

**PENENTUAN NILAI WAKTU PERJALANAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE *MODE CHOICE APPROACH*
DI WILAYAH SURABAYA BARAT**

SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



Disusun oleh :

**PRETIWINDYA KUSUMAWARDHANI
NIM. 0710610025-61**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2012**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA TEKNIK) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

(UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70)



Malang, Februari 2012

Mahasiswa,

Nama : Pretiwindya.K

NIM : 0710610025

Jurusan : TEKNIK SIPIL



Sebuah karya kecil, khusus saya persembahkan
Kepada Bapak dan Ibu,
atas cinta, doa, semangat dan dukungan Beliau yang luar biasa.

KATA PENGANTAR

Segala pujian hanya untuk Allah SWT, yang telah memberikan kemudahan penyusun menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Penelitian ini dilakukan untuk menghitung nilai waktu perjalanan bagi pengguna sepeda motor dan angkutan umum pada perjalanan rutin dan tidak rutin dengan menggunakan Metode *Mode Choice Approach* di wilayah Surabaya Barat. Dengan adanya nilai waktu di wilayah Surabaya Barat, diharapkan dapat diketahui kinerja ruas jalan yang ada di wilayah ini.

Keberhasilan menyelesaikan penelitian ini juga tidak terlepas dari bimbingan, motivasi, saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, kami sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada:

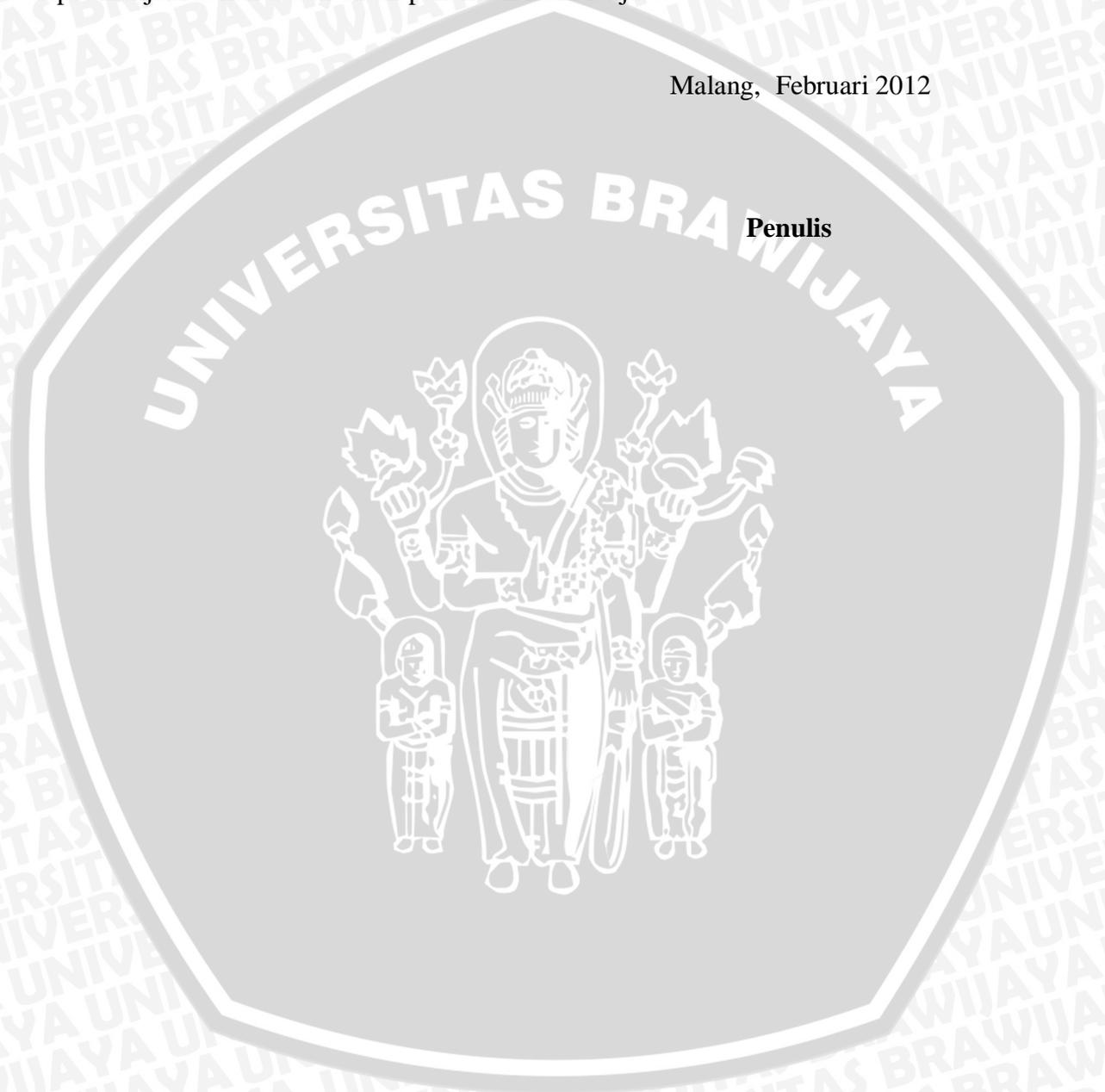
1. Dr.Ir.M.Ruslin Anwar, M.Si. dan Amelia Kusuma Indriastuti, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II skripsi atas bimbingan yang diberikan,
2. Lasmini Ambarwati, S.T, M.Eng atas bimbingan dan dukungan selama penulisan skripsi ini.
3. Ir. Achmad Wicaksono, M.Eng., Ph.D selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Transportasi Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya,
4. Ir. Sugeng P. Budio, M.S dan Ir. Siti Nurlina, M.T selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya,
5. Bapak, Ibuk, Meme, Pak'e Nta dan Iyut tercinta yang selalu memberi semangat dan doa kepada penulis.
6. Teman-teman sekelompok skripsi, Ramadhana, Indro, Rio, Dhimaz, Deputri, dan Birbik atas bantuan kalian selama penulisan skripsi ini.
7. Falephi, Mbah, Irawan S'10 dan Ilham S'10 atas ketersediaan kalian menjadi surveyor.
8. Fatin, Elva, Emil, Rista, Candra, dan Tia yang selalu memberikan keceriaan dalam proses penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman angkatan 2007 Teknik Sipil Universitas Brawijaya,
10. Serta berbagai pihak lain yang telah membantu kelancaran studi ini, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan baik dalam penyajian maupun kelengkapan informasi. Karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk mencapai hasil yang lebih baik di masa mendatang.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekaligus dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Malang, Februari 2012

