57.857
131	65.00-65.30	13.235	47.647
132	65.30-66.00	11.842	42.632
133	66.00-66.30	11.250	40.500

(Lanjutan)

134	66.30-67.00	15.000	54.000
135	67.00-67.30	16.071	57.857
136	67.30-68.00	11.842	42.632
137	68.00-68.30	12.500	45.000
138	68.30-69.00	15.000	54.000
139	69.00-69.30	14.063	50.625
140	69.30-70.00	11.250	40.500
141	70.00-70.30	15.000	54.000
142	70.30-71.00	12.500	45.000
143	71.00-71.30	13.235	47.647
144	71.30-72.00	12.500	45.000
145	72.00-72.30	14.063	50.625
146	72.30-73.00	17.308	62.308
147	73.00-73.30	16.071	57.857
148	73.30-74.00	13.235	47.647
149	74.00-74.30	10.227	36.818
150	74.30-75.00	11.250	40.500
151	75.00-75.30	12.500	45.000
152	75.30-76.00	11.842	42.632
153	76.00-76.30	10.714	38.571
154	76.30-77.00	13.235	47.647
155	77.00-77.30	11.842	42.632
156	77.30-78.00	12.500	45.000
157	78.00-78.30	13.235	47.647
158	78.30-79.00	11.842	42.632
159	79.00-79.30	11.842	42.632
160	79.30-80.00	15.000	54.000
161	80.00-80.30	12.500	45.000
162	80.30-81.00	11.842	42.632
163	81.00-81.30	12.500	45.000
164	81.30-82.00	16.071	57.857
165	82.00-82.30	10.227	36.818
166	82.30-83.00	13.235	47.647
167	83.00-83.30	13.235	47.647

(Lanjutan)

168	83.30-84.00	14.063	50.625
169	84.00-84.30	14.063	50.625
170	84.30-85.00	12.500	45.000
171	85.00-85.30	12.500	45.000
172	85.30-86.00	11.842	42.632
173	86.00-86.30	15.000	54.000
174	86.30-87.00	15.000	54.000
175	87.00-87.30	13.235	47.647
176	87.30-88.00	18.750	67.500
177	88.00-88.30	10.714	38.571
178	88.30-89.00	16.071	57.857
179	89.00-89.30	11.842	42.632
180	89.30-90.00	14.063	50.625
181	90.00-90.30	14.063	50.625
182	90.30-91.00	15.000	54.000
183	91.00-91.30	11.250	40.500
184	91.30-92.00	17.308	62.308
185	92.00-92.30	14.063	50.625
186	92.30-93.00	15.000	54.000
187	93.00-93.30	17.308	62.308
188	93.30-94.00	13.235	47.647
189	94.00-94.30	11.842	42.632
190	94.30-95.00	12.500	45.000
191	95.00-95.30	10.714	38.571
192	95.30-96.00	10.227	36.818
193	96.00-96.30	11.250	40.500
194	96.30-97.00	9.376	33.754
195	97.00-97.30	15.000	54.000
196	97.30-98.00	10.714	38.571
197	98.00-98.30	11.842	42.632
198	98.30-99.00	12.500	45.000
199	99.00-99.30	11.250	40.500
200	99.30-100.00	14.063	50.625
201	100.00-100.30	10.714	38.571

(Lanjutan)

202	100.30-101.00	14.063	50.625
203	101.00-101.30	9.783	35.217
204	101.30-102.00	15.000	54.000
205	102.00-102.30	13.235	47.647
206	102.30-103.00	13.235	47.647
207	103.00-103.30	12.500	45.000
208	103.30-104.00	13.235	47.647
209	104.00-104.30	14.063	50.625
210	104.30-105.00	11.250	40.500
211	105.00-105.30	11.250	40.500
212	105.30-106.00	12.500	45.000
213	106.00-106.30	12.500	45.000
214	106.30-107.00	11.842	42.632
215	107.00-107.30	12.500	45.000
216	107.30-108.00	10.714	38.571
217	108.00-108.30	15.000	54.000
218	108.30-109.00	10.227	36.818
219	109.00-109.30	11.250	40.500
220	109.30-110.00	13.235	47.647
221	110.00-110.30	10.227	36.818
222	110.30-111.00	11.842	42.632
223	111.00-111.30	12.500	45.000
224	111.30-112.00	11.842	42.632
225	112.00-112.30	9.376	33.752
226	112.30-113.00	12.500	45.000
227	113.00-113.30	11.250	40.500
228	113.30-114.00	11.250	40.500
229	114.00-114.30	10.714	38.571
230	114.30-115.00	13.235	47.647
231	115.00-115.30	12.500	45.000
232	115.30-116.00	11.842	42.632
233	116.00-116.30	10.714	38.571
234	116.30-117.00	13.235	47.647
235	117.00-117.30	13.235	47.647

(Lanjutan)

236	117.30-118.00	11.842	42.632
237	118.00-118.30	16.071	57.857
238	118.30-119.00	13.235	47.647
239	119.00-119.30	14.063	50.625
240	119.30-120.00	14.063	50.625



Lampiran 10

Tabel Perhitungan Regresi Linear Model Greenshields untuk Jam Lengah

No	Periode Pengamatan (menit.detik)	q (smp/jam)	$u_s = Y_i$ (km/jam)	k = X_i (smp/km)	$(X_i)^2$	$(Y_i)^2$
1	00.00-00.30	2520	62.308	40.444	1635.753	3882.249
2	00.30-01.00	2532	60.750	41.679	1737.140	3690.563
3	01.00-01.30	1728	60.750	28.444	809.086	3690.563
4	01.30-02.00	1176	46.286	25.407	645.536	2142.367
5	02.00-02.30	3516	48.600	72.346	5233.897	2361.960
6	02.30-03.00	3216	38.571	83.378	6951.854	1487.755
7	03.00-03.30	3300	30.000	110.000	12100.000	900.000
8	03.30-04.00	1632	36.000	45.333	2055.111	1296.000
9	04.00-04.30	1872	47.647	39.289	1543.617	2270.242
10	04.30-05.00	1752	54.000	32.444	1052.642	2916.000
11	05.00-05.30	2472	50.625	48.830	2384.333	2562.891
12	05.30-06.00	2736	48.600	56.296	3169.273	2361.960
13	06.00-06.30	3024	46.286	65.333	4268.444	2142.367
14	06.30-07.00	2364	32.400	72.963	5323.594	1049.760
15	07.00-07.30	1488	47.647	31.230	975.290	2270.242
16	07.30-08.00	2136	47.647	44.830	2009.696	2270.242
17	08.00-08.30	2940	42.632	68.963	4755.890	1817.452
18	08.30-09.00	1452	45.000	32.267	1041.138	2025.000
19	09.00-09.30	1128	36.818	30.637	938.628	1355.579
20	09.30-10.00	1188	38.574	30.798	948.499	1487.975
21	10.00-10.30	1548	42.632	36.311	1318.497	1817.452
22	10.30-11.00	3036	40.500	74.963	5619.446	1640.250
23	11.00-11.30	3780	33.752	111.993	12542.374	1139.210
24	11.30-12.00	2436	38.571	63.156	3988.624	1487.755
25	12.00-12.30	1548	42.632	36.311	1318.497	1817.452
26	12.30-13.00	1476	36.818	40.089	1607.119	1355.579
27	13.00-13.30	1680	47.647	35.259	1243.215	2270.242
28	13.30-14.00	2052	47.647	43.067	1854.738	2270.242
29	14.00-14.30	1584	50.625	31.289	978.995	2562.891
30	14.30-15.00	1140	47.647	23.926	572.450	2270.242

(Lanjutan)

31	15.00-15.30	1344	54.000	24.889	619.457	2916.000
32	15.30-16.00	2868	35.217	81.437	6631.991	1240.265
33	16.00-16.30	2124	40.500	52.444	2750.420	1640.250
34	16.30-17.00	2088	45.000	46.400	2152.960	2025.000
35	17.00-17.30	1284	58.909	21.796	475.079	3470.281
36	17.30-18.00	2772	54.000	51.333	2635.111	2916.000
37	18.00-18.30	2520	45.000	56.000	3136.000	2025.000
38	18.30-19.00	2292	57.857	39.615	1569.334	3347.449
39	19.00-19.30	1692	57.857	29.244	855.238	3347.449
40	19.30-20.00	1776	57.857	30.696	942.263	3347.449
41	20.00-20.30	3288	54.000	60.889	3707.457	2916.000
42	20.30-21.00	2976	50.625	58.785	3455.698	2562.891
43	21.00-21.30	2052	45.000	45.600	2079.360	2025.000
44	21.30-22.00	1476	54.000	27.333	747.111	2916.000
45	22.00-22.30	1728	45.000	38.400	1474.560	2025.000
46	22.30-23.00	2988	32.023	93.307	8706.232	1025.489
47	23.00-23.30	1824	57.857	31.526	993.884	3347.449
48	23.30-24.00	2160	47.647	45.333	2055.111	2270.242
49	24.00-24.30	2184	42.632	51.230	2624.475	1817.452
50	24.30-25.00	2436	42.632	57.141	3265.064	1817.452
51	25.00-25.30	2028	46.286	43.815	1919.738	2142.367
52	25.30-26.00	3240	35.217	92.000	8464.000	1240.265
53	26.00-26.30	1344	54.000	24.889	619.457	2916.000
54	26.30-27.00	1908	36.818	51.822	2685.543	1355.579
55	27.00-27.30	3252	50.625	64.237	4126.397	2562.891
56	27.30-28.00	3288	45.000	73.067	5338.738	2025.000
57	28.00-28.30	1632	47.647	34.252	1173.189	2270.242
58	28.30-29.00	1800	47.647	37.778	1427.160	2270.242
59	29.00-29.30	1752	54.000	32.444	1052.642	2916.000
60	29.30-30.00	1812	42.632	42.504	1806.565	1817.452
61	30.00-30.30	2364	50.625	46.696	2180.544	2562.891
62	30.30-31.00	1284	54.000	23.778	565.383	2916.000
63	31.00-31.30	1704	40.500	42.074	1770.228	1640.250
64	31.30-32.00	3792	40.500	93.630	8766.508	1640.250

(Lanjutan)

65	32.00-32.30	3108	50.625	61.393	3769.050	2562.891
66	32.30-33.00	1584	50.625	31.289	978.995	2562.891
67	33.00-33.30	1164	45.000	25.867	669.084	2025.000
68	33.30-34.00	2184	42.632	51.230	2624.475	1817.452
69	34.00-34.30	3540	42.632	83.037	6895.150	1817.452
70	34.30-35.00	2436	42.632	57.141	3265.064	1817.452
71	35.00-35.30	840	43.200	19.444	378.086	1866.240
72	35.30-36.00	2568	54.000	47.556	2261.531	2916.000
73	36.00-36.30	2880	40.500	71.111	5056.790	1640.250
74	36.30-37.00	2328	40.500	57.481	3304.121	1640.250
75	37.00-37.30	1044	42.261	24.704	610.273	1785.981
76	37.30-38.00	984	40.500	24.296	590.310	1640.250
77	38.00-38.30	2280	47.647	47.852	2289.800	2270.242
78	38.30-39.00	3180	45.000	70.667	4993.778	2025.000
79	39.00-39.30	2592	40.500	64.000	4096.000	1640.250
80	39.30-40.00	1560	54.000	28.889	834.568	2916.000
81	40.00-40.30	1536	54.000	28.444	809.086	2916.000
82	40.30-41.00	2472	57.857	42.726	1825.505	3347.449
83	41.00-41.30	1548	42.632	36.311	1318.497	1817.452
84	41.30-42.00	1608	38.571	41.689	1737.963	1487.755
85	42.00-42.30	2844	40.500	70.222	4931.160	1640.250
86	42.30-43.00	1800	50.625	35.556	1264.198	2562.891
87	43.00-43.30	1908	47.647	40.044	1603.558	2270.242
88	43.30-44.00	1884	45.000	41.867	1752.818	2025.000
89	44.00-44.30	1092	45.000	24.267	588.871	2025.000
90	44.30-45.00	2160	47.547	45.429	2063.794	2260.691
91	45.00-45.30	2244	38.571	58.178	3384.654	1487.755
92	45.30-46.00	2604	38.571	67.511	4557.750	1487.755
93	46.00-46.30	1656	35.217	47.022	2211.089	1240.265
94	46.30-47.00	1524	42.632	35.748	1277.930	1817.452
95	47.00-47.30	2640	45.000	58.667	3441.778	2025.000
96	47.30-48.00	2160	42.632	50.667	2567.111	1817.452
97	48.00-48.30	2424	45.000	53.867	2901.618	2025.000
98	48.30-49.00	1224	45.000	27.200	739.840	2025.000

(Lanjutan)

99	49.00-49.30	2760	35.220	78.365	6141.084	1240.432
100	49.30-50.00	3504	50.625	69.215	4790.691	2562.891
101	50.00-50.30	2208	54.000	40.889	1671.901	2916.000
102	50.30-51.00	780	45.000	17.333	300.444	2025.000
103	51.00-51.30	1116	47.647	23.422	548.600	2270.242
104	51.30-52.00	1932	50.625	38.163	1456.412	2562.891
105	52.00-52.30	2076	42.632	48.696	2371.329	1817.452
106	52.30-53.00	2136	47.647	44.830	2009.696	2270.242
107	53.00-53.30	1512	36.821	41.064	1686.233	1355.770
108	53.30-54.00	1380	50.625	27.259	743.067	2562.891
109	54.00-54.30	2520	47.647	52.889	2797.235	2270.242
110	54.30-55.00	2724	62.308	43.719	1911.309	3882.249
111	55.00-55.30	1416	38.571	36.711	1347.706	1487.755
112	55.30-56.00	2304	40.500	56.889	3236.346	1640.250
113	56.00-56.30	1956	47.647	41.052	1685.255	2270.242
114	56.30-57.00	2652	54.000	49.111	2411.901	2916.000
115	57.00-57.30	2772	50.625	54.756	2998.171	2562.891
116	57.30-58.00	2808	47.647	58.933	3473.138	2270.242
117	58.00-58.30	2040	54.000	37.778	1427.160	2916.000
118	58.30-59.00	2940	40.500	72.593	5269.684	1640.250
119	59.00-59.30	2568	47.647	53.896	2904.811	2270.242
120	59.30-60.00	1788	33.750	52.978	2806.645	1139.063
121	60.00-60.30	2328	40.500	57.481	3304.121	1640.250
122	60.30-61.00	1680	47.647	35.259	1243.215	2270.242
123	61.00-61.30	1392	50.625	27.496	756.046	2562.891
124	61.30-62.00	3360	45.000	74.667	5575.111	2025.000
125	62.00-62.30	2304	62.308	36.978	1367.356	3882.249
126	62.30-63.00	2040	54.000	37.778	1427.160	2916.000
127	63.00-63.30	1344	50.625	26.548	704.804	2562.891
128	63.30-64.00	1224	49.846	24.556	602.975	2484.639
129	64.00-64.30	2580	47.647	54.148	2932.022	2270.242
130	64.30-65.00	2268	57.857	39.200	1536.640	3347.449
131	65.00-65.30	3300	47.647	69.259	4796.845	2270.242
132	65.30-66.00	3168	42.632	74.311	5522.141	1817.452

