

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv

### **BAB I PENDAHULUAN** 1

A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Keaslian Penelitian	3
1. Penelitian terdahulu	3
2. Kebaruan penelitian disertasi ini	6
F. Lingkup dan Batasan Penelitian	7
1. Lingkup penelitian	7
2. Batasan penelitian	7

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA** 9

A. Kota Sebagai Tempat Interaksi Aktifitas Masyarakat Dengan Transportasi	9
1. Definisi kota	9
2. Teori spasial perkotaan	10
3. Pendekatan ekonomi dalam teori struktur kota	12
4. Pendekatan morfologi kota	14
5. Contoh beberapa bentuk kota	16
6. Pola jaringan jalan sebagai indikator morfologi kota	17
7. Perkembangan dinamis kota	17
8. Antisipasi perkembangan struktur tata ruang kota	19
B. Teori Hubungan Lokasi dan Transportasi	20
C. Pola Perilaku Perjalanan Di Perkotaan	23
1. Pola perilaku perjalanan dasar	23
2. Pola perilaku perjalanan lain	24
3. Kebutuhan untuk menggunakan infrastruktur yang ada secara efisien	25
4. Hasil penelitian pola perilaku perjalanan, <i>Travel Behavior Array Patterns (TRAPs)</i>	26
5. Aksesibilitas, mobilitas dan konsumsi transportasi	29
6. Dampak tata guna lahan terhadap transportasi	31

7. Dampak transportasi terhadap tata guna lahan	33
D. Pemodelan Transportasi Guna Lahan	34
1. Model MEPLAN	35
2. Model LUTI	36
3. Model <i>Land Use Transport</i> di Alberta Kanada	37
4. Model: DRAM-EMPAL, MEPLAN, METROSIM	38
5. Model paralel menggunakan <i>Neural Network Processor</i>	41
6. Model Lowry	41
7. Model tata guna lahan dari Austin	42
8. Beberapa contoh penerapan pemodelan	43
a. Studi pada 20 kota dunia	43
b. Model <i>Land Use Transport</i> Jabotabek	44
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	47
A. Bangkitan Perjalanan ( <i>Trip Generation</i> )	47
1. Analisis regresi	48
2. Analisis kategori	49
3. Pengembangan model bangkitan dan tarikan perjalanan	50
B. Distribusi Perjalanan ( <i>Trip Distribution</i> )	51
1. Metode faktor konstan	51
2. Metode faktor rata-rata	52
3. Metode Fratar	52
4. Distribusi perjalanan menggunakan model sintetik	53
C. Pemilihan Moda ( <i>Modal Split</i> )	54
1. Pemilihan moda sebagai bagian dari bangkitan perjalanan	54
2. Pemilihan moda terletak antara bangkitan dan distribusi perjalanan	55
3. Pemilihan moda terletak antara distribusi dan pembebanan perjalanan	56
4. Model <i>Logit</i>	60
D. Pembebanan Lalu Lintas ( <i>Traffic Assignment</i> )	61
1. Pembebanan <i>all-or-nothing</i>	61
2. Pembebanan menggunakan kurva penyebaran	62
3. Pembebanan kapasitas-dibatasi	64
4. Pembebanan <i>mutipath proportional</i>	65
5. Pembebanan stokastik dengan pembatasan kapasitas	65
6. Pembebanan keseimbangan Wardrop	66
E. Interaksi Guna lahan dengan Transportasi	66
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	67
A. Konsep Penelitian	67
B. Pola Pikir	68
C. Lokasi Penelitian	69
1. Zona internal	70