Penulis



RINGKASAN

Pretiwindya Kusumawardhani, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Desember 2011, *Penentuan Nilai Waktu Perjalanan Dengan Metode Mode Choice Approach Di Wilayah Surabaya Barat*, Dosen Pembimbing: Dr.Ir.M.Ruslin Anwar, M.Si dan Amelia Kusuma Indriastuti, S.T, M.T.

Kawasan Surabaya Barat adalah kawasan yang mempunyai perkembangan yang cukup pesat, termasuk di bidang sarana dan prasarana transportasi. Dalam kajian kelayakan proyek transportasi, salah satu indikator manfaat dari penyediaan sarana dan prasarana transportasi adalah penghematan waktu tempuh (*time saving*) pengguna jalan. Nilai waktu perjalanan adalah jumlah uang yang bersedia dikeluarkan oleh seseorang untuk menghemat waktu perjalanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai waktu perjalanan pengguna jalan di kawasan Surabaya Barat dengan Metode *Mode Choice Approach*. Dalam penelitian ini, nilai waktu dibedakan menjadi dua jenis perjalanan, yaitu perjalanan rutin dan perjalanan tidak rutin. Jenis moda yang ditinjau adalah sepeda motor dan angkutan umum (MPU).

Metode yang digunakan adalah Metode *Mode Choice Approach* dengan metode survei *Revealed Preference*. Lokasi survei tersebar di wilayah Surabaya Barat dan dilakukan di perumahan warga, perkantoran dan tempat keramaian dalam lokasi survei. Metode *Income Approach* digunakan sebagai pembandingan Metode *Mode Choice Approach*.

Dari hasil analisis didapatkan nilai waktu perjalanan adalah sebagai berikut:

Moda	Jenis Perjalanan	λ (Rupiah/orang/jam)
Sepeda Motor	Rutin	32.876
	Tidak Rutin	18.220
Angkutan Umum	Rutin	23.448
	Tidak Rutin	11.924

Sementara, dengan menggunakan Metode *Income Approach* diperoleh nilai waktu sebesar Rp.29.044/jam/orang untuk pengguna jalan di Surabaya.

Kata kunci: nilai waktu, *Mode Choice Approach*, sepeda motor, angkutan umum.

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
RINGKASAN	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.4. Rumusan Masalah	2
1.5. Tujuan Penelitian	2
1.6. Manfaat Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Tinjauan Umum Tentang Nilai Waktu Perjalanan	4
2.2. Definisi Nilai Waktu	5
2.3. Faktor-Faktor dalam Nilai Waktu	6
2.4. Perkiraan Nilai Waktu Perjalanan	7
2.4.1. Metode Pendapatan (<i>Income Approach</i>)	8
2.4.2. Metode Nilai Aset Perumahan (<i>Housing Price Approach</i>)	9
2.4.3. Metode Model Distribusi Lalu Lintas (<i>Traffic Distribution Model Approach</i>)	10
2.4.4. Metode Pilihan Moda Angkutan (<i>Mode Choice Approach</i>)	11
2.4.5. Metode Rasio Pengalihan (<i>Diversion Ratio Approach</i>)	12
2.4.6. Metode Pilihan Kecepatan Optimum (<i>Running Speed Selection Approach</i>)	13
2.4.7. Metode Batas Tarif (<i>Transfer Price Approach</i>)	14
2.5. Pendekatan <i>Revealed Preference</i>	16
2.6. Tinjauan Penelitian Terdahulu tentang Nilai Waktu Perjalanan	17
2.7. Pemilihan Teknik Analisa yang Digunakan	18