(Lanjutan)

133	66.00-66.30	3132	40.500	77.333	5980.444	1640.250
134	66.30-67.00	3216	54.000	59.556	3546.864	2916.000
135	67.00-67.30	2184	57.857	37.748	1424.923	3347.449
136	67.30-68.00	3744	42.632	87.822	7712.743	1817.452
137	68.00-68.30	3060	45.000	68.000	4624.000	2025.000
138	68.30-69.00	2664	54.000	49.333	2433.778	2916.000
139	69.00-69.30	3336	50.625	65.896	4342.322	2562.891
140	69.30-70.00	2712	40.500	66.963	4484.038	1640.250
141	70.00-70.30	2436	54.000	45.111	2035.012	2916.000
142	70.30-71.00	2796	45.000	62.133	3860.551	2025.000
143	71.00-71.30	2772	47.647	58.178	3384.654	2270.242
144	71.30-72.00	2184	45.000	48.533	2355.484	2025.000
145	72.00-72.30	2088	50.625	41.244	1701.104	2562.891
146	72.30-73.00	3528	62.308	56.622	3206.076	3882.249
147	73.00-73.30	3012	57.857	52.059	2710.166	3347.449
148	73.30-74.00	3132	47.647	65.733	4320.871	2270.242
149	74.00-74.30	1560	36.818	42.370	1795.248	1355.579
150	74.30-75.00	3132	40.500	77.333	5980.444	1640.250
151	75.00-75.30	2040	45.000	45.333	2055.111	2025.000
152	75.30-76.00	4512	42.632	105.837	11201.478	1817.452
153	76.00-76.30	1956	38.571	50.711	2571.617	1487.755
154	76.30-77.00	1272	47.647	26.696	712.692	2270.242
155	77.00-77.30	3516	42.632	82.474	6801.973	1817.452
156	77.30-78.00	2952	45.000	65.600	4303.360	2025.000
157	78.00-78.30	1992	47.647	41.807	1747.859	2270.242
158	78.30-79.00	2472	42.632	57.985	3362.282	1817.452
159	79.00-79.30	2652	42.632	62.207	3869.762	1817.452
160	79.30-80.00	2460	54.000	45.556	2075.309	2916.000
161	80.00-80.30	2112	45.000	46.933	2202.738	2025.000
162	80.30-81.00	3084	42.632	72.341	5233.183	1817.452
163	81.00-81.30	2280	45.000	50.667	2567.111	2025.000
164	81.30-82.00	3180	57.857	54.963	3020.927	3347.449
165	82.00-82.30	3828	36.818	103.970	10809.838	1355.579
166	82.30-83.00	2460	47.647	51.630	2665.619	2270.242

(Lanjutan)

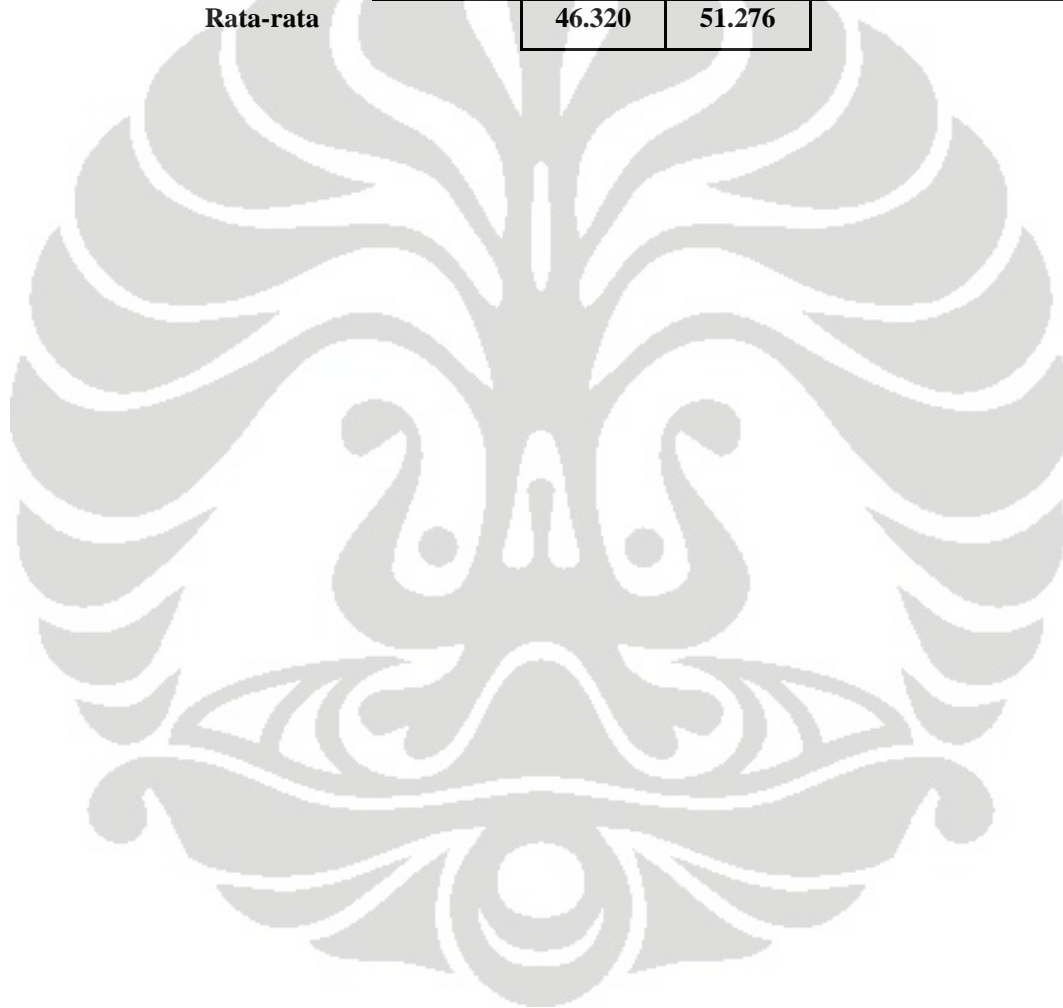
167	83.00-83.30	2520	47.647	52.889	2797.235	2270.242
168	83.30-84.00	1500	50.625	29.630	877.915	2562.891
169	84.00-84.30	3120	50.625	61.630	3798.211	2562.891
170	84.30-85.00	2700	45.000	60.000	3600.000	2025.000
171	85.00-85.30	2556	45.000	56.800	3226.240	2025.000
172	85.30-86.00	2292	42.632	53.763	2890.456	1817.452
173	86.00-86.30	2832	54.000	52.444	2750.420	2916.000
174	86.30-87.00	3384	54.000	62.667	3927.111	2916.000
175	87.00-87.30	1548	47.647	32.489	1055.528	2270.242
176	87.30-88.00	1656	67.500	24.533	601.884	4556.250
177	88.00-88.30	2412	38.571	62.533	3910.418	1487.755
178	88.30-89.00	1992	57.857	34.430	1185.399	3347.449
179	89.00-89.30	2220	42.632	52.074	2711.709	1817.452
180	89.30-90.00	2184	50.625	43.141	1861.124	2562.891
181	90.00-90.30	1776	50.625	35.081	1230.710	2562.891
182	90.30-91.00	3048	54.000	56.444	3185.975	2916.000
183	91.00-91.30	2904	40.500	71.704	5141.421	1640.250
184	91.30-92.00	2364	62.308	37.941	1439.500	3882.249
185	92.00-92.30	1872	50.625	36.978	1367.356	2562.891
186	92.30-93.00	1992	54.000	36.889	1360.790	2916.000
187	93.00-93.30	2472	62.308	39.674	1574.032	3882.249
188	93.30-94.00	2340	47.647	49.111	2411.901	2270.242
189	94.00-94.30	2472	42.632	57.985	3362.282	1817.452
190	94.30-95.00	1812	45.000	40.267	1621.404	2025.000
191	95.00-95.30	2604	38.571	67.511	4557.750	1487.755
192	95.30-96.00	3024	36.818	82.133	6745.884	1355.579
193	96.00-96.30	3648	40.500	90.074	8113.339	1640.250
194	96.30-97.00	2544	33.754	75.368	5680.337	1139.358
195	97.00-97.30	2244	54.000	41.556	1726.864	2916.000
196	97.30-98.00	2520	38.571	65.333	4268.444	1487.755
197	98.00-98.30	1824	42.632	42.785	1830.572	1817.452
198	98.30-99.00	2448	45.000	54.400	2959.360	2025.000
199	99.00-99.30	2172	40.500	53.630	2876.137	1640.250
200	99.30-100.00	3240	50.625	64.000	4096.000	2562.891

(Lanjutan)

201	100.00-100.30	2712	38.571	70.311	4943.652	1487.755
202	100.30-101.00	2472	50.625	48.830	2384.333	2562.891
203	101.00-101.30	1344	35.217	38.163	1456.412	1240.265
204	101.30-102.00	1560	54.000	28.889	834.568	2916.000
205	102.00-102.30	2616	47.647	54.904	3014.417	2270.242
206	102.30-103.00	2748	47.647	57.674	3326.299	2270.242
207	103.00-103.30	1992	45.000	44.267	1959.538	2025.000
208	103.30-104.00	1092	47.647	22.919	525.258	2270.242
209	104.00-104.30	1872	50.625	36.978	1367.356	2562.891
210	104.30-105.00	2076	40.500	51.259	2627.512	1640.250
211	105.00-105.30	2532	40.500	62.519	3908.565	1640.250
212	105.30-106.00	2976	45.000	66.133	4373.618	2025.000
213	106.00-106.30	3000	45.000	66.667	4444.444	2025.000
214	106.30-107.00	2148	42.632	50.385	2538.667	1817.452
215	107.00-107.30	1968	45.000	43.733	1912.604	2025.000
216	107.30-108.00	1464	38.571	37.956	1440.624	1487.755
217	108.00-108.30	1872	54.000	34.667	1201.778	2916.000
218	108.30-109.00	2736	36.818	74.311	5522.141	1355.579
219	109.00-109.30	2760	40.500	68.148	4644.170	1640.250
220	109.30-110.00	2016	47.647	42.311	1790.230	2270.242
221	110.00-110.30	3036	36.818	82.459	6799.529	1355.579
222	110.30-111.00	2376	42.632	55.733	3106.204	1817.452
223	111.00-111.30	4596	45.000	102.133	10431.218	2025.000
224	111.30-112.00	3804	42.632	89.230	7961.927	1817.452
225	112.00-112.30	2448	33.752	72.529	5260.403	1139.210
226	112.30-113.00	2400	45.000	53.333	2844.444	2025.000
227	113.00-113.30	2376	40.500	58.667	3441.778	1640.250
228	113.30-114.00	2808	40.500	69.333	4807.111	1640.250
229	114.00-114.30	3168	38.571	82.133	6745.884	1487.755
230	114.30-115.00	3072	47.647	64.474	4156.906	2270.242
231	115.00-115.30	1920	45.000	42.667	1820.444	2025.000
232	115.30-116.00	2028	42.632	47.570	2262.940	1817.452
233	116.00-116.30	1728	38.571	44.800	2007.040	1487.755
234	116.30-117.00	3240	47.647	68.000	4624.000	2270.242

(Lanjutan)

235	117.00-117.30	1608	47.647	33.748	1138.938	2270.242
236	117.30-118.00	1200	42.632	28.148	792.318	1817.452
237	118.00-118.30	2136	57.857	36.919	1362.977	3347.449
238	118.30-119.00	2892	47.647	60.696	3684.040	2270.242
239	119.00-119.30	2832	50.625	55.941	3129.366	2562.891
240	119.30-120.00	1968	50.625	38.874	1511.194	2562.891
Total		555288	11116.916	12306.229	712695.962	526054.905
Rata-rata			46.320	51.276		



Lampiran 11

Tabel Perhitungan Regresi Linear Model Underwood untuk Jam Lengah

No	Periode Pengamatan (menit.detik)	q (smp/jam)	u_s (km/jam)	$k = X_i$ (smp/km)	$\ln u_s = Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$(X_i)^2$	$(Y_i)^2$
1	00.00-00.30	2520	62.308	40.444	4.132	167.120	1635.753	17.074
2	00.30-01.00	2532	60.750	41.679	4.107	171.166	1737.140	16.866
3	01.00-01.30	1728	60.750	28.444	4.107	116.815	809.086	16.866
4	01.30-02.00	1176	46.286	25.407	3.835	97.433	645.536	14.706
5	02.00-02.30	3516	48.600	72.346	3.884	280.963	5233.897	15.083
6	02.30-03.00	3216	38.571	83.378	3.653	304.538	6951.854	13.341
7	03.00-03.30	3300	30.000	110.000	3.401	374.132	12100.000	11.568
8	03.30-04.00	1632	36.000	45.333	3.584	162.453	2055.111	12.842
9	04.00-04.30	1872	47.647	39.289	3.864	151.805	1543.617	14.929
10	04.30-05.00	1752	54.000	32.444	3.989	129.420	1052.642	15.912
11	05.00-05.30	2472	50.625	48.830	3.924	191.629	2384.333	15.401
12	05.30-06.00	2736	48.600	56.296	3.884	218.634	3169.273	15.083
13	06.00-06.30	3024	46.286	65.333	3.835	250.542	4268.444	14.706
14	06.30-07.00	2364	32.400	72.963	3.478	253.777	5323.594	12.098
15	07.00-07.30	1488	47.647	31.230	3.864	120.666	975.290	14.929
16	07.30-08.00	2136	47.647	44.830	3.864	173.214	2009.696	14.929
17	08.00-08.30	2940	42.632	68.963	3.753	258.790	4755.890	14.082
18	08.30-09.00	1452	45.000	32.267	3.807	122.828	1041.138	14.491
19	09.00-09.30	1128	36.818	30.637	3.606	110.477	938.628	13.003
20	09.30-10.00	1188	38.574	30.798	3.653	112.491	948.499	13.341
21	10.00-10.30	1548	42.632	36.311	3.753	136.261	1318.497	14.082
22	10.30-11.00	3036	40.500	74.963	3.701	277.461	5619.446	13.700
23	11.00-11.30	3780	33.752	111.993	3.519	394.108	12542.374	12.384
24	11.30-12.00	2436	38.571	63.156	3.653	230.676	3988.624	13.341
25	12.00-12.30	1548	42.632	36.311	3.753	136.261	1318.497	14.082
26	12.30-13.00	1476	36.818	40.089	3.606	144.560	1607.119	13.003
27	13.00-13.30	1680	47.647	35.259	3.864	136.235	1243.215	14.929
28	13.30-14.00	2052	47.647	43.067	3.864	166.402	1854.738	14.929
29	14.00-14.30	1584	50.625	31.289	3.924	122.792	978.995	15.401
30	14.30-15.00	1140	47.647	23.926	3.864	92.445	572.450	14.929