2. Zona eksternal	72
D. Variabel Penelitian	73
E. Pengumpulan Data	74
1. Data yang dibutuhkan	74
2. Sampel	74
3. Survei	75
4. Instrumen survei	75
F. Batasan Lingkup Analisis	75
G. Analisis	76
1. Kondisi eksisting	76
2. Kondisi skenario	77
H. AIMSUN Sebagai Alat Bantu Komputer	77
1. Parameter dalam AIMSUN	71
a. Jaringan jalan	77
b. Data geometri jalan	79
c. Kontrol simpang bersinyal	79
d. <i>Centroid</i>	80
e. <i>Function</i>	81
(1) <i>Volume Delay Function (vdf)</i>	81
(2) Fungsi pemilihan rute	83
f. Parameter kendaraan	84
g. Parameter pengemudi	85
2. Data yang dibutuhkan	85
a. Matriks asal tujuan	86
b. Data guna lahan	87
3. Proses Simulasi	87
a. Eksperimen	87
b. Metode	88
c. Hasil	88
I. Bagan Alir Penelitian	90
<b>BAB V KARAKTERISTIK WILAYAH STUDI</b>	93
A. Demografi kota Yogyakarta	93
B. Tata Guna Lahan	94
1. Luas wilayah kota Yogyakarta	94
2. Penggunaan lahan	95
3. Penyediaan rumah susun pemerintah	98
4. Penyediaan asrama mahasiswa	99
C. Prasarana Transportasi	100
D. Data hasil survei	105
1. Karakteristik responden	105
2. Kepemilikan kendaraan	106
3. Biaya transportasi	106

4. Karakteristik perjalanan	107
E. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan	109
1. Matriks asal dan tujuan perjalanan	109
2. Konversi Matriks Asal Tujuan	110
3. Distribusi jumlah perjalanan yang dibangkitkan	112
4. Distribusi jumlah perjalanan yang ditarik	112
F. Jarak Perjalanan	114
1. Distribusi jarak perjalanan antar zone	114
2. Total jarak perjalanan	115
G. Perubahan Zona Kecamatan Depok	116
1. Pertimbangan	116
2. Pembagian zona baru	117
3. Bangkitan dan tarikan pada zona baru	118
H. Kinerja Jaringan Jalan	122
1. Pembebanan jaringan jalan untuk semua jenis kendaraan	122
2. Pembebanan jaringan jalan untuk jenis kendaraan sepeda motor	122
3. Pembebanan jaringan jalan untuk jenis kendaraan mobil	123
<b>BAB VI SIMULASI GUNA LAHAN</b>	124
A. Kondisi Saat Ini Dan Rancangan Skenario	124
1. Kondisi pergerakan saat ini (eksisting)	124
2. Rancangan skenario	124
3. Alat bantu komputer	128
4. Kalibrasi model	128
a. Survei kecepatan	129
b. Model terkalibrasi	131
5. Validasi model	132
B. Simulasi guna lahan	132
1. Skenario 1: Pembangunan hunian mahasiswa, dosen, pegawai UGM	133
a. Asrama mahasiswa UGM	133
b. Revitalisasi permukiman dosen dan karyawan UGM	135
c. Hasil simulasi skenario 1	137
d. Pengaruh terhadap volume lalu lintas pada beberapa ruas jalan	138
2. Skenario 2: pembangunan hunian di Kotabaru dan Terban	139
3. Skenario 3: pembangunan hunian di Cokrodiningratan	141
4. Skenario 4: pembangunan hunian di zona Depok 4	142
5. Skenario 5: pembangunan hunian di kawasan Danurejan	143
6. Skenario 6: gabungan skenario 1 dan skenario 4	144
7. Skenario 7: gabungan semua skenario	145
8. Pembahasan	146