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perbandingan Berbagai Metode Tentang Nilai Waktu Perjalanan	15
Tabel 2.2	Kriteria Hubungan Korelasi Antar Variabel	19
Tabel 3.1	Jumlah Penduduk di Setiap Kecamatan di Surabaya Barat Tahun 2009	25
Tabel 4.1	Komposisi Jenis Kelamin Responden	29
Tabel 4.2.	Umur Responden	30
Tabel 4.3.	Tingkat Pendidikan Responden	31
Tabel 4.4.	Status Pekerjaan Responden	32
Tabel 4.5.	Pendapatan Responden	33
Tabel 4.6.	Kendaraan yang Dimiliki Responden	34
Tabel 4.7.	Distribusi Frekuensi Panjang Perjalanan untuk Perjalanan Rutin	35
Tabel 4.8.	Distribusi Frekuensi Panjang Perjalanan untuk Perjalanan Tidak Rutin	36
Tabel 4.9.	Distribusi Frekuensi Waktu Perjalanan untuk Perjalanan Rutin	37
Tabel 4.10.	Distribusi Frekuensi Waktu Perjalanan untuk Perjalanan Tidak Rutin	38
Tabel 4.11.	Pilihan Moda Responden untuk Perjalanan Rutin	39
Tabel 4.12.	Pilihan Moda Responden untuk Perjalanan Tidak Rutin	39
Tabel 4.13.	Koefisien Korelasi (r) dan R^2 untuk Hubungan antar Variabel	41
Tabel 4.14	Tabel Uji t Hasil Analisa Data	42
Tabel 4.15.	Hasil Regresi Multi Linier dengan Metode <i>Mode Choice Approach</i>	43
Tabel 4.16	Nilai Waktu Perjalanan dengan Metode <i>Mode Choice Approach</i>	44
Tabel 5.1.	Nilai Waktu Perjalanan dengan Metode <i>Mode Choice Approach</i>	48

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 3.1.	Diagram Alir Pelaksanaan Studi	21
Gambar 3.2.	Lokasi Studi	22
Gambar 3.3.	Prosedur Pemilihan Sampel	23
Gambar 3.4.	Diagram Alir Perhitungan Nilai Waktu Perjalanan	27
Gambar 4.1.	Komposisi Jenis Kelamin Responden	30
Gambar 4.2.	Umur Responden	30
Gambar 4.3.	Tingkat Pendidikan Responden	31
Gambar 4.4.	Status Pekerjaan Responden	32
Gambar 4.5.	Pendapatan Responden	33
Gambar 4.6.	Kendaraan yang Dimiliki Responden	34
Gambar 4.7.	Distribusi Frekuensi Panjang Perjalanan untuk Perjalanan Rutin	35
Gambar 4.8.	Distribusi Frekuensi Panjang Perjalanan untuk Perjalanan Tidak Rutin	36
Gambar 4.9	Distribusi Frekuensi Waktu Perjalanan untuk Perjalanan Rutin	37
Gambar 4.10.	Distribusi Frekuensi Waktu Perjalanan untuk Perjalanan Tidak Rutin	38
Gambar 4.11	Perbandingan Pemilihan Moda antara Perjalanan Rutin dan Tidak Rutin	39
Gambar 4.12	Prosentase Jumlah Kendaraan Bermotor di Surabaya Tahun 2009	40

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1	Perhitungan Regresi Multi Linier Untuk Pengguna Sepeda Motor Pada Perjalanan Rutin	51
Lampiran 2	Perhitungan Regresi Multi Linier Untuk Pengguna Sepeda Motor Pada Perjalanan Tidak Rutin	55
Lampiran 3	Perhitungan Regresi Multi Linier Untuk Pengguna Angkutan Umum Pada Perjalanan Rutin	59
Lampiran 4	Perhitungan Regresi Multi Linier Untuk Pengguna Angkutan Umum Pada Perjalanan Tidak Rutin	63
Lampiran 5	Daftar Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor	67
Lampiran 6	Form Survei	68



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Surabaya adalah ibukota provinsi Jawa Timur yang terletak di tepi pantai utara provinsi Jawa Timur dengan luas wilayah seluas seluas 333.063 km². Wilayahnya berbatasan dengan Selat Madura di utara dan timur, Kabupaten Sidoarjo di selatan, serta Kabupaten Gresik di barat. Surabaya berada pada dataran rendah, ketinggian antara 3-6 m di atas permukaan laut kecuali di bagian Selatan terdapat 2 bukit landai yaitu di daerah Lidah dan Gayungan ketinggiannya antara 25-50 m di atas permukaan laut dan di bagian barat sedikit bergelombang.

Surabaya dibagi menjadi lima wilayah, yaitu Surabaya Pusat yang terdiri dari empat kecamatan, Surabaya Timur yang terdiri dari tujuh kecamatan, Surabaya Barat yang terdiri dari tujuh kecamatan, Surabaya Utara yang terdiri dari lima kecamatan, dan Surabaya Selatan yang terdiri dari delapan kecamatan.

Kawasan Surabaya Barat mengalami perkembangan yang cukup pesat. Ditandai dengan berdirinya beberapa sentra bisnis baru daerah HR.Muhammad, kawasan perkantoran dan bisnis di Graha Family dan pusat perbelanjaan Supermall Pakuwon, maupun apartemen-apartemen dan perumahan baru. Kini Surabaya Barat menjadi wilayah modern dan sangat ramai. Sejumlah kawasan telah menjadi pusat kuliner yang menjadi tempat santai di kala malam hari; seperti G-Walk di kawasan Citra Land, dan kawasan sepanjang Graha Family. Surabaya Barat kini menjadi sebuah area baru yang mempunyai prospek bagus. Bukan hanya pusat bisnis dan perbelanjaan, kini di sana juga berdiri Universitas Negeri Surabaya yang megah dan dilengkapi arena olahraga masyarakat, tempat berenang, dan lain sebagainya. Akses ke Surabaya Barat sangat mudah dan menjadi wilayah yang menarik banyak orang untuk mengunjunginya.

