

PRAKATA

Assalamu 'alaikum Wr. Wh.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiraht Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan inayah-Nya sehingga pada saat ini penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Salam dan taslim atas jujungan nabi Muhammad SAW yang membawa kita dari pintu kejahiliyaan menuju pintu yang terang menderang, seperti saat ini. Adapun tugas akhir ini dilaksanakan sebagai prasyarat untuk memperoleh derajat kesarjanaan Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Judul tugas akhir ini adalah **STUDI TRIP ASIGNMENT PADA RUAS-RUAS JALAN YANG MENUJU PLAZA AMBARUKMO.**

Selama melaksanakan penelitian dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis tentunya tidak lepas dari segala hambatan dan rintangan. Namun berkat dorongan penuh dari seluruh keluarga khususnya Ayahanda H. Abd. Razak, Ibunda Hj. Jasmania, Kakanda Supardi, Ria, Ani, dan Adinda Asrul dan Anjas akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama menjalani kuliah hingga pada akhirnya penulis menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

3.1	Model Sederhana Sistem Transportasi	27
3.1.1	Penentuan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)	29
3.1.1.1	Pendekatan Linear	29
3.1.2	Bangkitan dan Tarikan Pergerakan.	30
3.1.3	Sebaran Pergerakan	32
3.1.4	Pemilihan Moda Transportasi dan Rute	32
3.2	Hubungan Matematis Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Lalulintas ..	33
3.2.1	Model Underwood	37
3.3	Analisis Kecepatan Rata-rata.....	40
3.4	Model Sebaran Pergerakan (model gravity)	41
3.4.1	Fungsi Hambatan	42
3.4.2	Model Dengan Batasan Tarikan (ACGR).....	43
3.5	Kalibrasi Model Gravity	43
3.5.1	Metode Analisis Regresi –Linear	46
3.5.1.1	Fungsi Hambatan Eksponensial-Negatif	46
3.6	Uji Statistik	48
3.6.1	Koefisien Determinasi (R^2)	48

5.4.1.5	Jalan Solo (Kalasan) Arah Solo-Ambarukmo.....	94
5.4.1.6	Jalan Solo (Prambanan) Arah Solo-jogjakarta.....	95
5.5	Kalibrasi Model Gravity	96
5.5.1	Metode analisis regresi linear	96
5.6	Model Sebaran Pergerakan (Model Gravity)	98
5.6.1	Model Dengan Batasan Tarikan (ACGR)	98
5.7	Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi	100
5.7.1	Data Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi ...	100
5.7.2	Analisis Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi ..	101
5.7.2.1	Kondisi I	101
5.7.2.1.1	Kecamatan Depok (Kelurahan Caturtunggal) ..	101
5.7.2.1.1.1	Cara Analitis	102
5.7.2.1.1.2	Cara Grafis	105
5.7.2.1.2	Kecamatan Banguntapan	106
5.7.2.1.3	Kecamatan Kalasan	108
5.7.2.1.4	Kecamatan Prambanan.....	110
5.7.2.2	Kondisi II	112
5.7.2.2.1	Kecamatan Depok (Kelurahan Caturtunggal)	112
5.7.2.2.2	Kecamatan Banguntapan	114
5.7.2.2.3	Kecamatan Kalasan	116
5.7.2.2.4	Kecamatan Prambanan	118

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Form/Kuisoner Survei Asal dan Tujuan perjalanan
- Lampiran 2 Peta Jalan/Rute Menuju Plaza Ambarukmo zona Depok (Caturtunggal)
- Lampiran 3 Peta Jalan/Rute Menuju Plaza Ambarukmo zona Banguntapan
- Lampiran 4 Peta Jalan/Rute Menuju Plaza Ambarukmo zona Kalasan
- Lampiran 5 Peta Jalan/Rute Menuju Plaza Ambarukmo zona Prambanan
- Lampiran 6 Peta Kecamatan (Ngaglik, Depok)
- Lampiran 7 Peta Kecamatan (Berbah, Banguntapan)
- Lampiran 8 Data Volume Kendaraan Jalan Gejayan arah Gejayan-Ambarukmo rute 1, Selasa, 15 Maret 2005
- Lampiran 9 Data Volume Kendaraan Jalan Gejayan arah Gejayan-Ambarukmo rute 1, Selasa, 15 Maret 2005
- Lampiran 10 Data Volume Kendaraan Jalan Gejayan arah Gejayan-Ambarukmo rute 2, Selasa, 15 Maret 2005
- Lampiran 11 Data Volume Kendaraan Jalan Janti arah Bantul-Janti rute 1, Senin, 14 Juni 2004
- Lampiran 12 Data Volume Kendaraan Jalan Janti arah Janti-Ambarukmo rute 2, Selasa, 15 Juni 2004
- Lampiran 13 Data Volume Kendaraan Jalan Solo (Kalasan) arah Solo-Jogjakarta, Senin, 31 Januari 2005
- Lampiran 14 Data Volume Kendaraan Jalan Solo (Prambanan) arah Solo-Jogjakarta, Senin, 31 Januari 2005, Rabu, 26 Januari 2005
- Lampiran 15 Data Kecepatan Kendaraan Jalan Gejayan arah Gejayan-Ambarukmo rute 1, Selasa, 15 Maret 2005
- Lampiran 16 Data Kecepatan Kendaraan Jalan Gejayan arah Gejayan-Ambarukmo rute 2, Selasa, 15 Maret 2005
- Lampiran 17 Data Kecepatan Kendaraan Jalan Janti arah Bantul-Janti rute 1, Senin, 14 Juni 2004.

PRAKATA

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiraht Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan inayah-Nya sehingga pada saat ini penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Salam dan taslim atas jujungan nabi Muhammad SAW yang membawa kita dari pintu kejahiliyaan menuju pintu yang terang menderang, seperti saat ini. Adapun tugas akhir ini dilaksanakan sebagai prasyarat untuk memperoleh derajat kesarjanaan Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Judul tugas akhir ini adalah **STUDI TRIP ASIGNMENT PADA RUAS-RUAS JALAN YANG MENUJU PLAZA AMBARUKMO.**

Selama melaksanakan penelitian dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis tentunya tidak lepas dari segala hambatan dan rintangan. Namun berkat dorongan penuh dari seluruh keluarga khususnya Ayahanda H. Abd. Razak, Ibunda Hj. Jasmania, Kakanda Supardi, Ria, Ani, dan Adinda Asrul dan Anjas akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama menjalani kuliah hingga pada akhirnya penulis menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MT, selaku ketua jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. Bachnas, MSc, selaku dosen pembimbing dan penguji tugas akhir.
4. Bapak Ir. Moch. Sigit DS, MS, selaku dosen pembimbing dan penguji tugas akhir.
5. Bapak Berlian Kushari, ST, M.Eng, selaku dosen penguji tugas akhir.
6. Teman-teman seperjuangan angkatan 1999 Jurusan Teknik Sipil FTSP-UII yang tak dapat saya sebutkan satu persatu, makasih ces.
7. Teman-teman Kos (Wiwit, Yudha, Ical, dan Atoz), Awal, Don Darmo, dan Bapak kos (Pak Kribo) atas perhatian dan bantuannya dalam penelitian ini, semoga Allah menerima amal baik kalian semua.

Akhirnya besar harapan penulis semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis secara pribadi dan siapa saja yang membacanya, dan tidak lupa mohon ma'af atas segala kekurangan yang ada dalam buku ini.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Maret 2006

Penyusun

Sudirman Razak

BAB III LANDASAN TEORI

3.1	Model Sederhana Sistem Transportasi.....	27
3.1.1	Penentuan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)	29
3.1.1.1	Pendekatan Linear	29
3.1.2	Bangkitan dan Tarikan Pergerakan.	30
3.1.3	Sebaran Pergerakan	32
3.1.4	Pemilihan Moda Transportasi dan Rute	32
3.2	Hubungan Matematis Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Lalulintas ..	33
3.2.1	Model Underwood	37
3.3	Analisis Kecepatan Rata-rata.....	40
3.4	Model Sebaran Pergerakan (model gravity)	41
3.4.1	Fungsi Hambatan	42
3.4.2	Model Dengan Batasan Tarikan (ACGR).....	43
3.5	Kalibrasi Model Gravity	43
3.5.1	Metode Analisis Regresi –Linear	46
3.5.1.1	Fungsi Hambatan Eksponensial-Negatif	46
3.6	Uji Statistik	48
3.6.1	Koefisien Determinasi (R^2)	48

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1	Umum	49
4.1.1	Metode Pengumpulan Data	49
4.1.1.1	Pengumpulan Data dan Pengolahan Data	50
4.1.1.1.1	Pengumpulan Data Sekunder	50
4.1.1.1.2	Penetapan Daerah Dampak	51
4.1.1.1.3	Pembangunan Model Jaringan Transportasi	51
4.1.1.1.3.1	Ruas-ruas Jalan	51
4.1.1.1.4	Survei-survei Primer	54
4.1.1	Metode Penentuan Subjek	54
4.2	Analisis Data	55
4.2.1	Langkah A1	57
4.2.2	Langkah A2	57
4.2.3	Langkah B	57
4.2.4	Langkah C1	57
4.2.5	Langkah C2	57
4.2.6	Langkah C3	58
4.2.7	Langkah C4	58
4.2.8	Langkah D	58
4.2.9	Langkah E	58
4.2.10	Langkah F	58