<b>BAB VII ANALISIS INTERAKSI TRANSPORTASI DENGAN GUNA LAHAN</b>	<b>149</b>
A. Perubahan MAT	149
B. Pemilihan Lokasi	151
1. Hasil pemodelan	151
a. Interaksi guna lahan dengan volume pergerakan	153
b. Interaksi guna lahan dengan kecepatan	155
c. Interaksi guna lahan dengan waktu perjalanan	156
d. Interaksi guna lahan dengan jarak perjalanan	158
e. Hubungan volume pergerakan dengan kecepatan	159
f. Hubungan volume pergerakan dengan waktu perjalanan	160
g. Hubungan volume pergerakan dengan jarak perjalanan	160
2. Lokasi terpilih	161
C. Implikasi Perubahan Guna Lahan Terhadap Kinerja Transportasi	163
1. Analisis untuk kecamatan Mergangsan	163
a. Guna lahan kecamatan Mergangsan	163
b. Analisis volume pergerakan untuk kecamatan Mergangsan	163
c. Analisis kecepatan untuk kecamatan Mergangsan	165
d. Analisis waktu perjalanan untuk kecamatan Mergangsan	166
e. Analisis jarak perjalanan untuk kecamatan Mergangsan	166
2. Analisis untuk kecamatan Gondokusuman	166
a. Guna lahan di kecamatan Gondokusuman	166
b. Analisis volume pergerakan untuk kecamatan Gondokusuman	168
c. Analisis kecepatan untuk kecamatan Gondokusuman	169
d. Analisis waktu perjalanan untuk kecamatan Gondokusuman	170
e. Analisis jarak perjalanan untuk kecamatan Gondokusuman	170
3. Analisis untuk kecamatan Umbulharjo	170
a. Guna lahan kecamatan Umbulharjo	170
b. Analisis volume pergerakan untuk kecamatan Umbulharjo	172
c. Analisis kecepatan untuk kecamatan Umbulharjo	172
d. Analisis waktu perjalanan untuk kecamatan Umbulharjo	173
e. Analisis jarak perjalanan untuk kecamatan Umbulharjo	173
4. Analisis untuk kecamatan Tegalrejo	173
a. Guna lahan kecamatan Tegalrejo	173
b. Analisis volume pergerakan untuk kecamatan Tegalrejo	174
c. Analisis kecepatan untuk kecamatan Tegalrejo	175
d. Analisis waktu perjalanan untuk kecamatan Tegalrejo	176
e. Analisis jarak perjalanan untuk kecamatan Tegalrejo	176
D. Penerapan model pada beberapa kasus	176
1. Perumahan UGM	176
2. Perumahan Kantor Provinsi DIY (DIY)	177