Ditinjau dari perkembangan Surabaya Barat yang relatif cepat, maka perlu mengantisipasi kondisi transportasi jalan kota melalui penyediaan sarana dan prasarana angkutan yang memenuhi kebutuhan di masa yang akan datang. Untuk itu diperlukan suatu analisis ekonomi yang bertujuan untuk menilai manfaat yang dapat diperoleh, di antaranya adalah penghematan atas waktu tempuh (*time saving*).

Nilai waktu perjalanan adalah suatu faktor dalam penaksiran keuntungan bagi pengguna jalan. Nilai waktu perjalanan menjadi bagian penting dari keuntungan dalam pengkajian suatu proyek transportasi dalam hal pertimbangan ekonomis.

Topik penelitian pada skripsi ini adalah nilai waktu perjalanan untuk pengguna kendaraan pribadi yaitu sepeda motor, serta angkutan umum. Salah satu cara untuk menghitung nilai waktu perjalanan adalah dengan menilainya sebagai hasil dari kesempatan yang terbuang apabila digunakan untuk menghasilkan sesuatu akibat keperluan melakukan perjalanan.

1.2 Identifikasi Masalah

Dilihat dari uraian di atas, dengan adanya perkembangan yang cukup pesat di Surabaya Barat maka diperlukan suatu analisis ekonomi mengenai penilaian penyediaan sarana dan prasarana angkutan yang ada saat ini.

1.3 Ruang Lingkup Pembahasan

- Dalam penelitian ini, nilai waktu perjalanan dihitung dengan Metode *Mode Choice Approach*.
- Lokasi survei adalah pada pusat keramaian dan perumahan warga di daerah Surabaya Barat.
- Jenis perjalanan yang dihitung adalah perjalanan rutin seperti perjalanan kerja dan sekolah, serta perjalanan tidak rutin seperti belanja dan wisata.
- Jenis moda yang diambil adalah sepeda motor dan angkutan umum yang ada saat ini.

1.4 Rumusan Masalah

Berapakah nilai waktu perjalanan untuk masing-masing jenis perjalanan dengan moda sepeda motor dan angkutan umum?

1.5 Tujuan Penelitian

Menghitung nilai waktu perjalanan untuk perjalanan rutin dan perjalanan tidak rutin pada pengguna moda sepeda motor dan angkutan umum.

1.6 Manfaat Penelitian

Untuk mengetahui kinerja suatu ruas jalan yaitu pada ruas wilayah Surabaya Barat berdasarkan nilai waktu perjalanan. Karena nilai waktu perjalanan merupakan salah satu komponen penting dalam analisa ekonomi.



BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Umum Tentang Nilai Waktu Perjalanan

Sejarah singkat mengenai nilai waktu perjalanan bermula di Inggris. Pada tahun 1960an, pada awal analisis tentang nilai waktu perjalanan, besarnya upah pekerja berpengaruh pada penilaian terhadap penghematan waktu untuk perjalanan bagi pekerja, tetapi tidak ada kajian teoritis tentang nilai waktu bagi perjalanan non bisnis tentang pengaruhnya terhadap besarnya upah atau data lainnya. Teori ini mengambil kesimpulan dari perilaku perjalanan seseorang (*Revealed Preference*) atau dari pernyataan seseorang tentang apa yang mereka pilih, meliputi waktu, biaya, kenyamanan dan atribut lainnya (*Stated Preference*). Pelopor jurnal mengenai nilai waktu adalah Beesley (1965), Quarmby (1967), Lee dan Dalvi (1969), dan Layard (1972).

Nilai waktu adalah nilai dari waktu yang terbuang pada saat bertransportasi sebagai bagian analisis ekonomi transportasi, yang meningkat dengan bertambahnya waktu perjalanan. Nilai ini bervariasi menurut jenis perjalanan yang dilakukan, apakah perjalanan untuk tujuan kerja atau perjalanan santai.

Dalam perencanaan transportasi untuk memenuhi permintaan kebutuhan transportasi yang senantiasa meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi, diperlukan pengembangan jalan, terminal, pelabuhan, serta pengaturan sarana untuk mendukung sistem transportasi yang efisien, aman, lancar dan berwawasan lingkungan. Sistem transportasi yang efisien ini menggunakan pertimbangan ekonomi sebagai acuan dalam investasi sarana dan prasarana transportasi. Dalam analisis ekonomi transportasi terhadap suatu proyek transportasi salah satu aspek yang dinilai sebagai manfaat (analisis biaya dan manfaat) proyek tersebut adalah penghematan waktu perjalanan.

2.2 Definisi Nilai Waktu

Nilai waktu perjalanan didefinisikan oleh Hensher (2000:304) sebagai jumlah uang yang bersedia dikeluarkan oleh seseorang untuk menghemat waktu perjalanan. Selain itu, nilai waktu perjalanan juga didefinisikan oleh Philip B. Goodwin sebagai “jumlah uang yang seseorang siapkan untuk dibelanjakan (atau dihemat) agar menghemat (atau menggunakan) satu unit waktu perjalanan” (Hensher, 1978: 40) dalam Santoso, 2001.

