



**PEMODELAN KINERJA LALU LINTAS MENGGUNAKAN
MODEL *GREENSHIELD*, *GREENBERG* DAN *UNDERWOOD*
(STUDI KASUS RUAS JALAN GAJAH MADA
KABUPATEN JEMBER)**

SKRIPSI

Oleh
Marco Sukma Widanar
NIM 161910301027

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**PEMODELAN KINERJA LALU LINTAS MENGGUNAKAN
MODEL *GREENSHIELD*, *GREENBERG* DAN *UNDERWOOD*
(STUDI KASUS RUAS JALAN GAJAH MADA
KABUPATEN JEMBER)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) Teknik
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh :

**Marco Sukma Widanar
NIM 161910301027**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai wujud terima kasih kepada:

1. Ibu Dwi Wahyuningrum dan Ayah Sugijono, yang selalu mendoakan, selalu mendukung, dan selalu mencurahkan kasih sayang dan perhatian selama pengerjaan skripsi ini;
2. Adik Mada Sukma Palapa yang selalu memberi semangat;
3. Seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan motivasi;
4. Bapak Syamsul Arifin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Willy Kriswardhana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, motivasi dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Ibu Ririn Endah Badriani, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji I dan Bapak Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II yang memberikan arahan dan masukan untuk menyempurnakan penelitian dan penulisan dalam skripsi ini;
6. Bapak Willy Kriswardhana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
7. Bapak Sonya Sulistyono, S.T., M.T., yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi motivasi, arahan, dan masukan selama proses pengerjaan skripsi ini;
8. Dinas Perhubungan Kabupaten Jember yang telah membantu dalam melengkapi data sekunder;
9. Team kontrakan (Suharto, Fatkhur, Zamzam, Men). Terimakasih sudah memberikan support dan membantu selama pengerjaan skripsi;
10. Team Survei (Anita, Khoiriyah, Tiara, Tika, Marisa, Hasbi, Raka, Gagah, Ahya, Firman). Terima kasih sudah bekerja sama dalam pengambilan data;
11. Teman-teman Biji Besi 2016 yang telah memberikan banyak pengalaman dan kesan yang sangat berharga selama masa perkuliahan;
12. Teman KKN 130 (Alfon, Yoni, Fredy, Riza, Sunan, Riris, Dwi, April, Fitri) yang telah mendukung dan memberi semangat;

13. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember yang saya selalu junjung nilai nilainya;
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.



MOTO

“Jika orang lain bisa, maka aku juga termasuk bisa.”

(Marco Sukma Widanar)

“Jika kamu ingin hidup bahagia, terikatlah pada tujuan, bukan orang atau benda.”

(Albert Einstein)

“Waktumu terbatas, jangan habiskan dengan mengurus hidup orang lain.”

(Steve Jobs)

“Jangan pernah menunggu, Takkan pernah ada waktu yang tepat.”

(Napoleon Hill)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Marco Sukma Widanar

NIM : 161910301027

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pemodelan Kinerja Lalu Lintas Menggunakan Model *Greenshield*, *Greenberg* dan *Underwood* (Studi Kasus Ruas Jalan Gajah Mada Kabupaten Jember)” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Januari 2020

Yang menyatakan,

Marco Sukma Widanar
NIM. 161910301027

SKRIPSI

**PEMODELAN KINERJA LALU LINTAS MENGGUNAKAN MODEL
GREENSHIELD, GREENBERG DAN UNDERWOOD
(STUDI KASUS RUAS JALAN GAJAH MADA KABUPATEN JEMBER)**

Oleh

Marco Sukma Widanar
NIM 161910301027

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Syamsul Arifin, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Willy Kriswardhana, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pemodelan Kinerja Lalu Lintas Menggunakan Model *Greenshield*, *Greenberg* dan *Underwood* (Studi Kasus Ruas Jalan Gajah Mada Kabupaten Jember)” karya Marco Sukma Widanar telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Jumat, 10 Januari 2020

Tempat : Ruang Sidang Gedung A Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Pembimbing:

Pembimbing Utama,



Syamsul Ariefin, S.T., M.T.
NIP. 19690709 199802 1 001

Pembimbing Anggota,



Willy Kriswardhana, S.T., M.T.
NIP. 19900523 201903 1 013

Tim Penguji:

Penguji I,



Ririn Endah Badriani, S.T., M.T.
NIP. 19720528 199802 2 001

Penguji II,



Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.
NIP. 19710327 199803 1 003

Mengesahkan
Dekan,



Dr. Entun Hidayah, M.UM.
NIP. 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Pemodelan Kinerja Lalu Lintas Menggunakan Model *Greenshield*, *Greenberg* dan *Underwood* (Studi Kasus Ruas Jalan Gajah Mada Kabupaten Jember); Marco Sukma Widanar, 161910301027, 2020; 83 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Arus lalu – lintas pada Jalan Gajah Mada dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan perkembangan pada daerah Jalan Gajah Mada. Untuk menemukan suatu model transportasi yang sesuai pada jalan ini, terlebih dahulu diperlukan pengetahuan mengenai karakteristik lalu – lintas dan model hubungan antar karakteristik tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model hubungan antar karakteristik volume (V), kecepatan (S) dan kepadatan (D) lalu – lintas sesuai dengan kondisi yang ada serta membandingkan nilai kapasitas dari model *Greenshield*, *Greenberg*, dan *Underwood* dengan pedoman dasar Manual Kapasitas Jalan Indoneia (MKJI 1997).

Hasil dari penelitian ini diperoleh analisis pada ruas Jalan Gajah Mada untuk arah ke kota didapat Model yang sesuai dilihat dari nilai koefisien determinasi (R^2) yang paling tinggi yaitu Model *Underwood* sebesar 0,393 yang memiliki persamaan untuk setiap hubungan yaitu (S-D) $S = 44,826 \cdot \exp(-D / 198,005)$; (V-S) $V = S \cdot 198,005 \cdot \ln(44,826 / S)$; (V-D) $V = D \cdot 44,826 \cdot \exp(-D / 198,005)$. Sedangkan untuk arah luar kota didapat model yang sesuai yaitu Model *Greenberg* dengan (R^2) sebesar 0,43 yang memiliki persamaan untuk tiap – tiap hubungan yaitu (S-D) $S = 8,783 - \ln(1798,312 / D)$; (V-S) $V = S \cdot 1798,312 \cdot \exp(-S / 8,783)$; (V-D) $V = 8,783 \cdot D \cdot \ln(1798,312 / D)$.

Sementara untuk hasil nilai kapasitas di ruas Jalan Gajah Mada arah ke kota dari ketiga model tersebut adalah *Greenshield* sebesar 2728,357 smp/jam, *Greenberg* sebesar 11468,455 smp/jam, dan *Underwood* sebesar 3265,246 smp/jam. Sedangkan hasil perhitungan arah ke luar kota dari ketiga model tersebut adalah *Greenshield* sebesar 1877,362 smp/jam, *Greenberg* sebesar 5810,257 smp/jam, dan *Underwood* sebesar 2273,916 smp/jam.

Sehingga dari ketiga model tersebut didapatkan model *Underwood* yang sesuai untuk ruas Jalan Gajah Mada baik arah ke kota maupun arah ke luar kota. Hal tersebut disebabkan karena nilai kapasitas untuk model *Underwood* mendekati perhitungan MKJI 1997. Nilai kapasitas arah ke kota model *underwood* sebesar 3265,246 smp/jam, sedangkan metode MKJI 1997 3312,144 smp/jam. Nilai kapasitas arah ke luar kota model *underwood* sebesar 2273,916 smp/jam, sedangkan metode MKJI 1997 3177,504 smp/jam.

SUMMARY

Modelling Traffic Performance Using Greenshield, Greenberg And Underwood Models (Case Study Of Gajah Mada Road Jember District); Marco Sukma Widanar, 161910301027, 2020; 83 pages; Civil Engineering Department, Engineering Faculty, Jember University.

Traffic flow on Jalan Gajah Mada has increased from year to year. This due to developments in the area of Jalan Gajah Mada. To find a suitable transportation model for this road, knowledge of traffic characteristics, and the model of the correlation between these characteristics are required. This study aims to analyze the model of the correlation between the characteristics of the volume (V), speed (S) and density (D) of traffic according to existing conditions and compare the capacity values of the Greenshield, Greenberg, and Underwood models with the basic guidelines of the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI 1997).

The results of this study obtained an analysis of the Gajah Mada Road section for a way to the city obtained the appropriate model seen from the highest coefficient of determination (R^2), namely the Underwood Model of 0.393 which has an equation for each correlation that is (S-D) $S = 44.826 \cdot \exp(-D / 198,005)$; (V-S) $V = S \cdot 198,005 \cdot \ln(44,826 / S)$; (V-D) $V = D \cdot 44,826 \cdot \exp(-D / 198,005)$. Whereas for out of city ways, an appropriate model obtained, namely the Greenberg Model with (R^2) of 0.43, which has an equation for each correlation, namely (S-D) $S = 8.783 - \ln(1798.312 / D)$; (V-S) $V = S \cdot 1798,312 \cdot \exp(-S / 8,783)$; (V-D) $V = 8.783 \cdot D \cdot \ln(1798,312 / D)$.

As for the results of the capacity values in the Gajah Mada Road section to the city of the three models are Greenshield at 2728,357 pcu / hour, Greenberg at 11468,455 pcu / hour, and Underwood at 3265,246 pcu / hour. While the calculation result out of city ways of the three models are Greenshield at 1877,362 pcu / hour, Greenberg at 5810,257 pcu / hour, and Underwood at 2273,916 pcu / hour.

Therefore the three models obtained Underwood models that are suitable for Jalan Gajah Mada section both the ways to the city and out of the city. That is because the capacity value for the Underwood model is close to the 1997 MKJI calculation. The value to the city ways underwood model is 3265,246 pcu / hour, while the MKJI 1997 method is 3312,144 pcu / hour. The value out of the city ways underwood model is 2273,916 pcu / hour, while the MKJI 1997 method is 3177,504 pcu / hour.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunianya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemodelan Kinerja Lalu Lintas Menggunakan Model *Greenshield*, *Greenberg* dan *Underwood* (Studi Kasus Ruas Jalan Gajah Mada Kabupaten Jember)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Bapak Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember;
3. Ibu Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember;
4. Bapak Syamsul Arifin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Willy Kriswardhana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota dan Dosen Pembimbing Akademik;
5. Ibu Ririn Endah Badriani, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji I dan Bapak Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II.

Penulis menerima kritik dan saran dari semua pihak manapun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 10 Januari 2020

Penulis

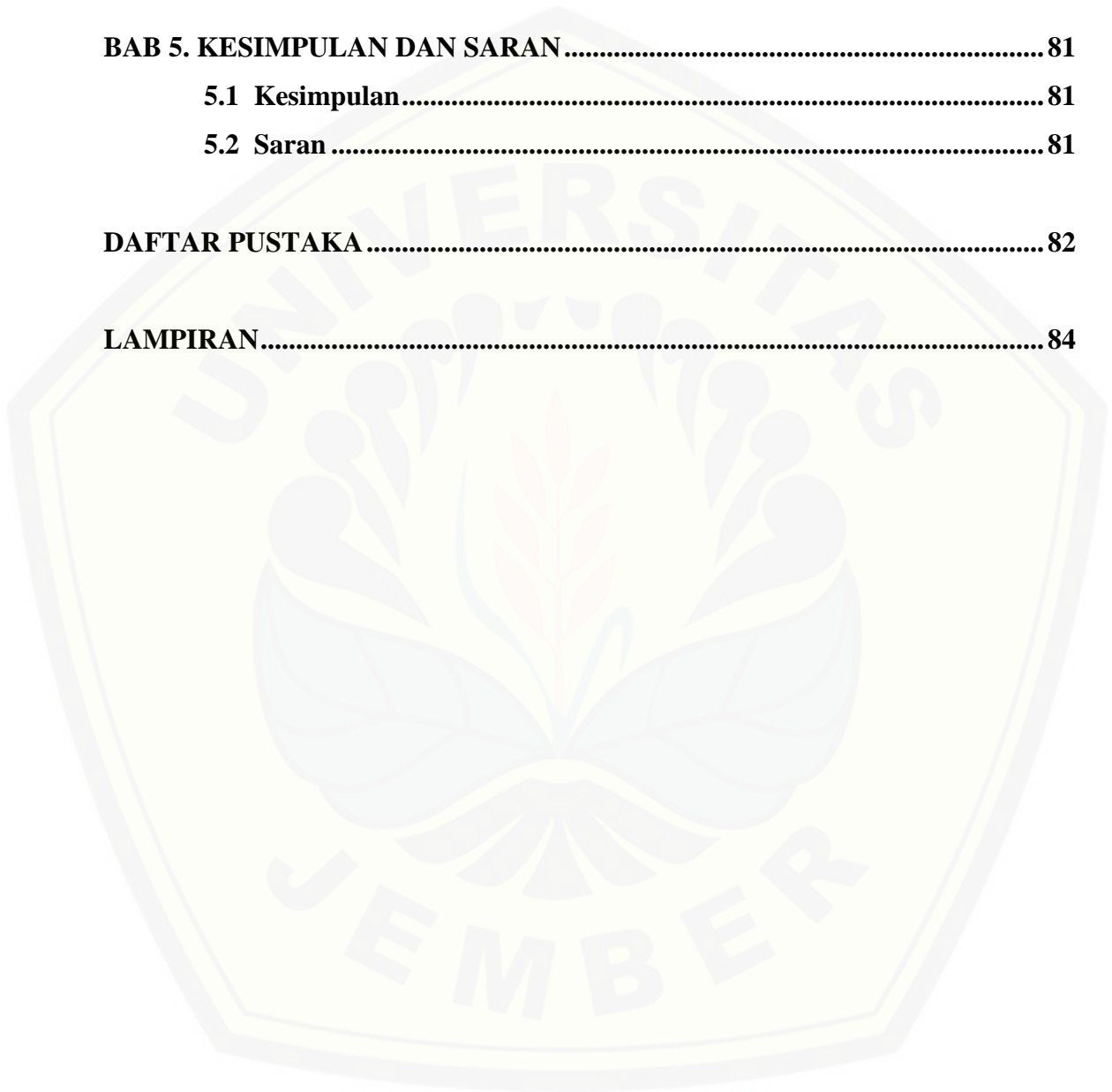
DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO	v
PERNYATAAN.....	vi
SKRIPSI.....	vii
PENGESAHAN.....	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kondisi Geometrik Jalan	4
2.2 Karakteristik Arus Lalu-lintas	4
2.2.1 Volume lalu-lintas (V).....	5
2.2.2 Kecepatan (S).....	6
2.2.3 Kepadatan (D).....	6
2.3 Model Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume	6

2.4 Model <i>Greenshield</i>	9
2.5 Model <i>Greenberg</i>	12
2.6 Model <i>Underwood</i>	13
2.7 Kapasitas.....	15
2.8 Analisa Regresi.....	18
2.9 Analisa Korelasi	19
BAB 3. METODOLOGI.....	21
3.1 Lokasi Penelitian.....	21
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	22
3.2.1 Data Primer	22
3.2.2 Data Sekunder.....	23
3.3 Metode Pengolahan Data	23
3.3.1 Volume Lalu Lintas	23
3.3.2 Kecepatan.....	23
3.3.3 Kepadatan Lalu Lintas	24
3.3.4 Model <i>Greenshield</i>	24
3.3.5 Model <i>Greenberg</i>	24
3.3.6 Model <i>Underwood</i>	25
3.3.7 Kapasitas	25
3.4 Metode Analisis Data.....	25
3.5 Diagram Alur Pengerjaan.....	26
3.6 Matriks Penelitian.....	27
BAB 4. PEMBAHASAN	29
4.1 Geometrik Jalan.....	29
4.2 Volume lalu – lintas	30
4.3 Kecepatan Kendaraan (<i>Spot Speed</i>)	32
4.4 Kepadatan lalu – lintas.....	35

4.5 Hubungan Karakteristik Arus Lalu – lintas dengan Model	
<i>Greenshield</i> Pada Jalan Gajah Mada.....	37
4.5.1 Perhitungan Model <i>Greenshield</i> Pada Jalan Gajah Mada Untuk Arah Kota.....	37
4.5.2 Perhitungan Model <i>Greenshield</i> Pada Jalan Gajah Mada Untuk Arah Luar Kota	39
4.6 Grafik Hubungan Karakteristik Arus lalu – lintas dengan Model	
<i>Greenshield</i> Pada Jalan Gajah Mada.....	41
4.7 Hubungan Karakteristik Arus Lalu – lintas dengan Model	
<i>Greenberg</i> Pada Jalan Gajah Mada	48
4.7.1 Perhitungan Model <i>Greenberg</i> Pada Jalan Gajah Mada Untuk Arah Kota.....	48
4.7.2 Perhitungan Model <i>Greenberg</i> Pada Jalan Gajah Mada Untuk Arah Luar Kota	50
4.8 Grafik Hubungan Karakteristik Arus lalu – lintas dengan Model	
<i>Greenberg</i> Pada Jalan Gajah Mada	52
4.9 Hubungan Karakteristik Arus Lalu – lintas dengan Model	
<i>Underwood</i> Pada Jalan Gajah Mada.....	58
4.9.1 Perhitungan Model <i>Underwood</i> Pada Jalan Gajah Mada Untuk Arah Kota.....	59
4.9.2 Perhitungan Model <i>Underwood</i> Pada Jalan Gajah Mada Untuk Arah Luar Kota	61
4.10 Grafik Hubungan Karakteristik Arus lalu – lintas dengan Model	
<i>Underwood</i> Pada Jalan Gajah Mada.....	63
4.11 Grafik Hasil Model <i>Greenshield</i>, <i>Greenberg</i> dan <i>Underwood</i> Pada Jalan Gajah Mada.....	69
4.12 Perbandingan Hasil Model <i>Greenshield</i>, <i>Greenberg</i> dan <i>Underwood</i> Pada Jalan Gajah Mada.....	78

4.13 Perhitungan Kapasitas Menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) Pada Jalan Gajah Mada	79
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	84



DAFTAR TABEL

2.1 Nilai EMP Untuk Jalan Perkotaan.....	15
2.2 Kapasitas Dasar.	16
2.3 Nilai Faktor Penyesuaian Lebar Jalur.....	17
2.4 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{sf}) dengan Bahu Jalan	17
2.5 Faktor Penyesuaian Kota (FC_{cs}).	18
3.1 Matriks Penelitian.....	27
4.1 Rekapitulasi Kecepatan Kendaraan Untuk Semua Lokasi.	32
4.2 Perhitungan Kepadatan Lalu – lintas pada Jalan Gajah Mada.	35
4.3 Data Regresi Model <i>Greenshield</i> Untuk Arah Ke Kota.	38
4.4 Data Regresi Model <i>Greenshield</i> Untuk Arah Ke Luar Kota.....	40
4.5 Data Regresi Model <i>Greenberg</i> Untuk Arah Ke Kota.	49
4.6 Data Regresi Model <i>Greenberg</i> Untuk Arah Ke Luar Kota.....	51
4.7 Data Regresi Model <i>Underwood</i> Untuk Arah Ke Kota.....	59
4.8 Data Regresi Model <i>Underwood</i> Untuk Arah Ke Luar Kota.	61
4.9 Perbandingan Model <i>Greenshield</i> , <i>Greenberg</i> dan <i>Underwood</i> untuk Arah Kota.	78
4.10 Perbandingan Model <i>Greenshield</i> , <i>Greenberg</i> dan <i>Underwood</i> untuk Arah Luar Kota.....	79