3. Hasil penerapan model	177
E. Generalisasi Model	179
1. Metode	179
2. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan volume pergerakan	180
3. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan kecepatan	181
4. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan waktu perjalanan	182
5. Hubungan perubahan MAT dengan jarak perjalanan	183
6. Hubungan perubahan volume dengan perubahan kecepatan	184
7. Hubungan perubahan volume dengan perubahan jarak perjalanan	185
8. Hubungan perubahan volume pergerakan dengan perubahan waktu perjalanan	186
F. Mobilitas, Aksesibilitas Dan Compact City	186
1. Mobilitas	186
2. Aksesibilitas	187
3. Compact City	187
G. Implementasi	188
1. Pemakaian Model	188
2. Penerapan Model Untuk Kota Lain	188
3. Implementasi Kebijakan Dalam Perbaikan Sistem Transportasi	188
 <b>BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN</b>	 189
A. Kesimpulan	189
B. Saran	195
1. Penerapan hasil penelitian	195
2. Saran penelitian lanjutan	197
 DAFTAR PUSTAKA	 199
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	203
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Penelitian terkait <i>land use transport</i>	4
Tabel 2.1	Beberapa jenis pengertian kota	9
Tabel 2.2.	Studi pemodelan <i>land use transport</i> pada 20 kota dunia	43
Tabel 3.1	Nilai default dari Z dan d	59
Tabel 4.1	Zona internal dan jumlah sampel	71
Tabel 4.2	Zona eksternal dan jumlah sampel (kabupaten Sleman dan Bantul)	73
Tabel 4.3	Data yang dibutuhkan	74
Tabel 5.1	Kepadatan dan pertumbuhan penduduk kota Yogyakarta hasil sensus penduduk dan SUPAS	93
Tabel 5.2	Luas wilayah, jumlah penduduk dan kepadatan kota Yogyakarta tahun 2008	95
Tabel 5.3	Penggunaan lahan per kecamatan di kota Yogyakarta tahun 2008	96
Tabel 5.4	Rumah susun sewa di DIY	98
Tabel 5.5	Asrama mahasiswa UGM	100
Tabel 5.6	Panjang, kelas dan status jalan di kota Yogyakarta tahun 2006-2008	100
Tabel 5.7	Jumlah kendaraan bermotor menurut jenisnya	100
Tabel 5.8	jumlah sepeda motor tiap kecamatan tahun 2008	103
Tabel 5.9	jumlah sepeda motor per kelurahan di kota Yogyakarta	103
Tabel 5.10	jumlah sepeda motor pada wilayah perbatasan kota Yogyakarta	104
Tabel 5.11	karakteristik responden	105
Tabel 5.12	moda yang dipakai dan lama perjalanan	107
Tabel 5.13	bangkitan dan tarikan perjalanan	109
Tabel 5.14	jumlah perjalanan yang dibangkitkan	112
Tabel 5.15	jumlah perjalanan yang ditarik	112
Tabel 5.16	pengelompokan jarak perjalanan	115
Tabel 5.17	bangkitan dan tarikan zonasi baru kecamatan Depok	118
Tabel 5.18	wilayah dan lokasi penting serta luas rumah di zona baru Depok	118
Tabel 5.19	bangkitan dan tarikan pada zona Depok 1	119
Tabel 5.20	bangkitan dan tarikan pada zona Depok 2	119
Tabel 5.21	bangkitan dan tarikan pada zona Depok 3	120
Tabel 5.22	bangkitan dan tarikan pada zona Depok 4	120
Tabel 5.23	bangkitan dan tarikan pada zona Depok 5	120
Tabel 5.24	bangkitan dan tarikan pada zona Depok 6	121
Tabel 6.1	Jumlah tarikan menuju zona skenario	128
Tabel 6.2	Data kecepatan beberapa ruas jalan	130
Tabel 6.3	Kinerja jaringan jalan pada kondisi <i>eksisting</i>	131
Tabel 6.4	Perkiraan kebutuhan lahan asrama mahasiswa	133
Tabel 6.5	Kinerja jaringan jalan pada kondisi skenario 1 (UGM)	137
Tabel 6.6	Selisih volume dari kondisi <i>eksisting</i> ke kondisi skenario 1	

	(untuk selisih > 5%)	138
Tabel 6.7	Kinerja jaringan jalan pada kondisi skenario 2 (Kotabaru dan Terban)	141
Tabel 6.8	Kinerja jaringan jalan pada kondisi skenario 3 (Cokrodiningratan)	142
Tabel 6.9	Kinerja jaringan jalan pada kondisi skenario 4 (zona Depok 4)	143
Tabel 6.10	Kinerja jaringan jalan pada kondisi skenario 5 (Danurejan)	144
Tabel 6.11	Kinerja jaringan jalan pada kondisi skenario 6 (gabungan skenario 1 dan skenario 4)	145
Tabel 6.12	Kinerja jaringan jalan pada kondisi skenario 7 (gabungan semua skenario)	145
Tabel 7.1.	Prosentase asal tujuan perjalanan	152
Tabel 7.2.	Perbandingan volume pergerakan antara model dengan <i>eksisting</i>	153
Tabel 7.3.	Perbandingan kecepatan antara model dengan <i>eksisting</i>	156
Tabel 7.4.	Perbandingan waktu perjalanan antara model dengan <i>eksisting</i>	157
Tabel 7.5.	Perbandingan jarak perjalanan antara model dengan <i>eksisting</i>	158
Tabel 7.6.	Guna lahan pada 4 kecamatan terpilih	162
Tabel 7.7.	Jumlah penduduk dan kepala keluarga di kecamatan Mergangsan	163
Tabel 7.8.	Jumlah penduduk dan kepala keluarga di kecamatan Gondokusuman	167
Tabel 7.9.	Jumlah penduduk dan kepala keluarga di kecamatan Umbulharjo	171
Tabel 7.10.	Jumlah penduduk dan kepala keluarga di kecamatan Tegalrejo	174
Tabel 7.11.	Besarnya pengaruh perubahan MAT pada beberapa lokasi terhadap kinerja transportasi	178