Pendefinisian sifat-sifat nilai waktu harus secara hati-hati. Empat pokok yang harus diperhatikan adalah:

1. Secara konvensional, nilai waktu diperkirakan dengan memperhatikan nilai uang yang berlaku, dasar-dasar lain dapat dipertimbangkan;
2. Sifat dari waktu yang dihemat, adalah relevan terhadap definisi;
3. Waktu hanya akan mempunyai nilai dalam hubungan terhadap penggunaan waktu yang dihemat. Sifat waktu ini bisa relevan dengan definisi;
4. Penerima keuntungan dari penghematan waktu harus didefinisikan. (Layard, 1994: 252) dalam Santoso, 2001.

Biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan nilai waktu yang dihemat dapat dipandang sebagai sebuah *opportunity cost* yaitu biaya kesempatan untuk tidak menggunakan sejumlah uang tersebut untuk aktifitas lain yang menguntungkan sebagai balasan untuk mendapatkan kesempatan menggunakan waktu perjalanan yang dihemat tersebut untuk aktivitas lain yang diinginkan.

Definisi lain dari nilai waktu adalah sebagai jumlah maksimum dari pendapatan seseorang yang dalam situasi tertentu akan dengan rela menyerahkannya untuk menghemat waktu perjalanannya. Nilai waktu perjalanan dalam hubungannya dengan perhitungan keuntungan dalam studi kelayakan (*cost-benefit analysis*) suatu proyek transportasi dapat dipandang sebagai keuntungan bagi pengguna jalan dalam nilai uang, dimana keuntungan (*benefit*) yang didapat adalah perkalian antara waktu yang dihemat setelah adanya jalan baru dengan nilai waktu itu sendiri.

2.3 Faktor-Faktor Pengaruh Dalam Nilai Waktu

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan nilai manfaat waktu perjalanan adalah: panjang perjalanan, jenis kendaraan, periode waktu, maksud perjalanan, kondisi lingkungan, jenis kelamin, dan umur. Hal ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Panjang Perjalanan

Perhitungan keuntungan nilai waktu yang dihemat dalam suatu kerangka biaya-keuntungan, seperti dipraktekkan, menganggap bahwa 1 menit penghematan pada perjalanan pendek tidak sama nilainya terhadap 1 menit penghematan pada perjalanan panjang. Sedikitnya satu studi mengindikasikan bahwa nilai moneter satuan waktu bisa berbeda-beda terhadap panjang perjalanan.

2. Moda Perjalanan

Dengan menggunakan teori ekonomi bahwa kenyamanan dan pembagian penggunaan waktu (membaca, istirahat, dan lain-lain) adalah pertimbangan penting dalam pengambilan keputusan pada pemilihan moda, dan bahwa faktor-faktor ini mempengaruhi nilai waktu. Perhitungan nilai waktu secara konvensional tidak membedakan pengaruh-pengaruh ini.

3. Periode Waktu

Seseorang pekerja bisa menilai waktu selama hari kerja lebih besar dari pada akhir minggu. Ada perbedaan dalam penilaian waktu ketika seorang pekerja memiliki waktu yang terbatas setelah kebutuhan aktifitas waktu kerja terpenuhi.

4. Maksud Perjalanan

Maksud perjalanan bisa mempengaruhi penilaian waktu, dalam studi biaya-keuntungan pemanfaatan waktu, mengindikasikan bahwa waktu akan dinilai berbeda terhadap maksud perjalanan yang berbeda. Studi-studi ini ditujukan pada masalah apakah perbedaan-perbedaan ini diakibatkan oleh periode waktu, sosial ekonomi, karakteristik penumpang atau maksud perjalanan itu sendiri.

5. Kondisi Lingkungan

Variabel kenyamanan sering dipengaruhi oleh model pemilihan moda sebagai bentuk kompensasi langsung. Hipotesis lainnya menyatakan bahwa variabel-variabel ini memodifikasi evaluasi terhadap waktu dan itu harus dimasukkan sebagai bentuk multiplikasi dalam kegunaan atau membuat secara umum suatu variabel kenyamanan, yang tentunya dapat dimasukkan ke dalam nilai waktu.

2.4 Perkiraan Nilai Waktu Perjalanan

Mencoba menempatkan nilai uang pada penghematan waktu perjalanan kendaraan pribadi, seorang ekonom pada kenyataannya mengambil komoditi untuk pasar yang tidak terorganisir, dimana harga bisa bergabung sebaliknya. Selanjutnya, bentuk “penghematan waktu perjalanan” harus digambarkan sebagai pengurangan pada waktu perjalanan, dimana waktu adalah komoditi yang tidak dapat dihemat, misalnya disimpan, dalam pengertian umum.

Oleh karena itu, pengadaan fasilitas investasi transportasi memberikan pengendara kesempatan menggunakan waktu yang dihemat untuk melakukan beberapa aktifitas lainnya. Sebab itu seorang ekonom mencoba menjamin pengendara bahwa nilai yang mereka tempatkan terhadap penggunaan waktu untuk maksud lainnya dapat lebih berarti daripada waktu perjalanan itu sendiri.