5.4.1.5	Jalan Solo (Kalasan) Arah Solo-Ambarukmo.....	94
5.4.1.6	Jalan Solo (Prambanan) Arah Solo-jogjakarta.....	95
5.5	Kalibrasi Model Gravity	96
5.5.1	Metode analisis regresi linear	96
5.6	Model Sebaran Pergerakan (Model Gravity)	98
5.6.1	Model Dengan Batasan Tarikan (ACGR)	98
5.7	Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi	100
5.7.1	Data Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi ...	100
5.7.2	Analisis Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi ..	101
5.7.2.1	Kondisi I	101
5.7.2.1.1	Kecamatan Depok (Kelurahan Caturtunggal) ..	102
5.7.2.1.1.1	Cara Analitis	105
5.7.2.1.1.2	Cara Grafis	106
5.7.2.1.2	Kecamatan Banguntapan	108
5.7.2.1.3	Kecamatan Kalasan	110
5.7.2.1.4	Kecamatan Prambanan.....	112
5.7.2.2	Kondisi II	112
5.7.2.2.1	Kecamatan Depok (Kelurahan Caturtunggal) ..	114
5.7.2.2.2	Kecamatan Banguntapan	116
5.7.2.2.3	Kecamatan Kalasan	116
5.7.2.2.4	Kecamatan Prambanan	118

BAB VI PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan	120
6.1.1 Kondisi I	120
6.1.1.1 Cara Analitis Kondisi I	120
6.1.1.2 Cara Grafis Kondisi I.....	121
6.1.2 Kondisi II	124
6.1.2.1 Cara Analitis Kondisi II	124
6.1.2.2 Cara Grafis Kondisi II.....	125
6.2 Uji Statistik.....	131
6.2.1 Koefisien Determinasi (R^2)	131
6.2.1.1 Koefisien Determinasi (R^2) Untuk Model Underwood.....	131
6.2.1.2 Koefisien Determinasi (R^2) Untuk Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi.....	133

BAB VII KESIMPULAN

7.1 Kesimpulan	135
7.2 Saran	137

DAFTAR PUSTAKA	138
-----------------------------	-----

LAMPIRAN	141
-----------------------	-----

	dan Koefisien Determinasi (R^2) zona Depok (caturtunggal) kondisi II.....	114
Gambar 5.25	Grafik hubungan Q_{AB} dan TQ_{AB} (persamaan kebutuhan transportasi dan persamaan prasarana transportasi setiap rute) dan Koefisien Determinasi (R^2) zona Banguntapan kondisi II.....	116
Gambar 5.26	Grafik hubungan Q_{AB} dan TQ_{AB} (persamaan kebutuhan transportasi dan persamaan prasarana transportasi setiap rute) dan Koefisien Determinasi (R^2) zona Kalasan kondisi II.....	117
Gambar 5.27	Grafik hubungan Q_{AB} dan TQ_{AB} (persamaan kebutuhan transportasi dan persamaan prasarana transportasi setiap rute) dan Koefisien Determinasi (R^2) zona Prambanan kondisi II	119
Gambar 6.1	Grafik hubungan Q_{AB} dan TQ_{AB} (persamaan kebutuhan transportasi dan persamaan prasarana transportasi setiap rute) dan Koefisien Determinasi (R^2) zona Depok (Caturtunggal)	128
Gambar 6.2	Grafik hubungan Q_{AB} dan TQ_{AB} (persamaan kebutuhan transportasi dan persamaan prasarana transportasi setiap rute) dan Koefisien Determinasi (R^2) zona Banguntapan	129
Gambar 6.3	Grafik hubungan Q_{AB} dan TQ_{AB} (persamaan kebutuhan transportasi dan persamaan prasarana transportasi setiap rute) dan Koefisien Determinasi (R^2) zona Kalasan	130
Gambar 6.4	Grafik hubungan Q_{AB} dan TQ_{AB} (persamaan kebutuhan transportasi dan persamaan prasarana transportasi setiap rute) dan Koefisien Determinasi (R^2) zona Prambanan	131

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Form/Kuisoner Survei Asal dan Tujuan perjalanan
- Lampiran 2 Peta Jalan/Rute Menuju Plaza Ambarukmo zona Depok (Caturtunggal)
- Lampiran 3 Peta Jalan/Rute Menuju Plaza Ambarukmo zona Banguntapan
- Lampiran 4 Peta Jalan/Rute Menuju Plaza Ambarukmo zona Kalasan
- Lampiran 5 Peta Jalan/Rute Menuju Plaza Ambarukmo zona Prambanan
- Lampiran 6 Peta Kecamatan (Ngaglik, Depok)
- Lampiran 7 Peta Kecamatan (Berbah, Banguntapan)
- Lampiran 8 Data Volume Kendaraan Jalan Gejayan arah Gejayan-Ambarukmo rute 1, Selasa, 15 Maret 2005
- Lampiran 9 Data Volume Kendaraan Jalan Gejayan arah Gejayan-Ambarukmo rute 1, Selasa, 15 Maret 2005
- Lampiran 10 Data Volume Kendaraan Jalan Gejayan arah Gejayan-Ambarukmo rute 2, Selasa, 15 Maret 2005
- Lampiran 11 Data Volume Kendaraan Jalan Janti arah Bantul-Janti rute 1, Senin, 14 Juni 2004
- Lampiran 12 Data Volume Kendaraan Jalan Janti arah Janti-Ambarukmo rute 2, Selasa, 15 Juni 2004
- Lampiran 13 Data Volume Kendaraan Jalan Solo (Kalasan) arah Solo-Jogjakarta, Senin, 31 Januari 2005
- Lampiran 14 Data Volume Kendaraan Jalan Solo (Prambanan) arah Solo-Jogjakarta, Senin, 31 Januari 2005, Rabu, 26 Januari 2005
- Lampiran 15 Data Kecepatan Kendaraan Jalan Gejayan arah Gejayan-Ambarukmo rute 1, Selasa, 15 Maret 2005
- Lampiran 16 Data Kecepatan Kendaraan Jalan Gejayan arah Gejayan-Ambarukmo rute 2, Selasa, 15 Maret 2005
- Lampiran 17 Data Kecepatan Kendaraan Jalan Janti arah Bantul-Janti rute 1, Senin, 14 Juni 2004.

- Lampiran 18 Data Kecepatan Kendaraan Jalan Janti arah Janti-Ambarukmo rute 2, Selasa, 15 Juni 2004.
- Lampiran 19 Data Kecepatan Kendaraan Jalan Solo (Kalasan) arah Solo-Jogjakarta, Senin, 31 Januari 2005.
- Lampiran 20 Data Kecepatan Kendaraan Jalan Solo (Prambanan) arah Solo-Jogjakarta, Senin, 31 Januari 2005, Rabu, 26 Januari 2005.
- Lampiran 22 Data Prosentase Usia Kerja dan Data Populasi Kecamatan Depok (Kelurahan Caturtunggal), Kecamatan Banguntapan, Kecamatan Kalasan dan Kecamatan Prambanan.
- Lampiran 23 Denah Plaza Ambarukmo.

INTISARI

Pembangunan pusat-pusat kegiatan dapat menimbulkan dampak positif pada pertumbuhan ekonomi dan peningkatan lapangan kerja disamping juga dapat mengakibatkan dampak negatif pada sistem transportasi dan pergerakan lalu lintas. Perencanaan pembangunan kawasan sangat mempengaruhi pola pergerakan, dimana penggunaan lahan dan rencana distribusi spasialnya merupakan penentu dalam pengadaan prasarana dan sarana transportasi yang menyebabkan terjadinya interaksi. Tata guna lahan (kegiatan), prasarana transportasi (jaringan), dan pergerakan lalu lintas (pergerakan) merupakan suatu sistem yang saling mempengaruhi antara satu dengan yang lainnya. Wilayah kajian adalah suatu wilayah geografis yang didalamnya terletak semua zona Asal dan Tujuan yang diperhitungkan dalam model kebutuhan akan transportasi.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengembangkan model yang mengaitkan antara sistem tata guna lahan (kegiatan), sistem, prasarana transportasi (jaringan), dan sistem pergerakan lalu lintas (pergerakan) dengan wilayah kajian adalah Kecamatan Depok (Kelurahan Caturtunggal), Kecamatan Banguntapan, Kecamatan Kalasan, Kecamatan Prambanan yang merupakan zona Asal dan Plaza Ambarukmo yang merupakan zona Tujuan.

Tahapan yang harus dilakukan dalam penerapan konsep interaksi sistem transportasi ini adalah pertama **bangkitan pergerakan**, parameter yang dipakai adalah populasi dan prosentase usia kerja zona asal dan jumlah lapangan kerja pada zona tujuan, **Model Underwood** digunakan untuk menganalisis arus lalu lintas dasar (Base Traffic), kedua **sebaran pergerakan**, parameter zona asal yang digunakan adalah populasi (O_i dan D_d) dan nilai sel MAT-nya (C_{id}) yang dipengaruhi oleh aksesibilitas yang merupakan fungsi dari jarak dan waktu (kombinasi). **Model Grafity** dengan batasan tarikan (**ACGR**) digunakan untuk mencari faktor penyeimbang bangkitan dan tarikan pergerakan (B_d), proses kalibrasi model dilakukan untuk menaksir parameter β dengan menggunakan metode analisis regresi linear, ketiga **pemilihan moda transportasi dan rute**.