DAFTAR GAMBAR

2.1 Hubungan Antara Kecepatan, Kepadatan dan Volume Lalu – lintas.....	7
2.2 Hubungan Volume dan Kepadatan	8
2.3 Hubungan Matematis Antara Kecepatan dan Kepadatan.....	9
2.4 Hubungan Matematis Antara Volume dan Kecepatan.....	9
3.1 Lokasi Penelitian.....	21
4.1 Geometrik Jalan Gajah Mada.....	29
4.2 Grafik Volume Lalu – lintas Pada Jalan Gajah Mada.....	31
4.3 Grafik kecepatan 85 persentil pada jalan Gajah Mada Arah ke Kota (pukul 06.00 – 06.15).....	33
4.4 Grafik kecepatan lalu – lintas Pada Jalan Gajah Mada.....	34
4.5 Grafik Kepadatan lalu – lintas Pada Jalan Gajah Mada.....	36
4.6 Grafik hubungan Model <i>Greenshied</i> antara kecepatan dan kepadatan lalu – lintas pada arah menuju ke kota di Jalan Gajah Mada.....	42
4.7 Grafik hubungan Model <i>Greenshied</i> antara kecepatan dan kepadatan lalu – lintas pada arah menuju ke luar kota di Jalan Gajah Mada.....	43
4.8 Grafik hubungan Model <i>Greenshield</i> antara volume dan kepadatan lalu lintas pada arah menuju kota di Jalan Gajah Mada.....	44
4.9 Grafik hubungan Model <i>Greenshield</i> antara volume dan kepadatan lalu lintas pada arah menuju luar kota di Jalan Gajah Mada.....	45
4.10 Grafik hubungan Model <i>Greenshield</i> antara volume dan kecepatan lalu lintas pada arah menuju kota di Jalan Gajah Mada.....	46
4.11 Grafik hubungan Model <i>Greenshield</i> antara volume dan kecepatan lalu lintas pada arah menuju luar kota di Jalan Gajah Mada.....	47
4.12 Grafik hubungan Model <i>Greenberg</i> antara kecepatan dan kepadatan lalu – lintas pada arah menuju ke kota di Jalan Gajah Mada.....	53
4.13 Grafik hubungan Model <i>Greenberg</i> antara kecepatan dan kepadatan lalu – lintas pada arah menuju ke luar kota di Jalan Gajah Mada.....	54

4.14 Grafik hubungan Model <i>Greenberg</i> antara volume dan kepadatan lalu lintas pada arah menuju kota di Jalan Gajah Mada.....	55
4.15 Grafik hubungan Model <i>Greenberg</i> antara volume dan kepadatan lalu lintas pada arah menuju luar kota di Jalan Gajah Mada.....	56
4.16 Grafik hubungan Model <i>Greenberg</i> antara volume dan kecepatan lalu lintas pada arah menuju kota di Jalan Gajah Mada.....	57
4.17 Grafik hubungan Model <i>Greenberg</i> antara volume dan kecepatan lalu lintas pada arah menuju luar kota di Jalan Gajah Mada..	58
4.18 Grafik hubungan Model <i>Underwood</i> antara kecepatan dan kepadatan lalu – lintas pada arah menuju ke kota di Jalan Gajah Mada.....	64
4.19 Grafik hubungan Model <i>Underwood</i> antara kecepatan dan kepadatan lalu – lintas pada arah menuju luar kota di Jalan Gajah Mada.....	65
4.20 Grafik hubungan Model <i>Underwood</i> antara volume dan kepadatan lalu lintas pada arah menuju kota di Jalan Gajah Mada.....	66
4.21 Grafik hubungan Model <i>Underwood</i> antara volume dan kepadatan lalu lintas pada arah menuju luar kota di Jalan Gajah Mada..	67
4.22 Grafik hubungan Model <i>Underwood</i> antara volume dan kecepatan lalu lintas pada arah menuju kota di Jalan Gajah Mada.....	68
4.23 Grafik hubungan Model <i>Underwood</i> antara volume dan kecepatan lalu lintas pada arah menuju luar kota di Jalan Gajah Mada..	69
4.24 Grafik hasil Model <i>Greenshield</i> untuk arah kota.....	70
4.25 Grafik hasil Model <i>Greenshield</i> untuk arah luar kota.....	71
4.26 Grafik hasil Model <i>Greenberg</i> untuk arah kota	73
4.27 Grafik hasil Model <i>Greenberg</i> untuk arah kota	74
4.28 Grafik hasil Model <i>Underwood</i> untuk arah kota.....	76
4.29 Grafik hasil Model <i>Underwood</i> untuk arah kota.....	77

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pergerakan individu pengendara dan pengendara yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan tertentu mengakibatkan terbentuknya volume lalu – lintas. Menurut Julianto (2010), jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tertentu dengan satuan kend/jam disebut volume lalu – lintas. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), volume lalu – lintas dapat dikonversi menjadi satuan mobil penumpang (SMP) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang.

Pada umumnya, volume lalu – lintas berhubungan erat terhadap kecepatan kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tersebut. Menurut Sunardi dkk (2013), kecepatan merupakan jarak yang ditempuh oleh kendaraan dalam satuan waktu tertentu. Kecepatan pada suatu ruas jalan tertentu memiliki berbagai macam kecepatan, tergantung pada kondisi di sekitar jalan. Pengendara dapat memperpendek atau memperpanjang waktu jarak perjalanan dengan menaikkan atau menurunkan kecepatan. Peningkatan atau penurunan kecepatan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kondisi kendaraan yang menempati sepanjang ruas jalan tersebut. Kondisi ini sering disebut dengan kepadatan lalu – lintas.

Kepadatan merupakan banyaknya kendaraan yang berada di sepanjang ruas jalan tertentu dengan satuan kend/km. (Gamran dkk, 2015). Kepadatan menjadi parameter penting bagi pengendara yang melintasi suatu ruas jalan tertentu untuk menentukan kecepatan yang digunakan oleh pengendara. Dalam hal ini, diperlukan penelitian tentang suatu model yang dapat menghubungkan antara arus, kecepatan dan kepadatan.

Penelitian tentang model yang dapat menghubungkan parameter-parameter tersebut sebelumnya pernah dilakukan oleh beberapa peneliti, salah satunya yaitu Wibisana (2007) dengan menggunakan model *greenshield* dan model *greenberg*.

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan selama satu hari tersebut adalah untuk model *greenberg* memiliki pendekatan yang lebih baik daripada model *greenshield*. Di samping itu, penelitian yang dilakukan oleh Budi dan Sihite (2017) dalam rangka membandingkan kinerja dan indikasi pergeseran nilai dari formulasi MKJI dan PKJI dengan kondisi lapangan, menyatakan bahwa terdapat perbedaan antara hasil perhitungan teoritis (baik MKJI maupun PKJI) dengan kondisi di lapangan. Metode PKJI memberikan hasil yang lebih mendekati kondisi di lapangan daripada metode MKJI.

Dari hasil penelitian terdahulu tersebut, pedoman dasar MKJI 1997 sudah tidak sesuai lagi untuk digunakan. Apalagi dengan melihat jumlah penduduk sekarang semakin meningkat yang juga menimbulkan suatu peningkatan penggunaan transportasi, sehingga perlu adanya penelitian - penelitian ulang menggunakan metode – metode lain guna menemukan suatu model transportasi yang sesuai dengan kondisi lapangan saat ini. Menindaklanjuti dari penelitian-penelitian tersebut, maka akan dilakukan penelitian menggunakan model *greenshield*, *greenberg* dan *underwood* dalam menghubungkan arus, kecepatan dan kepadatan pada ruas jalan Gajah Mada Kabupaten Jember.

Jalan Gajah Mada merupakan jalan nasional yang berfungsi sebagai jalan kolektor primer di Kabupaten Jember. Jalan Gajah Mada ini terdiri dari 4 lajur 2 arah terbagi oleh median.

1.2 Rumusan Masalah

Berangkat dari latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil model *greenshield*, *greenberg* dan *underwood* pada ruas jalan Gajah Mada?
2. Bagaimana hasil perbandingan dari perhitungan kapasitas menggunakan MKJI dengan menggunakan model *greenshield*, *greenberg* dan *underwood*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui model matematis yang sesuai antara model *greenshield*, *greenberg*, dan *underwood*.
2. Mengetahui nilai kapasitas yang sesuai antara metode MKJI 1997 dengan model *greenshield*, *greenberg*, dan *underwood*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan solusi pemodelan matematis karakteristik arus lalu – lintas pada Ruas Jalan Gajah Mada.
2. Dapat dijadikan sebagai sumber dalam pembaharuan atau pengkinian MKJI.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak keluar dari pokok permasalahan yang dirumuskan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan dalam waktu 1 hari dimulai pada pukul 06.00 WIB sampai dengan pukul 21.00 WIB.
2. Penelitian ini mengambil data kendaraan yang meliputi kendaraan ringan / *light vehicle* (LV), sepeda motor/*motorcycle* (MC) dan kendaraan berat / *heavy vehicle* (HV) bila ada.
3. Lokasi penelitian pada Jalan Gajah Mada mengacu pada penempatan kamera CCTV (*closed circuit television*) milik DISHUB (Dinas Perhubungan) Kabupaten Jember.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Geometrik Jalan

Kinerja lalu lintas dipengaruhi oleh kondisi geometrik jalan. Penyebab terjadinya kondisi ini dikarenakan adanya beberapa faktor penyesuaian terhadap kapasitas dan kecepatan arus bebas dari segmen jalan yang ditinjau.

Penjelasan tentang kondisi geometrik jalan tersebut sebagai berikut:

a. Tipe jalan

Kinerja pembebanan lalu – lintas dipengaruhi oleh perbedaan tipe jalan. (MKJI, 1997).

b. Lebar lajur lalu – lintas

Pergerakan kendaraan yang menimbulkan kapasitas jalan dan kecepatan arus bebas dipengaruhi oleh perbedaan lebar lajur lalu – lintas.

c. Bahu Jalan

Bahu jalan digunakan sebagai jalan alternatif apabila terjadi kemacetan.

2.2 Karakteristik Arus Lalu – lintas

Untuk mempresentasikan karakteristik arus lalu – lintas dengan baik, terdapat 3 parameter utama yang harus diketahui. Karakteristik utama arus lalu-lintas yang digunakan sebagai dasar penelitian yaitu :

1. Volume lalu – lintas
2. Kecepatan lalu – lintas
3. Kepadatan lalu – lintas

2.2.1 Volume lalu – lintas (V)

Jumlah kendaraan yang melalui titik tertentu dengan satuan kend/jam atau smp/jam disebut dengan volume lalu – lintas. (MKJI, 1997). Adapun persamaan matematis volume lalu-lintas ditetapkan sebagai berikut :

$$V = \frac{N}{T} \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan :

V = volume lalu – lintas (kend/jam)

N = banyaknya kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

Dalam perhitungan volume lalu-lintas perkotaan, masing-masing kendaraan ada penggolongannya. Adapun penggolongannya terbagi menjadi 4 yaitu:

1. Kendaraan ringan / *light vehicle* (LV)

Kendaraan ringan meliputi kendaraan bermotor 2 as dengan jarak as 2,0-3,0 m dan biasanya beroda empat (sesuai klasifikasi Bina Marga seperti: pick-up, mikro bis, mobil penumpang, truck kecil, dan sebagainya)

2. Kendaraan berat / *heavy vehicle* (HV)

Kendaraan berat meliputi motor beroda lebih dari empat dengan jarak as lebih dari 3,5m (sesuai klasifikasi Bina Marga seperti: bis besar, truck tiga as atau lebih, dan sebagainya)

3. Sepeda motor / *motor cycle* (MC)

Kendaraan ini meliputi kendaraan bermotor roda 2 atau 3 (sesuai klasifikasi Bina Marga seperti: sepeda motor, kendaraan beroda tiga dan sebagainya)

4. Kendaraan tak bermotor / *unmotorized* (UM)

Sesuai klasifikasi Bina Marga kendaraan ini meliputi: kendaraan beroda yang menggunakan manusia, hewan dan sebagainya.

2.2.2 Kecepatan (S)

Laju dari suatu pergerakan kendaraan dalam satuan waktu (km/jam) disebut dengan kecepatan. (Tamin, 2003). Kecepatan kendaraan yang berbeda – beda tergantung pada pergerakan arus lalu – lintas. Adapun persamaan matematis dari kecepatan kendaraan yang telah ditetapkan yaitu :

$$V = \frac{d}{t} \dots\dots\dots(2.2)$$

dengan :

- V = kecepatan kendaraan (km/jam)
- d = jarak kendaraan yang digunakan (km)
- t = lamanya kendaraan yang digunakan (jam)

2.2.3 Kepadatan (D)

Jumlah kendaraan yang berada pada sepanjang jalan tertentu dengan satuan kend/jam disebut dengan kepadatan lalu – lintas. (Tamin, 2003). Adapun persamaan matematis dari kepadatan lalu – lintas yang telah ditetapkan yaitu :

$$D = \frac{V}{S} \dots\dots\dots(2.3)$$

dengan :

- D = kepadatan lalu – lintas (kend/km)
- V = banyaknya kendaraan (kend/jam)
- S = kecepatan rata-rata (km/jam)

2.3 Model Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume

Menurut Tamin (2003), hubungan kecepatan, kepadatan dan volume lalu-lintas dipelajari dengan menganalisis karakteristik lalu-lintas. Hubungan matematis kecepatan, kepadatan dan volume dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V = D \cdot S \dots\dots\dots(2.4)$$

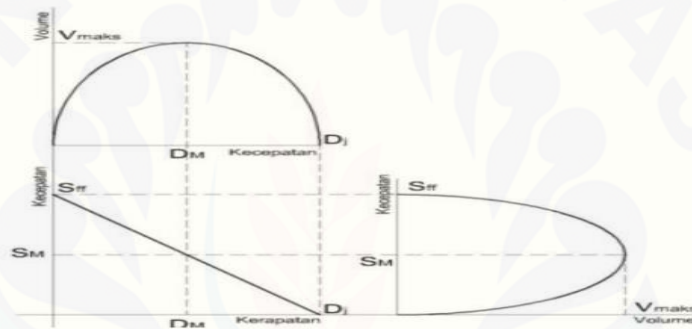
dengan :

V = jumlah kendaraan (kend/jam)

D = kepadatan lalu – lintas (kend/km)

S = kecepatan rata-rata (km/jam)

Hubungan antara parameter kecepatan, kepadatan dan volume dijelaskan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Hubungan antara kecepatan, kepadatan dan volume lalu lintas.

(Sumber : Tamin, 2003)

dengan :

V_{maks} = kapasitas atau volume maksimum (kend/jam)

S_M = kecepatan pada kondisi volume lalu-lintas maksimum (km/jam)

D_M = kepadatan pada kondisi volume lalu-lintas maksimum (kend/km)

S_{ff} = kecepatan pada kondisi volume lalu lintas sangat rendah (km/jam)

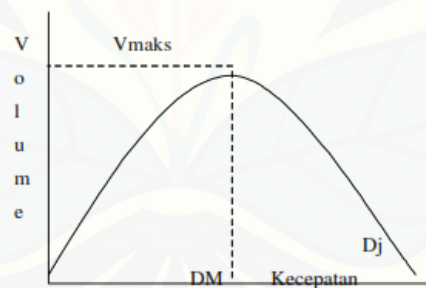
D_j = kepadatan pada kondisi volume macet total (kend/km)

Pada Gambar 2.1 dapat dijelaskan:

1. Apabila kepadatan bernilai nol, maka volume lalu – lintas juga mendekati nilai nol, dengan asumsi terjadinya kemacetan.
2. Apabila kepadatan naik dari nilai nol, maka volume juga naik. Pada kepadatan tertentu akan tercapai suatu titik, jika meningkatnya kepadatan malah membuat penurunan volume sampai terjadinya kemacetan.
3. Pada kondisi kepadatan mencapai maksimum, maka kecepatan dan volume lalu – lintas mendekati nilai nol, karena tidak memungkinkan kendaraan untuk bergerak.

Hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan dapat dituliskan menjadi volume – kepadatan (V–D), Kecepatan – Kepadatan (S–D) dan Volume – Kecepatan (V–S). Hubungan ini akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Hubungan volume dan kepadatan (V–D)

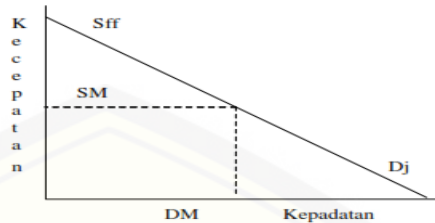


Gambar 2.2 Hubungan volume dan kepadatan.

(Sumber: Wibisana, 2007)

Hubungan pada Gambar 2.2 menjelaskan apabila terjadinya peningkatan terhadap volume lalu – lintas maka kecepatan akan menurun sampai terjadi kemacetan.

2. Hubungan kecepatan dan kepadatan (S–D)

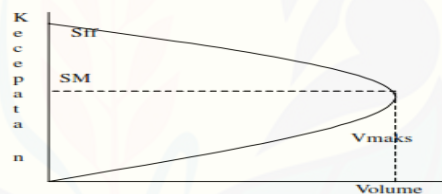


Gambar 2.3 Hubungan kecepatan dan kepadatan.

(Sumber : Wibisana, 2007).

Hubungan pada Gambar 2.3 menjelaskan apabila kecepatan menurun maka kepadatan akan bertambah. Dan akan terjadi kemacetan jika kecepatan bernilai nol.

3. Hubungan volume dan kecepatan (V–S)



Gambar 2.4 Hubungan volume dan kecepatan.

(Sumber : Wibisana, 2007).

Hubungan pada Gambar 2.4 menjelaskan volume maksimum akan tercapai apabila terjadi peningkatan terhadap volume lalu – lintas.