Jadi, nilai pemanfaatan waktu perjalanan bisa didefinisikan sebagai jumlah maksimum yang seorang bersedia membayar pada situasi tertentu agar menghemat waktu pada perjalanan. Definisi “ketersediaan untuk membayar” ini meliputi biaya kesempatan yaitu biaya yang dikeluarkan oleh seseorang yang mempunyai kesempatan melakukan aktifitas lainnya karena memperoleh penghematan waktu.

Penghematan waktu akan menjadi bernilai bila penghematan waktu tersebut dapat digunakan untuk aktifitas lainnya. Jadi, ada ukuran minimum dalam satu satuan penghematan waktu. Sebagai contoh, 1 menit yang dihemat dalam 10 menit perjalanan bisa mempunyai suatu nilai yang sangat kecil karena penggunaan yang terbatas untuk waktu ekstra yang dapat diambil, sedangkan 6 menit yang dihemat pada satu jam perjalanan (mempunyai perbandingan yang sama dengan sebelumnya) bisa mempunyai nilai yang lebih besar per menit untuk 6 menit yang dihemat, karena kelebihan 6 menit berlaku suatu jangka waktu yang lama dalam penggunaan alternatif yang mungkin.

Nilai waktu perjalanan adalah suatu faktor konversi dalam mengevaluasi penghematan waktu dalam bentuk uang. Ringkasan atas delapan metode yang biasa digunakan dalam mengevaluasi suatu nilai waktu akan diuraikan berikut ini.

2.4.1 Metode Pendapatan (*Income Approach*)

Pendekatan ini cukup sederhana karena hanya dua faktor yang diperhitungkan yaitu pendapatan per kapita dan jumlah waktu kerja tahunan seseorang dengan mengasumsikan bahwa waktu yang digunakan menghasilkan suatu produk dalam bentuk pendapatan seseorang. Rumus dari pendekatan ini adalah sebagai berikut:

$$\lambda = \frac{PDRB/Orang}{Waktu Kerja Tahunan/Orang} \quad (2 - 1)$$

Dimana :

λ = Nilai Waktu Perjalanan

PDRB = Produk Domestik Regional Bruto

(Hermawan,1999) dalam Santoso (2001)

Pendekatan yang sederhana ini tidak tepat untuk kendaraan pribadi karena pendekatan ini menggunakan data yang umum yaitu PDRB, meskipun pengumpulan data relatif mudah. Pendekatan ini akan menghasilkan nilai waktu perjalanan rata-rata dalam daerah studi. Masalah yang dihadapi metode ini adalah kesulitan dalam menentukan jumlah jam kerja tahunan.

Dalam metode ini, pengumpulan data dapat dibagi menjadi dua metode yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dapat dikerjakan dengan wawancara kepada pemakai jalan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan seperti pendapatan, jumlah jam kerja, dan lain sebagainya. Data sekunder dapat diperoleh di kantor resmi seperti Biro Pusat Statistik. Data yang dibutuhkan adalah Produk Nasional Bruto atau Produk Domestik Regional Bruto, jumlah penduduk (umur, angkatan kerja) dan lain sebagainya.

Biaya pengumpulan data relatif murah daripada metode lainnya, juga pada kompilasi data, metode ini relatif lebih cepat daripada metode lainnya.

Pendekatan ini tidak memuaskan secara teoritis untuk kendaraan pribadi dalam mencari nilai waktu perjalanan, karena hasil nilai waktu perjalanan adalah nilai rata-rata dari suatu daerah. Dari metode ini tidak dapat dilihat kebebasan seseorang dalam memilih moda perjalanannya.

Sensitivitas nilai waktu bergantung pada pendapatan perorangan. Biasanya nilai waktu perjalanan atau biaya waktu dihitung berdasarkan prosentase besar pendapatan.

2.4.2 Metode Nilai Aset Perumahan (*Housing Price Approach*)

Pendekatan ini mengasumsikan bahwa tata guna lahan dimana harga rumah tinggi (dekat Daerah Pusat Bisnis) akan memberikan biaya transportasi yang rendah dan yang harga rumahnya rendah (jauh dari Daerah Pusat Bisnis) akan memberikan biaya transportasi tinggi. Jarak lokasi rumah dari Daerah Pusat Bisnis akan menghasilkan perbedaan waktu perjalanan. Dengan asumsi ini disimpulkan bahwa ada hubungan antara harga rumah dan biaya transportasi, dengan rumus sebagai berikut:

$$\lambda = \frac{Z}{Y} \quad (2 - 2)$$

Dimana:

Z = kenaikan harga rumah didasarkan pada satu unit penurunan pada biaya transportasi.

Y = kenaikan harga rumah didasarkan pada satu unit pengurangan waktu perjalanan.

λ = nilai waktu perjalanan.

(Hermawan,1999) dalam Santoso (2001).

Pendekatan ini sulit diterapkan untuk kasus komuter (pekerja yang bepergian setiap hari) yang memiliki biaya transportasi yang tinggi dan waktu perjalanan panjang. Ini tidak cocok untuk diterapkan dan masalah lain adalah pengambilan data harga rumah.

Data yang dibutuhkan pada metode ini adalah harga rumah, biaya transportasi dari rumah ke Daerah Pusat Bisnis (CBD – *Central Business District*). Data harga rumah sulit dicari untuk negara berkembang karena harga rumah tinggi. Data biaya transportasi dapat berupa Biaya Operasi Kendaraan, dan biaya lainnya. Data waktu transportasi dapat ditentukan oleh pemakaian moda untuk mencari Daerah Pusat Bisnis.