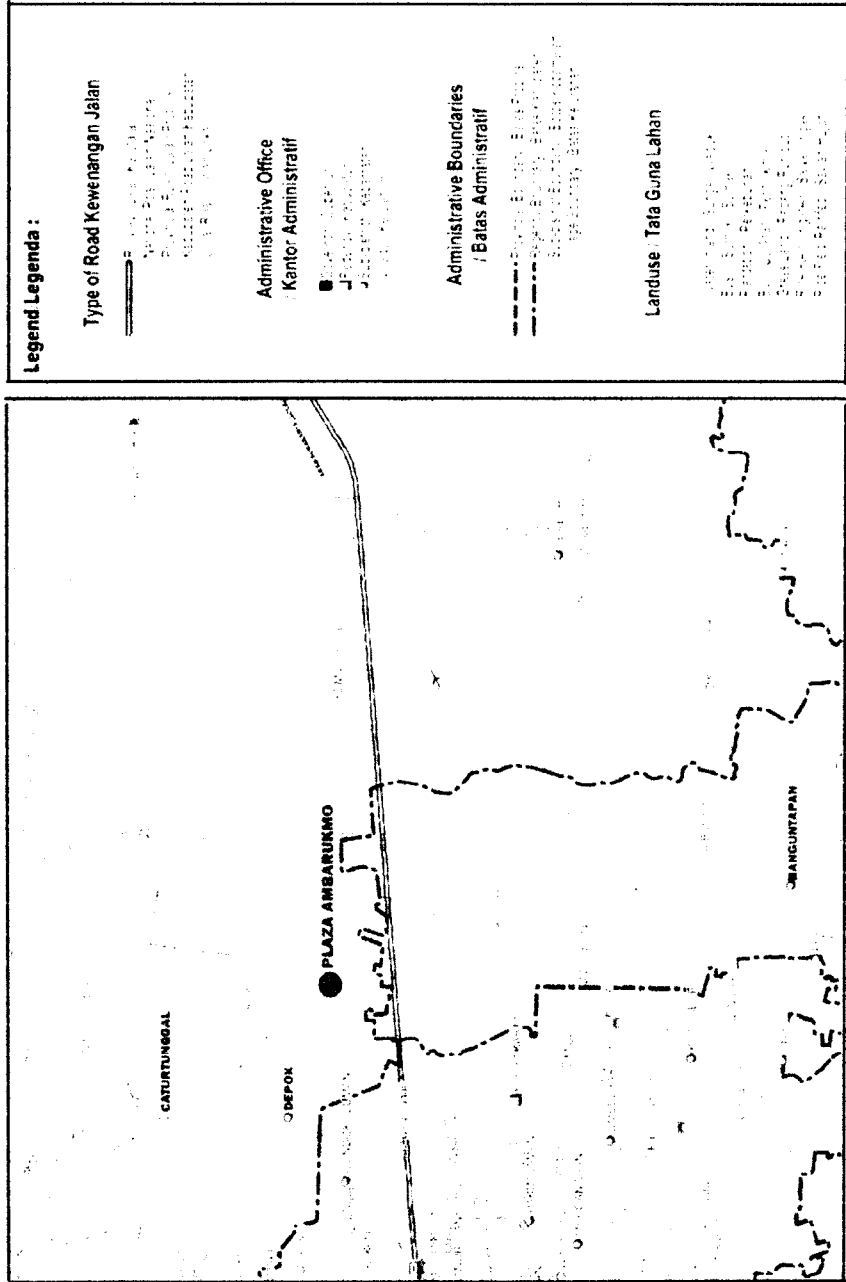
Hasil yang didapatkan dari **Model Underwood** diantaranya adalah kapasitas (V_m) zona Depok rute 1 11.816 smp/jam, rute 2 5.374 smp/jam, zona Banguntapan rute 1 14.966 smp/jam, rute 2 5.281 smp/jam, zona Kalasan rute 1 6.269 smp/jam dan zona Prambanan rute 1 5.271 smp/jam. **Model ACGR** menghasilkan B_d zona Depok 0,00000497476, zona Banguntapan 0,00000497880, zona Kalasan 0,00000498026, zona Prambanan 0,00000498451 dengan β 0,000047831180. Sedangkan **Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi** menghasilkan jumlah pergerakan arus lalu lintas (Q) dan waktu tempuh (TQ), untuk kondisi I dengan tarikan pergerakan zona tujuan (A_B) sebesar 5.000 smp/jam adalah zona Depok rute 1 $Q_{AB(1)}$ 15.088 smp/jam TQ_{AB} 0,078 menit, rute 2 $Q_{AB(2)}$ 5.661 smp/jam TQ_{AB} 0,208 menit, rute 1+2 $Q_{AB(1+2)}$ 9.806 smp/jam TQ_{AB} 0,120 menit, dengan Indeks Tingkat Pelayanan (α) rute 1 0,21, rute 2 0,05, sedangkan zona Banguntapan menghasilkan, rute $Q_{AB(1)}$ 20.191 smp/jam TQ_{AB} 0,06 menit, rute 2 $Q_{AB(2)}$ 5.449 smp/jam TQ_{AB} 0,22 menit,

rute 1+2 $Q_{AB(1+2)}$ 9.513 smp/jam TQ_{AB} 0,19 menit, dengan Indeks Tingkat Pelayanan (a) rute1 0,26, rute 2 0,03, sedangkan zona **Kalasan** menghasilkan, rute 1 $Q_{AB(1)}$ 7.878 smp/jam TQ_{AB} 0,15 menit, dengan Indeks Tingkat Pelayanan (a) 0,20, sedangkan zona **Prambanan** menghasilkan, rute 1 $Q_{AB(1)}$ 7.119 smp/jam TQ_{AB} 0,17 menit, dengan Indeks Tingkat Pelayanan (a) 0,25. Untuk kondisi II dengan tarikan pergerakan zona tujuan (A_B) sebesar 15.000 smp/jam jam adalah zona **Depok** rute 1 $Q_{AB(1)}$ 15.387 smp/jam TQ_{AB} 0,29 menit, rute 2 $Q_{AB(2)}$ 5.719 smp/jam TQ_{AB} 0,78 menit, rute 1+2 $Q_{AB(1+2)}$ 9.834 smp/jam TQ_{AB} 0,46 menit, dengan Indeks Tingkat Pelayanan (a) rute1 0,21, rute 2 0,05, sedangkan zona **Banguntapan** menghasilkan, rute $Q_{AB(1)}$ 20.401 smp/jam TQ_{AB} 0,22 menit, rute 2 $Q_{AB(2)}$ 5.468 smp/jam TQ_{AB} 0,82 menit, rute 1+2 $Q_{AB(1+2)}$ 9.526 smp/jam TQ_{AB} 0,64 menit, dengan Indeks Tingkat Pelayanan (a) rute1 0,26, rute 2 0,03, sedangkan zona **Kalasan** menghasilkan, rute 1 $Q_{AB(1)}$ 8.011 smp/jam TQ_{AB} 0,56 menit, dengan Indeks Tingkat Pelayanan (a) 0,20, sedangkan zona **Prambanan** menghasilkan, rute 1 $Q_{AB(1)}$ 7.249 smp/jam TQ_{AB} 0,62 menit, dengan Indeks Tingkat Pelayanan (a) 0,25. Sehingga prosentase arus lalulintas berdasarkan hasil analisis sebelum dan sesudah pembangunan Plaza Ambarukmo untuk zona **Depok** rute 1 meningkat sebesar 27,7 %, rute 2 meningkat 5,3 %, sedangkan zona **Banguntapan** rute 1 meningkat sebesar 34,9 %, rute 2 meningkat 3,2%, sedangkan zona **Kalasan** rute 1 meningkat sebesar 25,6 %, dan zona **Prambanan** rute 1 meningkat sebesar 35,0 %.