(Lanjutan)

31	15.00-15.30	1344	54.000	24.889	3.989	99.281	619.457	15.912
32	15.30-16.00	2868	35.217	81.437	3.562	290.041	6631.991	12.685
33	16.00-16.30	2124	40.500	52.444	3.701	194.113	2750.420	13.700
34	16.30-17.00	2088	45.000	46.400	3.807	176.629	2152.960	14.491
35	17.00-17.30	1284	58.909	21.796	4.076	88.842	475.079	16.614
36	17.30-18.00	2772	54.000	51.333	3.989	204.768	2635.111	15.912
37	18.00-18.30	2520	45.000	56.000	3.807	213.173	3136.000	14.491
38	18.30-19.00	2292	57.857	39.615	4.058	160.756	1569.334	16.467
39	19.00-19.30	1692	57.857	29.244	4.058	118.673	855.238	16.467
40	19.30-20.00	1776	57.857	30.696	4.058	124.565	942.263	16.467
41	20.00-20.30	3288	54.000	60.889	3.989	242.885	3707.457	15.912
42	20.30-21.00	2976	50.625	58.785	3.924	230.699	3455.698	15.401
43	21.00-21.30	2052	45.000	45.600	3.807	173.584	2079.360	14.491
44	21.30-22.00	1476	54.000	27.333	3.989	109.032	747.111	15.912
45	22.00-22.30	1728	45.000	38.400	3.807	146.176	1474.560	14.491
46	22.30-23.00	2988	32.023	93.307	3.466	323.446	8706.232	12.016
47	23.00-23.30	1824	57.857	31.526	4.058	127.931	993.884	16.467
48	23.30-24.00	2160	47.647	45.333	3.864	175.160	2055.111	14.929
49	24.00-24.30	2184	42.632	51.230	3.753	192.244	2624.475	14.082
50	24.30-25.00	2436	42.632	57.141	3.753	214.426	3265.064	14.082
51	25.00-25.30	2028	46.286	43.815	3.835	168.023	1919.738	14.706
52	25.30-26.00	3240	35.217	92.000	3.562	327.662	8464.000	12.685
53	26.00-26.30	1344	54.000	24.889	3.989	99.281	619.457	15.912
54	26.30-27.00	1908	36.818	51.822	3.606	186.871	2685.543	13.003
55	27.00-27.30	3252	50.625	64.237	3.924	252.095	4126.397	15.401
56	27.30-28.00	3288	45.000	73.067	3.807	278.140	5338.738	14.491
57	28.00-28.30	1632	47.647	34.252	3.864	132.343	1173.189	14.929
58	28.30-29.00	1800	47.647	37.778	3.864	145.967	1427.160	14.929
59	29.00-29.30	1752	54.000	32.444	3.989	129.420	1052.642	15.912
60	29.30-30.00	1812	42.632	42.504	3.753	159.499	1806.565	14.082
61	30.00-30.30	2364	50.625	46.696	3.924	183.257	2180.544	15.401
62	30.30-31.00	1284	54.000	23.778	3.989	94.849	565.383	15.912
63	31.00-31.30	1704	40.500	42.074	3.701	155.729	1770.228	13.700
64	31.30-32.00	3792	40.500	93.630	3.701	346.552	8766.508	13.700

(Lanjutan)

65	32.00-32.30	3108	50.625	61.393	3.924	240.932	3769.050	15.401
66	32.30-33.00	1584	50.625	31.289	3.924	122.792	978.995	15.401
67	33.00-33.30	1164	45.000	25.867	3.807	98.466	669.084	14.491
68	33.30-34.00	2184	42.632	51.230	3.753	192.244	2624.475	14.082
69	34.00-34.30	3540	42.632	83.037	3.753	311.604	6895.150	14.082
70	34.30-35.00	2436	42.632	57.141	3.753	214.426	3265.064	14.082
71	35.00-35.30	840	43.200	19.444	3.766	73.225	378.086	14.182
72	35.30-36.00	2568	54.000	47.556	3.989	189.698	2261.531	15.912
73	36.00-36.30	2880	40.500	71.111	3.701	263.204	5056.790	13.700
74	36.30-37.00	2328	40.500	57.481	3.701	212.756	3304.121	13.700
75	37.00-37.30	1044	42.261	24.704	3.744	92.487	610.273	14.016
76	37.30-38.00	984	40.500	24.296	3.701	89.928	590.310	13.700
77	38.00-38.30	2280	47.647	47.852	3.864	184.891	2289.800	14.929
78	38.30-39.00	3180	45.000	70.667	3.807	269.004	4993.778	14.491
79	39.00-39.30	2592	40.500	64.000	3.701	236.883	4096.000	13.700
80	39.30-40.00	1560	54.000	28.889	3.989	115.237	834.568	15.912
81	40.00-40.30	1536	54.000	28.444	3.989	113.464	809.086	15.912
82	40.30-41.00	2472	57.857	42.726	4.058	173.381	1825.505	16.467
83	41.00-41.30	1548	42.632	36.311	3.753	136.261	1318.497	14.082
84	41.30-42.00	1608	38.571	41.689	3.653	152.269	1737.963	13.341
85	42.00-42.30	2844	40.500	70.222	3.701	259.914	4931.160	13.700
86	42.30-43.00	1800	50.625	35.556	3.924	139.536	1264.198	15.401
87	43.00-43.30	1908	47.647	40.044	3.864	154.725	1603.558	14.929
88	43.30-44.00	1884	45.000	41.867	3.807	159.372	1752.818	14.491
89	44.00-44.30	1092	45.000	24.267	3.807	92.375	588.871	14.491
90	44.30-45.00	2160	47.547	45.429	3.862	175.434	2063.794	14.913
91	45.00-45.30	2244	38.571	58.178	3.653	212.495	3384.654	13.341
92	45.30-46.00	2604	38.571	67.511	3.653	246.585	4557.750	13.341
93	46.00-46.30	1656	35.217	47.022	3.562	167.472	2211.089	12.685
94	46.30-47.00	1524	42.632	35.748	3.753	134.148	1277.930	14.082
95	47.00-47.30	2640	45.000	58.667	3.807	223.324	3441.778	14.491
96	47.30-48.00	2160	42.632	50.667	3.753	190.131	2567.111	14.082
97	48.00-48.30	2424	45.000	53.867	3.807	205.052	2901.618	14.491
98	48.30-49.00	1224	45.000	27.200	3.807	103.541	739.840	14.491

(Lanjutan)

99	49.00-49.30	2760	35.220	78.365	3.562	279.106	6141.084	12.685
100	49.30-50.00	3504	50.625	69.215	3.924	271.630	4790.691	15.401
101	50.00-50.30	2208	54.000	40.889	3.989	163.105	1671.901	15.912
102	50.30-51.00	780	45.000	17.333	3.807	65.982	300.444	14.491
103	51.00-51.30	1116	47.647	23.422	3.864	90.499	548.600	14.929
104	51.30-52.00	1932	50.625	38.163	3.924	149.768	1456.412	15.401
105	52.00-52.30	2076	42.632	48.696	3.753	182.737	2371.329	14.082
106	52.30-53.00	2136	47.647	44.830	3.864	173.214	2009.696	14.929
107	53.00-53.30	1512	36.821	41.064	3.606	148.078	1686.233	13.004
108	53.30-54.00	1380	50.625	27.259	3.924	106.977	743.067	15.401
109	54.00-54.30	2520	47.647	52.889	3.864	204.353	2797.235	14.929
110	54.30-55.00	2724	62.308	43.719	4.132	180.649	1911.309	17.074
111	55.00-55.30	1416	38.571	36.711	3.653	134.088	1347.706	13.341
112	55.30-56.00	2304	40.500	56.889	3.701	210.563	3236.346	13.700
113	56.00-56.30	1956	47.647	41.052	3.864	158.617	1685.255	14.929
114	56.30-57.00	2652	54.000	49.111	3.989	195.903	2411.901	15.912
115	57.00-57.30	2772	50.625	54.756	3.924	214.885	2998.171	15.401
116	57.30-58.00	2808	47.647	58.933	3.864	227.708	3473.138	14.929
117	58.00-58.30	2040	54.000	37.778	3.989	150.695	1427.160	15.912
118	58.30-59.00	2940	40.500	72.593	3.701	268.687	5269.684	13.700
119	59.00-59.30	2568	47.647	53.896	3.864	208.246	2904.811	14.929
120	59.30-60.00	1788	33.750	52.978	3.519	186.428	2806.645	12.383
121	60.00-60.30	2328	40.500	57.481	3.701	212.756	3304.121	13.700
122	60.30-61.00	1680	47.647	35.259	3.864	136.235	1243.215	14.929
123	61.00-61.30	1392	50.625	27.496	3.924	107.908	756.046	15.401
124	61.30-62.00	3360	45.000	74.667	3.807	284.231	5575.111	14.491
125	62.00-62.30	2304	62.308	36.978	4.132	152.795	1367.356	17.074
126	62.30-63.00	2040	54.000	37.778	3.989	150.695	1427.160	15.912
127	63.00-63.30	1344	50.625	26.548	3.924	104.187	704.804	15.401
128	63.30-64.00	1224	49.846	24.556	3.909	95.986	602.975	15.280
129	64.00-64.30	2580	47.647	54.148	3.864	209.219	2932.022	14.929
130	64.30-65.00	2268	57.857	39.200	4.058	159.073	1536.640	16.467
131	65.00-65.30	3300	47.647	69.259	3.864	267.605	4796.845	14.929
132	65.30-66.00	3168	42.632	74.311	3.753	278.860	5522.141	14.082

(Lanjutan)

133	66.00-66.30	3132	40.500	77.333	3.701	286.234	5980.444	13.700
134	66.30-67.00	3216	54.000	59.556	3.989	237.566	3546.864	15.912
135	67.00-67.30	2184	57.857	37.748	4.058	153.181	1424.923	16.467
136	67.30-68.00	3744	42.632	87.822	3.753	329.561	7712.743	14.082
137	68.00-68.30	3060	45.000	68.000	3.807	258.853	4624.000	14.491
138	68.30-69.00	2664	54.000	49.333	3.989	196.790	2433.778	15.912
139	69.00-69.30	3336	50.625	65.896	3.924	258.606	4342.322	15.401
140	69.30-70.00	2712	40.500	66.963	3.701	247.850	4484.038	13.700
141	70.00-70.30	2436	54.000	45.111	3.989	179.948	2035.012	15.912
142	70.30-71.00	2796	45.000	62.133	3.807	236.521	3860.551	14.491
143	71.00-71.30	2772	47.647	58.178	3.864	224.789	3384.654	14.929
144	71.30-72.00	2184	45.000	48.533	3.807	184.750	2355.484	14.491
145	72.00-72.30	2088	50.625	41.244	3.924	161.862	1701.104	15.401
146	72.30-73.00	3528	62.308	56.622	4.132	233.968	3206.076	17.074
147	73.00-73.30	3012	57.857	52.059	4.058	211.255	2710.166	16.467
148	73.30-74.00	3132	47.647	65.733	3.864	253.982	4320.871	14.929
149	74.00-74.30	1560	36.818	42.370	3.606	152.787	1795.248	13.003
150	74.30-75.00	3132	40.500	77.333	3.701	286.234	5980.444	13.700
151	75.00-75.30	2040	45.000	45.333	3.807	172.569	2055.111	14.491
152	75.30-76.00	4512	42.632	105.837	3.753	397.164	11201.478	14.082
153	76.00-76.30	1956	38.571	50.711	3.653	185.223	2571.617	13.341
154	76.30-77.00	1272	47.647	26.696	3.864	103.150	712.692	14.929
155	77.00-77.30	3516	42.632	82.474	3.753	309.492	6801.973	14.082
156	77.30-78.00	2952	45.000	65.600	3.807	249.717	4303.360	14.491
157	78.00-78.30	1992	47.647	41.807	3.864	161.536	1747.859	14.929
158	78.30-79.00	2472	42.632	57.985	3.753	217.595	3362.282	14.082
159	79.00-79.30	2652	42.632	62.207	3.753	233.439	3869.762	14.082
160	79.30-80.00	2460	54.000	45.556	3.989	181.720	2075.309	15.912
161	80.00-80.30	2112	45.000	46.933	3.807	178.659	2202.738	14.491
162	80.30-81.00	3084	42.632	72.341	3.753	271.466	5233.183	14.082
163	81.00-81.30	2280	45.000	50.667	3.807	192.871	2567.111	14.491
164	81.30-82.00	3180	57.857	54.963	4.058	223.038	3020.927	16.467
165	82.00-82.30	3828	36.818	103.970	3.606	374.916	10809.838	13.003
166	82.30-83.00	2460	47.647	51.630	3.864	199.488	2665.619	14.929

(Lanjutan)