2.4 Model Greenshield

Model merupakan suatu rencana yang menjelaskan konsep berupa penyederhanaan. Pemodelan adalah suatu bentuk penyederhanaan konsep guna mempermudah pemahaman dari informasi yang dibutuhkan. Menurut Tamin (2000), hubungan matematis antara kecepatan dengan kepadatan diasumsikan linear. Hubungan tersebut dirumuskan sebagai berikut:

$$S = Sff - \frac{Sff}{Dj} \cdot D \dots\dots\dots(2.5)$$

dengan :

- S = kecepatan lalu-lintas (km/jam)
- Sff = kecepatan pada arus bebas (km/jam)
- D = kepadatan lalu-lintas (smp/km)
- Dj = kepadatan macet (smp/km)

Jika $S = \frac{V}{D}$ di substitusikan ke persamaan (2.5) maka didapat volume (V) dengan kepadatan (D)

$$\frac{V}{D} = Sff - \frac{Sff}{Dj} \cdot D \dots\dots\dots(2.6)$$

Nilai D pindah ke ruas kanan akan diperoleh hasil :

$$V = D \cdot Sff - \frac{Sff}{Dj} \cdot D^2 \dots\dots\dots(2.7)$$

Jika $D = \frac{V}{S}$ disubstitusikan ke persamaan (2.5) maka didapatkan hubungan volume (V) dengan kecepatan (S)

$$S = Sff - \left(\frac{Sff}{Dj}\right) \frac{V}{S}$$

$$V = Dj \cdot S - \left(\frac{Dj}{Sff}\right) S^2 \dots\dots\dots(2.8)$$

Volume maksimum terjadi pada saat nilai kepadatan optimum (Do) yaitu jika turunan pertama Persamaan (2.7) sama dengan nol, maka turunannya adalah

$$\frac{\partial V}{\partial D} = Sff - 2 \cdot D \left(\frac{Sff}{Dj}\right) = 0$$

$$Sff - 2 \cdot D \left(\frac{Sff}{Dj}\right) = 0$$

$$2. D \left(\frac{Sff}{D_j} \right) = Sff$$

$$2 \left(\frac{D}{D_j} \right) = 1$$

$$D = \frac{D_j}{2}$$

Misalkan $D = D_0$

sehingga :

$$D_0 = \frac{D_j}{2} \dots\dots\dots(2.9)$$

Kondisi kecepatan saat volume maksimum (S_M) didapat dengan persamaan:

$$S_M = \frac{Sff}{2} \dots\dots\dots (2.10)$$

Jika nilai D_0 disubstitusikan ke dalam persamaan (2.6) maka volume maksimum (V_{maks}) bisa didapatkan, sehingga :

$$V_{maks} = \frac{D_j.Sff}{4} \dots\dots\dots(2.11)$$

dengan :

D_j = kepadatan macet (smp/km)

V_{maks} = volume maksimum / kapasitas (smp/jam)

Untuk membuat model hubungan antara setiap variabel digunakan teknik analisa *regresi*. Dengan melakukan *transformasi linear*, $S = Sff - \left(\frac{Sff}{D_j} \right) . D$ dapat disederhanakan menjadi persamaan *linear* $Y_i = A + BX_i$ dengan mensubtitusikan $S = Y_i$ dan $D = X_i$. Dengan mengetahui S_i dan D_i yang didapatkan dari hasil pengamatan

dan perhitungan kecepatan dan kepadatan lalu-lintas, maka dilakukan analisis *regresi* dengan parameter A dan B sehingga dihasilkan beberapa nilai berikut :

$$A = Sff \text{ dan } B = -\frac{Sff}{Dj}$$

2.5 Model Greenberg

Menurut Wibisana (2007), untuk hubungan matematis antara kecepatan dan kepadatan pada model *greenberg* merupakan bentuk eksponensial. Hubungan matematis ini dinyatakan dalam dalam persamaan sebagai berikut :

$$D = C x e^{b.S} \dots\dots\dots(2.12)$$

Nilai C dan b adalah konstanta. Persamaan 2.12 dmodifikasi dalam bentuk logaritma, sehingga diperoleh persamaan baru sebagai berikut :

$$Ln. D = Ln. C + b. S \dots\dots\dots(2.13)$$

$$b. S = Ln. D - Ln. C$$

$$S = \frac{Ln.D}{b} - \frac{Ln.C}{b} \dots\dots\dots(2.14)$$

Hubungan volume dan kepadatan untuk model *greenberg* dirumuskan sebagai berikut :

Berdasarkan persamaan (2.4), dan dengan memasukkan rumus $S = \frac{V}{D}$ ke dalam persamaan (2.14), sehingga diperoleh persamaan baru sebagai berikut :

$$\frac{V}{D} = \frac{Ln.D}{b} - \frac{Ln.C}{b} \dots\dots\dots(2.15)$$

$$V = \frac{D.Ln.D}{b} - \frac{D.Ln.C}{b} \dots\dots\dots(2.16)$$

Kondisi volume maksimum (V_{maks}) didapatkan saat $D = D_m$, dan nilai $D = D_m$ didapatkan dari persamaan berikut :

$$\frac{V}{D} = \frac{(Ln.Dm+1)}{b} - \frac{Ln.C}{b} = 0 \dots\dots\dots(2.17)$$

$$(Ln.Dm + 1) = Ln.C \dots\dots\dots(2.18)$$

$$Dm = e^{Ln.C-1} \dots\dots\dots(2.19)$$

Untuk selanjutnya, hubungan volume dengan kecepatan didapat dengan memasukkan rumus $D = \frac{V}{S}$ ke dalam persamaan (2.12). Sehingga didapatkan persamaan baru yaitu :

$$\frac{V}{S} = C x e^{b.S} \dots\dots\dots(2.20)$$

$$V = S.C x e^{b.S} \dots\dots\dots(2.21)$$

Persamaan (2.21) merupakan persamaan untuk hubungan volume dengan kecepatan. Kondisi volume maksimum (v_{maks}) didapat saat arus $S = S_m$, dan nilai $S = S_m$ didapat dengan persamaan berikut :

$$\frac{dV}{dS} = C x e^{b.S} + S.C.b.e^{b.S} = 0 \dots\dots\dots(2.22)$$

$$e^{b.S}(1 + S.b) = 0 \dots\dots\dots(2.23)$$

$$Sm = -\frac{1}{b} \dots\dots\dots(2.24)$$

2.6 Model Underwood

Underwood menyatakan untuk hubungan kecepatan dengan kepadatan merupakan fungsi logaritmik. Persamaan dasar model *underwood* dijelaskan sebagai berikut :

$$S = Sff \cdot e^{D/Dm} \dots\dots\dots(2.25)$$

dengan :

Sff : kecepatan arus bebas (km/jam)

Dm : kepadatan saat volume maksimum (kend/km)

Persamaan 2.25 merupakan persamaan dalam bentuk logaritma natural, sehingga hubungan kecepatan dengan kepadatan dapat ditulis ke dalam persamaan 2.26 dan 2.27 sebagai berikut :

$$\ln. S = \ln. Sff + \ln. e^{D/Dm} \dots\dots\dots(2.26)$$

$$\ln. S = \ln. Sff - \frac{D}{Dm} \dots\dots\dots(2.27)$$

Untuk selanjutnya hubungan volume dengan kecepatan didapat menggunakan Persamaan $V = D \cdot S$ dengan memasukkan persamaan 2.28 berikut :

$$S = \frac{V}{D} \dots\dots\dots(2.28)$$

Persamaan 2.28 jika dimasukkan ke persamaan 2.25, maka didapatkan persamaan baru sebagai berikut :

$$\frac{V}{D} = Sff \cdot e^{D/Dm} \dots\dots\dots(2.29)$$

Persamaan 2.29 merupakan hubungan volume dengan kepadatan. Kondisi volume maksimum didapat saat arus $D = Dm$. Nilai $D = Dm$ didapat dari persamaan berikut :

$$\frac{V}{D} = Sff - \frac{2 \cdot Sff}{Dj} \cdot Dm = 0 \dots\dots\dots(2.30)$$

$$Dm = \frac{Dj}{2} \dots\dots\dots(2.31)$$

Persamaan 2.31 dimasukkan ke persamaan 2.29, sehingga volume maksimum didapat dengan persamaan baru berikut :

$$V_m = \frac{D_j \cdot S_{ff}}{4} \dots\dots\dots(2.32)$$

2.7 Kapasitas

Kapasitas merupakan volume maksimum kendaraan yang melalui titik tertentu di jalan yang dipertahankan per satuan jam. Menurut buku Standar Geometrik Jalan Perkotaan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga (1999), “Kapasitas Dasar” adalah volume maksimum kendaraan per jam yang melalui suatu potongan lajur jalan (untuk jalan muti lajur) atau suatu potongan jalan (untuk jalan 4 lajur) pada kondisi jalan tertentu.

Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang, maka perlu adanya factor koreksi untuk jenis – jenis kendaraan. Berikut tabel untuk koreksi jenis kendaraan :

Tabel 2.1 Nilai EMP untuk jalan perkotaan

Tipe jalan	Arus lalu - lintas per lajur (kend/jam)	EMP		
		HV	LV	MC
Dua lajur satu arah (2/1)	0	1,3	1	0,4
	≥			
Empat lajur terbagi (4/2D)	1050	1,2	1	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1)	0	1,3	1	0,4
	≥			
Enam lajur terbagi (6/2D)	1100	1,2	1	0,25

Sumber : MKJI 1997

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997), untuk menghitung kapasitas menggunakan rumus berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{s_p} \times FC_{s_f} \times FC_{c_s}$$

dengan :

C = kapasitas (smp/jam)

C_o = kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} = faktor penyesuaian arah lalu – lintas

FC_{sf} = faktor penyesuaian gesekan gesekan samping dan kerb

FC_{cs} = faktor ukuran kota

Berikut uraian parameter untuk menghitung kapasitas:

1. Kapasitas Dasar Jalan (C_o)

Kapasitas Dasar Jalan (C_o) didapatkan berdasarkan tipe jalan sesuai tabel berikut :

Tabel 2.2 Kapasitas dasar

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam/lajur)	Catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI 1997

2. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu – lintas Perkotaan (FC_w).

Untuk penyesuaian nilai faktor tersebut didapat pada tabel berikut :

Tabel 2.3 Nilai faktor penyesuaian lebar jalur

Tipe jalan bebas hambatan	Lebar efektif jalur lalu - lintas W_c (m)	FC_w
Empat lajur terbagi Enam lajur terbagi	Per lajur	
	3,25	0,96
	3,5	1
Dua lajur tak terbagi	3,75	1,03
	Total kedua arah	
	6,5	0,96
	7	1
	7,5	1,04

3. Faktor Penyesuaian Arah Lalu – lintas (FC_{sp})

Faktor penyesuaian arah lalu – lintas (FC_{sp}) ini digunakan pada jalan yang tidak terbagi. Pada penelitian ini jalan terbagi oleh median sehingga diasumsikan nilai FC_{sp} adalah 1,0. (MKJI, 1997).

4. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{sf})

Pada penelitian ini menggunakan jalan dengan bahu jalan. Sehingga faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{sf}) didapat pada tabel berikut:

Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{sf}) dengan Bahu Jalan

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		FC_{sf}			
		Lebar efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	≥ 2
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,0	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,0
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		FCsf			
		Lebar efektif Ws			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	≥ 2
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
2/2 UD atau jalan satu arah	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI 1997

5. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{cs})

Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{cs}) didapat pada jumlah penduduk suatu kota tertentu. Nilai FC_{cs} didapat pada tabel berikut :

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{cs})

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

Sumber : MKJI 1997

2.8 Analisa Regresi

Menurut Sunyoto (2008), analisa *regresi* digunakan untuk mengetahui pengaruh variable bebas terhadap variable terikat. Persamaan regresi dapat dinyatakan sebagai berikut:

- a. Regresi linier sederhana

$$Y = A + BX \dots\dots\dots(2.33)$$

- b. Regresi non linier

$$Y = A + BX - CX^2 \dots\dots\dots(2.34)$$

Dimana A,B,C merupakan koefisien regresi. Nilai koefisien A dan B pada regresi linier bisa didapatkan dari persamaan (2.34) dan (2.35)

$$B = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i Y_i) - \sum_{i=1}^N (X_i) \cdot \sum_{i=1}^N (Y_i)}{\sum_{i=1}^N (X_i)^2 - (\sum_{i=1}^N X_i)^2} \dots\dots\dots(2.35)$$

$$Y = \bar{Y}_i - B \cdot \bar{X}_i \dots\dots\dots(2.36)$$

dengan :

$$\bar{Y}_i = \sum y_i / n$$

y_i = variable tak bebas

$$\bar{X}_i = \sum x_i / n$$

n = jumlah sampel

a = nilai intercept dari persamaan regresi

xi = variable bebas

b = konstanta regresi

2.9 Analisa Korelasi

Koefisien korelasi (r) digunakan untuk mengetahui kuat tidaknya hubungan antara X dan Y, dimana nilai koefisien berkisar -1 sampai dengan 1. (Supranto, 2000). Nilai koefisien korelasi yang mendekati nol menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi semakin lemah, sebaliknya apabila nilai koefisien korelasi semakin menjauhi nol, baik itu -1 atau 1 maka hubungan yang terjadi semakin kuat. Sedangkan nilai koefisien determinasi (r^2) digunakan untuk melakukan penafsiran terhadap hubungan antar variabel.

Besarnya nilai koefisien korelasi linier (r) dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$r = \frac{n \sum(XY) - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \dots\dots\dots(2.37)$$

dengan:

r = korelasi	r < 0,5 (lemah)
r = mendekati 1 (kuat)	0,5 < r < 0,75 (sedang)
r = 1 (sempurna)	0,75 < r < 0,9 (kuat)

Sedangkan koefisien determinasi (R^2) didapat menggunakan persamaan berikut :

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i^{\wedge} - Y_i)^2}{\sum_{i=1}^N (Y_i^{\wedge} - \bar{Y})^2} \dots\dots\dots(2.38)$$

dengan :

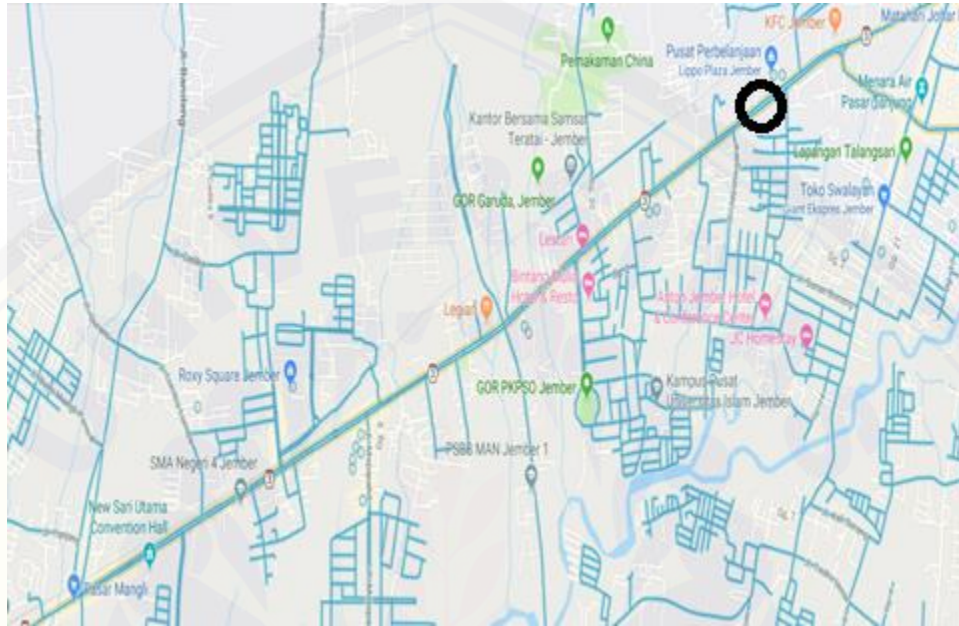
Y_i = nilai hasil estimasi (pemodelan)

Y_i^{\wedge} = nilai hasil observasi (pengamatan)

\bar{Y} = rata – rata hasil observasi

BAB 3. METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sumber : Google

Lokasi penelitian berada pada ruas jalan Gajah Mada Kabupaten Jember. Jalan Gajah Mada merupakan jalan kolektor primer di Kabupaten Jember. Jalan Gajah Mada merupakan jalan 4 lajur dengan 2 arah yang dibatasi oleh median. Pada segmen jalan Gajah Mada, lokasi yang ditinjau yaitu ± 100 meter dari kamera CCTV yang terletak di depan Maradona (dapat dilihat pada lingkaran Gambar 3.1).

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, pengumpulan data dikelompokkan menjadi dua data yaitu primer dan sekunder.

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari survei di lapangan. Adapun data yang diambil langsung di lapangan yaitu :

1. Geometrik Jalan

Dalam hal ini, kegiatan yang dilakukan yaitu pengukuran jalan untuk memperoleh informasi terkait dengan kondisi geometrik jalan yang meliputi pengukuran lebar bahu jalan, jumlah dan lebar lajur, serta lebar median. Pengukuran ini dilakukan oleh 2 orang surveyor atau lebih pada saat kondisi jalan sedang sepi dan dengan menggunakan alat bantu berupa *Walking Distance Meter* dan meteran. Jalan Gajah Mada memiliki kriteria geometrik jalan yaitu berjumlah 4 lajur dengan bahu jalan yang diperkeras dan dibatasi median.

2. Volume lalu – lintas

Besarnya volume lalu – lintas didapatkan dengan pencatatan banyaknya kendaraan dari video volume lalu – lintas yang telah diberikan oleh pihak DISHUB. Pencatatan volume ini dimulai pada pukul 06.00 WIB – 21.00 WIB. Alat yang diperlukan dalam pencatatan volume lalu – lintas ini adalah *hand counter*, laptop / komputer.

3. Kecepatan Tempuh Kendaraan

Dalam hal ini kecepatan kendaraan didapat dari pengamatan langsung di lapangan mulai pukul 06.00 WIB – 21.00 WIB. Pengambilan data ini menggunakan jarak pengamatan ± 100 meter. Alat yang digunakan pada pengambilan data ini adalah *Speed Gun*. Alat ini diperoleh dari pihak DISHUB (Dinas Perhubungan) Kabupaten

Jember. Pencatatan ini dilakukan oleh dua orang *surveyor*. Satu orang mengambil kecepatan kendaraan dengan alat *Speed Gun* dan orang kedua yang mencatat hasil kecepatan kendaraan. Pada penelitian ini diambil sampel sebanyak – banyaknya per 15 menit untuk semua jenis kendaraan.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapat dari pihak instansi terkait, seperti video rekaman lalu – lintas dan sketsa lokasi pengamatan.

3.3 Metode Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari survei di lapangan yaitu geometrik jalan dan kecepatan tempuh kendaraan, dan juga data yang telah diberikan oleh pihak instansi-instansi terkait seperti video volume lalu lintas pada jalan Gajah Mada selanjutnya dilakukan pengolahan data berdasarkan rumus-rumus yang telah dijelaskan pada bab II dengan bantuan alat *Microsoft excel*.