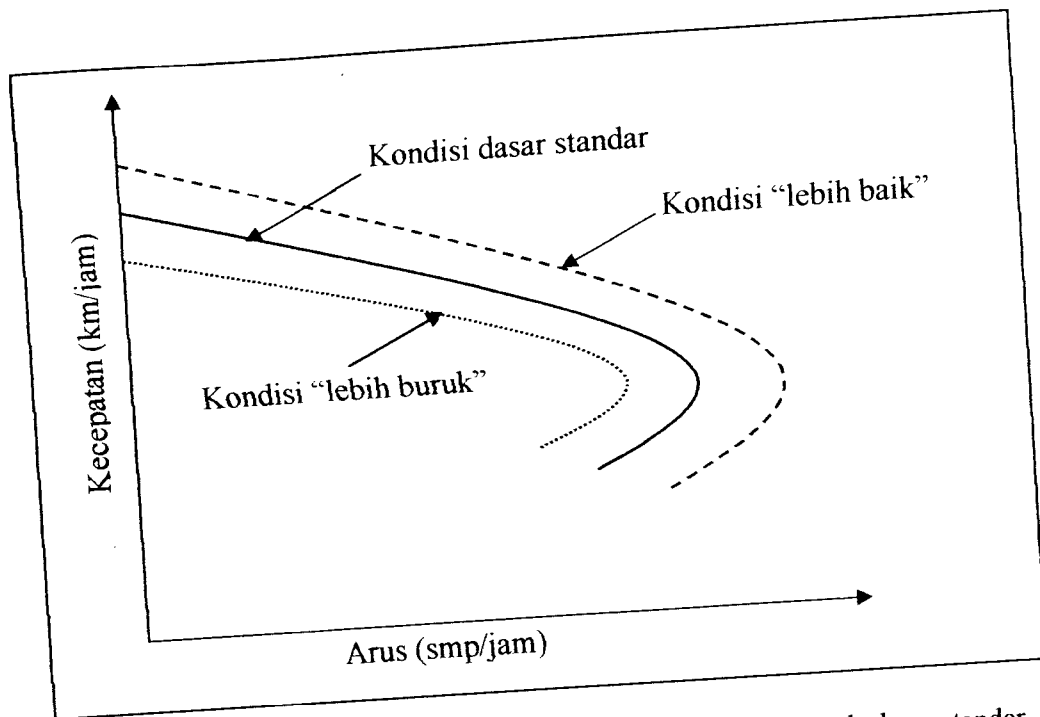
- 1) Kecamatan Depok (Kelurahan Caturtunggal)
- 2) Kecamatan Banguntapan
- 3) Kecamatan Kalasan
- 4) Kecamatan Prambanan

Dengan batasan ruas jalan adalah sebagai berikut :

- 1) Ruas jalan Gejayan-Solo arah Ambarukmo
 - 2) Ruas jalan Gejayan-Demangan Baru arah Ambarukmo
 - 3) Ruas jalan Janti-Solo arah Ambarukmo
 - 4) Ruas jalan Baturetno (Janti)-Solo arah Ambarukmo
 - 5) Ruas jalan jalan Solo (Kalasan) arah Ambarukmo
 - 6) Ruas jalan Solo (Prambanan) arah Ambarukmo
3. Peramalan arus lalu lintas hanya dilakukan untuk tahun 2006.
4. Pada analisis Pemodelan Sederhana Sistem Transportasi peramalan perubahan arus lalu lintas dilakukan pada sistem kegiatan dan/atau sistem jaringan, pada kondisi-kondisi sebagai berikut :
- a) **Kondisi I**, sistem kegiatan dan sistem jaringan berdasarkan hasil survei sekunder dan survei primer.
 - b) **Kondisi II**, jika terjadi perubahan parameter pada sistem kegiatan berupa adanya peningkatan/perubahan usia kerja masing-masing zona menjadi **100%** serta jumlah lapangan kerja di Zona Tujuan meningkat dari **5000** menjadi **15000**.
5. Pada analisis Pemodelan Sederhana Sistem Transportasi, digunakan asumsi bahwa okupansi **1 kendaraan = 1 orang**.



Gambar 1.3 Jaringan Jalan Sekitar Plaza Ambarukmo



Gambar 2.5 Hubungan kecepatan-arus untuk kondisi standar dan bukan standar

2.11 Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi

Dalam model transportasi ini, tiga peubah ukur utama yang akan digunakan adalah :

- a. Sistem tata guna lahan (kegiatan)
- b. Sistem prasarana transportasi (jaringan)
- c. Sistem pergerakan lalu lintas (pergerakan)

Secara umum, arus lalu lintas merupakan peubah tetap, yang didapatkan sebagai hasil interaksi sistem kegiatan dan sistem jaringan. Permasalahan utama sekarang adalah bagaimana menerangkan sistem kegiatan (misalnya geografis daerah perkotaan) dan sistem jaringan tersebut secara terukur.

Arus lalu lintas adalah peubah tidak bebas, kecuali pada saat perhitungan waktu tempuh arus lalu lintas menjadi peubah bebas. Sistem kegiatan

Tabel 3.1 Data Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi

Rute	Panjang (km)	To (menit)	Indeks Tingkat Pelayanan (a)	Kapasitas (smp/jam)
.....
.....

sumber : (Tamin, 2000)

Model akan dibuat dengan melibatkan beberapa zona. Dalam model transportasi ini, tiga peubah terukur utama yang akan digunakan adalah :

- a) Sistem tata guna lahan, misalnya jumlah penduduk, lapangan kerja, pendapatan, dan karakteristik pemilikan kendaraan.
- b) Sistem prasarana transportasi, misalnya waktu tempuh dan biaya perjalanan.
- c) Sistem pergerakan lalu lintas, misalnya jumlah penumpang dan kendaraan.

Setiap peubah diidentifikasi dengan notasi sebagai berikut : L = sistem tata guna lahan. Q = sistem arus lalu lintas dan T = kinerja sistem prasarana transportasi.

Beberapa notasi lainnya yang dibutuhkan adalah :

L_A = tata guna lahan di zona A

P_A = bangkitan pergerakan dari zona A

A_B = tarikan pergerakan ke zona B

$Q_{AB(1)}$ = arus lalu lintas dari zona A ke zona B dengan menggunakan rute 1.

$T_{Q_{AB(1)}}$ = waktu tempuh lalu lintas dari zona A ke zona B yang menggunakan rute 1 pada kondisi arus = Q

T_0 = waktu tempuh pada kondisi arus bebas = 0

C = kapasitas

a = indeks tingkat pelayanan (ITP)

$$S = S_{ff} \cdot e^{-\frac{V}{S \cdot D_M}} \dots\dots\dots (1.16)$$

$$\ln S = \ln S_{ff} - \frac{V}{S \cdot D_M} \dots\dots\dots (1.17)$$

$$\frac{V}{S \cdot D_M} = \ln S_{ff} - \ln S \dots\dots\dots (1.18)$$

$$V = S \cdot D_M \cdot (\ln S_{ff} - \ln S) \dots\dots\dots (1.19)$$

Persamaan (1.19) adalah persamaan yang menyatakan hubungan matematis antara arus-kecepatan. Kondisi arus maksimum (V_M) bisa didapat pada saat arus $S = S_M$. Nilai $S = S_M$ bisa didapat melalui (1.20)-(1.23)

$$\frac{\partial V}{\partial S} = D_M \cdot (\ln S_{ff} - \ln S_M) + D_M \cdot S_M \left(-\frac{1}{S_M} \right) = 0 \dots\dots\dots (1.20)$$

$$D_M \cdot (\ln S_{ff} - \ln S_M) - D_M = 0 \dots\dots\dots (1.21)$$

$$(\ln S_{ff} - \ln S_M) = 1 \dots\dots\dots (1.22)$$

$$S_M = e^{\ln S_{ff} - 1} \dots\dots\dots (1.23)$$

Maka pada kondisi maksimal, didapat :

$$D_M = -\frac{1}{B} ; S_M = S_{ff} \cdot e^{-\frac{D}{D_M}} ; V_M = S_M \cdot D_M (\ln S_{ff} - \ln S_M) \dots\dots\dots (1.24)$$

Dengan melakukan **trasformasi linear**, persamaan (1.13) dapat disederhanakan dan ditulis kembali sebagai persamaan linear $Y_i = A + B X_i$ dengan mengasumsikan $S = Y_i$ dan $\ln D = X_i$. Dengan mengetahui beberapa set data S_i dan D_i yang bisa didapat dari hasil survei kecepatan dan kepadatan arus lintas, maka dengan menggunakan analisis **regresi-linear**, parameter A dan B dapat dihitung dan dihasilkan beberapa nilai berikut :

$A = LnS_{ff}$ dan $B = -\frac{1}{D_M}$. Dan, akhirnya didapat :

$$D_M = -\frac{1}{B} ; S_{ff} = e^A \quad \dots\dots\dots (1.25)$$

$$B = \frac{N \sum_{i=1}^N (X_i Y_i) - \sum_{i=1}^N (X_i) \sum_{i=1}^N (Y_i)}{N \sum_{i=1}^N (X_i)^2 - \left(\sum_{i=1}^N X_i \right)^2} \quad \dots\dots\dots (1.26)$$

$$A = \bar{Y} - B\bar{X} \quad \dots\dots\dots (1.27)$$

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

Selanjutnya, seluruh analisis perhitungan dengan model Underwood ditabelaris pada Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Data model Underwood

No	Periode	V (Smp/jam)	S (Km/jam)	$D = \frac{V}{S} = X_i$	Log e.S=Xi	$X_i \cdot Y_i$	X_i^2
...
...
...
Σ			
Rata-rata					

Sumber : (Tamin, 2000)

3.3 Analisis Kecepatan Rata-rata

Untuk menghitung kecepatan rata-rata kendaraan, dilakukan dengan memakai rumus (Shane, 1990) :

O_i dan D_d menyatakan jumlah pergerakan yang berasal dari zona i dan yang berakhir di zona d . Salah satu hal terpenting untuk diketahui adalah $f(C_{id})$ yang dapat dianggap sebagai fungsi hambatan atau ukuran aksesibilitas (kemudahan) antara zona i dengan zona d .