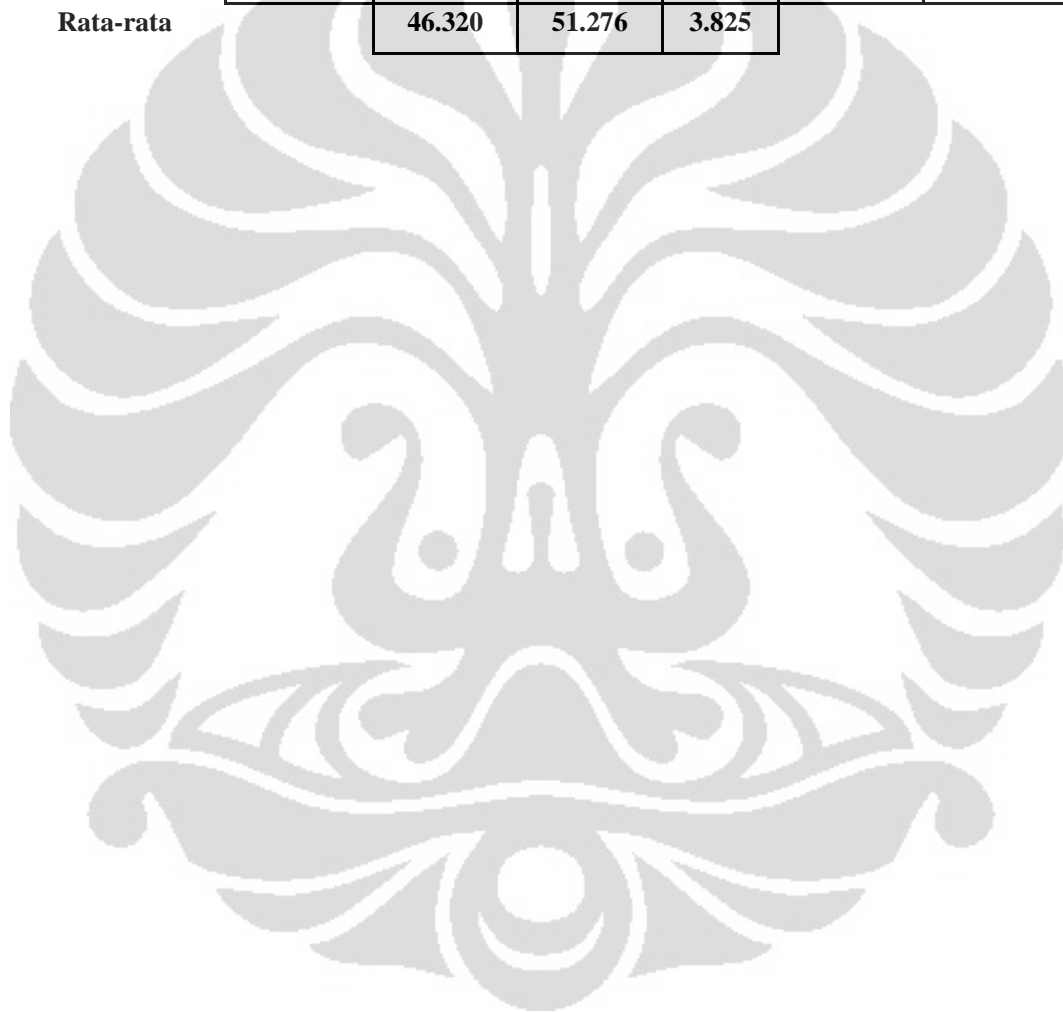
167	83.00-83.30	2520	47.647	52.889	3.864	204.353	2797.235	14.929
168	83.30-84.00	1500	50.625	29.630	3.924	116.280	877.915	15.401
169	84.00-84.30	3120	50.625	61.630	3.924	241.862	3798.211	15.401
170	84.30-85.00	2700	45.000	60.000	3.807	228.400	3600.000	14.491
171	85.00-85.30	2556	45.000	56.800	3.807	216.218	3226.240	14.491
172	85.30-86.00	2292	42.632	53.763	3.753	201.751	2890.456	14.082
173	86.00-86.30	2832	54.000	52.444	3.989	209.200	2750.420	15.912
174	86.30-87.00	3384	54.000	62.667	3.989	249.976	3927.111	15.912
175	87.00-87.30	1548	47.647	32.489	3.864	125.531	1055.528	14.929
176	87.30-88.00	1656	67.500	24.533	4.212	103.338	601.884	17.742
177	88.00-88.30	2412	38.571	62.533	3.653	228.404	3910.418	13.341
178	88.30-89.00	1992	57.857	34.430	4.058	139.715	1185.399	16.467
179	89.00-89.30	2220	42.632	52.074	3.753	195.413	2711.709	14.082
180	89.30-90.00	2184	50.625	43.141	3.924	169.303	1861.124	15.401
181	90.00-90.30	1776	50.625	35.081	3.924	137.675	1230.710	15.401
182	90.30-91.00	3048	54.000	56.444	3.989	225.156	3185.975	15.912
183	91.00-91.30	2904	40.500	71.704	3.701	265.397	5141.421	13.700
184	91.30-92.00	2364	62.308	37.941	4.132	156.774	1439.500	17.074
185	92.00-92.30	1872	50.625	36.978	3.924	145.117	1367.356	15.401
186	92.30-93.00	1992	54.000	36.889	3.989	147.149	1360.790	15.912
187	93.00-93.30	2472	62.308	39.674	4.132	163.937	1574.032	17.074
188	93.30-94.00	2340	47.647	49.111	3.864	189.757	2411.901	14.929
189	94.00-94.30	2472	42.632	57.985	3.753	217.595	3362.282	14.082
190	94.30-95.00	1812	45.000	40.267	3.807	153.282	1621.404	14.491
191	95.00-95.30	2604	38.571	67.511	3.653	246.585	4557.750	13.341
192	95.30-96.00	3024	36.818	82.133	3.606	296.172	6745.884	13.003
193	96.00-96.30	3648	40.500	90.074	3.701	333.391	8113.339	13.700
194	96.30-97.00	2544	33.754	75.368	3.519	265.228	5680.337	12.384
195	97.00-97.30	2244	54.000	41.556	3.989	165.764	1726.864	15.912
196	97.30-98.00	2520	38.571	65.333	3.653	238.631	4268.444	13.341
197	98.00-98.30	1824	42.632	42.785	3.753	160.555	1830.572	14.082
198	98.30-99.00	2448	45.000	54.400	3.807	207.082	2959.360	14.491
199	99.00-99.30	2172	40.500	53.630	3.701	198.499	2876.137	13.700
200	99.30-100.00	3240	50.625	64.000	3.924	251.165	4096.000	15.401

(Lanjutan)

201	100.00-100.30	2712	38.571	70.311	3.653	256.812	4943.652	13.341
202	100.30-101.00	2472	50.625	48.830	3.924	191.629	2384.333	15.401
203	101.00-101.30	1344	35.217	38.163	3.562	135.919	1456.412	12.685
204	101.30-102.00	1560	54.000	28.889	3.989	115.237	834.568	15.912
205	102.00-102.30	2616	47.647	54.904	3.864	212.138	3014.417	14.929
206	102.30-103.00	2748	47.647	57.674	3.864	222.842	3326.299	14.929
207	103.00-103.30	1992	45.000	44.267	3.807	168.508	1959.538	14.491
208	103.30-104.00	1092	47.647	22.919	3.864	88.553	525.258	14.929
209	104.00-104.30	1872	50.625	36.978	3.924	145.117	1367.356	15.401
210	104.30-105.00	2076	40.500	51.259	3.701	189.726	2627.512	13.700
211	105.00-105.30	2532	40.500	62.519	3.701	231.400	3908.565	13.700
212	105.30-106.00	2976	45.000	66.133	3.807	251.747	4373.618	14.491
213	106.00-106.30	3000	45.000	66.667	3.807	253.777	4444.444	14.491
214	106.30-107.00	2148	42.632	50.385	3.753	189.075	2538.667	14.082
215	107.00-107.30	1968	45.000	43.733	3.807	166.478	1912.604	14.491
216	107.30-108.00	1464	38.571	37.956	3.653	138.633	1440.624	13.341
217	108.00-108.30	1872	54.000	34.667	3.989	138.285	1201.778	15.912
218	108.30-109.00	2736	36.818	74.311	3.606	267.965	5522.141	13.003
219	109.00-109.30	2760	40.500	68.148	3.701	252.237	4644.170	13.700
220	109.30-110.00	2016	47.647	42.311	3.864	163.483	1790.230	14.929
221	110.00-110.30	3036	36.818	82.459	3.606	297.347	6799.529	13.003
222	110.30-111.00	2376	42.632	55.733	3.753	209.145	3106.204	14.082
223	111.00-111.30	4596	45.000	102.133	3.807	388.787	10431.218	14.491
224	111.30-112.00	3804	42.632	89.230	3.753	334.843	7961.927	14.082
225	112.00-112.30	2448	33.752	72.529	3.519	255.232	5260.403	12.384
226	112.30-113.00	2400	45.000	53.333	3.807	203.022	2844.444	14.491
227	113.00-113.30	2376	40.500	58.667	3.701	217.143	3441.778	13.700
228	113.30-114.00	2808	40.500	69.333	3.701	256.624	4807.111	13.700
229	114.00-114.30	3168	38.571	82.133	3.653	299.993	6745.884	13.341
230	114.30-115.00	3072	47.647	64.474	3.864	249.116	4156.906	14.929
231	115.00-115.30	1920	45.000	42.667	3.807	162.418	1820.444	14.491
232	115.30-116.00	2028	42.632	47.570	3.753	178.512	2262.940	14.082
233	116.00-116.30	1728	38.571	44.800	3.653	163.633	2007.040	13.341
234	116.30-117.00	3240	47.647	68.000	3.864	262.740	4624.000	14.929

(Lanjutan)

235	117.00-117.30	1608	47.647	33.748	3.864	130.397	1138.938	14.929
236	117.30-118.00	1200	42.632	28.148	3.753	105.629	792.318	14.082
237	118.00-118.30	2136	57.857	36.919	4.058	149.814	1362.977	16.467
238	118.30-119.00	2892	47.647	60.696	3.864	234.520	3684.040	14.929
239	119.00-119.30	2832	50.625	55.941	3.924	219.536	3129.366	15.401
240	119.30-120.00	1968	50.625	38.874	3.924	152.559	1511.194	15.401
Total		555288	11116.916	12306.229	917.961	46742.940	712695.962	3516.222
Rata-rata			46.320	51.276	3.825			



Lampiran 12
Tabel Perhitungan Regresi Linear Model Underwood untuk Jam Sibuk

No	Periode Pengamatan (menit.detik)	q (smp/jam)	u_s (km/jam)	$k = X_i$ (smp/km)	$\ln u_s = Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$(X_i)^2$	$(Y_i)^2$
1	00.00-00.30	2868	37.260	76.973	3.618	278.481	5924.785	13.089
2	00.30-01.00	3216	37.261	86.311	3.618	312.268	7449.599	13.089
3	01.00-01.30	1896	32.384	58.547	3.478	203.606	3427.711	12.094
4	01.30-02.00	3840	25.263	152.000	3.229	490.861	23104.000	10.429
5	02.00-02.30	3144	26.972	116.566	3.295	384.060	13587.572	10.856
6	02.30-03.00	1752	35.217	49.748	3.562	177.180	2474.878	12.685
7	03.00-03.30	2820	32.400	87.037	3.478	302.729	7575.446	12.098
8	03.30-04.00	4116	28.896	142.440	3.364	479.128	20289.233	11.315
9	04.00-04.30	3012	40.500	74.370	3.701	275.267	5530.952	13.700
10	04.30-05.00	2784	40.500	68.741	3.701	254.430	4725.289	13.700
11	05.00-05.30	3384	40.500	83.556	3.701	309.264	6981.531	13.700
12	05.30-06.00	2016	35.217	57.244	3.562	203.878	3276.926	12.685
13	06.00-06.30	2496	33.750	73.956	3.519	260.248	5469.424	12.383
14	06.30-07.00	2280	40.500	56.296	3.701	208.370	3169.273	13.700
15	07.00-07.30	2520	40.500	62.222	3.701	230.303	3871.605	13.700
16	07.30-08.00	3600	32.400	111.111	3.478	386.462	12345.679	12.098
17	08.00-08.30	3348	32.400	103.333	3.478	359.410	10677.778	12.098
18	08.30-09.00	3492	36.818	94.844	3.606	342.008	8995.469	13.003
19	09.00-09.30	2280	28.929	78.815	3.365	265.198	6211.775	11.322
20	09.30-10.00	3228	31.156	103.609	3.439	356.310	10734.746	11.827
21	10.00-10.30	3300	28.929	114.074	3.365	383.840	13012.894	11.322
22	10.30-11.00	3552	31.154	114.015	3.439	392.090	12999.378	11.826
23	11.00-11.30	2544	26.103	97.461	3.262	317.922	9498.668	10.641
24	11.30-12.00	1920	38.571	49.778	3.653	181.814	2477.827	13.341
25	12.00-12.30	3480	38.571	90.222	3.653	329.538	8140.049	13.341
26	12.30-13.00	3468	20.234	171.393	3.007	515.443	29375.579	9.044
27	13.00-13.30	3012	14.199	212.130	2.653	562.816	44999.336	7.039
28	13.30-14.00	3240	25.313	128.000	3.231	413.606	16384.000	10.441
29	14.00-14.30	3144	21.893	143.609	3.086	443.199	20623.481	9.524
30	14.30-15.00	4416	15.582	283.395	2.746	778.244	80312.634	7.541

(Lanjutan)