3.3.1 Volume Lalu – lintas

Data yang sudah diperoleh dalam interval waktu 15 menit (kend/15menit) kemudian diubah ke dalam satuan mobil penumpang dengan mengalikan angka ekivalensi kendaraan terhadap masing-masing jenis kendaraan. Nilai emp didapatkan berdasarkan jenis kendaraan, yaitu mengalikan 1,2 untuk kendaraan berat, mengalikan 1 untuk kendaraan ringan dan mengalikan 0,25 untuk kendaraan roda dua. Setelah itu, data volume lalu-lintas tersebut dikonversikan dalam satuan smp/jam.

3.3.2 Kecepatan

Data yang sudah diperoleh dalam interval waktu 15 menit kemudian diklasifikasikan dalam grafik untuk mengetahui kecepatan berdasarkan jenis

kendaraan yang digunakan. Setelah itu, membuat proporsi kendaraan yang melanggar batas kecepatan maksimal ke dalam grafik.

3.3.3 Kepadatan Lalu – lintas

Kepadatan lalu-lintas (D) yang mempunyai satuan smp/km dihitung dengan membagi volume (V) dalam satuan smp/jam dengan kecepatan (S) dalam satuan km/jam.

3.3.4 Model *Greenshield*

Setelah data volume, kecepatan dan kepadatan didapatkan untuk model *greenshield* selanjutnya dilakukan transformasi *linier*. Persamaan (2.5) dapat disederhanakan dan ditulis kembali ke dalam bentuk $= A + BX_i$, kemudian diasumsikan kecepatan $S = Y_i$ dan $D = X_i$. Dengan menggunakan data S_i dan D_i yang diperoleh berdasarkan pengolahan data kecepatan dan kepadatan, maka parameter A dan B dihitung dengan menggunakan rumus $A = S_{ff}$ dan $B = -\frac{S_{ff}}{D_j}$. Sehingga nilai S_{ff} dan D_j dapat digunakan untuk menentukan hubungan matematis antar parameter dengan Model *Greenshield*.

3.3.5 Model *Greenberg*

Sama halnya dengan model *Greenshield*, setelah diketahui data volume, kecepatan dan kepadatan untuk model *Greenberg*, kemudian memasukkan persamaan (2.12) yang merupakan suatu bentuk eksponensial. Sehingga dilakukan sedikit modifikasi ke dalam bentuk logaritma dan didapat persamaan baru yaitu persamaan (2.16) dan (2.21). Dari persamaan (2.16) dan (2.21) dapat digunakan untuk menentukan hubungan matematis antar parameter dengan Model *Greenberg*.

3.3.6 Model *Underwood*

Untuk Model *Underwood*, pengolahan data menggunakan *regresi linier* dengan persamaan $Y_i = A + BX_i$. Kemudian ditransformasi linierkan sehingga diperoleh persamaan $\ln .S = Y_i$ dan $D = X_i .A$, maka diperoleh $A = \ln .S_{ff}$ sedangkan B adalah gradient sehingga didapat persamaan $B = -1/Dm$ dan $S_{ff} = e^A$.

Untuk mendapatkan nilai A dan B menggunakan rumus:

$$B = \frac{N \sum_{i=1}^N (X_i Y_i) - \sum_{i=1}^N (X_i) \cdot \sum_{i=1}^N (Y_i)}{N \sum_{i=1}^N (X_i)^2 - (\sum_{i=1}^N X_i)^2} \quad \text{dan} \quad A = \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i)}{N} - B \cdot \frac{\sum_{i=1}^N (X_i)}{N}$$

Karena $S_{ff} = A$ maka $D_j = - (A/B)$.

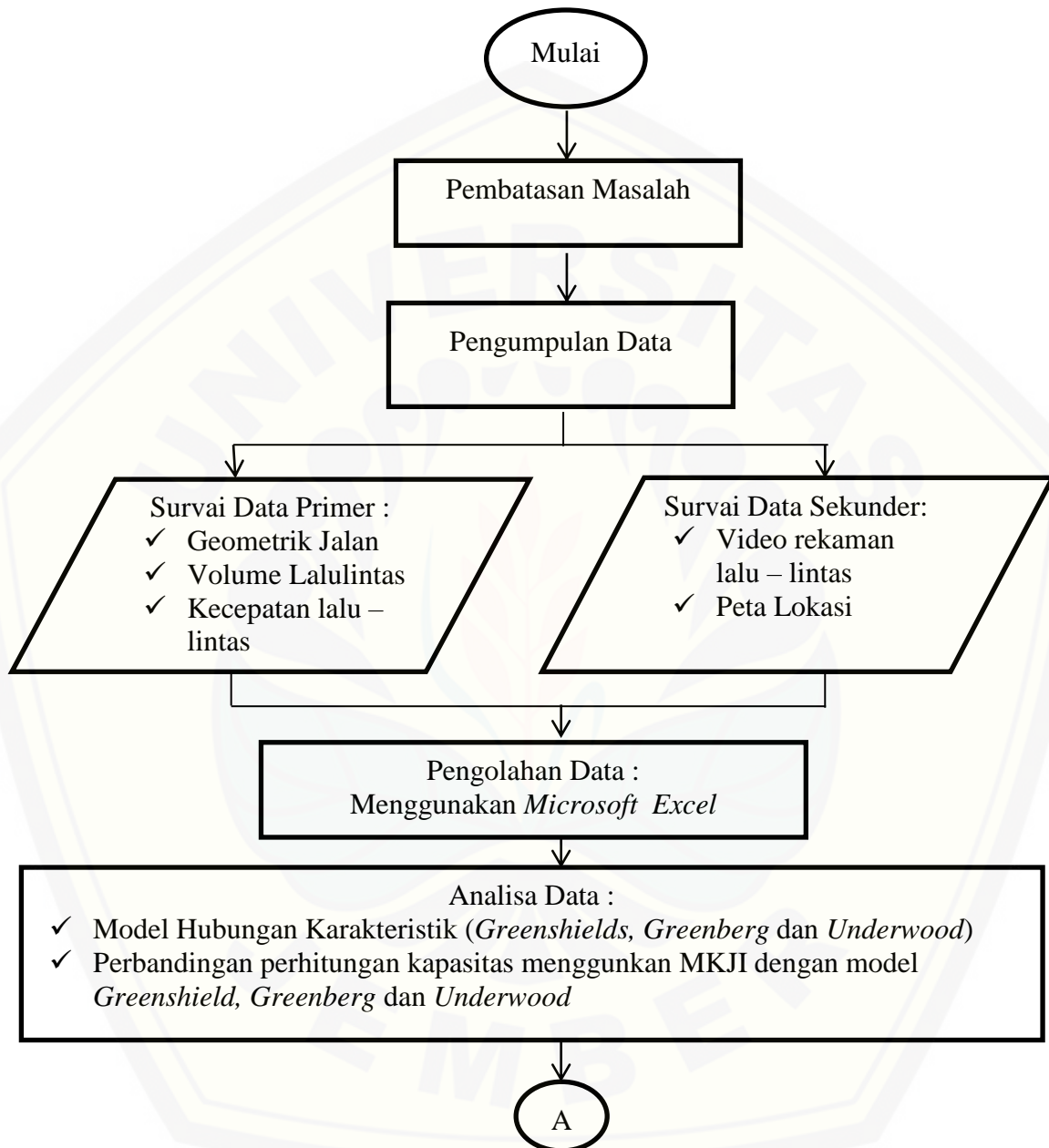
3.3.7 Kapasitas

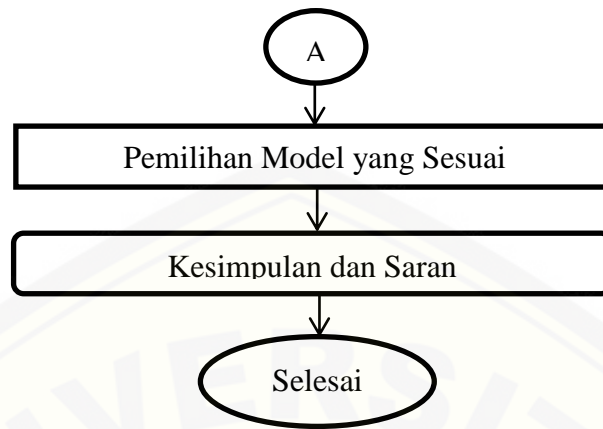
Perhitungan kapasitas pada penelitian ini menggunakan 2 metode sebagai perbandingan, yaitu dengan menggunakan metode MKJI 1997 dan dengan Model *greenshield*, *greenberg* dan *underwood*. Untuk perhitungan kapasitas dengan menggunakan metode MKJI 1997 dan model *greenshield*, *greenberg* dan *underwood* dapat dilihat pada Bab II.

3.4 Metode Analisis Data

Analisis data menggunakan data kecepatan dengan kepadatan. Setelah dilakukan analisis, kemudian dihitung nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (R^2) untuk mengetahui kuat tidaknya hubungan yang terjadi pada model *greenshield*, *greenberg* dan *underwood*. Selanjutnya didapat hubungan kecepatan dengan kepadatan, volume dengan kepadatan, dan volume dengan kecepatan berdasarkan model *greenshield*, *greenberg* dan *underwood* dapat disajikan dalam bentuk grafik.

3.5 Diagram Alur Pengerjaan





3.6 Matriks Penelitian

Berikut merupakan tabel matriks dari penelitian ini :

Tabel 3.1 Matriks penelitian

Latar belakang	Rumusan Masalah	Batasan Masalah	Data	Sumber Data	Metode	Output
Pembaharuan atau pengkinian MKJI 1997 perlu dilakukan karena pedoman dasar MKJI 1997 terlalu kuno atau sudah tidak sesuai lagi untuk digunakan,	1. Bagaimana hasil model <i>Greenshield</i> , <i>Greenberg</i> dan <i>Underwood</i> pada ruas jalan Gajah Mada dan Hayam Wuruk? 2. Bagaimana hasil perbandingan dari perhitungan kapasitas menggunakan MKJI	1. Penelitian ini dilakukan dalam waktu 1 hari dimulai pada pukul 06.00 WIB pagi sampai dengan pukul 21.00 WIB malam. 2. Penelitian ini mengambil data jenis	Data primer : Geometrik jalan, Volume lalu - lintas, Kecepatan lalu - lintas Data sekunder : Jumlah penduduk, peta lokasi, video	1. Pihak Dinas Perhubungan (DISHU B) Kabupaten Jember 2. Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Jember	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah persamaan <i>regresi linier</i> dan persamaan eksponensial dengan alat bantu <i>microsoft excel</i>	Output dari penelitian ini adalah model <i>Greenshield</i> , <i>Greenberg</i> dan <i>underwood</i> dan kapasitas

Latar belakang	Rumusan Masalah	Batasan Masalah	Data	Sumber Data	Metode	Output
sehingga perlu adanya pembaharuan atau peningkatan menggunakan model <i>Greenshield</i> , <i>Greenberg</i> dan <i>Underwood</i> guna menemukan suatu model transportasi yang sesuai dengan kondisi saat ini.	dengan menggunakan model <i>Greenshield</i> , <i>Greenberg</i> dan <i>Underwood</i> ?	kendaraan yang meliputi kendaraan ringan / <i>light vehicle</i> (LV), sepeda motor/motorcycle (MC) dan kendaraan berat / <i>heavy vehicle</i> (HV) bila ada.	rekaman lalu lintas			

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, pengolahan data dan analisis data pada penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari Model *Greenshield*, *Greenberg* dan *Underwood* untuk arah ke kota didapat Model yang sesuai dilihat dari nilai koefisien determinasi (R^2) yang paling tinggi yaitu Model *Underwood* sebesar 0,393 yang memiliki persamaan untuk tiap – tiap hubungan yaitu (S-D) $S = 44,826 \cdot \exp(-D / 198,005)$; (V-S) $V = S \cdot 198,005 \cdot \ln(44,826 / S)$; (V-D) $V = D \cdot 44,826 \cdot \exp(-D / 198,005)$. Sedangkan untuk arah luar kota didapat model yang sesuai yaitu Model *Greenberg* dengan (R^2) sebesar 0,43 yang memiliki persamaan untuk tiap – tiap hubungan yaitu (S-D) $S = 8,783 - \ln(1798,312 / D)$; (V-S) $V = S \cdot 1798,312 \cdot \exp(-S / 8,783)$; (V-D) $V = 8,783 \cdot D \cdot \ln(1798,312 / D)$.
2. Dari hasil perhitungan kapasitas menggunakan ketiga model tersebut didapatkan model yang paling sesuai untuk ruas Jalan Gajah Mada pada arah ke kota yaitu model *Underwood* dengan nilai 3265,246 smp/jam dikarenakan paling mendekati hasil perhitungan kapasitas MKJI 1997 dengan nilai 3312,144 smp/jam. Sedangkan untuk arah ke luar kota juga didapat model *Underwood* dengan nilai 2273,916 smp/jam dikarenakan paling mendekati hasil perhitungan kapasitas MKJI 1997 dengan nilai 3177,504 smp/jam.

5.2 Saran

Disarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan model – model analisis karakteristik arus lalu – lintas yang lainnya, seperti Model *Bell* untuk dibandingkan dengan penelitian ini. Diharapkan pula untuk penelitian selanjutnya, pengambilan data dilakukan di jalan yang arus lalu – lintas nya tidak terganggu dengan adanya simpang ataupun hambatan samping guna mendapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, S. dan Sihite, G. 2017. Perbandingan Kinerja Simpang Bersinyal Berdasarkan PKJI 2014 dan Pengamatan Langsung (Studi kasus: Simpang Jl. Brigjend Sudiarto/Jl.Gajah Raya/Jl. Lamper Tengah Kota Semarang). *Jurnal Karya Teknik Sipil*. 6(2): 180-193.
- Departemen Pekerjaan Umum Ditjen Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* (MKJI). Departemen Pekerjaan Umum.
- Gamran, R., Jansen, F., dan Paransa, M. J. 2015. Analisa Perbandingan Perhitungan Kapasitas Menggunakan Metode *Greenshields*, *Greenberg*, dan *Underwood* Terhadap Perhitungan Kapasitas Menggunakan Metode MKJI 1997. *Jurnal Sipil Statik*. 3(7): 466-474.
- Julianto, E. N. 2010. Hubungan Antara Kecepatan, Volume dan Kepadatan Lalu Lintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang. *Jurnal Teknik Sipil*. 12(2): 151-160
- Sunardi, D., Farida, I., dan Ismail, A. 2013. Studi Analisis Hubungan, Kecepatan, Volume, dan Kepadatan di Jalan Merdeka Kabupaten Garut dengan Metode *Greenshields*. *Jurnal Teknik Sipil*. 11(1).
- Sunyoto, D. 2008. *Analisis Regresi dan Uji Hipotesis*. Media Pressindo. Yogyakarta
- Supranto, J. 2000. *Metode Penelitian dan Analisa Statistik*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tamin, OZ. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Edisi kedua. Jurusan Teknik Sipil. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Tamin, OZ. 2003. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Edisi kesatu. Jurusan Teknik Sipil. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Wibisana, H. 2007. Studi Hubungan Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Rungkut Asri Kota Madya Surabaya dengan Metode *Underwood*. *Jurnal Teknik Sipil*. 3(2): 103-203.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Rekapitulasi Volume Lalu - lintas Gajah Mada Arah Kota								
Interval Waktu	MC		LV		HV		Volume Total	
	emp = 0,25		emp = 1,0		emp = 1,2			
	Kend	SMP	Kend	SMP	Kend	SMP	(kend/15menit)	(smp/15menit)
Rabu, 1 MEI 2019								
06.00 - 06.15	434	108,5	91	91	4	4,8	529	204,3
06.15 - 06.30	530	132,5	157	157	3	3,6	690	293,1
06.30 - 06.45	612	153	148	148	1	1,2	761	302,2
06.45 - 07.00	654	163,5	147	147	4	4,8	805	315,3
07.00 - 07.15	763	190,75	154	154	3	3,6	920	348,35
07.15 - 07.30	563	140,75	140	140	5	6	708	286,75
07.30 - 07.45	537	134,25	143	143	3	3,6	683	280,85
07.45 - 08.00	512	128	146	146	6	7,2	664	281,2
08.00 - 08.15	507	126,75	133	133	8	9,6	648	269,35
08.15 - 08.30	460	115	164	164	6	7,2	630	286,2
08.30 - 08.45	459	114,75	190	190	3	3,6	652	308,35
08.45 - 09.00	516	129	212	212	0	0	728	341
09.00 - 09.15	511	127,75	190	190	3	3,6	704	321,35
09.15 - 09.30	511	127,75	206	206	3	3,6	720	337,35
09.30 - 09.45	548	137	207	207	5	6	760	350
09.45 - 10.00	494	123,5	212	212	3	3,6	709	339,1
10.00 - 10.15	469	117,25	269	269	2	2,4	740	388,65
10.15 - 10.30	460	115	229	229	3	3,6	692	347,6
10.30 - 10.45	456	114	230	230	10	12	696	356
10.45 - 11.00	486	121,5	252	252	9	10,8	747	384,3
11.00 - 11.15	468	117	219	219	9	10,8	696	346,8
11.15 - 11.30	434	108,5	246	246	4	4,8	684	359,3
11.30 - 11.45	441	110,25	268	268	4	4,8	713	383,05
11.45 - 12.00	462	115,5	311	311	7	8,4	780	434,9
12.00 - 12.15	481	120,25	282	282	1	1,2	764	403,45
12.15 - 12.30	465	116,25	299	299	1	1,2	765	416,45
12.30 - 12.45	425	106,25	283	283	2	2,4	710	391,65
12.45 - 13.00	573	143,25	335	335	5	6	913	484,25
13.00 - 13.15	478	119,5	248	248	1	1,2	727	368,7
13.15 - 13.30	463	115,75	251	251	2	2,4	716	369,15