Hyman (1969) menyatakan tiga jenis fungsi hambatan yang dapat digunakan dalam model *Gravity* yaitu :

a. fungsi pangkat : $f(C_{id}) = C_{id}^{-\alpha}$ (1.38)

b. fungsi eksponensial : $f(C_{id}) = e^{-\beta C_{id}}$ (1.39)

c. fungsi Tanner : $f(C_{id}) = C_{id}^{\alpha} \cdot e^{-\beta C_{id}}$ (1.40)

Penjumlahan sel MAT menurut ‘baris’ menghasilkan total pergerakan yang berasal dari setiap zona, sedangkan penjumlahan menurut ‘kolom’ menghasilkan total pergerakan yang menuju kesetiap zona. Untuk menjawab hal ini, persamaan yang membatasi T_{id} diperlukan sebagaimana dinyatakan dalam persamaan (1.41)

$$\sum_{d=1}^N T_{id} = O_i \quad \text{dan} \quad \sum_{i=1}^N T_{id} = D_d \quad \dots\dots\dots (1.41)$$

Kedua persamaan pembatas dipenuhi jika digunakan konstanta A_i dan B_d yang terkait dengan setiap zona bangkitan dan tarikan. Konstanta itu disebut faktor penyeimbang.

$$A_i = \frac{1}{\sum_d (B_d D_d f_{id})} \quad \text{dan} \quad B_d = \frac{1}{\sum_i (A_i O_i f_{id})} \quad \dots\dots\dots (1.42)$$

Persamaan A_i dan B_d didapatkan secara berulang-ulang dan dapat dengan mudah dicek bahwa T_{id} pada persamaan (1.37) sudah memenuhi batasan persamaan (1.41). Kita dapat menghitung nilai B_d untuk setiap d dengan menggunakan

Permasalahan yang timbul dalam proses kalibrasi parameter model gravity mendorong para peneliti untuk mengkajinya lebih mendalam. Belakangan ini cukup banyak penelitian yang dilakukan untuk mempelajari teori yang terkait dalam proses kalibrasi model transportasi perkotaan secara umum dan model gravity secara khusus. Ini karena masalah utama yang dihadapi adalah ketepatan parameter. Karena prosedur dalam proses kalibrasi menggunakan jasa komputer sebagai alat utama, maka sangat dibutuhkan proses kalibrasi yang cepat, sederhana, dan tepat yang tidak memerlukan memori komputer yang besar, tetapi proses pengumpulan datanya murah.

3.5.1 Metode Analisis Regresi -Linear

Metode Analisis regresi-linear dapat digunakan untuk mengkalibrasi parameter model gravity yang merupakan suatu fungsi tidak linear. Secara umum, proses transformasi linear dibutuhkan untuk mengubah fungsi tidak linear menjadi fungsi linear. Selanjutnya, metode analisis-regresi akan digunakan untuk mengkalibrasi parameter model yang tidak diketahui.

3.5.1.1 Fungsi Hambatan Eksponensial-Negatif

Pertimbangan suatu model gravity yang mempunyai fungsi hambatan eksponensial-negatif seperti terlihat pada persamaan (1.44)

$$T_{id} = A_i \cdot B_d \cdot O_i \cdot D_d \cdot \exp(-\beta C_{id}) \quad \dots\dots\dots (1.44)$$

Persamaan (1.44) dapat disederhanakan dengan urutan penyederhanaan seperti pada persamaan (1.45)-(1.48).

$$\exp(-\beta C_{id}) = \frac{T_{id}}{A_i \cdot B_d \cdot O_i \cdot D_d} \quad \dots\dots\dots (1.45)$$

$$\log_e(\exp(-\beta C_{id})) = \log_e \left[\frac{T_{id}}{A_i \cdot B_d \cdot O_i \cdot D_d} \right] \dots\dots\dots (1.46)$$

$$-\beta C_{id} = \log_e T_{id} - \log_e (A_i \cdot B_d \cdot O_i \cdot D_d) \dots\dots\dots (1.47)$$

$$\log_e T_{id} = \log_e (A_i \cdot B_d \cdot O_i \cdot D_d) - \beta C_{id} \dots\dots\dots (1.48)$$

Dengan melakukan transformasi linear, persamaan (1.48) dapat disederhanakan dan ditulis kembali sebagai persamaan linear $Y_i = A + BX_i$

dengan mengsumsikan $\log_e T_{id} = Y_i$ dan $C_{id} = X_i$.

Dengan mengetahui informasi $[T_{id}]$ dan $[C_{id}]$, maka dengan menggunakan analisis linear (lihat persamaan (1.49)-(1.50), parameter A dan B dapat dihitung dan dihasilkan beberapa nilai sebagai berikut : $B = -\beta$ dan

$$A = \log_e (A_i \cdot B_d \cdot O_i \cdot D_d)$$

$$B = \frac{N \sum_{i=1}^N (X_i Y_i) - \sum_{i=1}^N (X_i) \sum_{i=1}^N (Y_i)}{N \sum_{i=1}^N (X_i^2) - \left(\sum_{i=1}^N X_i \right)^2} \dots\dots\dots (1.49)$$

$$A = \bar{Y} - B\bar{X} \dots\dots\dots (1.50)$$

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

Nilai A_i dan B_d ditentukan sesuai jenis batasan model gravity yang diinginkan (tanpa-batasan, batasan-bangkitan, batasan tarikan, atau batasan-bangkitan-tarikan).

3.6 Uji Statistik

3.6.1 Koefisien Determinasi (R^2)

Nilai Koefisien Determinasi (R^2) :

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \dots\dots\dots (1.51)$$

Dimana :

$$SSE = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$
$$SST = (\sum Y_i^2) - \frac{(\sum Y_i)^2}{n}$$

Sudirman dalam Excel (2003), nilai Koefisien Determinasi (R^2) adalah angka yang berkisar dari nol (0) hingga satu (1) yang mengungkapkan bagaimana tingkat ketelitian nilai yang digambarkan pada garis regresi sesuai dengan data yang ada. Analisis regresi paling **dapat dipercaya** apabila nilai R^2 nya adalah satu (1) atau mendekati nilai satu (1).

Sudirman (2006) koefisien determinasi (R^2) ini bersifat bila titik-titik diagram pencar letaknya makin dekat kepada garis regresi, maka harga R^2 makin dekat kepada satu (1), sebaliknya bila semakin menjauh dari regresi, maka harga R^2 semakin dekat kepada nol (0).

Sudirman (2006) koefisien determinasi (R^2) didapat dari hubungan matematis pada setiap model, setiap hubungan matematis yang memiliki nilai koefisien determinasi dari **0,7-1,0** dipandang sudah **cukup layak (dapat dipercaya)** untuk melakukan prediksi, dari **0,5-0,7** kurang layak (**kurang dapat dipercaya**), sedangkan **0,25-0,5** **meragukan**, dan nilai-nilai **0,0-0,25** **sangat meragukan**.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Pendekatan studi yang dipergunakan berturut-turut adalah metoda pengumpulan data dan metodologi analisis pemodelan transportasi.

4.1.1 Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang diperlukan dalam mencapai tujuan yang diinginkan, pada dasarnya merupakan suatu langkah dalam mengumpulkan data-data sebagai masukan untuk pemecahan masalah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Penelitian Kepustakaan

Penelitian kepustakaan adalah metode untuk mendapatkan informasi dan data mengenai teori-teori yang berhubungan dengan pokok permasalahan, diperoleh dari literatur-literatur, bahan kuliah dan media cetak lainnya. Studi kepustakaan ini digunakan untuk mendapatkan gambaran mengenai teori yang mendasar serta dapat dipakai dalam penelitian sehingga didapatkan hasil yang bersifat ilmiah.

2. Penelitian Lapangan

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data dengan cara pendekatan dan pengamatan secara langsung pada wilayah yang akan diteliti.

terdahulu tentang pola perjalanan orang di kota Jogjakarta serta tingkat bangkitan pergerakan tataguna lahan pada daerah sekitar Plaza Ambarukmo. Untuk kelompok survei Tarikan Pergerakan dilakukan dengan menghitung jumlah lapangan pekerjaan pada Plaza Ambarukmo (Zona Tujuan), sedangkan untuk kelompok survei Bangkitan Pergerakan dilakukan dengan menghitung jumlah penduduk pada daerah dampak (Zona Asal).

Data tersebut dipergunakan untuk menentukan daerah dampak (wilayah kajian), membangun model jaringan jalan serta dalam rangka survei-survei primer.

4.1.1.1.2 Penetapan Daerah Dampak

Setelah pengumpulan data sekunder selesai maka dapat ditentukan wilayah kajian (Zona Asal), sehingga objek penelitiannya adalah Rute/jalan dari Zona Asal menuju Zona Tujuan, antara lain :

1. Kecamatan Depok (Kelurahan Caturtunggal)
2. Kecamatan Banguntapan
3. Kecamatan Kalasan
4. Kecamatan Prambanan

Sedangkan moda angkutan yang merupakan objek pendukung.

4.1.1.1.3 Pembangunan Model Jaringan Transportasi

4.1.1.1.3.1 Ruas-ruas Jalan

Dengan dibangunnya Plaza Ambarukmo akan berdampak pada ruas jalan di sekitarnya. Adapun ruas-ruas jalan tersebut yaitu ruas jalan Laksda Adisucipto, ruas jalan Gejayan, ruas jalan Solo dan ruas jalan Janti.