Hensher (1977) dalam Santoso (2001) mengasumsikan bahwa permintaan rumah tangga untuk daerah pemukiman hanya bergantung pada nilai sewa tanah dan bahwa kenyataan menggambarkan tanah dimana saja pada daerah perkotaan menyamai perbedaan antara biaya perjalanan dari batas kota ke pusat kota. Sewa tanah relatif menyamai pemanfaatan biaya perjalanan terhadap perjalanan dari batas kota. Biaya perjalanan diasumsikan bergantung pada jarak perjalanan radial

dari pusat kota dan pada jumlah penduduk keseluruhan merupakan suatu fungsi jarak dari pusat kota.

Akurasi hasil sulit diperkirakan karena harga rumah yang rendah berlokasi pada daerah dengan biaya transportasi yang tinggi dan waktu perjalanan yang panjang, khususnya daerah komuter.

2.4.3 Metode Model Distribusi Lalu Lintas (*Traffic Distribution Model Approach*)

Pendekatan ini mencoba mendapatkan suatu nilai waktu dari model distribusi lalu lintas yang digunakan dalam perkiraan distribusi asal-tujuan. Dalam model ini, faktor jarak dihitung dalam bentuk waktu, itu berarti biaya perjalanan dikonversikan terhadap waktu ekuivalen dengan menggunakan nilai waktu. Nilai waktu ditetapkan dengan mengasumsikan koefisien korelasi lalu lintas.

$$T_{ij} = \frac{a(T_i - T_j)^{0,5}}{(D_{ij})^b} \quad (2 - 3)$$

$$D_{ij} = \min(D_{ij}^* + F_{ij}/\lambda, D_{ij}^{**}) \quad (2 - 4)$$

Dimana :

T_{ij} = volume lalu lintas antara zona asal dan zona tujuan, unit kendaraan

T_i = bangkitan lalu lintas pada zona asal (i)

T_j = bangkitan lalu lintas pada zona tujuan (j)

D_{ij}^* = jarak waktu fisik antara i dan j, untuk alternatif moda I, unit menit

D_{ij}^{**} = jarak waktu fisik antara i dan j, untuk alternatif moda 2, unit menit

F_{ij} = biaya perjalanan antara i dan j, unit rupiah

a, b = parameter regresi

λ = nilai waktu perjalanan

(Hermawan,1999) dalam Santoso (2001).

Permasalahan yang dihadapi adalah bahwa perubahan pada koefisien korelasi dari model adalah tidak sensitif terhadap perubahan nilai waktu dan adalah sulit untuk menentukan bangkitan lalu lintas pada setiap zona.

Model ini membutuhkan data seperti penentuan zona-zona, asal dan tujuan perjalanan dari satu zona ke zona lainnya, waktu perjalanan, dan biaya perjalanan. Data tersebut dapat diperoleh dari survei lapangan dengan menggunakan salah satu metode, wawancara atau plat nomor kendaraan, sementara penentuan zona dapat

dilakukan dari survei data sekunder dengan peta tata guna lahan. Metode ini membutuhkan biaya yang tinggi dan waktu yang lama untuk pengumpulan data.

2.4.4 Metode Pilihan Moda Angkutan (*Mode Choice Approach*)

Pendekatan ini mencoba mendapatkan nilai waktu dari model untuk memperkirakan perbandingan pilihan dari lalu lintas moda tertentu. Dalam model ini, perbandingan pilihan diasumsikan menjadi suatu fungsi dari dua variabel yaitu biaya operasi dan biaya waktu. Nilai waktu didefinisikan sebagai perbandingan antara parameter untuk biaya waktu terhadap biaya operasi.

$$Pq = a_0 + a_1(Cp - Cq) + a_2(Tp - Tq) \quad (2 - 5)$$

$$\lambda = \frac{a_2}{a_1} \quad (2 - 6)$$

Dimana:

Pq = perbandingan pilihan moda q, prosentase

Cp = biaya perjalanan kendaraan pribadi, rupiah

Cq = biaya perjalanan angkutan umum, rupiah

Tp = waktu perjalanan kendaraan pribadi, menit

Tq = waktu perjalanan kendaraan umum, menit

λ = nilai waktu perjalanan

$a1, a2$ = parameter regresi

(Hermawan, 1999) dalam Santoso (2001).

Pendekatan ini cocok untuk perjalanan seseorang yang mempunyai pilihan penggunaan moda yang mempunyai perbedaan biaya dan waktu. Permasalahan pada pendekatan ini adalah bahwa apakah kurva distribusi dari nilai waktu yang diperkirakan oleh model ini tepat atau tidak. Salah satu cara untuk mendapatkan parameter ini adalah dengan menggunakan Teknik *Revealed Preference*.

Dalam penurunan nilai waktu perjalanan, sifat-sifat moda yang mendasarkan pada pilihan dengan pertimbangan tidak dapat diturunkan dari nilai rekayasa yang terukur secara objektif, tetapi harus diperoleh dari nilainya yang sungguh-sungguh mempengaruhi pilihan pengendara.