Lampiran 1 Rekapitulasi Volume Lalu - lintas Gajah Mada Arah Kota								
Interval Waktu	MC		LV		HV		Volume Total	
	emp = 0,25		emp = 1,0		emp = 1,2		(kend/15menit)	(smp/15menit)
	Kend	SMP	Kend	SMP	Kend	SMP		
Rabu, 1 MEI 2019								
13.30 - 13.45	579	144,75	251	251	4	4,8	834	400,55
13.45 - 14.00	610	152,5	250	250	4	4,8	864	407,3
14.00 - 14.15	561	140,25	291	291	5	6	857	437,25
14.15 - 14.30	575	143,75	281	281	4	4,8	860	429,55
14.30 - 14.45	579	144,75	296	296	16	19,2	891	459,95
14.45 - 15.00	592	148	288	288	1	1,2	881	437,2
15.00 - 15.15	612	153	295	295	5	6	912	454
15.15 - 15.30	619	154,75	282	282	2	2,4	903	439,15
15.30 - 15.45	555	138,75	325	325	5	6	885	469,75
15.45 - 16.00	457	114,25	430	430	9	10,8	896	555,05
16.00 - 16.15	528	132	219	219	5	6	752	357
16.15 - 16.30	623	155,75	332	332	1	1,2	956	488,95
16.30 - 16.45	672	168	279	279	2	2,4	953	449,4
16.45 - 17.00	627	156,75	294	294	2	2,4	923	453,15
17.00 - 17.15	605	151,25	310	310	5	6	920	467,25
17.15 - 17.30	573	143,25	243	243	2	2,4	818	388,65
17.30 - 17.45	591	147,75	306	306	2	2,4	899	456,15
17.45 - 18.00	688	172	316	316	1	1,2	1005	489,2
18.00 - 18.15	586	146,5	594	594	3	3,6	1183	744,1
18.15 - 18.30	746	186,5	268	268	1	1,2	1015	455,7
18.30 - 18.45	670	167,5	289	289	2	2,4	961	458,9
18.45 - 19.00	612	153	292	292	4	4,8	908	449,8
19.00 - 19.15	562	140,5	279	279	3	3,6	844	423,1
19.15 - 19.30	522	130,5	275	275	3	3,6	800	409,1
19.30 - 19.45	436	109	226	226	5	6	667	341
19.45 - 20.00	456	114	253	253	1	1,2	710	368,2
20.00 - 20.15	464	116	222	222	4	4,8	690	342,8
20.15 - 20.30	389	97,25	197	197	6	7,2	592	301,45
20.30 - 20.45	378	94,5	212	212	5	6	595	312,5
20.45 - 21.00	382	95,5	204	204	4	4,8	590	304,3
Total							47218	23249,45

Lampiran 2 Rekapitulasi Volume Lalu - lintas Gajah Mada Arah Luar Kota								
Interval Waktu	MC		LV		HV		Volume Total	
	emp = 0,25		emp = 1,0		emp = 1,2		(kend/15menit)	(smp/15menit)
	Kend	SMP	Kend	SMP	Kend	SMP		
Rabu, 1 MEI 2019								
06.00 - 06.15	316	79	83	83	0	0	399	162
06.15 - 06.30	366	91,5	87	87	1	1,2	454	179,7
06.30 - 06.45	386	96,5	91	91	1	1,2	478	188,7
06.45 - 07.00	365	91,25	116	116	3	3,6	484	210,85
07.00 - 07.15	417	104,25	101	101	0	0	518	205,25
07.15 - 07.30	389	97,25	120	120	4	4,8	513	222,05
07.30 - 07.45	379	94,75	122	122	1	1,2	502	217,95
07.45 - 08.00	392	98	144	144	2	2,4	538	244,4
08.00 - 08.15	422	105,5	143	143	2	2,4	567	250,9
08.15 - 08.30	305	76,25	113	113	4	4,8	422	194,05
08.30 - 08.45	424	106	168	168	0	0	592	274
08.45 - 09.00	485	121,25	190	190	2	2,4	677	313,65
09.00 - 09.15	502	125,5	201	201	6	7,2	709	333,7
09.15 - 09.30	499	124,75	197	197	0	0	696	321,75
09.30 - 09.45	492	123	219	219	1	1,2	712	343,2
09.45 - 10.00	484	121	220	220	7	8,4	711	349,4
10.00 - 10.15	522	130,5	237	237	7	8,4	766	375,9
10.15 - 10.30	464	116	208	208	7	8,4	679	332,4
10.30 - 10.45	454	113,5	208	208	3	3,6	665	325,1
10.45 - 11.00	461	115,25	238	238	1	1,2	700	354,45
11.00 - 11.15	451	112,75	251	251	3	3,6	705	367,35
11.15 - 11.30	447	111,75	249	249	6	7,2	702	367,95
11.30 - 11.45	450	112,5	274	274	1	1,2	725	387,7
11.45 - 12.00	475	118,75	259	259	2	2,4	736	380,15
12.00 - 12.15	440	110	244	244	5	6	689	360
12.15 - 12.30	443	110,75	247	247	2	2,4	692	360,15
12.30 - 12.45	452	113	237	237	6	7,2	695	357,2
12.45 - 13.00	432	108	231	231	2	2,4	665	341,4
13.00 - 13.15	461	115,25	224	224	10	12	695	351,25
13.15 - 13.30	514	128,5	308	308	6	7,2	828	443,7
13.30 - 13.45	534	133,5	275	275	0	0	809	408,5
13.45 - 14.00	463	115,75	272	272	3	3,6	738	391,35
14.00 - 14.15	571	142,75	229	229	2	2,4	802	374,15

Lampiran 2 Rekapitulasi Volume Lalu - lintas Gajah Mada Arah Luar Kota								
Interval Waktu	MC		LV		HV		Volume Total	
	emp = 0,25		emp = 1,0		emp = 1,2		(kend/15menit)	(smp/15menit)
	Kend	SMP	Kend	SMP	Kend	SMP		
Rabu, 1 MEI 2019								
14.15 - 14.30	444	111	257	257	6	7,2	707	375,2
14.30 - 14.45	510	127,5	249	249	7	8,4	766	384,9
14.45 - 15.00	505	126,25	252	252	2	2,4	759	380,65
15.00 - 15.15	575	143,75	249	249	5	6	829	398,75
15.15 - 15.30	533	133,25	277	277	1	1,2	811	411,45
15.30 - 15.45	625	156,25	264	264	4	4,8	893	425,05
15.45 - 16.00	560	140	223	223	7	8,4	790	371,4
16.00 - 16.15	583	145,75	255	255	9	10,8	847	411,55
16.15 - 16.30	536	134	265	265	3	3,6	804	402,6
16.30 - 16.45	570	142,5	243	243	5	6	818	391,5
16.45 - 17.00	593	148,25	253	253	4	4,8	850	406,05
17.00 - 17.15	542	135,5	233	233	2	2,4	777	370,9
17.15 - 17.30	452	113	232	232	4	4,8	688	349,8
17.30 - 17.45	475	118,75	224	224	6	7,2	705	349,95
17.45 - 18.00	376	94	210	210	5	6	591	310
18.00 - 18.15	397	99,25	194	194	5	6	596	299,25
18.15 - 18.30	435	108,75	181	181	7	8,4	623	298,15
18.30 - 18.45	442	110,5	205	205	4	4,8	651	320,3
18.45 - 19.00	463	115,75	192	192	6	7,2	661	314,95
19.00 - 19.15	486	121,5	179	179	10	12	675	312,5
19.15 - 19.30	497	124,25	191	191	3	3,6	691	318,85
19.30 - 19.45	510	127,5	166	166	4	4,8	680	298,3
19.45 - 20.00	486	121,5	166	166	6	7,2	658	294,7
20.00 - 20.15	452	113	146	146	7	8,4	605	267,4
20.15 - 20.30	436	109	161	161	6	7,2	603	277,2
20.30 - 20.45	410	102,5	138	138	6	7,2	554	247,7
20.45 - 21.00	395	98,75	132	132	2	2,4	529	233,15
Total							40424	19512,45

Lampiran 3 Kecepatan Rata - rata Jalan Gajah Mada			
Arah Kota		Arah Luar Kota	
06.00 - 06.15	45,67010309	06.00 - 06.15	48,11764706
06.15 - 06.30	44,53398058	06.15 - 06.30	45,4676259
06.30 - 06.45	43,31372549	06.30 - 06.45	50,47058824
06.45 - 07.00	51,64367816	06.45 - 07.00	50,96850394
07.00 - 07.15	47,83486239	07.00 - 07.15	48,3115942
07.15 - 07.30	45,71681416	07.15 - 07.30	52,95424837
07.30 - 07.45	47,89403974	07.30 - 07.45	57,45238095
07.45 - 08.00	44,66141732	07.45 - 08.00	47,20512821
08.00 - 08.15	47,48672566	08.00 - 08.15	49,20952381
08.15 - 08.30	47,27067669	08.15 - 08.30	49,58389262
08.30 - 08.45	47,34126984	08.30 - 08.45	49,2952381
08.45 - 09.00	49,20138889	08.45 - 09.00	47,36144578
09.00 - 09.15	46,65625	09.00 - 09.15	50,4695122
09.15 - 09.30	49,13793103	09.15 - 09.30	51,27118644
09.30 - 09.45	49,30693069	09.30 - 09.45	51
09.45 - 10.00	46,62831858	09.45 - 10.00	49,28571429
10.00 - 10.15	49,30526316	10.00 - 10.15	47,44370861
10.15 - 10.30	47,04081633	10.15 - 10.30	40,08641975
10.30 - 10.45	45,63106796	10.30 - 10.45	46,21656051
10.45 - 11.00	47,28571429	10.45 - 11.00	39,7345679
11.00 - 11.15	47,71428571	11.00 - 11.15	43,92763158
11.15 - 11.30	44,96428571	11.15 - 11.30	44,6625
11.30 - 11.45	48,09917355	11.30 - 11.45	45,31515152
11.45 - 12.00	45,13333333	11.45 - 12.00	36,92035398
12.00 - 12.15	47,15384615	12.00 - 12.15	47,15384615
12.15 - 12.30	47,72043011	12.15 - 12.30	44,34899329
12.30 - 12.45	48,13953488	12.30 - 12.45	40,35365854
12.45 - 13.00	47,51111111	12.45 - 13.00	42,76923077
13.00 - 13.15	41,54285714	13.00 - 13.15	45,13392857
13.15 - 13.30	44,16190476	13.15 - 13.30	43,45098039
13.30 - 13.45	42,7037037	13.30 - 13.45	42,14935065
13.45 - 14.00	45,89215686	13.45 - 14.00	43,43137255
14.00 - 14.15	47,68421053	14.00 - 14.15	45,0979021
14.15 - 14.30	45,23232323	14.15 - 14.30	40,15294118
14.30 - 14.45	43,03296703	14.30 - 14.45	46,15
14.45 - 15.00	47,00854701	14.45 - 15.00	47,90960452
15.00 - 15.15	46,19148936	15.00 - 15.15	41,90066225
15.15 - 15.30	45,41176471	15.15 - 15.30	42,86619718
15.30 - 15.45	47,64556962	15.30 - 15.45	42,87974684

Lampiran 3 Kecepatan Rata - rata Jalan Gajah Mada			
Arah Kota		Arah Luar Kota	
15.45 - 16.00	49,13592233	15.45 - 16.00	43,22535211
16.00 - 16.15	42,93814433	16.00 - 16.15	44,35260116
16.15 - 16.30	44,56565657	16.15 - 16.30	42,32777778
16.30 - 16.45	43,41818182	16.30 - 16.45	44,86928105
16.45 - 17.00	41,87234043	16.45 - 17.00	45,15976331
17.00 - 17.15	43,6637931	17.00 - 17.15	43,59668508
17.15 - 17.30	43,62244898	17.15 - 17.30	41,60344828
17.30 - 17.45	43,59663866	17.30 - 17.45	44,15972222
17.45 - 18.00	46,49514563	17.45 - 18.00	42,5308642
18.00 - 18.15	44,82119205	18.00 - 18.15	44,4
18.15 - 18.30	43,93589744	18.15 - 18.30	45,23287671
18.30 - 18.45	43,1	18.30 - 18.45	45,34615385
18.45 - 19.00	41,92715232	18.45 - 19.00	42,8410596
19.00 - 19.15	40,80851064	19.00 - 19.15	43,24444444
19.15 - 19.30	41,12222222	19.15 - 19.30	41,97222222
19.30 - 19.45	44,8989899	19.30 - 19.45	41,36708861
19.45 - 20.00	42,56	19.45 - 20.00	40,08843537
20.00 - 20.15	40,81395349	20.00 - 20.15	40,8707483
20.15 - 20.30	42,16071429	20.15 - 20.30	34,82644628
20.30 - 20.45	42,60227273	20.30 - 20.45	36,49044586
20.45 - 21.00	43,93258427	20.45 - 21.00	39,92215569
Rata - rata	45,47493716	Rata - rata	44,78178518

Lampiran 4 Kecepatan 85 Persentil Jalan Gajah Mada			
Arah Kota		Arah Luar Kota	
06.00 - 06.15	38,157	06.00 - 06.15	35,800
06.15 - 06.30	36,150	06.15 - 06.30	34,238
06.30 - 06.45	37,050	06.30 - 06.45	41,283
06.45 - 07.00	41,513	06.45 - 07.00	35,513
07.00 - 07.15	38,392	07.00 - 07.15	34,814
07.15 - 07.30	38,656	07.15 - 07.30	41,317
07.30 - 07.45	40,332	07.30 - 07.45	49,300
07.45 - 08.00	33,228	07.45 - 08.00	34,638
08.00 - 08.15	37,238	08.00 - 08.15	40,938
08.15 - 08.30	36,488	08.15 - 08.30	38,175
08.30 - 08.45	36,740	08.30 - 08.45	37,700
08.45 - 09.00	40,585	08.45 - 09.00	35,980
09.00 - 09.15	39,050	09.00 - 09.15	40,150
09.15 - 09.30	41,067	09.15 - 09.30	40,463
09.30 - 09.45	40,430	09.30 - 09.45	37,488
09.45 - 10.00	38,359	09.45 - 10.00	32,600
10.00 - 10.15	40,625	10.00 - 10.15	36,825
10.15 - 10.30	38,771	10.15 - 10.30	26,383
10.30 - 10.45	34,725	10.30 - 10.45	37,550
10.45 - 11.00	35,311	10.45 - 11.00	29,325
11.00 - 11.15	39,350	11.00 - 11.15	31,900
11.15 - 11.30	35,422	11.15 - 11.30	33,625
11.30 - 11.45	38,329	11.30 - 11.45	34,750
11.45 - 12.00	34,500	11.45 - 12.00	28,475
12.00 - 12.15	35,357	12.00 - 12.15	35,357
12.15 - 12.30	40,492	12.15 - 12.30	33,558
12.30 - 12.45	38,975	12.30 - 12.45	30,400
12.45 - 13.00	40,100	12.45 - 13.00	32,100
13.00 - 13.15	32,167	13.00 - 13.15	32,800
13.15 - 13.30	32,917	13.15 - 13.30	34,217
13.30 - 13.45	33,067	13.30 - 13.45	31,517
13.45 - 14.00	37,300	13.45 - 14.00	34,190
14.00 - 14.15	38,167	14.00 - 14.15	34,613
14.15 - 14.30	35,617	14.15 - 14.30	29,167
14.30 - 14.45	30,913	14.30 - 14.45	34,500
14.45 - 15.00	37,517	14.45 - 15.00	36,850
15.00 - 15.15	35,100	15.00 - 15.15	33,097
15.15 - 15.30	34,460	15.15 - 15.30	34,767
15.30 - 15.45	37,425	15.30 - 15.45	31,470

Lampiran 4 Kecepatan 85 Persentil Jalan Gajah Mada			
Arah Kota		Arah Luar Kota	
15.45 - 16.00	42,817	15.45 - 16.00	33,433
16.00 - 16.15	37,550	16.00 - 16.15	32,494
16.15 - 16.30	37,617	16.15 - 16.30	30,000
16.30 - 16.45	32,750	16.30 - 16.45	33,369
16.45 - 17.00	32,075	16.45 - 17.00	33,669
17.00 - 17.15	32,133	17.00 - 17.15	33,430
17.15 - 17.30	30,850	17.15 - 17.30	31,525
17.30 - 17.45	32,650	17.30 - 17.45	34,400
17.45 - 18.00	35,908	17.45 - 18.00	32,260
18.00 - 18.15	32,730	18.00 - 18.15	33,107
18.15 - 18.30	32,400	18.15 - 18.30	33,475
18.30 - 18.45	27,375	18.30 - 18.45	32,917
18.45 - 19.00	30,663	18.45 - 19.00	33,664
19.00 - 19.15	30,200	19.00 - 19.15	33,607
19.15 - 19.30	34,643	19.15 - 19.30	32,767
19.30 - 19.45	38,264	19.30 - 19.45	33,070
19.45 - 20.00	33,800	19.45 - 20.00	29,864
20.00 - 20.15	38,475	20.00 - 20.15	30,013
20.15 - 20.30	36,080	20.15 - 20.30	25,538
20.30 - 20.45	34,400	20.30 - 20.45	27,425
20.45 - 21.00	34,350	20.45 - 21.00	31,007

Lampiran 5 Perhitungan Kepadatan Lalu - lintas								
Periode	Kecepatan (S)		Volume (V)		Rate of Flow		Kepadatan (D)	
	(km/jam)		(smp/15 menit)		(smp/jam)		(smp/km)	
	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
<1>	<2>	<3>	<4>	<5>	<6> = <4> / 0,25	<7> = <5> / 0,25	<8> = <6> / <2>	<9> = <7> / <3>
06.00 - 06.15	38,157	35,800	204,3	162	817,2	648,0	21,417	18,101
06.15 - 06.30	36,15	34,238	293,1	179,700	1172,4	718,8	32,432	20,995
06.30 - 06.45	37,05	41,283	302,2	188,700	1208,8	754,8	32,626	18,283
06.45 - 07.00	41,513	35,513	315,3	210,850	1261,2	843,4	30,381	23,749
07.00 - 07.15	38,392	34,814	348,4	205,250	1393,4	821,0	36,294	23,582
07.15 - 07.30	38,656	41,317	286,8	222,050	1147,0	888,2	29,672	21,497
07.30 - 07.45	40,332	49,300	280,9	217,950	1123,4	871,8	27,854	17,684
07.45 - 08.00	33,228	34,638	281,2	244,400	1124,8	977,6	33,851	28,224
08.00 - 08.15	37,238	40,938	269,4	250,900	1077,4	1003,6	28,933	24,515
08.15 - 08.30	36,488	38,175	286,2	194,050	1144,8	776,2	31,375	20,333
08.30 - 08.45	36,74	37,700	308,4	274,000	1233,4	1096,0	33,571	29,072
08.45 - 09.00	40,585	35,980	341	313,650	1364,0	1254,6	33,609	34,869
09.00 - 09.15	39,05	40,150	321,4	333,700	1285,4	1334,8	32,917	33,245
09.15 - 09.30	41,067	40,463	337,4	321,750	1349,4	1287,0	32,859	31,807
09.30 - 09.45	40,43	37,488	350	343,200	1400,0	1372,8	34,628	36,620
09.45 - 10.00	38,359	32,600	339,1	349,400	1356,4	1397,6	35,361	42,871
10.00 - 10.15	40,625	36,825	388,7	375,900	1554,6	1503,6	38,267	40,831
10.15 - 10.30	38,771	26,383	347,6	332,400	1390,4	1329,6	35,861	50,395
10.30 - 10.45	34,725	37,550	356	325,100	1424,0	1300,4	41,008	34,631
10.45 - 11.00	35,311	29,325	384,3	354,450	1537,2	1417,8	43,533	48,348
11.00 - 11.15	39,35	31,900	346,8	367,350	1387,2	1469,4	35,253	46,063
11.15 - 11.30	35,422	33,625	359,3	367,950	1437,2	1471,8	40,573	43,771
11.30 - 11.45	38,329	34,750	383,1	387,700	1532,2	1550,8	39,975	44,627