Jalan Solo merupakan salah satu ruas jalan utama di Kota Jogjakarta yang menghubungkan Jogjakarta dan Surakarta. Persimpangan Gejayan – Urip Sumoharjo – Laksda Adisucipto, untuk lengan Jl Urip Sumoharjo merupakan jalan satu arah. Ruas jalan Laksda Adisucipto bertipe jalan 4 lajur 2 arah dengan lebar jalan 8,5 m untuk masing-masing jalur, median sebesar 1 m dan lebar efektif bahu jalan 1,8 m untuk masing-masing sisi. Gambar 4.2 dibawah ini menunjukkan jaringan jalan yang ada disekitar Plaza Ambarukmo dan rute perjalanan dari zona asal menuju zona tujuan hasil kuisioner.

4.1.1.1.4 Survei-survei Primer

Jenis survei yang dilakukan meliputi kelompok survei Pencacahan Lalulintas (*Traffic Count Survey*), Sedangkan metode survei dilakukan dengan penghitungan dan pencatatan secara manual. Untuk survei Pencacahan Lalulintas meliputi survei Pencacahan Lalulintas ruas jalan terklasifikasi (*Manual Classified Traffic Count*) dan survei Pencacahan Lalulintas membelok (*Classified Turning Movement Count*), lama waktu pencacahan lalulintas adalah 4 jam selama 2 hari.

4.1.2 Metode Penentuan Subjek

Penentuan subjek adalah mencari variabel yang akan dijadikan data untuk analisis Model Underwood, Model Sebaran Pergerakan dan Model Sederhana Interaksi Sistem transportasi.

Untuk Model Underwood parameter utama yang harus diketahui yaitu :

1. **Arus (*volume*)** lalulintas
2. **Kecepatan (*Speed*)** lalulintas

Untuk Model Sebaran Pergerakan (Model Gravity) parameter utama yang harus diketahui yaitu :

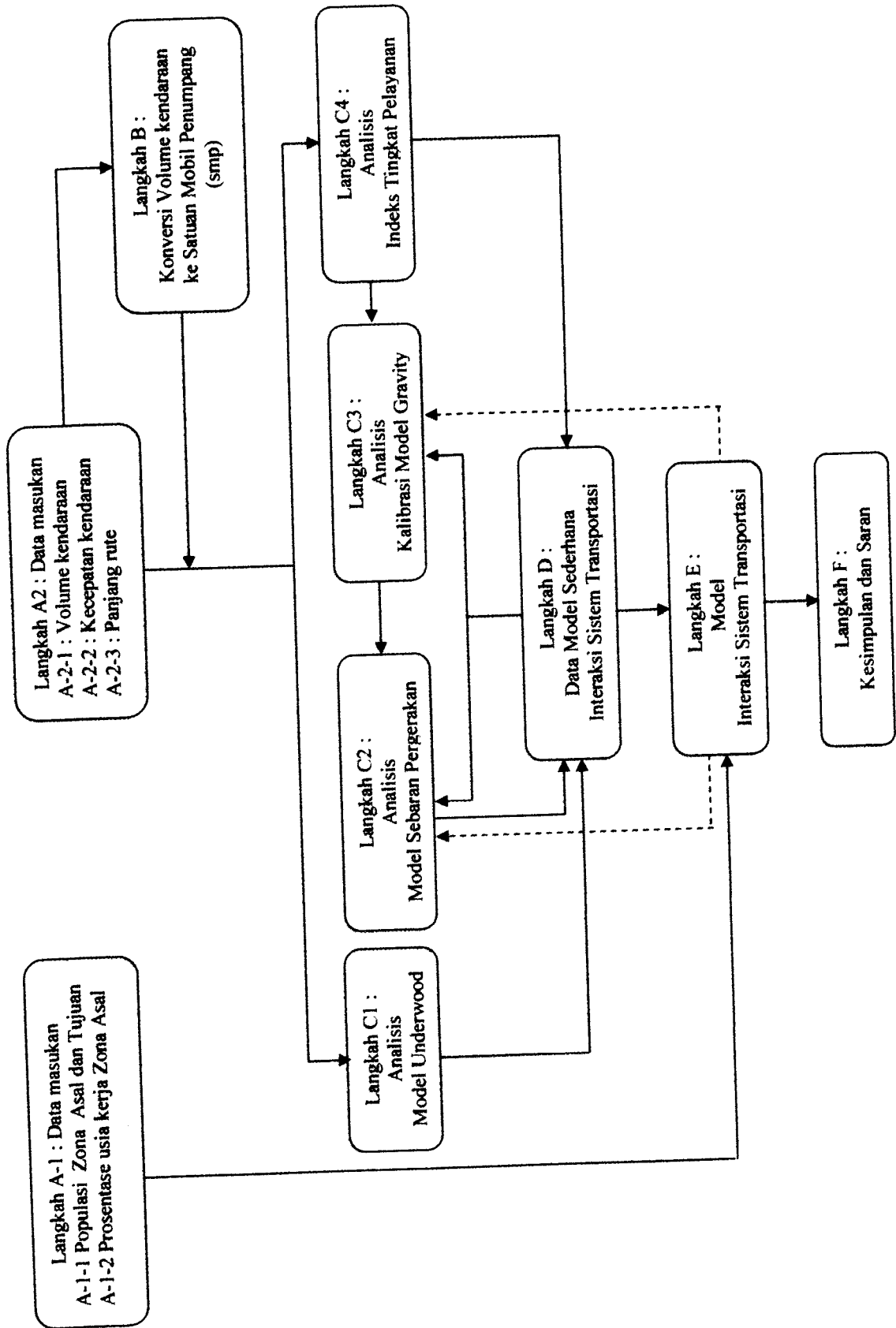
1. Bangkitan atau tarikan pergerakan
2. Informasi mengenai **aksesibilitas** antar zona yang dapat berupa jarak, waktu tempuh atau kombinasinya.

Untuk Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi parameter utama yang harus diketahui yaitu :

1. Populasi Zona Tujuan (Jumlah lapangan kerja)
2. Data populasi Zona Asal (jumlah penduduk)
3. Prosentase usia kerja di zona Asal.
4. Panjang rute
5. Waktu tempuh pada saat arus = 0 (kondisi arus bebas)
6. Indeks Tingkat Pelayanan
7. Kapasitas tiap rute

4.2 Analisis Data

Setelah survey dan pengumpulan data-data lengkap, maka tahapan atau langkah selanjutnya adalah memproses data berdasarkan bagan alir (**Gambar 4.3**) sebagai berikut:



Gambar 4.3 Bagan Alir Analisa

4.2.1 Langkah A1

Data populasi Zona Asal (jumlah penduduk), prosentase usia kerja di Zona Asal dianalisis untuk mendapatkan bangkitan dari Zona Asal dan data populasi zona tujuan (jumlah lapangan kerja) dianalisis untuk mendapatkan tarikan pergerakan ke Zona Tujuan.

4.2.2 Langkah A2

Data volume dan kecepatan kendaraan pada setiap rute digunakan untuk analisis Model Underwood dan analisis Indeks Tingkat Pelayanan.

4.2.3 Langkah B

Data volume dan kecepatan kendaraan diubah dari satuan kend/jam menjadi smp/jam dengan melakukan perkalian konversi terhadap data yang ada. Nilai ekuivalen dalam satuan mobil penumpang (smp) dapat dilihat pada tabel 3.2

4.2.4 Langkah C1

Menganalisis data volume dan kecepatan kendaraan dengan Model Underwood dan dengan bantuan *Microsoft Excel* didapat nilai kapasitas setiap rute, grafik hubungan antara volume-kepadatan, kecepatan-kepadatan dan volume-kecepatan serta nilai koefisien determinasi (R^2).

4.2.5 Langkah C2

Analisis Model Sebaran Pergerakan digunakan untuk mencari konstanta penyeimbang/faktor penyeimbang bangkitan dan tarikan pergerakan.

4.2.6 Langkah C3

Analisis Kalibrasi Model Gravity digunakan untuk penaksiran nilai β , kemudian nilai β akan dipakai sebagai data untuk analisis Model Sebaran Pergerakan.

4.2.7 Langkah C4

Menganalisis data volume dan kecepatan kendaraan dengan pendekatan linear, sehingga didapatkan nilai Indeks Tingkat Pelayanan (α) pada setiap rute dan nilai waktu tempuh pada kondisi arus bebas (T_0). Data waktu tempuh pada kondisi arus bebas (T_0) digunakan sebagai data untuk analisis Kalibrasi Model Gravity dan data masukan untuk Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi.

4.2.8 Langkah D

Semua data yang telah terkumpul disusun kembali berdasarkan zona dan rutenya masing-masing.

4.2.9 Langkah E

Data yang telah disusun dianalisis menggunakan Model Sederhana Interaksi Sistem Transportasi dan dengan bantuan *Microsoft Excel* didapat nilai arus lalu lintas setiap rute, waktu tempuh setiap rute, Grafik hubungan Q_{AB} dan TQ_{AB} (persamaan kebutuhan transportasi dan persamaan prasarana transportasi setiap rute) serta nilai koefisien determinasi (R^2).