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model lingkaran konsentris dari Burgess	10
Gambar 2.2	Model sektor dari Hoyt	11
Gambar 2.3	Model inti ganda dari Harris dan Ullman	12
Gambar 2.4	Fungsi <i>bid-rent</i> dan penggunaan lahan di CBD	13
Gambar 2.5	Model hipotetis kota <i>multicentered</i>	14
Gambar 2.6	Bentuk kota kompak	15
Gambar 2.7	Bentuk kota non kompak	15
Gambar 2.8	Ekspresi keruangan bentuk kota	15
Gambar 2.9	Beberapa tipe bentuk kota	16
Gambar 2.10	Pola jaringan jalan: <i>irregular</i> dan <i>radial concentric system</i>	17
Gambar 2.11	Beberapa contoh kota dengan pola jaringan jalan bersiku	17
Gambar 2.12	Struktur dan morfologi kota-kota di negara berkembang	18
Gambar 2.13	Tiga tipe proses <i>urban sprawl</i>	18
Gambar 2.14	Alternatif pembentukan struktur tata ruang kota	19
Gambar 2.15	Kurva <i>rent-bid</i> dan tataguna lahan konsentris	21
Gambar 2.16	Model Wingo	23
Gambar 2.17	Perilaku perjalanan pada dua type kota	24
Gambar 2.18	Perilaku perjalanan dengan anggota keluarga usia tua	25
Gambar 2.19	Pengaruh perbaikan titik transportasi pada perilaku perjalanan	26
Gambar 2.20	Distribusi perjalanan tiap hari	27
Gambar 2.21	Perjalanan dan penggunaan moda terhadap jarak dari pusat kota	27
Gambar 2.22	Pola perjalanan berbasiskan tujuan perjalanan dan moda	28
Gambar 2.23	Kondisi stasiun di kota Matsue	28
Gambar 2.24	Mobilitas yang berkelanjutan	29
Gambar 2.25	Keuntungan kerugian kota kompak	30
Gambar 2.26	Tipologi kota berkelanjutan	30
Gambar 2.27	Konsumsi BBM dan kepadatan kota	31
Gambar 2.28	Harga BBM relatif terhadap pendapatan per kapita	32
Gambar 2.29	Hubungan aksesibilitas ke tempat kerja	33
Gambar 2.30	Sejarah singkat model perkotaan	35
Gambar 2.31	Struktur dari kerangka model PECAS	37
Gambar 2.32	Bagan alir model DRAM-EMPAL	38
Gambar 2.33	Bagan alir model MEPLAN	39
Gambar 2.34	Bagan alir beberapa model <i>land use</i> Transport	40
Gambar 2.35	Model paralel menggunakan <i>Neural Network Processor</i>	41
Gambar 2.36	Perbandingan antara <i>Sequential</i> dan <i>Parallel Lowry Model</i>	42
Gambar 2.37	Model guna lahan dari Austin	42
Gambar 2.38	Lokasi studi Jabodetabek	44
Gambar 2.39	Diagram alir simulasi ruang dan transportasi	45