Lampiran 5 Perhitungan Kepadatan Lalu - lintas								
Periode	Kecepatan (S)		Volume (V)		Rate of Flow		Kepadatan (D)	
	(km/jam)		(smp/15 menit)		(smp/jam)		(smp/km)	
	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
11.45 - 12.00	34,5	28,475	434,9	380,150	1739,6	1520,6	50,423	53,401
12.00 - 12.15	35,357	35,357	403,5	360,000	1613,8	1440,0	45,643	40,727
12.15 - 12.30	40,492	33,558	416,5	360,150	1665,8	1440,6	41,139	42,928
12.30 - 12.45	38,975	30,400	391,7	357,200	1566,6	1428,8	40,195	47,000
12.45 - 13.00	40,1	32,100	484,3	341,400	1937,0	1365,6	48,304	42,542
13.00 - 13.15	32,167	32,800	368,7	351,250	1474,8	1405,0	45,849	42,835
13.15 - 13.30	32,917	34,217	369,2	443,700	1476,6	1774,8	44,859	51,869
13.30 - 13.45	33,067	31,517	400,6	408,500	1602,2	1634,0	48,454	51,846
13.45 - 14.00	37,3	34,190	407,3	391,350	1629,2	1565,4	43,678	45,785
14.00 - 14.15	38,167	34,613	437,3	374,150	1749,0	1496,6	45,825	43,239
14.15 - 14.30	35,617	29,167	429,6	375,200	1718,2	1500,8	48,241	51,456
14.30 - 14.45	30,913	34,500	460	384,900	1839,8	1539,6	59,516	44,626
14.45 - 15.00	37,517	36,850	437,2	380,650	1748,8	1522,6	46,614	41,319
15.00 - 15.15	35,1	33,097	454	398,750	1816,0	1595,0	51,738	48,192
15.15 - 15.30	34,46	34,767	439,2	411,450	1756,6	1645,8	50,975	47,338
15.30 - 15.45	37,425	31,470	469,8	425,050	1879,0	1700,2	50,207	54,026
15.45 - 16.00	42,817	33,433	555,1	371,400	2220,2	1485,6	51,854	44,435
16.00 - 16.15	37,55	32,494	357	411,550	1428,0	1646,2	38,029	50,662
16.15 - 16.30	37,617	30,000	489	402,600	1955,8	1610,4	51,993	53,680
16.30 - 16.45	32,75	33,369	449,4	391,500	1797,6	1566,0	54,889	46,930
16.45 - 17.00	32,075	33,669	453,2	406,050	1812,6	1624,2	56,511	48,241
17.00 - 17.15	32,133	33,430	467,3	370,900	1869,0	1483,6	58,164	44,379
17.15 - 17.30	30,85	31,525	388,7	349,800	1554,6	1399,2	50,392	44,384
17.30 - 17.45	32,65	34,400	456,2	349,950	1824,6	1399,8	55,884	40,692

Lampiran 5 Perhitungan Kepadatan Lalu - lintas								
Periode	Kecepatan (S)		Volume (V)		Rate of Flow		Kepadatan (D)	
	(km/jam)		(smp/15 menit)		(smp/jam)		(smp/km)	
	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
17.45 - 18.00	35,908	32,260	489,2	310,000	1956,8	1240,0	54,494	38,438
18.00 - 18.15	32,73	33,107	744,1	299,250	2976,4	1197,0	90,938	36,155
18.15 - 18.30	32,4	33,475	455,7	298,150	1822,8	1192,6	56,259	35,627
18.30 - 18.45	27,375	32,917	458,9	320,300	1835,6	1281,2	67,054	38,923
18.45 - 19.00	30,663	33,664	449,8	314,950	1799,2	1259,8	58,678	37,422
19.00 - 19.15	30,2	33,607	423,1	312,500	1692,4	1250,0	56,040	37,194
19.15 - 19.30	34,643	32,767	409,1	318,850	1636,4	1275,4	47,236	38,924
19.30 - 19.45	38,264	33,070	341	298,300	1364,0	1193,2	35,647	36,081
19.45 - 20.00	33,8	29,864	368,2	294,700	1472,8	1178,8	43,574	39,472
20.00 - 20.15	38,475	30,013	342,8	267,400	1371,2	1069,6	35,639	35,638
20.15 - 20.30	36,08	25,538	301,5	277,200	1205,8	1108,8	33,420	43,419
20.30 - 20.45	34,4	27,425	312,5	247,700	1250,0	990,8	36,337	36,128
20.45 - 21.00	34,35	31,007	304,3	233,150	1217,2	932,6	35,435	30,077

Lampiran 6 Perhitungan Model <i>Greenshield</i> Jalan Gajah Mada											
Waktu	No	Yi (S)		Xi (D)		Yi ²		Xi ²		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
06.00 - 06.15	1	38,157	35,800	21,417	18,101	1455,968	1281,640	458,675	327,630	817,200	648,000
06.15 - 06.30	2	36,150	34,238	32,432	20,995	1306,823	1172,206	1051,804	440,770	1172,400	718,800
06.30 - 06.45	3	37,050	41,283	32,626	18,283	1372,703	1704,314	1064,468	334,283	1208,800	754,800
06.45 - 07.00	4	41,513	35,513	30,381	23,749	1723,288	1261,138	923,018	564,033	1261,200	843,400
07.00 - 07.15	5	38,392	34,814	36,294	23,582	1473,920	1212,034	1317,279	556,124	1393,400	821,000
07.15 - 07.30	6	38,656	41,317	29,672	21,497	1494,252	1707,067	880,447	462,137	1147,000	888,200
07.30 - 07.45	7	40,332	49,300	27,854	17,684	1626,699	2430,490	775,821	312,709	1123,400	871,800
07.45 - 08.00	8	33,228	34,638	33,851	28,224	1104,085	1199,756	1145,903	796,580	1124,800	977,600
08.00 - 08.15	9	37,238	40,938	28,933	24,515	1386,631	1675,879	837,130	601,006	1077,400	1003,600
08.15 - 08.30	10	36,488	38,175	31,375	20,333	1331,338	1457,331	984,399	413,418	1144,800	776,200
08.30 - 08.45	11	36,740	37,700	33,571	29,072	1349,828	1421,290	1127,015	845,159	1233,400	1096,000
08.45 - 09.00	12	40,585	35,980	33,609	34,869	1647,111	1294,560	1129,551	1215,873	1364,000	1254,600
09.00 - 09.15	13	39,050	40,150	32,917	33,245	1524,903	1612,023	1083,514	1105,252	1285,400	1334,800
09.15 - 09.30	14	41,067	40,463	32,859	31,807	1686,471	1637,214	1079,699	1011,700	1349,400	1287,000
09.30 - 09.45	15	40,430	37,488	34,628	36,620	1634,585	1405,313	1199,081	1341,040	1400,000	1372,800
09.45 - 10.00	16	38,359	32,600	35,361	42,871	1471,420	1062,760	1250,371	1837,937	1356,400	1397,600

Waktu	No	Yi (S)		Xi (D)		Yi ²		Xi ²		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
10.00 - 10.15	17	40,625	36,825	38,267	40,831	1650,391	1356,081	1464,369	1667,167	1554,600	1503,600
10.15 - 10.30	18	38,771	26,383	35,861	50,395	1503,224	696,080	1286,044	2539,702	1390,400	1329,600
10.30 - 10.45	19	34,725	37,550	41,008	34,631	1205,826	1410,003	1681,649	1199,317	1424,000	1300,400
10.45 - 11.00	20	35,311	29,325	43,533	48,348	1246,875	859,956	1895,126	2337,512	1537,200	1417,800
11.00 - 11.15	21	39,350	31,900	35,253	46,063	1548,423	1017,610	1242,764	2121,772	1387,200	1469,400
11.15 - 11.30	22	35,422	33,625	40,573	43,771	1254,734	1130,641	1646,201	1915,901	1437,200	1471,800
11.30 - 11.45	23	38,329	34,750	39,975	44,627	1469,079	1207,563	1598,033	1991,599	1532,200	1550,800
11.45 - 12.00	24	34,500	28,475	50,423	53,401	1190,250	810,826	2542,498	2851,691	1739,600	1520,600
12.00 - 12.15	25	35,357	35,357	45,643	40,727	1250,128	1250,128	2083,268	1658,711	1613,800	1440,000
12.15 - 12.30	26	40,492	33,558	41,139	42,928	1639,575	1126,162	1692,444	1842,833	1665,800	1440,600
12.30 - 12.45	27	38,975	30,400	40,195	47,000	1519,051	924,160	1615,638	2209,000	1566,600	1428,800
12.45 - 13.00	28	40,100	32,100	48,304	42,542	1608,010	1030,410	2333,300	1809,827	1937,000	1365,600
13.00 - 13.15	29	32,167	32,800	45,849	42,835	1034,694	1075,840	2102,104	1834,869	1474,800	1405,000
13.15 - 13.30	30	32,917	34,217	44,859	51,869	1083,507	1170,780	2012,306	2690,441	1476,600	1774,800
13.30 - 13.45	31	33,067	31,517	48,454	51,846	1093,404	993,300	2347,754	2687,965	1602,200	1634,000
13.45 - 14.00	32	37,300	34,190	43,678	45,785	1391,290	1168,956	1907,793	2096,295	1629,200	1565,400
14.00 - 14.15	33	38,167	34,613	45,825	43,239	1456,694	1198,025	2099,961	1869,586	1749,000	1496,600

Waktu	No	Yi (S)		Xi (D)		Yi ²		Xi ²		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
14.15 - 14.30	34	35,617	29,167	48,241	51,456	1268,547	850,694	2327,238	2647,720	1718,200	1500,800
14.30 - 14.45	35	30,913	34,500	59,516	44,626	955,583	1190,250	3542,199	1991,488	1839,800	1539,600
14.45 - 15.00	36	37,517	36,850	46,614	41,319	1407,500	1357,923	2172,860	1707,248	1748,800	1522,600
15.00 - 15.15	37	35,100	33,097	51,738	48,192	1232,010	1095,415	2676,809	2322,430	1816,000	1595,000
15.15 - 15.30	38	34,460	34,767	50,975	47,338	1187,492	1208,721	2598,455	2240,929	1756,600	1645,800
15.30 - 15.45	39	37,425	31,470	50,207	54,026	1400,631	990,361	2520,751	2918,815	1879,000	1700,200
15.45 - 16.00	40	42,817	33,433	51,854	44,435	1833,267	1117,788	2688,800	1974,442	2220,200	1485,600
16.00 - 16.15	41	37,550	32,494	38,029	50,662	1410,003	1055,844	1446,227	2566,643	1428,000	1646,200
16.15 - 16.30	42	37,617	30,000	51,993	53,680	1415,014	900,000	2703,263	2881,542	1955,800	1610,400
16.30 - 16.45	43	32,750	33,369	54,889	46,930	1072,563	1113,473	3012,753	2202,438	1797,600	1566,000
16.45 - 17.00	44	32,075	33,669	56,511	48,241	1028,806	1133,585	3193,527	2327,153	1812,600	1624,200
17.00 - 17.15	45	32,133	33,430	58,164	44,379	1032,551	1117,565	3383,039	1969,522	1869,000	1483,600
17.15 - 17.30	46	30,850	31,525	50,392	44,384	951,723	993,826	2539,376	1969,924	1554,600	1399,200
17.30 - 17.45	47	32,650	34,400	55,884	40,692	1066,023	1183,360	3122,978	1655,828	1824,600	1399,800
17.45 - 18.00	48	35,908	32,260	54,494	38,438	1289,408	1040,708	2969,630	1477,456	1956,800	1240,000
18.00 - 18.15	49	32,730	33,107	90,938	36,155	1071,253	1096,083	8269,716	1307,209	2976,400	1197,000
18.15 - 18.30	50	32,400	33,475	56,259	35,627	1049,760	1120,576	3165,104	1269,254	1822,800	1192,600

Waktu	No	Yi (S)		Xi (D)		Yi ²		Xi ²		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
18.30 - 18.45	51	27,375	32,917	67,054	38,923	749,391	1083,507	4496,223	1514,963	1835,600	1281,200
18.45 - 19.00	52	30,663	33,664	58,678	37,422	940,189	1133,284	3443,053	1400,440	1799,200	1259,800
19.00 - 19.15	53	30,200	33,607	56,040	37,194	912,040	1129,440	3140,452	1383,429	1692,400	1250,000
19.15 - 19.30	54	34,643	32,767	47,236	38,924	1200,128	1073,654	2231,267	1515,055	1636,400	1275,400
19.30 - 19.45	55	38,264	33,070	35,647	36,081	1464,156	1093,625	1270,696	1301,841	1364,000	1193,200
19.45 - 20.00	56	33,800	29,864	43,574	39,472	1142,440	891,876	1898,690	1558,031	1472,800	1178,800
20.00 - 20.15	57	38,475	30,013	35,639	35,638	1480,326	900,750	1270,119	1270,102	1371,200	1069,600
20.15 - 20.30	58	36,080	25,538	33,420	43,419	1301,766	652,164	1116,908	1885,166	1205,800	1108,800
20.30 - 20.45	59	34,400	27,425	36,337	36,128	1183,360	752,131	1320,393	1305,205	1250,000	990,800
20.45 - 21.00	60	34,350	31,007	35,435	30,077	1179,923	961,443	1255,655	904,622	1217,200	932,600
	Σ	2167,767	2038,862	2612,378	2340,144	78961,024	70199,578	121635,608	96958,731	92997,800	78049,800

Lampiran 7 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model *Greenshield*

Arah Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
21,417	40,014	38,157	1220,686	21,417	856,963
32,432	38,080	36,150	1569,725	32,432	1234,986
32,626	38,046	37,050	1418,892	32,626	1241,283
30,381	38,440	41,513	534,714	30,381	1167,847
36,294	37,402	38,392	1176,908	36,294	1357,465
29,672	38,564	38,656	1126,900	29,672	1144,291
27,854	38,884	40,332	790,605	27,854	1083,047
33,851	37,831	33,228	1995,856	33,851	1280,609
28,933	38,694	37,238	1386,306	28,933	1119,542
31,375	38,265	36,488	1514,244	31,375	1200,578
33,571	37,880	36,740	1471,887	33,571	1271,662
33,609	37,873	40,585	737,240	33,609	1272,869
32,917	37,995	39,050	1050,672	32,917	1250,660
32,859	38,005	41,067	633,248	32,859	1248,790
34,628	37,694	40,430	770,034	34,628	1305,265
35,361	37,566	38,359	1183,026	35,361	1328,339
38,267	37,055	40,625	728,629	38,267	1417,994
35,861	37,478	38,771	1104,691	35,861	1344,000
41,008	36,574	34,725	1789,676	41,008	1499,822
43,533	36,131	35,311	1702,009	43,533	1572,875
35,253	37,584	39,350	991,509	35,253	1324,959
40,573	36,650	35,422	1684,949	40,573	1487,025
39,975	36,755	38,329	1188,747	39,975	1469,306
50,423	34,921	34,500	1822,291	50,423	1760,820
45,643	35,760	35,357	1694,959	45,643	1632,195

Lampiran 7 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model *Greenshield*

Arah Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
41,139	36,551	40,492	756,987	41,139	1503,679
40,195	36,717	38,975	1065,302	40,195	1475,827
48,304	35,293	40,100	839,116	48,304	1704,796
45,849	35,724	32,167	2126,518	45,849	1637,900
44,859	35,898	32,917	2035,494	44,859	1610,332
48,454	35,267	33,067	2016,520	48,454	1708,797
43,678	36,105	37,300	1375,356	43,678	1577,009
45,825	35,728	38,167	1218,920	45,825	1637,253
48,241	35,304	35,617	1654,755	48,241	1703,112
59,516	33,324	30,913	2264,414	59,516	1983,339
46,614	35,590	37,517	1337,049	46,614	1658,974
51,738	34,690	35,100	1734,037	51,738	1794,787
50,975	34,824	34,460	1828,029	50,975	1775,152
50,207	34,959	37,425	1353,321	50,207	1755,178
51,854	34,670	42,817	233,479	51,854	1797,749
38,029	37,097	37,550	1331,108	38,029	1410,771
51,993	34,645	37,617	1319,188	51,993	1801,306
54,889	34,137	32,750	2056,275	54,889	1873,720
56,511	33,852	32,075	2137,204	56,511	1913,014
58,164	33,562	32,133	2130,415	58,164	1952,081
50,392	34,926	30,850	2270,818	50,392	1760,012
55,884	33,962	32,650	2068,592	55,884	1897,925
54,494	34,206	35,908	1608,656	54,494	1864,034
90,938	27,807	32,730	2058,748	90,938	2528,738
56,259	33,896	32,400	2098,886	56,259	1906,972

Lampiran 7 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model *Greenshield*

Arah Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
67,054	32,001	27,375	2556,824	67,054	2145,780
58,678	33,472	30,663	2289,760	58,678	1964,028
56,040	33,935	30,200	2334,774	56,040	1901,691
47,236	35,480	34,643	1801,650	47,236	1675,962
35,647	37,515	38,264	1200,763	35,647	1337,300
43,574	36,123	33,800	1920,071	43,574	1574,040
35,639	37,517	38,475	1161,201	35,639	1337,047
33,420	37,906	36,080	1581,070	33,420	1266,832
36,337	37,394	34,400	1836,601	36,337	1358,795
35,435	37,552	34,350	1843,713	35,435	1330,678

Lampiran 8 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model <i>Greenshield</i>					
Arah Luar Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
18,101	39,386	35,800	1144,464	18,101	712,910
20,995	38,638	34,238	1301,389	20,995	811,180
18,283	39,339	41,283	444,358	18,283	719,247
23,749	37,925	35,513	1174,756	23,749	900,703
23,582	37,969	34,814	1245,660	23,582	895,385
21,497	38,508	41,317	439,391	21,497	827,814
17,684	39,494	49,300	997,721	17,684	698,393
28,224	36,768	34,638	1263,015	28,224	1037,739
24,515	37,727	40,938	495,384	24,515	924,899
20,333	38,809	38,175	869,775	20,333	789,088
29,072	36,549	37,700	928,203	29,072	1062,540
34,869	35,050	35,980	1125,173	34,869	1222,165
33,245	35,470	40,150	608,125	33,245	1179,204
31,807	35,842	40,463	563,961	31,807	1140,023
36,620	34,597	37,488	953,776	36,620	1266,951
42,871	32,981	32,600	1445,583	42,871	1413,917
40,831	33,508	36,825	1031,265	40,831	1368,171
50,395	31,035	26,383	1804,187	50,395	1564,018
34,631	35,111	37,550	946,291	34,631	1215,949
48,348	31,564	29,325	1671,754	48,348	1526,070
46,063	32,155	31,900	1500,895	46,063	1481,160
43,771	32,748	33,625	1357,752	43,771	1433,409
44,627	32,526	34,750	1251,999	44,627	1451,570
53,401	30,258	28,475	1716,896	53,401	1615,795
40,727	33,535	35,357	1190,859	40,727	1365,789