4.2.10 Langkah F

Kesimpulan dan saran merupakan akhir dari proses penelitian, dan upaya pengelolaan.

5.2.2 Data Volume Lalulintas dan Kecepatan Kendaraan

Arus lalulintas dan kecepatan ruas Gejayan-Ambarukmo arah Ambarukmo merupakan penjumlahan arus lalulintas gerakan membelok ataupun lurus dari arah Utara, Timur dan Barat dapat dilihat pada Tabel 5.3-54 di bawah ini:

Tabel 5.3 Data arus lalulintas dan kecepatan jalan Gejayan arah Ambarukmo Rute 1, 14-15 Maret 2005, data dengan perhitungan 15 menit

NO	Periode Waktu	V (smp/jam)	S (km/jam)
	1	2	3
1	06.30-06.45	4.796	59,94
2	06.45-07.00	5.489	58,88
3	07.00-07.15	4.726	60,83
4	07.15-07.30	3.653	61,60
5	07.30-07.45	4.743	58,11
6	07.45-08.00	4.878	58,11
7	12.30-12.45	3.875	62,37
8	12.45-13.00	3.846	62,41
9	13.00-13.15	3.942	60,74
10	13.15-13.30	3.085	64,41
11	13.30-13.45	3.936	61,29
12	13.45-14.00	3.518	63,34

Sumber : Volume, Lampiran 8
Kecepatan, Lampiran 15

Tabel 5.4 Data arus lalulintas dan kecepatan jalan Gejayan arah Ambarukmo Rute 2, 14-15 Maret 2005, data dengan perhitungan 15 menit

NO	Periode Waktu	V (smp/jam)	S (km/jam)
	1	2	3
1	06.30-06.45	2.490	56,35
2	06.45-07.00	3.631	53,03
3	07.00-07.15	2.300	68,81
4	07.15-07.30	2.385	61,11
5	07.30-07.45	2.383	65,13

Tabel 5.6 Data arus lalulintas dan kecepatan jalan Janti arah Ambarukmo
Rute 2, 15 Juni 2004, data dengan perhitungan 15 menit

NO	Periode Waktu	V (smp/jam)	S (km/jam)
	1	2	3
1	06.30-06.45	2.834	65,22
2	06.45-07.00	2.785	66,49
3	07.00-07.15	2.956	63,08
4	07.15-07.30	2.769	60,61
5	07.30-07.45	3.011	62,33
6	07.45-08.00	2.842	57,88
7	12.30-12.45	2.502	60,74
8	12.45-13.00	2.443	64,10
9	13.00-13.15	2.439	63,68
10	13.15-13.30	2.582	65,64
11	13.30-13.45	2.229	63,34
12	13.45-14.00	2.650	58,17

Sumber : Volume, Lampiran 12
Kecepatan, Lampiran 18

Adapun data arus lalulintas dan kecepatan ruas Kalasan (jl Solo) –

Ambarukmo arah Ambarukmo dapat dilihat pada Tabel 5.7 di bawah ini:

Tabel 5.7 Data arus lalulintas dan kecepatan jalan Solo (Kalasan) arah Ambarukmo
rute 1, 7 Februari 2005, data dengan perhitungan 15 menit

NO	Periode Waktu	V (smp/jam)	S (km/jam)
	1	2	3
1	06.30-06.45	2.206	63,90
2	06.45-07.00	3.015	59,07
3	07.00-07.15	1.881	63,42
4	07.15-07.30	2.100	63,02
5	07.30-07.45	2.007	63,08
6	07.45-08.00	2.390	59,04
7	12.30-12.45	1.746	65,64
8	12.45-13.00	1.831	63,68
9	13.00-13.15	1.859	62,33
10	13.15-13.30	1.849	64,10

Lanjutan Tabel 5.7

	1	2	3
11	13.30-13.45	1.944	63,34
12	13.45-14.00	2.296	60,61

Sumber : Volume, Lampiran 13
Kecepatan, Lampiran 19

Adapun data arus lalu lintas dan kecepatan ruas Prambanan (Jl Solo)–
Jogjakarta arah Jogjakarta (Ambarukmo) dapat dilihat pada Tabel 5.8 berikut
ini :

Tabel 5.8 Data arus lalu lintas dan kecepatan jalan Solo (Prambanan) arah
Ambarukmo rute 1, 26 Januari 2005, data dengan perhitungan 15 menit

NO	Periode Waktu	V (smp/jam)	S (km/jam)
	1	2	3
1	06.30-06.45	1.197	65,41
2	06.45-07.00	822	66,49
3	07.00-07.15	1.215	63,08
4	07.15-07.30	1.476	62,33
5	07.30-07.45	1.727	61,60
6	07.45-08.00	1.438	61,60
7	12.30-12.45	1.079	62,37
8	12.45-13.00	1.201	64,10
9	13.00-13.15	1.119	63,68
10	13.15-13.30	1.140	64,10
11	13.30-13.45	1.094	63,34
12	13.45-14.00	975	65,64

Sumber : Volume Lampiran 14
Kecepatan Lampiran 20

5.2.3 Data Populasi Zona Asal dan Tujuan

5.2.3.1 Populasi Zona Tujuan

Populasi Zona Tujuan (jumlah lapangan kerja) akan dicari dengan metode pendekatan (pembagian ruang), dengan menganggap setiap ruang dalam 2 (dua) meter persegi akan menyerap tenaga kerja sebanyak 1 (satu)

orang, belum termasuk staff, pengawas, kasir, satpam, cleaning servis, perkerja gudang, sekretaris, asisten manejer dan manejer. Pekerja selain pegawai tetap, dianggap bekerja berdasarkan shift/jam kerja yang dibagi dalam 2 shift/jam kerja dalam sehari.

Data yang diperoleh dari pengembang Plaza Ambarukmo adalah denah Plaza Ambarukmo. Adapun data ruang, fungsi ruang Plaza Ambarukmo beserta populasi sesuai Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Data ruang, fungsi ruang dan populasi

NO	Ruang	Fungsi	Populasi
	1	2	3
1.	<i>Basement</i>	. <i>Parking</i>	25 orang
2.	<i>Lower ground</i>	. <i>Office</i> . <i>Stant A</i> . <i>Stant B</i> . <i>Hypermarket</i> . <i>Resto</i> . <i>Bakery</i> . <i>Apotek</i> . <i>Parking</i>	494 orang
3.	<i>Ground floor</i>	. <i>Office</i> . <i>Stant A</i> . <i>Stant B</i> . <i>Hypermarket</i> . <i>Resto</i> . <i>Bakery</i> . <i>Apotek</i> . <i>Parking</i>	465 orang
4.	<i>Level 1</i>	. <i>Office</i> . <i>Stant A</i> . <i>Stant B</i> . <i>Department store</i> . <i>Resto</i>	536 orang

Tabel 5.11 Data populasi jumlah penduduk zona Banguntapan

NO	Nama wilayah	Populasi 2002	Populasi 2003
1	Kecamatan Banguntapan	76.162	77.523

Sumber : Badan Pusat Statistik DIY

Tabel 5.12 Data populasi jumlah penduduk zona Kalasan dan Prambanan

NO	Nama wilayah	Populasi 2003	Populasi 2004
1	Kecamatan Kalasan	56.085	56.360
2	Kecamatan Prambanan	44.709	45.008

Sumber : Badan Pusat Statistik DIY

5.2.3.2.1 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk merupakan perkiraan jumlah penduduk yang akan datang pada waktu/tahun tertentu.

Karena data pertumbuhan penduduk (*Population Growth*) tidak diketahui, atau tidak tersedia, maka dihitung dengan cara :

$$P_m = P_o + \frac{(n - m)(P_n - P_o)}{n} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

- P_m = jumlah penduduk tahun yang dicari
- P_o = jumlah penduduk tahun awal
- P_n = Jumlah penduduk tahun akhir
- m = tahun yang dicari dikurangi tahun akhir
- n = tahun akhir dikurangi tahun awal

Contoh perhitungan :

Kecamatan Ngaglik

- a. Penduduk thn 2003 : 69.386 jiwa
- b. Penduduk thn 2004 : 70.687 jiwa

Lanjutan Tabel 5.25

		[1]	[2]	[3]=[1]/[2]	[4]=Loge [2]	[5]=[3]*[4]	[6]=[3]^2
	Σ			228,514	49,837	948,087	4.545,014
	Rata-rata			19,043	4,153		

- a. Dari Tabel 5.25, nilai **B** dan **A** dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (1.26-1.27)

$$B = \frac{(12).(948,087) - (228,514).(49,837)}{(12).(4.545,014) - (228,514)^2} = -0,004872$$

$$A = (4,153) - (-0,004872).(19,043) = 4,246$$

Selanjutnya, dengan menggunakan nilai **A = 4,246** dan **B = -0,004872**,

$$\text{dihasilkan } D_M = \frac{1}{-0,004872} = 205,250 \text{ smp/km dan}$$

$$S_{ff} = e^{4,246} = 69,81 \text{ km/jam}$$

- b. Dengan menggunakan nilai **Sff** dan **D_M**, maka dapat ditentukan hubungan matematis antar parameter sebagai berikut :

Hubungan antara Kecepatan – Kepadatan :

$$\ln S = 4,2458 - 0,00487D \quad \dots\dots\dots (5.1.1)$$

Hubungan antara Volume – Kepadatan :

$$V = 69,8130 D e^{-0,00487D} \quad \dots\dots\dots (5.1.2)$$

Hubungan antara Volume - Kecepatan :

$$V = 871,455S - 205,2501S \ln S \quad \dots\dots\dots (5.1.3)$$

- c. **Volume maksimum** dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$(5.1.3) \quad \frac{\partial V}{\partial S} = 0 \text{ didapat } S_M = e^{(\ln 69,8130)-1} = 25,682 \text{ km/jam}$$

Lanjutan Tabel 5.28.