Gambar 2.40	Kerangka untuk menganalisis keterkaitan ruang dengan transportasi	45
Gambar 2.41	Indikasi kemacetan di wilayah Jabotabek (rasio V/C)	46
Gambar 3.1	Bangkitan dan tarikan perjalanan	48
Gambar 3.2	Prosedur pemilihan moda <i>trip-end</i>	55
Gambar 3.3	Pemilihan moda terletak antara distribusi dan pembebanan perjalanan	56
Gambar 3.4	Pemilihan perjalanan menggunakan angkutan umum	57
Gambar 3.5	Pemilihan moda angkutan jalan raya	58
Gambar 3.6	Peralihan perjalanan didasari selisih waktu perjalanan	59
Gambar 3.7	Peralihan perjalanan didasari perbandingan waktu perjalanan	63
Gambar 3.8	Peralihan perjalanan didasari penghematan waktu dan jarak	63
Gambar 3.9	Peralihan perjalanan didasari rasio jarak dan rasio kecepatan	64
Gambar 3.10	Struktur hubungan keterkaitan guna lahan dengan transportasi	64
Gambar 4.1	Pemetaan keterkaitan transportasi dengan tata guna lahan	67
Gambar 4.2	Pola pikir penelitian	69
Gambar 4.3	Zona internal dan eksternal	70
Gambar 4.4	Contoh format matriks asal tujuan	76
Gambar 4.5	Contoh <i>creates a node</i>	78
Gambar 4.6	Jaringan jalan perkotaan Yogyakarta beserta contoh detail	79
Gambar 4.7	Animasi simpang bersinyal menggunakan simulasi mikro	79
Gambar 4.8	Control pada setiap simpang dan master control pada simpang bersinyal	80
Gambar 4.9	<i>Centroid</i> dari seluruh wilayah penelitian sejumlah 67 zona dan detail bagian	80
Gambar 4.10	Editor <i>centroid</i>	81
Gambar 4.11	<i>Function</i>	82
Gambar 4.12	<i>Volume Delay Function (Mod VDF 25)</i>	83
Gambar 4.13	Parameter kendaraan	85
Gambar 4.14	Struktur kebutuhan data dan analisis pada AIMSUN	86
Gambar 4.15	Matriks asal tujuan dari setiap centroid (ukuran sel 67x67)	87
Gambar 4.16	Pembuatan <i>file data base</i>	89
Gambar 4.17	Contoh hasil pembebanan ruas jalan rute terpendek	89
Gambar 4.18	Contoh hasil pembebanan jaringan jalan	90
Gambar 4.19	Bagan alir penelitian	92
Gambar 5.1	Jumlah penduduk menurut kelompok umur di kota Yogyakarta tahun 2008	94
Gambar 5.2	Rencana pemanfaatan ruang kota Yogyakarta s/d tahun 2029	97
Gambar 5.3	Pertumbuhan kendaraan bermotor roda 4 atau lebih	102
Gambar 5.4	Pertumbuhan sepeda motor di kota Yogyakarta 2004-2008 dan prediksi sampai tahun 2015	102
Gambar 5.5	Jumlah sepeda motor tiap kecamatan tahun 2008 dan 2015	106
Gambar 5.6	Biaya transportasi	106
Gambar 5.7	Kepemilikan kendaraan tiap rumah tangga (KK)	107
Gambar 5.8	Jumlah anggota keluarga tiap rumah tangga (KK)	107