31	15.00-15.30	2892	24.547	117.817	3.201	377.081	13880.768	10.244
32	15.30-16.00	3264	31.156	104.764	3.439	360.283	10975.517	11.827
33	16.00-16.30	2892	24.545	117.822	3.201	377.093	13882.076	10.243
34	16.30-17.00	2196	20.248	108.456	3.008	326.241	11762.682	9.048
35	17.00-17.30	4380	19.765	221.603	2.984	661.245	49107.922	8.904
36	17.30-18.00	2520	18.838	133.773	2.936	392.740	17895.199	8.619
37	18.00-18.30	2928	13.500	216.883	2.603	564.485	47038.352	6.774
38	18.30-19.00	2592	21.893	118.395	3.086	365.386	14017.382	9.524
39	19.00-19.30	3624	31.158	116.312	3.439	400.004	13528.484	11.827
40	19.30-20.00	3624	27.931	129.748	3.330	432.027	16834.582	11.087
41	20.00-20.30	2604	27.931	93.230	3.330	310.430	8691.764	11.087
42	20.30-21.00	2688	22.501	119.462	3.114	371.950	14271.051	9.694
43	21.00-21.30	3000	17.252	173.893	2.848	495.235	30238.917	8.111
44	21.30-22.00	3420	11.568	295.653	2.448	723.821	87410.802	5.994
45	22.00-22.30	3168	23.826	132.966	3.171	421.603	17679.854	10.054
46	22.30-23.00	2412	17.609	136.978	2.868	392.906	18762.912	8.228
47	23.00-23.30	3792	15.577	243.437	2.746	668.427	59261.591	7.539
48	23.30-24.00	2232	11.724	190.372	2.462	468.634	36241.569	6.060
49	24.00-24.30	2544	15.890	160.101	2.766	442.790	25632.386	7.649
50	24.30-25.00	2904	15.006	193.527	2.708	524.153	37452.614	7.336
51	25.00-25.30	3048	10.507	290.093	2.352	682.310	84153.788	5.532
52	25.30-26.00	3936	22.932	171.634	3.133	537.654	29458.363	9.813
53	26.00-26.30	2748	11.887	231.176	2.475	572.264	53442.193	6.128
54	26.30-27.00	2160	13.500	160.000	2.603	416.430	25600.000	6.774
55	27.00-27.30	2280	19.757	115.403	2.984	344.305	13317.859	8.901
56	27.30-28.00	2616	11.737	222.879	2.463	548.900	49675.007	6.065
57	28.00-28.30	2940	9.382	313.374	2.239	701.571	98202.960	5.012
58	28.30-29.00	3060	10.125	302.222	2.315	699.647	91338.272	5.359
59	29.00-29.30	1668	7.268	229.493	1.984	455.201	52667.121	3.934
60	29.30-30.00	2688	8.338	322.390	2.121	683.721	103935.024	4.498
61	30.00-30.30	3972	9.121	435.471	2.211	962.651	189635.124	4.887
62	30.30-31.00	4908	7.546	650.369	2.021	1314.449	422980.067	4.085
63	31.00-31.30	4692	14.094	332.897	2.646	880.773	110820.726	7.000
64	31.30-32.00	3780	9.822	384.858	2.285	879.248	148115.467	5.219

(Lanjutan)

65	32.00-32.30	4476	10.093	443.493	2.312	1025.268	196685.650	5.344
66	32.30-33.00	3288	15.070	218.185	2.713	591.869	47604.775	7.359
67	33.00-33.30	3756	13.224	284.019	2.582	733.356	80666.519	6.667
68	33.30-34.00	6216	12.227	508.392	2.504	1272.826	258462.923	6.268
69	34.00-34.30	4992	12.000	416.000	2.485	1033.721	173056.000	6.175
70	34.30-35.00	4632	14.715	314.791	2.689	846.421	99093.331	7.230
71	35.00-35.30	4008	20.251	197.916	3.008	595.373	39170.864	9.049
72	35.30-36.00	3288	19.594	167.807	2.975	499.263	28159.148	8.852
73	36.00-36.30	4272	24.000	178.000	3.178	565.694	31684.000	10.100
74	36.30-37.00	4296	20.265	211.986	3.009	637.850	44938.255	9.054
75	37.00-37.30	4284	12.946	330.905	2.561	847.385	109497.951	6.558
76	37.30-38.00	4056	13.959	290.570	2.636	765.974	84430.939	6.949
77	38.00-38.30	5544	13.504	410.539	2.603	1068.634	168542.510	6.776
78	38.30-39.00	5592	17.243	324.306	2.847	923.430	105174.181	8.108
79	39.00-39.30	4608	14.966	307.893	2.706	833.097	94798.356	7.321
80	39.30-40.00	3312	19.637	168.659	2.977	502.170	28445.763	8.865
81	40.00-40.30	3384	25.920	130.556	3.255	424.960	17044.753	10.595
82	40.30-41.00	3360	25.315	132.728	3.231	428.896	17616.679	10.442
83	41.00-41.30	4452	22.348	199.209	3.107	618.893	39684.101	9.652
84	41.30-42.00	3744	30.002	124.793	3.401	424.452	15573.246	11.569
85	42.00-42.30	2388	24.000	99.500	3.178	316.216	9900.250	10.100
86	42.30-43.00	3096	29.455	105.111	3.383	355.575	11048.346	11.444
87	43.00-43.30	2712	25.923	104.617	3.255	340.542	10944.635	10.596
88	43.30-44.00	3300	29.455	112.037	3.383	379.004	12552.298	11.444
89	44.00-44.30	3132	28.098	111.469	3.336	371.824	12425.282	11.127
90	44.30-45.00	4356	29.455	147.889	3.383	500.286	21871.123	11.444
91	45.00-45.30	3780	29.413	128.516	3.381	434.566	16516.266	11.434
92	45.30-46.00	3612	28.130	128.403	3.337	428.460	16487.273	11.135
93	46.00-46.30	4392	22.455	195.587	3.112	608.576	38254.393	9.682
94	46.30-47.00	5532	29.457	187.802	3.383	635.317	35269.418	11.444
95	47.00-47.30	4800	28.136	170.602	3.337	569.305	29104.992	11.136
96	47.30-48.00	2880	30.857	93.333	3.429	320.074	8711.111	11.761
97	48.00-48.30	2664	40.500	65.778	3.701	243.463	4326.716	13.700
98	48.30-49.00	4128	38.118	108.296	3.641	394.272	11728.088	13.255

(Lanjutan)

99	49.00-49.30	3192	36.000	88.667	3.584	317.739	7861.778	12.842
100	49.30-50.00	3732	36.000	103.667	3.584	371.491	10746.778	12.842
101	50.00-50.30	3552	36.000	98.667	3.584	353.574	9735.111	12.842
102	50.30-51.00	2784	36.000	77.333	3.584	277.125	5980.444	12.842
103	51.00-51.30	3120	24.000	130.000	3.178	413.147	16900.000	10.100
104	51.30-52.00	4044	36.000	112.333	3.584	402.549	12618.778	12.842
105	52.00-52.30	4752	43.200	110.000	3.766	414.242	12100.000	14.182
106	52.30-53.00	3480	34.105	102.037	3.529	360.135	10411.557	12.457
107	53.00-53.30	3420	34.105	100.278	3.529	353.926	10055.633	12.457
108	53.30-54.00	2604	36.000	72.333	3.584	259.208	5232.111	12.842
109	54.00-54.30	3072	27.002	113.770	3.296	374.976	12943.705	10.863
110	54.30-55.00	3768	29.455	127.926	3.383	432.754	16365.043	11.444
111	55.00-55.30	3720	38.118	97.593	3.641	355.303	9524.314	13.255
112	55.30-56.00	2712	30.857	87.889	3.429	301.403	7724.457	11.761
113	56.00-56.30	3600	36.000	100.000	3.584	358.352	10000.000	12.842
114	56.30-57.00	3048	38.118	79.963	3.641	291.119	6394.075	13.255
115	57.00-57.30	2436	38.118	63.907	3.641	232.666	4084.157	13.255
116	57.30-58.00	2664	34.105	78.111	3.529	275.689	6101.346	12.457
117	58.00-58.30	2976	38.118	78.074	3.641	284.243	6095.561	13.255
118	58.30-59.00	2376	38.118	62.333	3.641	226.936	3885.444	13.255
119	59.00-59.30	2712	27.000	100.444	3.296	331.049	10089.086	10.863
120	59.30-60.00	3276	32.349	101.269	3.477	352.072	10255.430	12.087
121	60.00-60.30	3288	28.136	116.862	3.337	389.974	13656.790	11.136
122	60.30-61.00	3396	30.857	110.056	3.429	377.421	12112.225	11.761
123	61.00-61.30	3276	26.965	121.491	3.295	400.257	14760.141	10.854
124	61.30-62.00	2088	23.144	90.217	3.142	283.439	8139.145	9.871
125	62.00-62.30	2208	28.176	78.365	3.338	261.619	6141.084	11.145
126	62.30-63.00	3624	34.105	106.259	3.529	375.037	11291.030	12.457
127	63.00-63.30	3972	34.105	116.463	3.529	411.050	13563.622	12.457
128	63.30-64.00	4068	29.457	138.101	3.383	467.186	19071.982	11.444
129	64.00-64.30	3120	26.965	115.706	3.295	381.198	13387.883	10.854
130	64.30-65.00	4200	36.000	116.667	3.584	418.077	13611.111	12.842
131	65.00-65.30	4680	43.200	108.333	3.766	407.966	11736.111	14.182
132	65.30-66.00	3264	34.105	95.704	3.529	337.782	9159.199	12.457

(Lanjutan)

133	66.00-66.30	3276	30.857	106.167	3.429	364.085	11271.361	11.761
134	66.30-67.00	3468	40.500	85.630	3.701	316.941	7332.433	13.700
135	67.00-67.30	3492	43.200	80.833	3.766	304.405	6534.028	14.182
136	67.30-68.00	4644	38.118	121.833	3.641	443.556	14843.361	13.255
137	68.00-68.30	4560	34.105	133.704	3.529	471.901	17876.680	12.457
138	68.30-69.00	4680	30.857	151.667	3.429	520.121	23002.778	11.761
139	69.00-69.30	4332	28.130	153.998	3.337	513.867	23715.389	11.135
140	69.30-70.00	3360	28.136	119.421	3.337	398.513	14261.446	11.136
141	70.00-70.30	5016	36.000	139.333	3.584	499.304	19413.778	12.842
142	70.30-71.00	4380	34.049	128.637	3.528	453.807	16547.517	12.445
143	71.00-71.30	5016	32.400	154.815	3.478	538.470	23967.627	12.098
144	71.30-72.00	3000	38.118	78.704	3.641	286.535	6194.273	13.255
145	72.00-72.30	2652	40.500	65.481	3.701	242.367	4287.824	13.700
146	72.30-73.00	2532	36.000	70.333	3.584	252.041	4946.778	12.842
147	73.00-73.30	3432	32.349	106.091	3.477	368.837	11255.393	12.087
148	73.30-74.00	4368	32.342	135.056	3.476	469.504	18240.003	12.085
149	74.00-74.30	4176	29.413	141.979	3.381	480.092	20158.084	11.434
150	74.30-75.00	3864	36.000	107.333	3.584	384.631	11520.444	12.842
151	75.00-75.30	4032	38.118	105.778	3.641	385.103	11188.938	13.255
152	75.30-76.00	3852	28.136	136.908	3.337	456.867	18743.797	11.136
153	76.00-76.30	4884	40.500	120.593	3.701	446.350	14542.573	13.700
154	76.30-77.00	5880	34.049	172.691	3.528	609.221	29822.172	12.445
155	77.00-77.30	5400	32.400	166.667	3.478	579.693	27777.778	12.098
156	77.30-78.00	5016	30.811	162.797	3.428	558.050	26503.011	11.750
157	78.00-78.30	4272	38.118	112.074	3.641	408.026	12560.598	13.255
158	78.30-79.00	6048	34.049	177.625	3.528	626.627	31550.641	12.445
159	79.00-79.30	4956	34.105	145.315	3.529	512.882	21116.395	12.457
160	79.30-80.00	3948	43.200	91.389	3.766	344.156	8351.929	14.182
161	80.00-80.30	3912	40.500	96.593	3.701	357.518	9330.129	13.700
162	80.30-81.00	3192	38.118	83.741	3.641	304.873	7012.512	13.255
163	81.00-81.30	4968	34.105	145.667	3.529	514.123	21218.778	12.457
164	81.30-82.00	4464	22.345	199.778	3.107	620.629	39911.160	9.651
165	82.00-82.30	4128	32.349	127.606	3.477	443.636	16283.414	12.087
166	82.30-83.00	4740	30.857	153.611	3.429	526.789	23596.373	11.761

(Lanjutan)