Lampiran 8 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model <i>Greenshield</i>					
Arah Luar Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
42,928	32,966	33,558	1363,712	42,928	1415,166
47,000	31,913	30,400	1606,661	47,000	1499,908
42,542	33,066	32,100	1485,478	42,542	1406,684
42,835	32,990	32,800	1429,083	42,835	1413,133
51,869	30,654	34,217	1303,354	51,869	1589,993
51,846	30,660	31,517	1529,580	51,846	1589,581
45,785	32,227	34,190	1305,864	45,785	1475,525
43,239	32,886	34,613	1265,449	43,239	1421,930
51,456	30,761	29,167	1680,587	51,456	1582,820
44,626	32,527	34,500	1276,345	44,626	1451,544
41,319	33,382	36,850	1028,403	41,319	1379,307
48,192	31,605	33,097	1404,005	48,192	1523,086
47,338	31,825	34,767	1250,358	47,338	1506,566
54,026	30,096	31,470	1532,994	54,026	1625,971
44,435	32,576	33,433	1374,793	44,435	1447,518
50,662	30,966	32,494	1454,222	50,662	1568,799
53,680	30,186	30,000	1631,926	53,680	1620,360
46,930	31,931	33,369	1380,471	46,930	1498,526
48,241	31,592	33,669	1353,822	48,241	1524,023
44,379	32,591	33,430	1375,087	44,379	1446,349
44,384	32,589	31,525	1528,968	44,384	1446,444
40,692	33,544	34,400	1285,949	40,692	1364,974
38,438	34,127	32,260	1472,922	38,438	1311,766
36,155	34,717	33,107	1403,142	36,155	1255,214
35,627	34,854	33,475	1371,113	35,627	1241,729

Lampiran 8 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model <i>Greenshield</i>					
Arah Luar Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
38,923	34,002	32,917	1419,315	38,923	1323,432
37,422	34,390	33,664	1354,224	37,422	1286,943
37,194	34,449	33,607	1359,352	37,194	1281,296
38,924	34,001	32,767	1431,855	38,924	1323,460
36,081	34,736	33,070	1406,318	36,081	1253,328
39,472	33,860	29,864	1640,217	39,472	1336,504
35,638	34,851	30,013	1631,155	35,638	1242,034
43,419	32,839	25,538	1829,877	43,419	1425,823
36,128	34,724	27,425	1764,945	36,128	1254,511
30,077	36,289	31,007	1565,947	30,077	1091,465

Lampiran 9 Perhitungan Model *Greenberg* Jalan Gajah Mada

Waktu	No	Yi (S)		D		ln D (Xi)		Yi ²		Xi ²		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
06.00 - 06.15	1	38,157	35,800	21,417	18,101	3,064	2,896	1455,968	1281,640	9,389	8,386	116,920	103,675
06.15 - 06.30	2	36,150	34,238	32,432	20,995	3,479	3,044	1306,823	1172,206	12,104	9,268	125,771	104,228
06.30 - 06.45	3	37,050	41,283	32,626	18,283	3,485	2,906	1372,703	1704,314	12,146	8,445	129,124	119,969
06.45 - 07.00	4	41,513	35,513	30,381	23,749	3,414	3,168	1723,288	1261,138	11,654	10,033	141,716	112,488
07.00 - 07.15	5	38,392	34,814	36,294	23,582	3,592	3,160	1473,920	1212,034	12,900	9,989	137,890	110,030
07.15 - 07.30	6	38,656	41,317	29,672	21,497	3,390	3,068	1494,252	1707,067	11,494	9,412	131,051	126,757
07.30 - 07.45	7	40,332	49,300	27,854	17,684	3,327	2,873	1626,699	2430,490	11,069	8,252	134,184	141,621
07.45 - 08.00	8	33,228	34,638	33,851	28,224	3,522	3,340	1104,085	1199,756	12,404	11,157	117,027	115,695
08.00 - 08.15	9	37,238	40,938	28,933	24,515	3,365	3,199	1386,631	1675,879	11,323	10,236	125,304	130,971
08.15 - 08.30	10	36,488	38,175	31,375	20,333	3,446	3,012	1331,338	1457,331	11,875	9,074	125,736	114,992
08.30 - 08.45	11	36,740	37,700	33,571	29,072	3,514	3,370	1349,828	1421,290	12,346	11,355	129,092	127,040
08.45 - 09.00	12	40,585	35,980	33,609	34,869	3,515	3,552	1647,111	1294,560	12,354	12,614	142,646	127,787
09.00 - 09.15	13	39,050	40,150	32,917	33,245	3,494	3,504	1524,903	1612,023	12,208	12,277	136,440	140,682
09.15 - 09.30	14	41,067	40,463	32,859	31,807	3,492	3,460	1686,471	1637,214	12,196	11,969	143,414	139,988
09.30 - 09.45	15	40,430	37,488	34,628	36,620	3,545	3,601	1634,585	1405,313	12,565	12,964	143,310	134,977
09.45 - 10.00	16	38,359	32,600	35,361	42,871	3,566	3,758	1471,420	1062,760	12,713	14,124	136,773	122,517

Waktu	No	Yi (S)		D		ln D (Xi)		Yi^2		Xi^2		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
10.00 - 10.15	17	40,625	36,825	38,267	40,831	3,645	3,709	1650,391	1356,081	13,283	13,760	148,061	136,600
10.15 - 10.30	18	38,771	26,383	35,861	50,395	3,580	3,920	1503,224	696,080	12,814	15,366	138,789	103,420
10.30 - 10.45	19	34,725	37,550	41,008	34,631	3,714	3,545	1205,826	1410,003	13,792	12,565	128,960	133,106
10.45 - 11.00	20	35,311	29,325	43,533	48,348	3,774	3,878	1246,875	859,956	14,239	15,042	133,247	113,735
11.00 - 11.15	21	39,350	31,900	35,253	46,063	3,563	3,830	1548,423	1017,610	12,692	14,669	140,186	122,177
11.15 - 11.30	22	35,422	33,625	40,573	43,771	3,703	3,779	1254,734	1130,641	13,713	14,281	131,172	127,068
11.30 - 11.45	23	38,329	34,750	39,975	44,627	3,688	3,798	1469,079	1207,563	13,603	14,427	141,366	131,993
11.45 - 12.00	24	34,500	28,475	50,423	53,401	3,920	3,978	1190,250	810,826	15,370	15,823	135,256	113,269
12.00 - 12.15	25	35,357	35,357	45,643	40,727	3,821	3,707	1250,128	1250,128	14,599	13,741	135,094	131,065
12.15 - 12.30	26	40,492	33,558	41,139	42,928	3,717	3,760	1639,575	1126,162	13,816	14,134	150,506	126,164
12.30 - 12.45	27	38,975	30,400	40,195	47,000	3,694	3,850	1519,051	924,160	13,644	14,824	143,964	117,044
12.45 - 13.00	28	40,100	32,100	48,304	42,542	3,878	3,750	1608,010	1030,410	15,035	14,066	155,489	120,391
13.00 - 13.15	29	32,167	32,800	45,849	42,835	3,825	3,757	1034,694	1075,840	14,633	14,118	123,049	123,242
13.15 - 13.30	30	32,917	34,217	44,859	51,869	3,804	3,949	1083,507	1170,780	14,467	15,592	125,199	135,112
13.30 - 13.45	31	33,067	31,517	48,454	51,846	3,881	3,948	1093,404	993,300	15,059	15,589	128,319	124,436
13.45 - 14.00	32	37,300	34,190	43,678	45,785	3,777	3,824	1391,290	1168,956	14,265	14,623	140,877	130,741
14.00 - 14.15	33	38,167	34,613	45,825	43,239	3,825	3,767	1456,694	1198,025	14,629	14,188	145,981	130,376

Waktu	No	Yi (S)		D		ln D (Xi)		Yi ²		Xi ²		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
14.15 - 14.30	34	35,617	29,167	48,241	51,456	3,876	3,941	1268,547	850,694	15,025	15,529	138,058	114,938
14.30 - 14.45	35	30,913	34,500	59,516	44,626	4,086	3,798	955,583	1190,250	16,697	14,427	126,316	131,042
14.45 - 15.00	36	37,517	36,850	46,614	41,319	3,842	3,721	1407,500	1357,923	14,760	13,848	144,135	137,131
15.00 - 15.15	37	35,100	33,097	51,738	48,192	3,946	3,875	1232,010	1095,415	15,572	15,017	138,511	128,257
15.15 - 15.30	38	34,460	34,767	50,975	47,338	3,931	3,857	1187,492	1208,721	15,455	14,879	135,474	134,106
15.30 - 15.45	39	37,425	31,470	50,207	54,026	3,916	3,989	1400,631	990,361	15,336	15,916	146,562	125,549
15.45 - 16.00	40	42,817	33,433	51,854	44,435	3,948	3,794	1833,267	1117,788	15,590	14,395	169,058	126,847
16.00 - 16.15	41	37,550	32,494	38,029	50,662	3,638	3,925	1410,003	1055,844	13,238	15,407	136,620	127,544
16.15 - 16.30	42	37,617	30,000	51,993	53,680	3,951	3,983	1415,014	900,000	15,611	15,865	148,627	119,491
16.30 - 16.45	43	32,750	33,369	54,889	46,930	4,005	3,849	1072,563	1113,473	16,042	14,812	131,174	128,425
16.45 - 17.00	44	32,075	33,669	56,511	48,241	4,034	3,876	1028,806	1133,585	16,277	15,025	129,405	130,507
17.00 - 17.15	45	32,133	33,430	58,164	44,379	4,063	3,793	1032,551	1117,565	16,510	14,385	130,566	126,792
17.15 - 17.30	46	30,850	31,525	50,392	44,384	3,920	3,793	951,723	993,826	15,365	14,386	120,927	119,570
17.30 - 17.45	47	32,650	34,400	55,884	40,692	4,023	3,706	1066,023	1183,360	16,187	13,735	131,360	127,487
17.45 - 18.00	48	35,908	32,260	54,494	38,438	3,998	3,649	1289,408	1040,708	15,985	13,315	143,565	117,718
18.00 - 18.15	49	32,730	33,107	90,938	36,155	4,510	3,588	1071,253	1096,083	20,342	12,872	147,618	118,783
18.15 - 18.30	50	32,400	33,475	56,259	35,627	4,030	3,573	1049,760	1120,576	16,241	12,767	130,571	119,609

Waktu	No	Yi (S)		D		ln D (Xi)		Yi^2		Xi^2		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
18.30 - 18.45	51	27,375	32,917	67,054	38,923	4,205	3,662	749,391	1083,507	17,686	13,407	115,125	120,527
18.45 - 19.00	52	30,663	33,664	58,678	37,422	4,072	3,622	940,189	1133,284	16,582	13,121	124,859	121,941
19.00 - 19.15	53	30,200	33,607	56,040	37,194	4,026	3,616	912,040	1129,440	16,209	13,077	121,587	121,529
19.15 - 19.30	54	34,643	32,767	47,236	38,924	3,855	3,662	1200,128	1073,654	14,862	13,407	133,554	119,979
19.30 - 19.45	55	38,264	33,070	35,647	36,081	3,574	3,586	1464,156	1093,625	12,771	12,858	136,744	118,581
19.45 - 20.00	56	33,800	29,864	43,574	39,472	3,774	3,676	1142,440	891,876	14,247	13,510	127,577	109,769
20.00 - 20.15	57	38,475	30,013	35,639	35,638	3,573	3,573	1480,326	900,750	12,769	12,769	137,488	107,247
20.15 - 20.30	58	36,080	25,538	33,420	43,419	3,509	3,771	1301,766	652,164	12,314	14,220	126,610	96,299
20.30 - 20.45	59	34,400	27,425	36,337	36,128	3,593	3,587	1183,360	752,131	12,909	12,867	123,594	98,375
20.45 - 21.00	60	34,350	31,007	35,435	30,077	3,568	3,404	1179,923	961,443	12,729	11,586	122,551	105,541
	Σ	2167,767	2038,862	2612,378	2340,144	224,485	217,529	78961,024	70199,578	843,704	793,765	8080,151	7346,940

Lampiran 10 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model *Greenberg*

Arah Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
21,417	41,532	38,157	1247,544	21,417	889,471
32,432	38,222	36,150	1520,089	32,432	1239,587
32,626	38,174	37,050	1391,706	32,626	1245,469
30,381	38,743	41,513	891,196	30,381	1177,047
36,294	37,324	38,392	1218,844	36,294	1354,651
29,672	38,931	38,656	1187,286	29,672	1155,170
27,854	39,435	40,332	1003,927	27,854	1098,418
33,851	37,880	33,228	2015,418	33,851	1282,280
28,933	39,132	37,238	1366,254	28,933	1132,217
31,375	38,486	36,488	1470,718	31,375	1207,497
33,571	37,946	36,740	1434,752	33,571	1273,894
33,609	37,937	40,585	978,758	33,609	1275,025
32,917	38,103	39,050	1141,533	32,917	1254,234
32,859	38,117	41,067	932,305	32,859	1252,486
34,628	37,699	40,430	994,113	34,628	1305,431
35,361	37,532	38,359	1222,793	35,361	1327,152
38,267	36,902	40,625	974,785	38,267	1412,126
35,861	37,420	38,771	1173,671	35,861	1341,927
41,008	36,350	34,725	1745,776	41,008	1490,641
43,533	35,873	35,311	1649,477	43,533	1561,679
35,253	37,556	39,350	1107,844	35,253	1323,966
40,573	36,435	35,422	1631,778	40,573	1478,294
39,975	36,553	38,329	1226,504	39,975	1461,240
50,423	34,701	34,500	1784,085	50,423	1749,756
45,643	35,496	35,357	1642,123	45,643	1620,134

Lampiran 10 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model *Greenberg*

Arah Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
41,139	36,325	40,492	987,962	41,139	1494,368
40,195	36,510	38,975	1150,104	40,195	1467,511
48,304	35,044	40,100	1027,646	48,304	1692,767
45,849	35,460	32,167	2228,656	45,849	1625,796
44,859	35,634	32,917	2075,957	44,859	1598,503
48,454	35,019	33,067	2046,567	48,454	1696,809
43,678	35,847	37,300	1357,866	43,678	1565,729
45,825	35,464	38,167	1246,366	45,825	1625,154
48,241	35,054	35,617	1601,223	48,241	1691,068
59,516	33,379	30,913	2506,428	59,516	1986,590
46,614	35,328	37,517	1329,155	46,614	1646,777
51,738	34,496	35,100	1683,589	51,738	1784,756
50,975	34,615	34,460	1790,975	50,975	1764,480
50,207	34,736	37,425	1341,232	50,207	1743,977
51,854	34,478	42,817	780,550	51,854	1787,824
38,029	36,952	37,550	1324,788	38,029	1405,242
51,993	34,457	37,617	1316,094	51,993	1791,514
54,889	34,025	32,750	2109,056	54,889	1867,559
56,511	33,792	32,075	2247,991	56,511	1909,639
58,164	33,562	32,133	2235,669	58,164	1952,111
50,392	34,706	30,850	2521,037	50,392	1748,928
55,884	33,881	32,650	2129,142	55,884	1893,407
54,494	34,082	35,908	1556,373	54,494	1857,279
90,938	29,997	32,730	2113,060	90,938	2727,902
56,259	33,828	32,400	2180,107	56,259	1903,128

Lampiran 10 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model *Greenberg*

Arah Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
67,054	32,428	27,375	3458,420	67,054	2174,404
58,678	33,492	30,663	2565,312	58,678	1965,235
56,040	33,859	30,200	2677,447	56,040	1897,450
47,236	35,222	34,643	1759,674	47,236	1663,766
35,647	37,468	38,264	1234,355	35,647	1335,602
43,574	35,866	33,800	1908,206	43,574	1562,821
35,639	37,469	38,475	1208,795	35,639	1335,363
33,420	37,982	36,080	1530,518	33,420	1269,370
36,337	37,315	34,400	1801,356	36,337	1355,909
35,435	37,515	34,350	1810,048	35,435	1329,357

Lampiran 11 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model <i>Greenberg</i>					
Arah Luar Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
21,417	38,911	38,157	890,430	21,417	833,343
32,432	35,266	36,150	1060,191	32,432	1143,745
32,626	35,214	37,050	980,753	32,626	1148,894
30,381	35,840	41,513	661,124	30,381	1088,863
36,294	34,278	38,392	872,296	36,294	1244,101
29,672	36,047	38,656	852,295	29,672	1069,609
27,854	36,603	40,332	734,709	27,854	1019,521
33,851	34,890	33,228	1359,185	33,851	1181,074
28,933	36,269	37,238	964,895	28,933	1049,375
31,375	35,557	36,488	1029,748	31,375	1115,614
33,571	34,963	36,740	1007,488	33,571	1173,749
33,609	34,953	40,585	718,371	33,609	1174,737
32,917	35,136	39,050	823,179	32,917	1156,564
32,859	35,151	41,067	688,082	32,859	1155,035
34,628	34,691	40,430	728,345	34,628	1201,270
35,361	34,507	38,359	874,795	35,361	1220,189
38,267	33,813	40,625	715,787	38,267	1293,935
35,861	34,383	38,771	843,645	35,861	1233,042
41,008	33,206	34,725	1197,797	41,008	1361,698
43,533	32,681	35,311	1139,382	43,533	1422,700
35,253	34,534	39,350	801,647	35,253	1217,416
40,573	33,299	35,422	1128,599	40,573	1351,065
39,975	33,430	38,329	877,142	39,975	1336,365
50,423	31,390	34,500	1220,917	50,423	1582,808
45,643	32,265	35,357	1134,904	45,643	1472,678

Lampiran 11 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model *Greenberg*

Arah Luar Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
41,139	33,178	40,492	724,352	41,139	1364,905
40,195	33,382	38,975	828,644	40,195	1341,772
48,304	31,768	40,100	750,060	48,304	1534,507
45,849	32,226	32,167	1484,754	45,849	1477,509
44,859	32,417	32,917	1395,010	44,859	1454,206
48,454	31,740	33,067	1377,636	48,454	1537,938
43,678	32,652	37,300	959,661	43,678	1426,169
45,825	32,230	38,167	889,687	45,825	1476,961
48,241	31,779	35,617	1109,946	48,241	1533,063
59,516	29,934	30,913	1645,888	59,516	1781,582
46,614	32,080	37,517	941,715	46,614	1495,393
51,738	31,164	35,100	1160,124	51,738	1612,381
50,975	31,295	34,460	1225,068	50,975	1595,258
50,207	31,428	37,425	949,270	50,207	1577,918
51,854	31,145	42,817	587,797	51,854	1614,971
38,029	33,868	37,550	938,981	38,029	1287,977
51,993	31,121	37,617	933,535	51,993	1618,084
54,889	30,645	32,750	1414,537	54,889	1682,073
56,511	30,389	32,075	1496,056	56,511	1717,342
58,164	30,136	32,133	1488,856	58,164	1752,839
50,392	31,396	30,850	1654,291	50,392	1582,108
55,884	30,487	32,650	1426,367	55,884	1703,749
54,494	30,709	35,908	1082,483	54,494	1673,441
90,938	26,211	32,730	1416,896	90,938	2383,587
56,259	30,429	32,400	1456,315	56,259	1711,891