Gambar 5.9	Maksud perjalanan	108
Gambar 5.10	Kendaraan yang dipergunakan	108
Gambar 5.11	Cara bepergian	108
Gambar 5.12	Jumlah orang per kendaraan	108
Gambar 5.13	Contoh matriks asal tujuan	110
Gambar 5.14	Peta bangkitan dan tarikan perjalanan	111
Gambar 5.15	Bangkitan dan tarikan perjalanan per kecamatan	113
Gambar 5.16	Asal bangkitan perjalanan	113
Gambar 5.17	Tujuan tarikan perjalanan	113
Gambar 5.18	Bagian matriks jarak antar zona	114
Gambar 5.19	Bagian matriks asal tujuan	114
Gambar 5.20	Presentase distribusi jarak perjalanan	115
Gambar 5.21	Proses perhitungan matriks total jarak perjalanan	116
Gambar 5.22	Batas zona baru kecamatan Depok	117
Gambar 5.23	Zonasi baru untuk kecamatan Depok	121
Gambar 5.24	<i>Output Running</i> AIMSUN (sepeda motor + mobil)	122
Gambar 5.25	<i>Output Running</i> AIMSUN (sepeda motor)	123
Gambar 5.26	<i>Output Running</i> AIMSUN (mobil)	123
Gambar 6.1	Rencana skenario untuk simulasi	125
Gambar 6.2	Perbandingan kecepatan survei dengan hasil model VDF25 Modif	129
Gambar 6.3	Beberapa alternatif usulan lokasi asrama mahasiswa UGM	134
Gambar 6.4	Zoning dan <i>clustering</i> kampus UGM	135
Gambar 6.5	Lokasi perumahan dosen dan karyawan UGM	136
Gambar 6.6	Alternatif usulan lokasi perumahan di bantaran sungai Code dan McDonald	140
Gambar 6.7	Alternatif usulan lokasi perumahan di Utara STM Jetis	142
Gambar 6.8	Usulan lokasi perumahan di sekitar Jl. Seturan	143
Gambar 6.9	Alternatif usulan lokasi perumahan di Selatan kantor PLN	144
Gambar 6.10	Alternatif usulan lokasi perumahan pada semua skenario	146
Gambar 6.11	Perubahan jumlah pergerakan pada setiap skenario	147
Gambar 6.12	Perubahan kecepatan pada setiap skenario	147
Gambar 6.13	Perubahan waktu perjalanan setiap skenario	148
Gambar 6.14	Perubahan jarak tempuh setiap skenario	148
Gambar 7.1.	Perubahan pergerakan zona tarikan menjadi intra zone	149
Gambar 7.2.	Ilustrasi matriks asal tujuan eksisting	150
Gambar 7.3.	Ilustrasi perubahan matriks asal tujuan	150
Gambar 7.4.	Asal dan tujuan perjalanan	152
Gambar 7.5.	Hubungan perubahan MAT dengan volume pergerakan.	154
Gambar 7.6.	Hubungan perubahan MAT dengan kecepatan	155
Gambar 7.7.	Hubungan perubahan MAT dengan waktu perjalanan	156
Gambar 7.8.	Hubungan perubahan MAT dengan jarak perjalanan	158
Gambar 7.9.	Hubungan volume pergerakan dengan kecepatan perjalanan	159
Gambar 7.10.	Hubungan volume pergerakan dengan waktu perjalanan	160

Gambar 7.11. Hubungan volume pergerakan dengan jarak perjalanan	160
Gambar 7.12. Kecamatan-kecamatan yang dipilih untuk analisis	162
Gambar 7.13. Wilayah kecamatan Mergangsan	165
Gambar 7.14. Wilayah kecamatan Gondokusuman	168
Gambar 7.15. Wilayah kecamatan Umbulharjo	171
Gambar 7.16. Wilayah kecamatan Tegalrejo	174
Gambar 7.17. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan volume pergerakan	181
Gambar 7.18. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan kecepatan	182
Gambar 7.19. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan waktu perjalanan	183
Gambar 7.20. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan jarak perjalanan	184
Gambar 7.21. Hubungan perubahan volume dengan perubahan kecepatan	184
Gambar 7.22. Hubungan volume pergerakan dengan perubahan jarak perjalanan	185
Gambar 7.23. Hubungan volume pergerakan dengan perubahan waktu perjalanan	186
Gambar 8.1. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan volume pergerakan	193
Gambar 8.2. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan kecepatan	194
Gambar 8.3. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan waktu perjalanan	194
Gambar 8.4. Hubungan perubahan MAT dengan perubahan jarak perjalanan	194
Gambar 8.5. Hubungan perubahan volume dengan perubahan kecepatan	195
Gambar 8.6. Hubungan volume pergerakan dengan perubahan jarak perjalanan	195