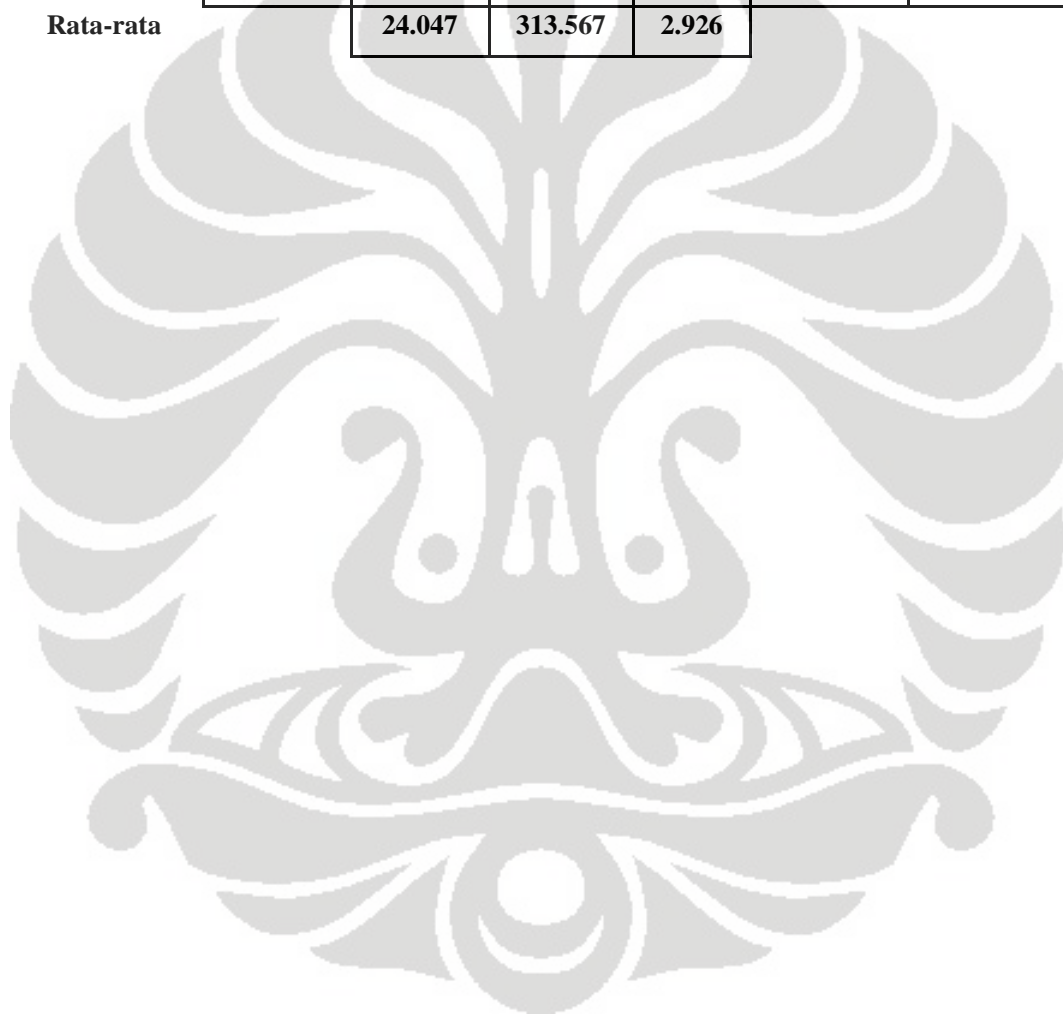
167	83.00-83.30	5424	36.000	150.667	3.584	539.917	22700.444	12.842
168	83.30-84.00	5460	32.349	168.782	3.477	586.786	28487.306	12.087
169	84.00-84.30	4632	40.500	114.370	3.701	423.319	13080.582	13.700
170	84.30-85.00	5484	43.200	126.944	3.766	478.053	16114.892	14.182
171	85.00-85.30	5004	32.400	154.444	3.478	537.182	23853.086	12.098
172	85.30-86.00	3636	26.456	137.437	3.275	450.171	18888.890	10.729
173	86.00-86.30	3192	24.727	129.089	3.208	414.105	16663.978	10.291
174	86.30-87.00	2448	35.193	69.558	3.561	247.688	4838.362	12.680
175	87.00-87.30	3264	39.736	82.142	3.682	302.469	6747.382	13.559
176	87.30-88.00	3264	37.161	87.833	3.615	317.541	7714.694	13.070
177	88.00-88.30	4392	44.471	98.762	3.795	374.784	9753.914	14.401
178	88.30-89.00	1680	41.897	40.099	3.735	149.777	1607.911	13.952
179	89.00-89.30	2484	35.980	69.039	3.583	247.364	4766.399	12.838
180	89.30-90.00	2904	24.093	120.534	3.182	383.529	14528.527	10.125
181	90.00-90.30	3552	29.419	120.739	3.382	408.296	14578.007	11.435
182	90.30-91.00	2748	38.441	71.487	3.649	260.864	5110.359	13.316
183	91.00-91.30	1968	32.348	60.839	3.477	211.509	3701.389	12.086
184	91.30-92.00	2376	31.610	75.167	3.453	259.586	5650.028	11.926
185	92.00-92.30	1080	39.000	27.692	3.664	101.452	766.864	13.422
186	92.30-93.00	2352	38.441	61.185	3.649	223.272	3743.627	13.316
187	93.00-93.30	2928	35.217	83.141	3.562	296.109	6912.383	12.685
188	93.30-94.00	3144	35.695	88.080	3.575	314.886	7758.046	12.781
189	94.00-94.30	3360	34.525	97.322	3.542	344.682	9471.559	12.543
190	94.30-95.00	2208	26.978	81.843	3.295	269.677	6698.327	10.857
191	95.00-95.30	2856	24.423	116.939	3.196	373.681	13674.717	10.211
192	95.30-96.00	2508	32.784	76.500	3.490	266.982	5852.294	12.180
193	96.00-96.30	2556	36.798	69.460	3.605	250.434	4824.662	12.999
194	96.30-97.00	3708	25.080	147.845	3.222	476.368	21857.999	10.382
195	97.00-97.30	3132	18.166	172.411	2.900	499.914	29725.550	8.407
196	97.30-98.00	2640	10.648	247.927	2.365	586.446	61467.713	5.595
197	98.00-98.30	2292	9.317	245.993	2.232	549.026	60512.639	4.981
198	98.30-99.00	2256	11.218	201.106	2.418	486.178	40443.793	5.844
199	99.00-99.30	3120	2.188	1426.217	0.783	1116.453	2034094.590	0.613
200	99.30-100.00	3540	2.368	1495.214	0.862	1288.661	2235666.271	0.743

(Lanjutan)

201	100.00-100.30	3000	2.658	1128.619	0.978	1103.358	1273781.768	0.956
202	100.30-101.00	2892	2.905	995.387	1.067	1061.652	990794.646	1.138
203	101.00-101.30	3084	4.240	727.433	1.444	1050.749	529159.300	2.086
204	101.30-102.00	3948	2.739	1441.578	1.007	1452.348	2078147.223	1.015
205	102.00-102.30	3144	1.930	1628.836	0.658	1071.172	2653106.646	0.432
206	102.30-103.00	3072	2.445	1256.574	0.894	1123.302	1578977.043	0.799
207	103.00-103.30	3096	3.667	844.209	1.299	1097.021	712688.902	1.689
208	103.30-104.00	5004	3.609	1386.490	1.283	1779.508	1922354.240	1.647
209	104.00-104.30	4932	3.733	1321.243	1.317	1740.304	1745683.350	1.735
210	104.30-105.00	4392	3.769	1165.222	1.327	1546.102	1357742.665	1.761
211	105.00-105.30	4272	4.903	871.244	1.590	1385.204	759066.584	2.528
212	105.30-106.00	5088	4.300	1183.269	1.459	1725.921	1400124.540	2.128
213	106.00-106.30	4764	2.696	1767.272	0.992	1752.516	3123250.604	0.983
214	106.30-107.00	3360	2.791	1203.865	1.026	1235.652	1449290.298	1.054
215	107.00-107.30	4200	2.801	1499.350	1.030	1544.410	2248051.104	1.061
216	107.30-108.00	3096	4.860	637.037	1.581	1007.180	405816.187	2.500
217	108.00-108.30	4488	4.190	1071.185	1.433	1534.624	1147437.982	2.052
218	108.30-109.00	4248	4.048	1049.520	1.398	1467.350	1101493.231	1.955
219	109.00-109.30	3888	2.918	1332.205	1.071	1426.871	1774768.976	1.147
220	109.30-110.00	4236	6.143	689.531	1.815	1251.749	475452.861	3.296
221	110.00-110.30	4860	6.476	750.412	1.868	1401.898	563118.110	3.490
222	110.30-111.00	5004	3.374	1482.953	1.216	1803.571	2199150.987	1.479
223	111.00-111.30	3576	4.265	838.509	1.450	1216.152	703097.209	2.104
224	111.30-112.00	4116	6.735	611.098	1.907	1165.596	373440.958	3.638
225	112.00-112.30	4224	4.839	872.901	1.577	1376.316	761955.444	2.486
226	112.30-113.00	4296	3.236	1327.665	1.174	1559.027	1762693.385	1.379
227	113.00-113.30	4080	4.373	932.997	1.475	1376.591	870482.717	2.177
228	113.30-114.00	3504	3.080	1137.662	1.125	1279.790	1294275.595	1.265
229	114.00-114.30	3528	3.345	1054.861	1.207	1273.557	1112731.964	1.458
230	114.30-115.00	3588	2.592	1384.259	0.952	1318.410	1916173.697	0.907
231	115.00-115.30	3960	4.546	871.118	1.514	1319.066	758846.592	2.293
232	115.30-116.00	3996	4.266	936.709	1.451	1358.862	877423.490	2.104
233	116.00-116.30	4056	5.073	799.536	1.624	1298.383	639258.100	2.637
234	116.30-117.00	4824	5.065	952.451	1.622	1545.180	907162.870	2.632

(Lanjutan)

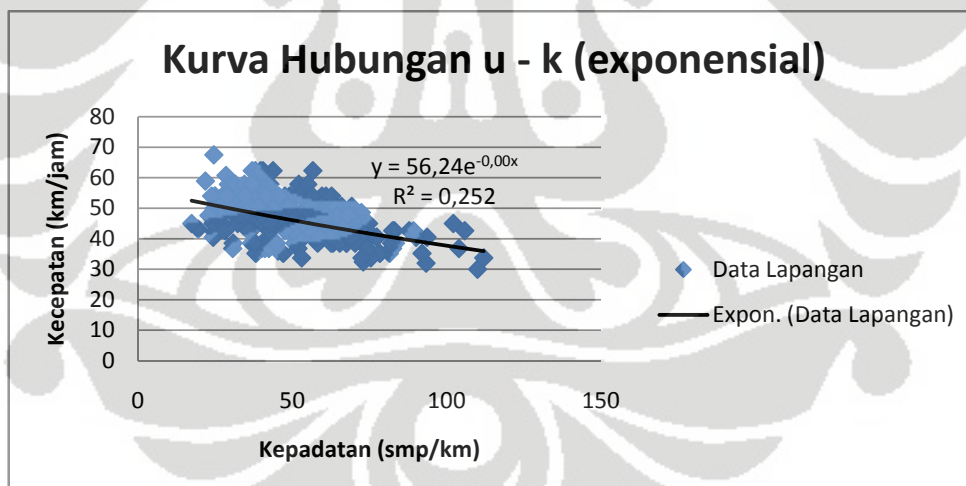
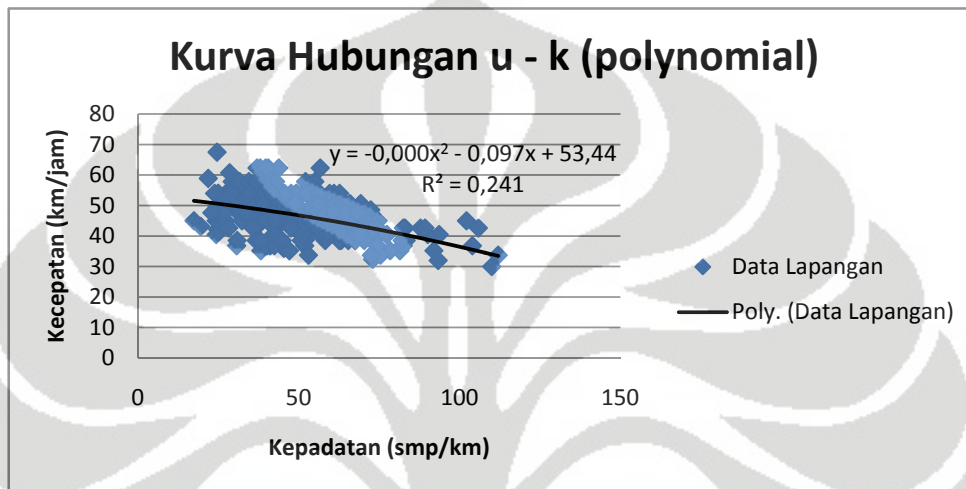
235	117.00-117.30	4548	3.999	1137.394	1.386	1576.369	1293664.114	1.921
236	117.30-118.00	4344	4.890	888.383	1.587	1409.995	789223.943	2.519
237	118.00-118.30	4080	4.095	996.457	1.410	1404.652	992927.204	1.987
238	118.30-119.00	4236	3.029	1398.429	1.108	1549.837	1955604.905	1.228
239	119.00-119.30	4224	4.056	1041.373	1.400	1458.175	1084457.893	1.961
240	119.30-120.00	3816	4.266	894.468	1.451	1297.630	800072.622	2.105
Total		855492	5771.170	75256.113	702.279	145928.080	60412847.707	2226.856
Rata-rata			24.047	313.567	2.926			

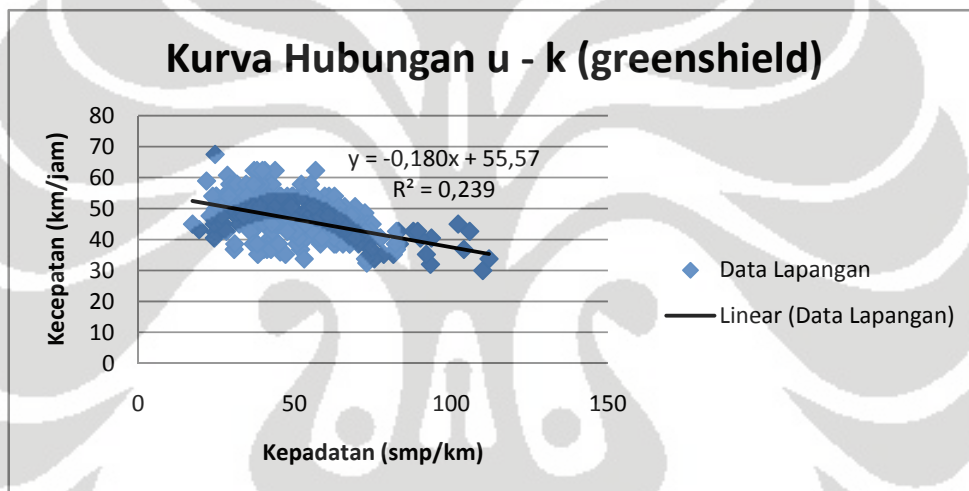
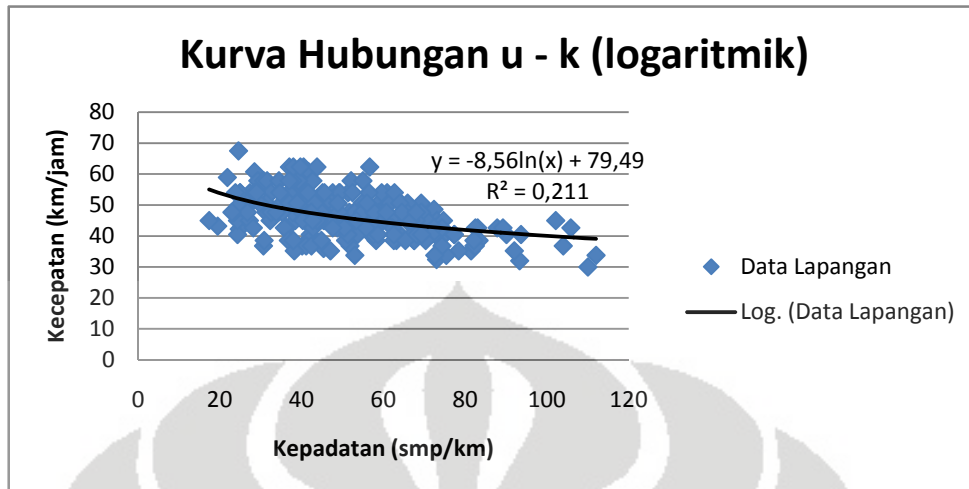