	1	2 1 /60	3	4 = C - 3	5 = 3 / 4	6 = 2 * 5	7 = 5 ^2
6	3,924	0,065	4.878	6938,365	0,703	0,046	0,494
7	3,656	0,061	3.875	7940,980	0,488	0,030	0,238
8	3,653	0,061	3.846	7970,596	0,482	0,029	0,233
9	3,754	0,063	3.942	7874,596	0,501	0,031	0,251
10	3,540	0,059	3.085	8731,673	0,353	0,021	0,125
11	3,720	0,062	3.936	7880,673	0,499	0,031	0,249
12	3,600	0,060	3.518	8297,980	0,424	0,025	0,180
Σ		0,748			6,786	0,426	4,083
Rerata		0,062			0,566		

Sehingga parameter **B** dan **A** dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

(1.5-1.6)

$$B = \frac{(12).(0,426) - (6,786).(0,748)}{(12).(4,083) - (6,786)^2} = 0,011793$$

$$A = 0,566 - (0,011793).(0,062) = 0,055686$$

Sehingga, dengan menggunakan nilai parameter **B** dan **A** tersebut, dapat dihitung besarnya nilai $T_o = A = 0,055686$ jam atau **3,3411** menit dan nilai

$$\text{indeks tingkat pelayanan adalah } a = \frac{B}{A} = 0,211776$$

5.4.1.2 Jalan Gejayan Arah Gejayan-Ambarukmo Rute 2

Dengan menggunakan data pada Tabel 5.4 dan Tabel 5.27 maka prosedur perhitungan dengan pendekatan linear dapat dilihat pada Tabel 5.29 berikut ini.

3. Bahwa dengan adanya pembangunan Plaza Ambarukmo terbukti memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap pergerakan arus lalulintas di ruas-ruas jalan yang menuju Plaza Ambarukmo. Dari Tabel 7.1-7.4 dapat dilihat besar arus lalulintas sebelum dan sesudah pembangunan Plaza Ambarukmo.

Tabel 7.1 Besar arus zona Depok

Arus	Q ₁	Q ₂	Kapasitas	Keterangan
Rute	(smp/jam)	(smp/jam)	(smp/jam)	
1*	15.088		11.816	meningkat 27,7%
2*		5.661	5.374	meningkat 5,3%

Keterangan :

1* arus lalulintas jalan Janti arah Ambarukmo rute 1

2* arus lalulintas jalan Janti arah Ambarukmo rute 2

Kapasitas pada Tabel 7.1 adalah arus lalulintas maximum sebelum pembangunan Plaza Ambarukmo, sedangkan Q_1 dan Q_2 adalah arus lalulintas sesudah pembangunan Plaza Ambarukmo, dapat dilihat terjadi peningkatan arus lalulintas rute 1 dari 11.816 smp/jam menjadi 15.088 smp/jam (meningkat 27,7%) dan rute 2 meningkat dari 5.374 smp/jam menjadi 5.661 smp/jam (meningkat 5,3%).

Tabel 7.2 Besar arus zona Banguntapan

Arus	Q ₁	Q ₂	Kapasitas	Keterangan
Rute	(smp/jam)	(smp/jam)	(smp/jam)	
1*	20.191		14.966	meningkat 34,9%
2*		5.449	5.281	meningkat 3,2%

Tabel 7.3 Besar arus zona Kalasan

Arus	Q ₁	Kapasitas	Keterangan
Rute	(smp/jam)	(smp/jam)	
1*	7.878	6.270	meningkat 25,6%

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1997, *Sistem Transportasi*, Gunadarma, Jakarta.
- Barnabas (BUS) Untung Sudioanto, 2003, *Dampak Pembangunan Mal Matahari Salatiga Pada Pergerakan Lalulintas*, (<http://www.usu.ac.id/ft/fts/simpFSTPT4/112.16.08.C%20%20lr.%20Barnabas%20Untung%20Sudioanto,%20SAg,%20MT.doc>).
- Davidson, K.B., 1966, *A Flow Travel-Time Relationship for Use in Transport Planning*, Proceedings of Australian Road Research Board, 3, Part 1.
- Dinas Lalulintas dan Angkutan Jalan Raya Propinsi DIY, 1990, *Studi Sistem Transportasi Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, Bidang Studi Struktur Ruang Tata Guna Tanah*, Penerbit Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota (BINKOT), Februari 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Penerbit Departemen Pekerjaan Umum RI, Jakarta.
- DLLAJK Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, 2005, *Andali Pusat Perbelanjaan Carrefour Bogor*.
- Evans, A.W., 1970, *Some Properties of Trip Distribution Methods*, Transportation Research, 4(1), 19-37.
- _____, 1971, *The Calibration of Trip Distribution Models With Exponential of Similar Cost Function*, Transportation Research, 5(1), 15-38.
- Hyman, G.M., 1969, *The Calibration of Trip Distribution Model*, Environment and Planning, 1, 105-112.
- Hobbs, F.D., 1979, *Traffic Planning and Engineering*, 2nd Edition, Oxford Pergamon Press.
- Institution of Highways and Transportation and Department of Transport, 1987, *Roads and Traffic in Urban Area*, London : HMSO.
- Khisty, C.J, Lall, B.K., 1998, *Transportation Engineering An Introduction*, 2nd Edition, Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Kompas, Jumat, 4 Juli 2003, *Pusat Perbelanjaan Diminta Siapkan Amdal Lalulintas*. (<http://www.kompas.com/kompascetak/0307/04/metro/410254.htm>).

- Lukman Hakim Sutomo, *Studi Lanjut Dampak Agregasi Sistem Zona dan Sistem Jaringan Terhadap Tingkat Akurasi Matriks Asal Tujuan Menggunakan Data Arus Lalulintas*, Proceedings ke-4 FSTPT, Udayana Bali, 8 November 2001.
- Meyer, M.D dan Miller, E.J., 1984, *Urban Transportation Modelling and Planning*, Lexington Books, Lexington, Massachusetts.
- McShane, W.K., 1990, *Traffic Engineering Second Edition*, Prentice Hall, New Jersey.
- Ortuzar, D. and Willumen, L.G., 1994, *Modelling Transportation*, Chichester, John Wiley and Sons Ltd.
- Oka Purwanti, *Pengembangan Model Kombinasi Sebaran Pergerakan dan Pemilihan Moda Menggunakan Data Arus Lalulintas*, Proceedings ke-4 FSTPT, Udayana Bali, 8 November 2001.
- Pushkarev dan Zupan, 1975, *Open Space for Urban Areas*.
- Pemerintah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, 2002. *TRIPLE-A*.
- Pemerintah Kota Yogyakarta, Dinas Perhubungan, Pusat Studi Transportasi dan Logistik Universitas Gajah Mada Yogyakarta, 2003. *Ringkasan Hasil Studi, Studi Pola Jaringan Transportasi Jalan Kota Yogyakarta*.
- Pontianak Post, Kamis, 17 Juni 2004, *Transportasi Demand, Solusi Kemacetan Lalin* (<http://www.pontianakpost.com/berita/index.asp?Berita=&id=59978>).
- Riyaldi, Deddy Supriady Bratakusumah, 2004, *Perencanaan Pembangunan Daerah strategi menggali potensi dalam mewujudkan otonomi daerah*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Rahadiyan P.P dan Mulyadi Lubis, 2005, *Studi Komparasi Karakteristik Arus Lalulintas Model Greeshields, Greenberg, dan Underwood Pada Ruas-Ruas Jalan Jogjakarta (Studi Kasus : Jl. Solo Km 13,5 dan Jl. Am Sangaji)* Tugas Akhir Program S-1, JTS FTSP UII, Jogjakarta, tidak dipublikasikan.
- Stopher, P.R dan Meyburg, A.H., 1975. *Urban Transportation Modelling, A Decision-Oriented Approach*, McGraw-Hill Book Company, New York.
- Standly J.E. Suwandhi, Bali Post, 28 November 2003, *Meminimalkan Dampak Lalin di Pusat Kegiatan*. (<http://www.balipost.co.id/balipostcetak/2003/11/28/op2.htm>).

- The Institution of Highways and Transportation (IHT), 1993, *Traffic Impact Assessment: Consultation* Draft, London.
- Tamin, O.Z., 2000, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, edisi kedua Penerbit ITB, Bandung.
- _____, 2003, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi contoh soal dan aplikasi*, edisi kesatu Penerbit ITB, Bandung.
- Wardrop, J.G. (1952). *Some Theoretical Aspect of Road Traffic Research*, Proceedings of the Institute of Civil Engineering, II (1), 325-378.