Lampiran 11 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model <i>Greenberg</i>					
Arah Luar Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
67,054	28,887	27,375	2180,453	67,054	1936,988
58,678	30,059	30,663	1679,716	58,678	1763,787
56,040	30,463	30,200	1743,836	56,040	1707,135
47,236	31,964	34,643	1206,192	47,236	1509,855
35,647	34,436	38,264	882,104	35,647	1227,542
43,574	32,673	33,800	1295,383	43,574	1423,678
35,639	34,438	38,475	865,934	35,639	1227,334
33,420	35,003	36,080	1066,605	33,420	1169,797
36,337	34,268	34,400	1231,318	36,337	1245,194
35,435	34,489	34,350	1236,548	35,435	1222,108

Lampiran 12 Perhitungan Model <i>Underwood</i> Jalan Gajah Mada													
Waktu	No	S		Xi (D)		ln S (Yi)		Yi ²		Xi ²		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
06.00 - 06.15	1	38,157	35,800	21,417	18,101	3,642	3,578	13,262	12,802	458,675	327,630	77,993	64,763
06.15 - 06.30	2	36,150	34,238	32,432	20,995	3,588	3,533	12,871	12,484	1051,804	440,770	116,354	74,180
06.30 - 06.45	3	37,050	41,283	32,626	18,283	3,612	3,720	13,048	13,842	1064,468	334,283	117,855	68,023
06.45 - 07.00	4	41,513	35,513	30,381	23,749	3,726	3,570	13,883	12,744	923,018	564,033	113,200	84,783
07.00 - 07.15	5	38,392	34,814	36,294	23,582	3,648	3,550	13,307	12,603	1317,279	556,124	132,396	83,718
07.15 - 07.30	6	38,656	41,317	29,672	21,497	3,655	3,721	13,357	13,848	880,447	462,137	108,443	79,997
07.30 - 07.45	7	40,332	49,300	27,854	17,684	3,697	3,898	13,669	15,194	775,821	312,709	102,979	68,929
07.45 - 08.00	8	33,228	34,638	33,851	28,224	3,503	3,545	12,274	12,567	1145,903	796,580	118,594	100,051
08.00 - 08.15	9	37,238	40,938	28,933	24,515	3,617	3,712	13,085	13,779	837,130	601,006	104,661	91,002
08.15 - 08.30	10	36,488	38,175	31,375	20,333	3,597	3,642	12,938	13,265	984,399	413,418	112,855	74,055
08.30 - 08.45	11	36,740	37,700	33,571	29,072	3,604	3,630	12,988	13,174	1127,015	845,159	120,986	105,520
08.45 - 09.00	12	40,585	35,980	33,609	34,869	3,703	3,583	13,715	12,838	1129,551	1215,873	124,466	124,936
09.00 - 09.15	13	39,050	40,150	32,917	33,245	3,665	3,693	13,431	13,635	1083,514	1105,252	120,635	122,762
09.15 - 09.30	14	41,067	40,463	32,859	31,807	3,715	3,700	13,803	13,693	1079,699	1011,700	122,077	117,699
09.30 - 09.45	15	40,430	37,488	34,628	36,620	3,700	3,624	13,687	13,133	1199,081	1341,040	128,108	132,712
09.45 - 10.00	16	38,359	32,600	35,361	42,871	3,647	3,484	13,301	12,140	1250,371	1837,937	128,960	149,377

Waktu	No	S		Xi (D)		ln S (Yi)		Yi^2		Xi^2		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
10.00 - 10.15	17	40,625	36,825	38,267	40,831	3,704	3,606	13,722	13,005	1464,369	1667,167	141,756	147,244
10.15 - 10.30	18	38,771	26,383	35,861	50,395	3,658	3,273	13,379	10,711	1286,044	2539,702	131,170	164,931
10.30 - 10.45	19	34,725	37,550	41,008	34,631	3,547	3,626	12,584	13,146	1681,649	1199,317	145,474	125,561
10.45 - 11.00	20	35,311	29,325	43,533	48,348	3,564	3,378	12,704	11,414	1895,126	2337,512	155,160	163,340
11.00 - 11.15	21	39,350	31,900	35,253	46,063	3,672	3,463	13,487	11,990	1242,764	2121,772	129,466	159,497
11.15 - 11.30	22	35,422	33,625	40,573	43,771	3,567	3,515	12,726	12,357	1646,201	1915,901	144,739	153,867
11.30 - 11.45	23	38,329	34,750	39,975	44,627	3,646	3,548	13,295	12,590	1598,033	1991,599	145,758	158,346
11.45 - 12.00	24	34,500	28,475	50,423	53,401	3,541	3,349	12,538	11,216	2542,498	2851,691	178,546	178,842
12.00 - 12.15	25	35,357	35,357	45,643	40,727	3,566	3,566	12,713	12,713	2083,268	1658,711	162,740	145,213
12.15 - 12.30	26	40,492	33,558	41,139	42,928	3,701	3,513	13,698	12,343	1692,444	1842,833	152,261	150,819
12.30 - 12.45	27	38,975	30,400	40,195	47,000	3,663	3,414	13,417	11,658	1615,638	2209,000	147,231	160,479
12.45 - 13.00	28	40,100	32,100	48,304	42,542	3,691	3,469	13,626	12,033	2333,300	1809,827	178,309	147,572
13.00 - 13.15	29	32,167	32,800	45,849	42,835	3,471	3,490	12,047	12,183	2102,104	1834,869	159,138	149,514
13.15 - 13.30	30	32,917	34,217	44,859	51,869	3,494	3,533	12,208	12,480	2012,306	2690,441	156,735	183,240
13.30 - 13.45	31	33,067	31,517	48,454	51,846	3,499	3,451	12,240	11,906	2347,754	2687,965	169,516	178,894
13.45 - 14.00	32	37,300	34,190	43,678	45,785	3,619	3,532	13,097	12,475	1907,793	2096,295	158,071	161,711
14.00 - 14.15	33	38,167	34,613	45,825	43,239	3,642	3,544	13,264	12,561	2099,961	1869,586	166,894	153,247

Waktu	No	S		Xi (D)		ln S (Yi)		Yi^2		Xi^2		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
14.15 - 14.30	34	35,617	29,167	48,241	51,456	3,573	3,373	12,765	11,377	2327,238	2647,720	172,358	173,562
14.30 - 14.45	35	30,913	34,500	59,516	44,626	3,431	3,541	11,773	12,538	3542,199	1991,488	204,210	158,019
14.45 - 15.00	36	37,517	36,850	46,614	41,319	3,625	3,607	13,139	13,009	2172,860	1707,248	168,966	149,031
15.00 - 15.15	37	35,100	33,097	51,738	48,192	3,558	3,499	12,661	12,246	2676,809	2322,430	184,094	168,644
15.15 - 15.30	38	34,460	34,767	50,975	47,338	3,540	3,549	12,530	12,593	2598,455	2240,929	180,441	167,988
15.30 - 15.45	39	37,425	31,470	50,207	54,026	3,622	3,449	13,121	11,896	2520,751	2918,815	181,867	186,338
15.45 - 16.00	40	42,817	33,433	51,854	44,435	3,757	3,510	14,115	12,317	2688,800	1974,442	194,810	155,946
16.00 - 16.15	41	37,550	32,494	38,029	50,662	3,626	3,481	13,146	12,118	1446,227	2566,643	137,882	176,357
16.15 - 16.30	42	37,617	30,000	51,993	53,680	3,627	3,401	13,158	11,568	2703,263	2881,542	188,602	182,576
16.30 - 16.45	43	32,750	33,369	54,889	46,930	3,489	3,508	12,172	12,303	3012,753	2202,438	191,501	164,613
16.45 - 17.00	44	32,075	33,669	56,511	48,241	3,468	3,517	12,028	12,366	3193,527	2327,153	195,986	169,641
17.00 - 17.15	45	32,133	33,430	58,164	44,379	3,470	3,509	12,040	12,316	3383,039	1969,522	201,823	155,747
17.15 - 17.30	46	30,850	31,525	50,392	44,384	3,429	3,451	11,759	11,908	2539,376	1969,924	172,802	153,159
17.30 - 17.45	47	32,650	34,400	55,884	40,692	3,486	3,538	12,151	12,518	3122,978	1655,828	194,802	143,970
17.45 - 18.00	48	35,908	32,260	54,494	38,438	3,581	3,474	12,823	12,067	2969,630	1477,456	195,142	133,526
18.00 - 18.15	49	32,730	33,107	90,938	36,155	3,488	3,500	12,168	12,248	8269,716	1307,209	317,218	126,535
18.15 - 18.30	50	32,400	33,475	56,259	35,627	3,478	3,511	12,098	12,326	3165,104	1269,254	195,679	125,078

Waktu	No	S		Xi (D)		ln S (Yi)		Yi^2		Xi^2		Xi*Yi	
		Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota	Arah Kota	Arah Luar Kota
18.30 - 18.45	51	27,375	32,917	67,054	38,923	3,310	3,494	10,954	12,208	4496,223	1514,963	221,924	135,995
18.45 - 19.00	52	30,663	33,664	58,678	37,422	3,423	3,516	11,717	12,365	3443,053	1400,440	200,856	131,594
19.00 - 19.15	53	30,200	33,607	56,040	37,194	3,408	3,515	11,613	12,353	3140,452	1383,429	190,975	130,729
19.15 - 19.30	54	34,643	32,767	47,236	38,924	3,545	3,489	12,568	12,176	2231,267	1515,055	167,457	135,821
19.30 - 19.45	55	38,264	33,070	35,647	36,081	3,645	3,499	13,283	12,240	1270,696	1301,841	129,915	126,234
19.45 - 20.00	56	33,800	29,864	43,574	39,472	3,520	3,397	12,394	11,537	1898,690	1558,031	153,400	134,073
20.00 - 20.15	57	38,475	30,013	35,639	35,638	3,650	3,402	13,323	11,571	1270,119	1270,102	130,082	121,228
20.15 - 20.30	58	36,080	25,538	33,420	43,419	3,586	3,240	12,858	10,499	1116,908	1885,166	119,836	140,682
20.30 - 20.45	59	34,400	27,425	36,337	36,128	3,538	3,311	12,518	10,966	1320,393	1305,205	128,563	119,635
20.45 - 21.00	60	34,350	31,007	35,435	30,077	3,537	3,434	12,508	11,794	1255,655	904,622	125,320	103,291
	Σ	2167,767	2038,862	2612,378	2340,144	214,974	211,168	770,744	743,947	121635,608	96958,731	9320,035	8194,836

Lampiran 13 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model *Underwood*

Arah Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
21,417	40,231	38,157	1217,032	21,417	861,611
32,432	38,054	36,150	1539,798	32,432	1234,148
32,626	38,017	37,050	1397,728	32,626	1240,335
30,381	38,450	41,513	631,282	30,381	1168,158
36,294	37,319	38,392	1177,933	36,294	1354,459
29,672	38,588	38,656	1133,599	29,672	1144,994
27,854	38,944	40,332	843,658	27,854	1084,730
33,851	37,782	33,228	1969,899	33,851	1278,968
28,933	38,732	37,238	1367,582	28,933	1120,648
31,375	38,258	36,488	1487,036	31,375	1200,334
33,571	37,836	36,740	1447,157	33,571	1270,179
33,609	37,828	40,585	798,829	33,609	1271,365
32,917	37,961	39,050	1066,667	32,917	1249,547
32,859	37,972	41,067	712,304	32,859	1247,710
34,628	37,634	40,430	826,342	34,628	1303,187
35,361	37,495	38,359	1183,381	35,361	1325,851
38,267	36,949	40,625	791,624	38,267	1413,922
35,861	37,400	38,771	1114,019	35,861	1341,234
41,008	36,441	34,725	1755,623	41,008	1494,364
43,533	35,979	35,311	1668,228	43,533	1566,279
35,253	37,516	39,350	1015,232	35,253	1322,531
40,573	36,521	35,422	1651,442	40,573	1481,778
39,975	36,631	38,329	1188,480	39,975	1464,354
50,423	34,749	34,500	1788,654	50,423	1752,137
45,643	35,598	35,357	1661,282	45,643	1624,782

Lampiran 13 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model *Underwood*

Arah Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
41,139	36,417	40,492	815,383	41,139	1498,158
40,195	36,591	38,975	1079,454	40,195	1470,766
48,304	35,122	40,100	884,672	48,304	1696,565
45,849	35,561	32,167	2113,706	45,849	1630,415
44,859	35,739	32,917	2012,768	44,859	1603,207
48,454	35,096	33,067	1992,171	48,454	1700,529
43,678	35,953	37,300	1357,491	43,678	1570,353
45,825	35,565	38,167	1215,450	45,825	1629,776
48,241	35,134	35,617	1621,901	48,241	1694,897
59,516	33,189	30,913	2274,720	59,516	1975,285
46,614	35,424	37,517	1322,351	46,614	1651,234
51,738	34,519	35,100	1699,930	51,738	1785,923
50,975	34,652	34,460	1794,495	50,975	1766,383
50,207	34,787	37,425	1337,249	50,207	1746,532
51,854	34,499	42,817	388,868	51,854	1788,873
38,029	36,993	37,550	1316,923	38,029	1406,825
51,993	34,474	37,617	1306,049	51,993	1792,416
54,889	33,974	32,750	2035,494	54,889	1864,770
56,511	33,696	32,075	2125,807	56,511	1904,231
58,164	33,416	32,133	2118,113	58,164	1943,628
50,392	34,754	30,850	2282,484	50,392	1751,335
55,884	33,803	32,650	2049,049	55,884	1889,059
54,494	34,041	35,908	1577,195	54,494	1855,067
90,938	28,319	32,730	2038,209	90,938	2575,254
56,259	33,739	32,400	2082,670	56,259	1898,153

Lampiran 13 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model *Underwood*

Arah Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
67,054	31,949	27,375	2673,154	67,054	2142,322
58,678	33,330	30,663	2305,624	58,678	1955,712
56,040	33,777	30,200	2361,731	56,040	1892,844
47,236	35,312	34,643	1767,715	47,236	1668,028
35,647	37,441	38,264	1199,205	35,647	1334,652
43,574	35,972	33,800	1889,550	43,574	1567,428
35,639	37,443	38,475	1163,971	35,639	1334,404
33,420	37,864	36,080	1550,663	33,420	1265,435
36,337	37,311	34,400	1803,241	36,337	1355,766
35,435	37,481	34,350	1810,513	35,435	1328,149

Lampiran 14 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model Underwood					
Arah Luar Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
18,101	39,289	35,800	1107,388	18,101	711,153
20,995	38,474	34,238	1269,880	20,995	807,734
18,283	39,237	41,283	465,199	18,283	717,386
23,749	37,713	35,513	1138,006	23,749	895,662
23,582	37,759	34,814	1211,020	23,582	890,438
21,497	38,334	41,317	460,974	21,497	824,072
17,684	39,408	49,300	651,688	17,684	696,873
28,224	36,510	34,638	1229,202	28,224	1030,442
24,515	37,504	40,938	508,821	24,515	919,433
20,333	38,659	38,175	842,505	20,333	786,032
29,072	36,286	37,700	897,154	29,072	1054,896
34,869	34,793	35,980	1088,057	34,869	1213,211
33,245	35,205	40,150	606,643	33,245	1170,401
31,807	35,574	40,463	568,078	31,807	1131,504
36,620	34,354	37,488	921,336	36,620	1258,063
42,871	32,833	32,600	1429,601	42,871	1407,578
40,831	33,322	36,825	995,655	40,831	1360,562
50,395	31,090	26,383	1927,232	50,395	1566,810
34,631	34,853	37,550	914,241	34,631	1207,005
48,348	31,555	29,325	1714,380	48,348	1525,621
46,063	32,082	31,900	1494,449	46,063	1477,786
43,771	32,619	33,625	1330,917	43,771	1427,781
44,627	32,418	34,750	1217,646	44,627	1446,708
53,401	30,420	28,475	1780,258	53,401	1624,485
40,727	33,347	35,357	1154,417	40,727	1358,127

Lampiran 14 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model Underwood					
Arah Luar Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
42,928	32,819	33,558	1337,468	42,928	1408,869
47,000	31,865	30,400	1626,208	47,000	1497,648
42,542	32,911	32,100	1476,135	42,542	1400,108
42,835	32,841	32,800	1410,691	42,835	1406,768
51,869	30,760	34,217	1271,981	51,869	1595,502
51,846	30,765	31,517	1529,065	51,846	1595,044
45,785	32,147	34,190	1274,668	45,785	1471,843
43,239	32,745	34,613	1231,763	43,239	1415,869
51,456	30,852	29,167	1726,912	51,456	1587,534
44,626	32,418	34,500	1243,257	44,626	1446,680
41,319	33,204	36,850	992,880	41,319	1371,960
48,192	31,591	33,097	1382,293	48,192	1522,414
47,338	31,787	34,767	1215,930	47,338	1504,738
54,026	30,283	31,470	1533,235	54,026	1636,067
44,435	32,463	33,433	1349,702	44,435	1442,475
50,662	31,030	32,494	1439,579	50,662	1572,058
53,680	30,359	30,000	1659,639	53,680	1629,670
46,930	31,881	33,369	1355,997	46,930	1496,180
48,241	31,580	33,669	1326,608	48,241	1523,421
44,379	32,476	33,430	1350,027	44,379	1441,255
44,384	32,475	31,525	1528,319	44,384	1441,355
40,692	33,355	34,400	1253,432	40,692	1357,294
38,438	33,905	32,260	1461,360	38,438	1303,223
36,155	34,470	33,107	1381,322	36,155	1246,285
35,627	34,603	33,475	1345,631	35,627	1232,774

Lampiran 14 Hasil Perhitungan Dari Persamaan Antar Parameter Untuk Model Underwood					
Arah Luar Kota					
D	S (model)	S (survei)	V	D	V
38,923	33,786	32,917	1399,582	38,923	1315,032
37,422	34,155	33,664	1327,048	37,422	1278,171
37,194	34,212	33,607	1332,673	37,194	1272,485
38,924	33,786	32,767	1413,854	38,924	1315,061
36,081	34,489	33,070	1384,895	36,081	1244,394
39,472	33,652	29,864	1670,815	39,472	1328,294
35,638	34,600	30,013	1658,605	35,638	1233,079
43,419	32,703	25,538	1980,266	43,419	1419,905
36,128	34,477	27,425	1856,790	36,128	1245,580
30,077	36,023	31,007	1574,079	30,077	1083,453