Lampiran 13
Kurva Hubungan Antarparameter Selain Greenshields dan Underwood

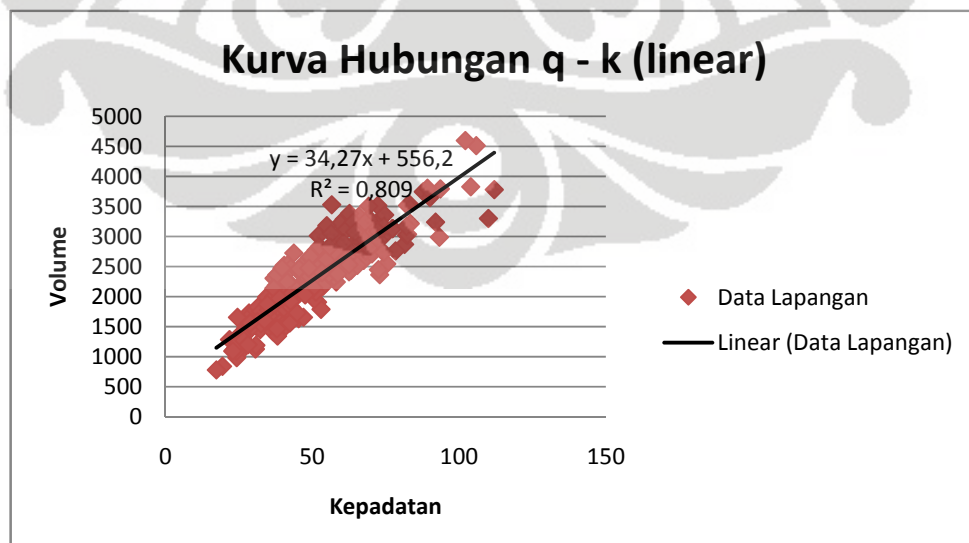
Kondisi Jam Lengah

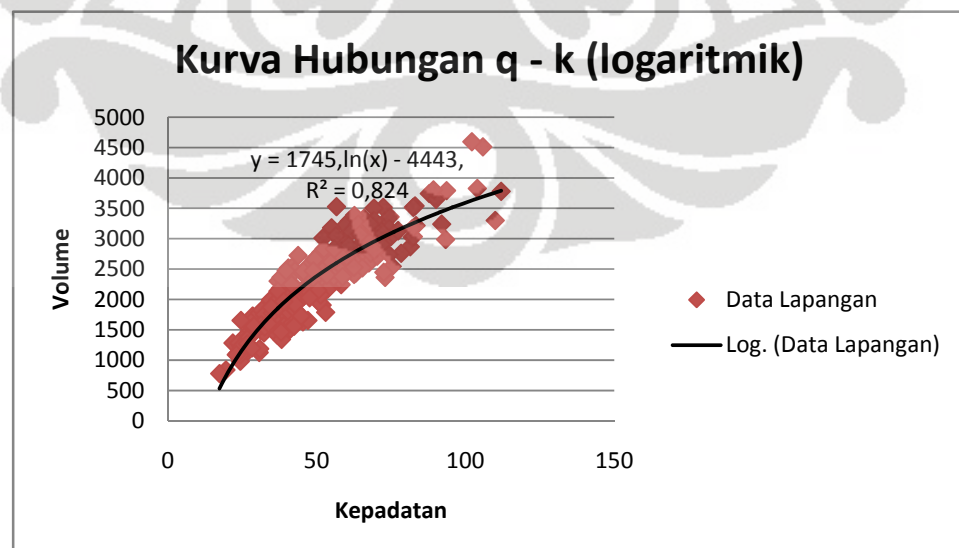
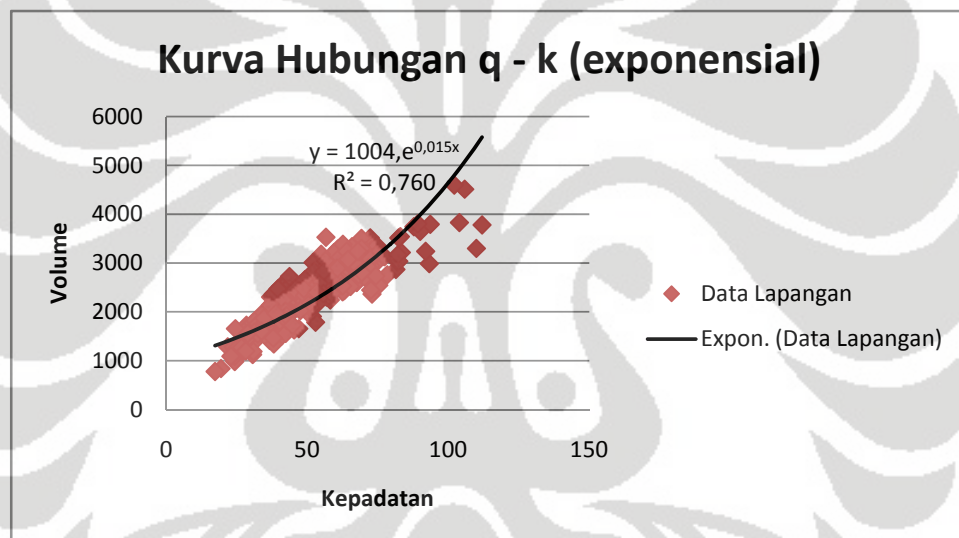
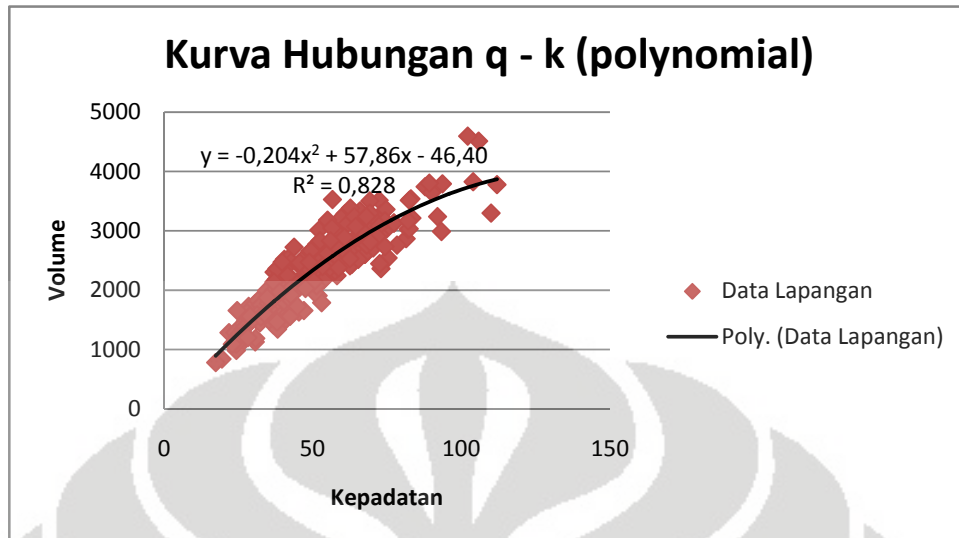
- $u - k$



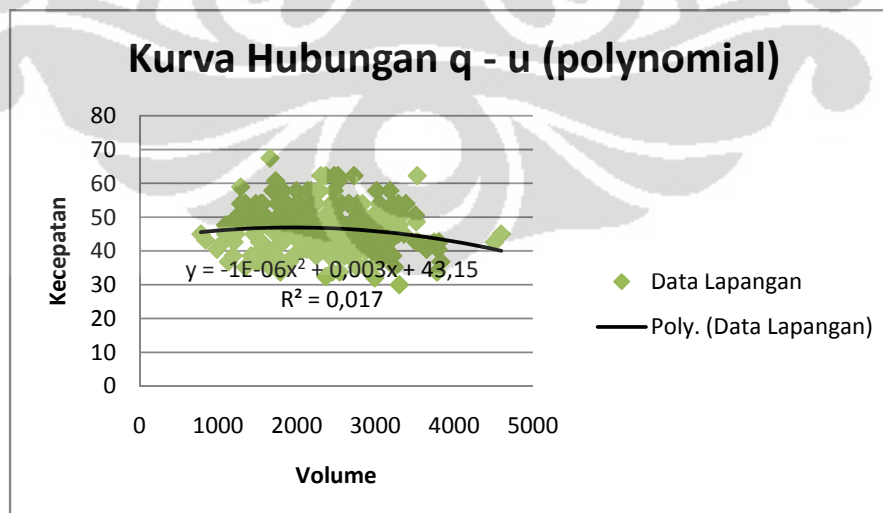
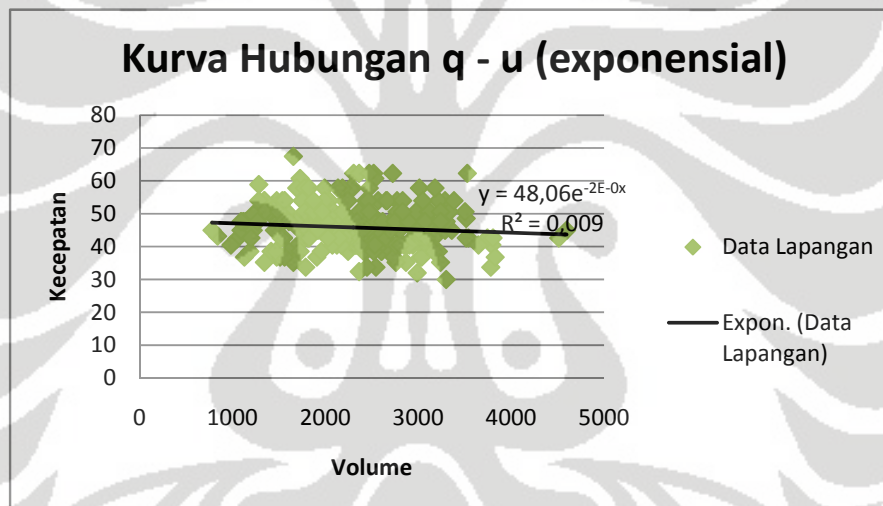
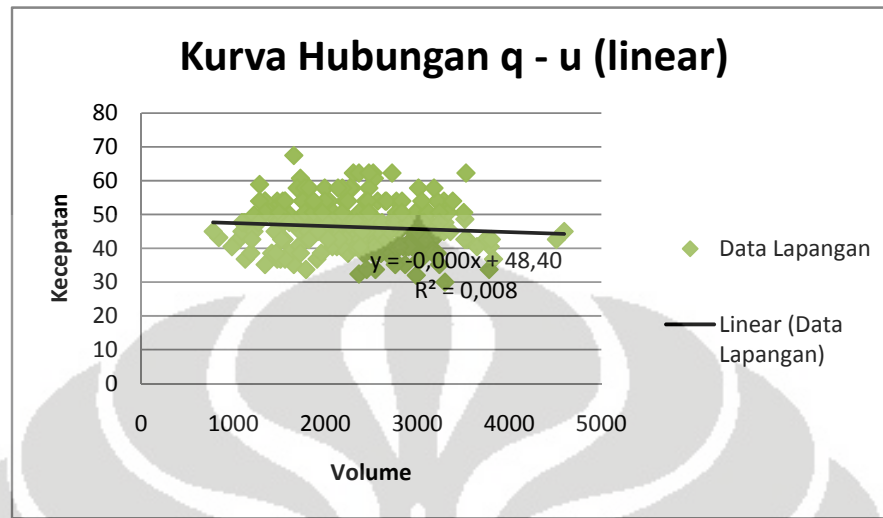


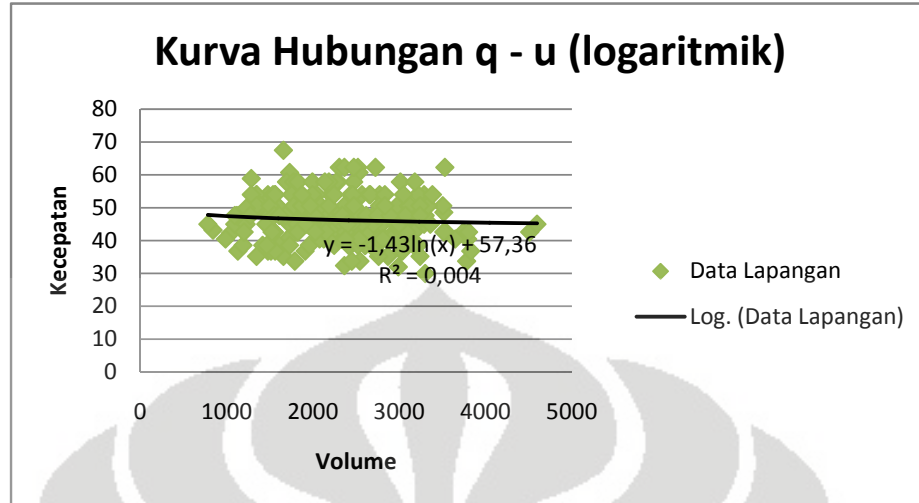
- q - k





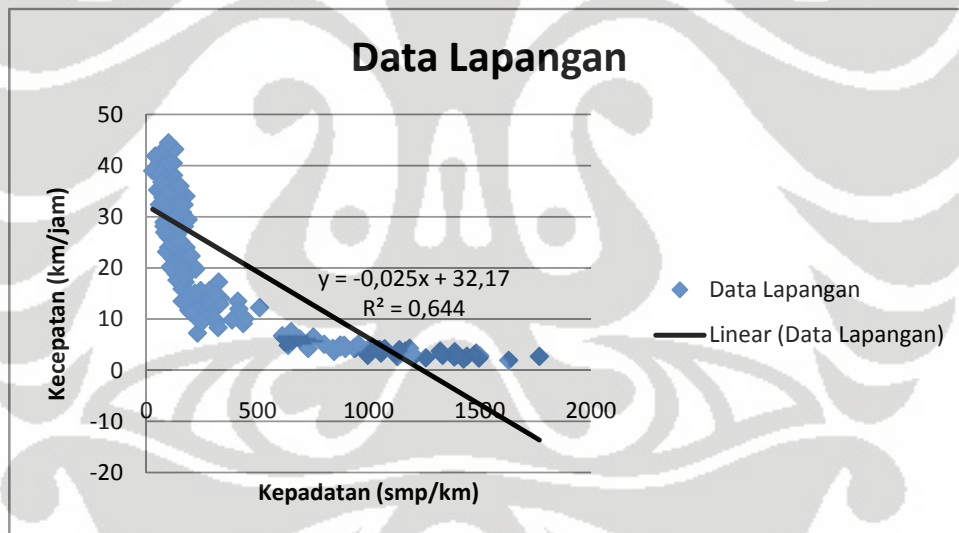
- q - u



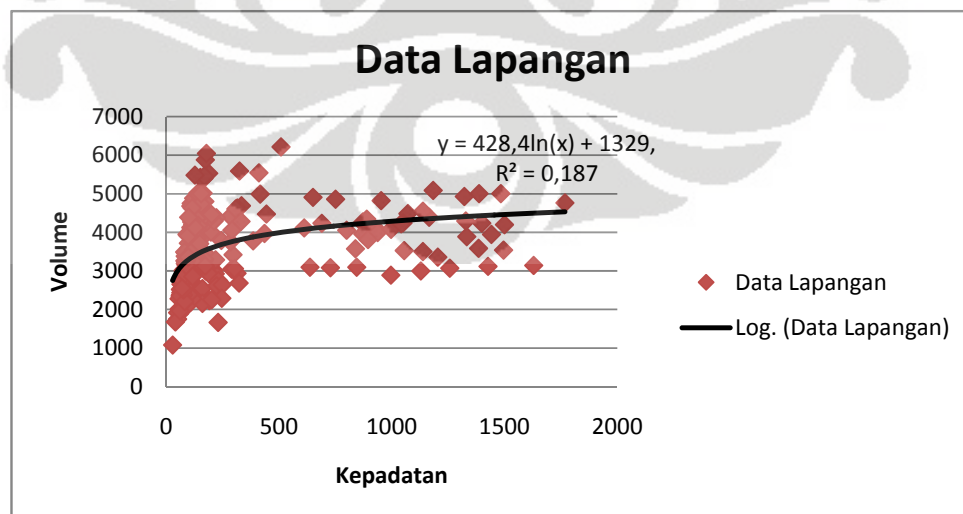
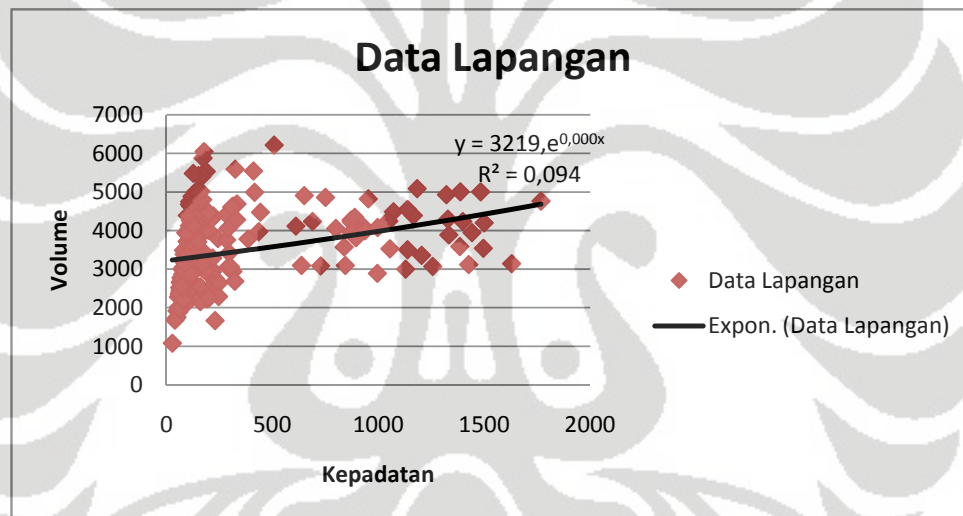
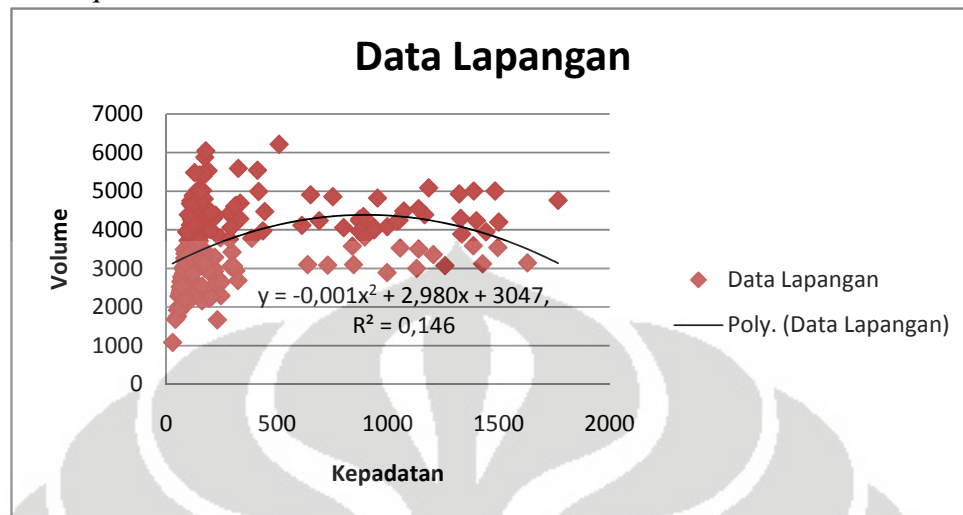


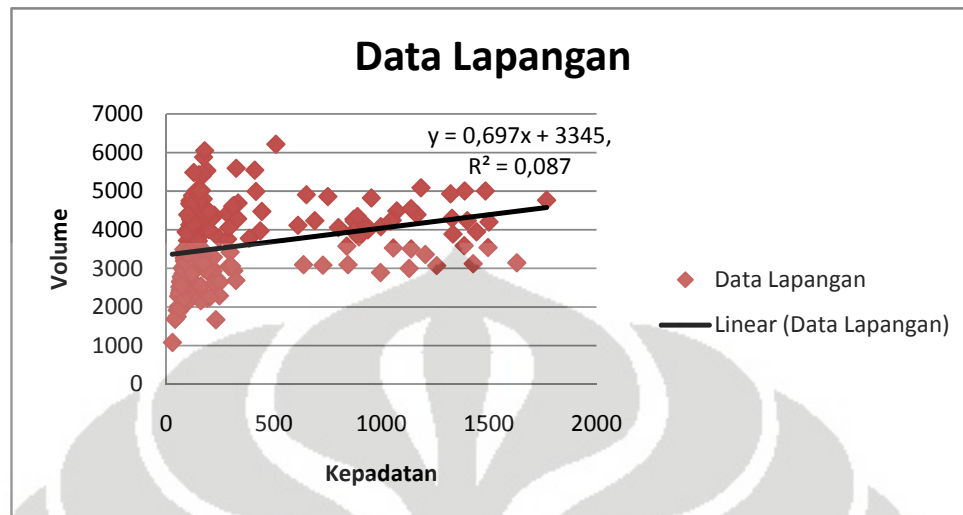
Kondisi Jam Sibuk

- u - k

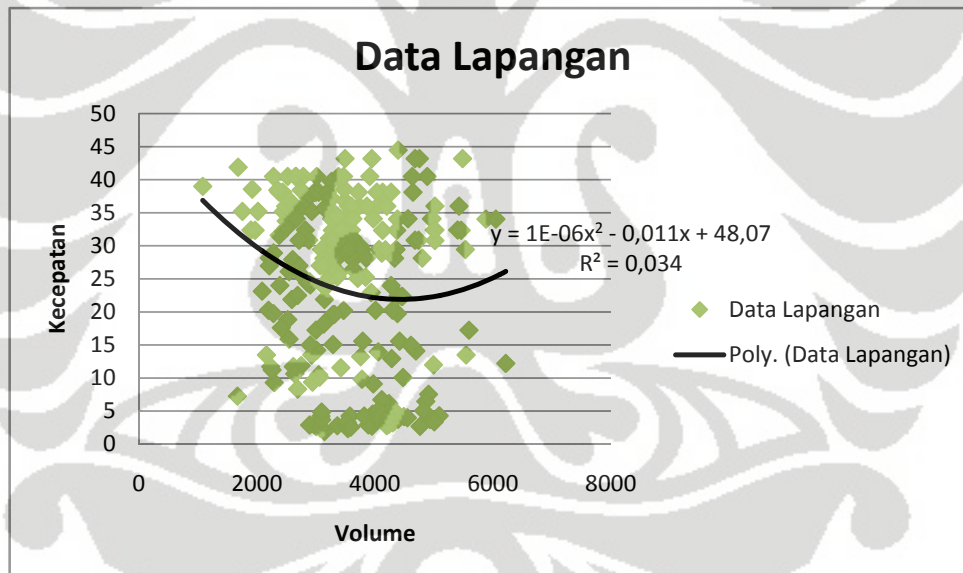


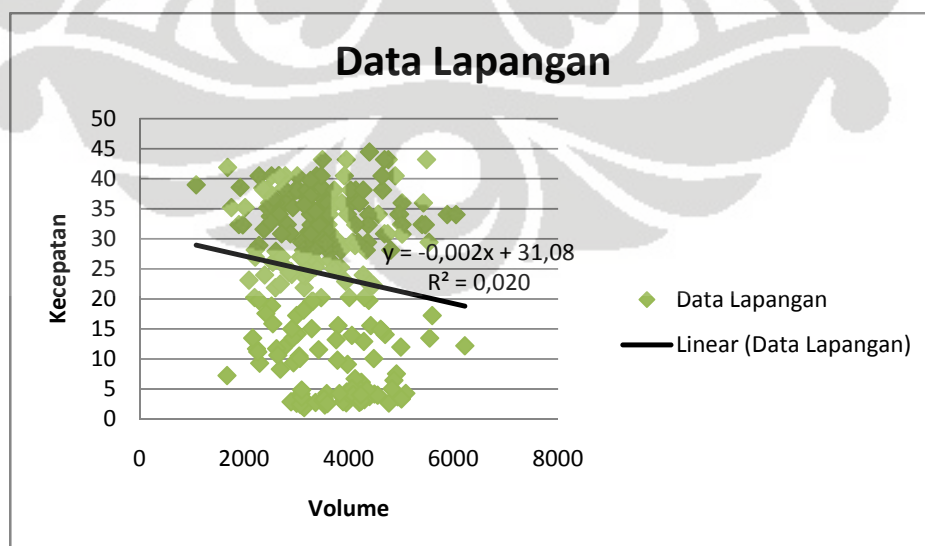
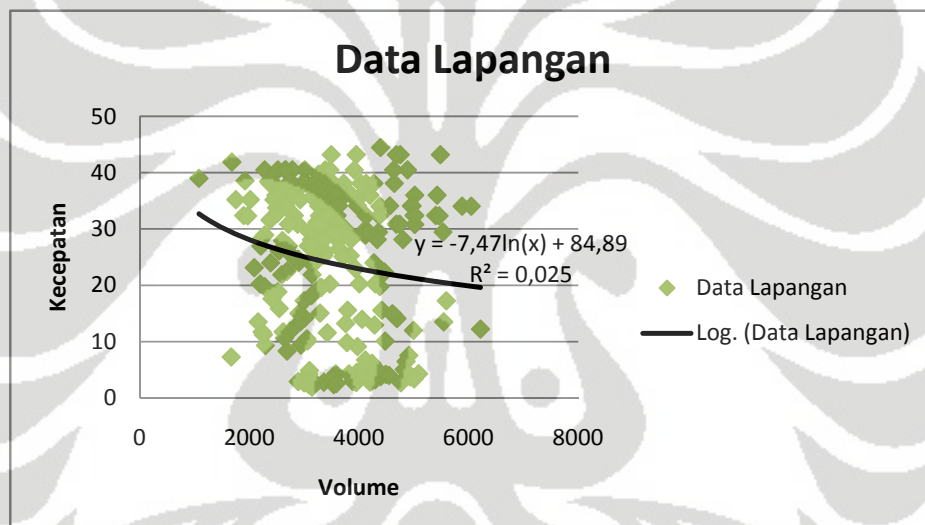
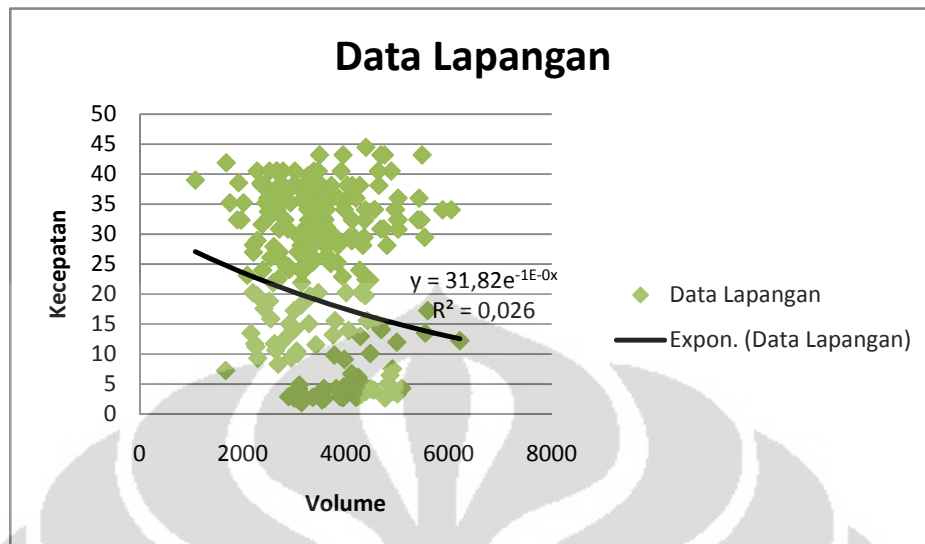
- q – k





- q - u





Lampiran 14
Foto-Foto Lokasi Studi



Jembatan penyeberangan tempat perekaman



Proses Perekaman