Metode ini cocok untuk seseorang yang mempunyai pilihan moda dalam perjalanannya, dan dia tidak dipengaruhi oleh batasan kapasitas jalan, kepercayaan, kesesuaian, kesenangan dan keselamatan untuk suatu pilihan moda. Manfaat nilai

waktu perjalanan juga telah didapat dari data untuk perbedaan biaya dan kecepatan perjalanan yang berbeda oleh satu moda perjalanan (misalnya mobil), dimana perjalanan dengan kecepatan tinggi lebih dinilai daripada kecepatan rendah.

Roges (1975) dalam Santoso (2001) berpendapat bahwa pemisahan kelompok pengendara yang memanfaatkan waktu dan uang akan menghasilkan nilai waktu yang cukup memuaskan.

2.4.5 Metode Rasio Pengalihan (*Diversion Ratio Approach*)

Pendekatan ini mencoba menemukan nilai waktu dari kurva perbandingan penyebaran yang dipersiapkan untuk moda tertentu. Pada kurva perbandingan penyebaran, bergantung variabel (perbandingan penyebaran) sebagai fungsi dari perbandingan perbedaan biaya yang termasuk biaya perjalanan terhadap perbedaan waktu. Kurva perbandingan penyebaran diturunkan dari variabel yang didefinisikan dan kurva distribusi nilai waktu yang diperoleh. Nilai waktu didefinisikan sebagai nilai yang mewakili kurva tersebut.

$$P = \frac{1}{1 + x^b \cdot Y} \quad (2-7)$$

$$Y = \frac{a}{\lambda^b \cdot T^d} \quad (2-8)$$

$$\lambda = \frac{a \cdot P \cdot x^b}{T^d \cdot (1 - P)} \quad (2-9)$$

Dimana:

P = perbandingan penyebaran

T = manfaat waktu yang diperoleh

X = biaya perjalanan

a, b, d = parameter

λ = nilai waktu perjalanan

(Hermawan,1999) dalam Santoso (2001)

Bentuk kurva distribusi dan bagaimana mendefinisikan nilai yang mewakili adalah pertanyaan utama dari pendekatan ini. Data yang dibutuhkan adalah jumlah kendaraan yang melewati jalan tersebut, biaya perjalanan dan perbedaan waktu antara kedua moda. Data tersebut diperoleh dari survei lapangan dengan metode wawancara dan pencocokan plat nomor kendaraan. Biaya pengumpulan data adalah tinggi dan kompilasi data membutuhkan waktu yang lama. Besar

penyebaran lebih sensitif terhadap perbandingan waktu perjalanan daripada terhadap perbedaan waktu perjalanan.

2.4.6 Metode Pilihan Kecepatan Optimum (*Running Speed Selection Approach*)

Pendekatan ini mencoba mendapatkan nilai waktu yang meminimumkan biaya perjalanan (biaya operasi + biaya waktu) dengan menggunakan fungsi biaya perjalanan. Variabel dari fungsi biaya adalah biaya operasi dan biaya waktu. Biaya operasi diasumsikan sebagai fungsi dari kecepatan lari, volume lalu lintas, dan keadaan khusus dari jenis jalan. Biaya operasi diasumsikan bahwa setiap orang memilih kecepatan lari untuk meminimumkan total biaya perjalanannya yang bergantung pada nilai waktu mereka sendiri.

$$C = F(S.N.Z_k) + \frac{\lambda}{S} \quad (2 - 10)$$

Dimana:

C = biaya/km

S = kecepatan yang dipilih

N = volume lalu lintas

Z_k = keadaan khusus dari klas jalan untuk tipe k

λ = nilai waktu perjalanan

(Hermawan,1999) dalam Santoso (2001)

Setiap pengendara mungkin sangat sensitif terhadap biaya waktu yang termasuk dalam biaya perjalanan, tapi bisa menjadi pertanyaan apakah mereka sensitif terhadap dampak dari biaya operasi akibat kecepatan lari.

Metode ini membutuhkan data sebagai berikut: biaya perjalanan, kecepatan lari, sistem jaringan jalan dalam daerah penelitian, dan volume lalu lintas. Data tersebut dapat dikumpulkan dari survei lapangan dan survei data sekunder.

Biaya perjalanan dapat terdiri dari biaya operasi kendaraan dan biaya perjalanan. Dengan studi litelatur dapat dicari biaya operasi kendaraan untuk bermacam-macam kendaraan. Survei lapangan dikerjakan untuk mengambil data kecepatan lari dan volume lalu lintas. Metode ini harus melibatkan survei lapangan dan sekunder, maka membutuhkan biaya yang tinggi. Metode ini dapat diterapkan untuk pengendara kendaraan bermotor pribadi karena metode ini memberikan pilihan terhadap kecepatan operasi kendaraan.

2.4.7 Metode Batas Tarif (*Transfer Price Approach*)

Pendekatan ini mencoba mendapatkan nilai waktu dari hubungan antara perbedaan biaya yang termasuk pada harga transfer dan perbedaan waktu. Harga transfer adalah tingkat biaya perjalanan yang menghasilkan prosentase perubahan pemakai jalan dalam menggunakan rute.

$$(Cu + TPc - Ca) = a_0 + \lambda(Tu - Ta) \quad (2 - 11)$$

Dimana:

TPc = harga transfer

C = biaya untuk moda / rute

T = waktu yang dibutuhkan

λ = nilai waktu perjalanan

Suffix u = rute yang digunakan

Suffix a = alternatif yang digunakan

(Hermawan,1999) dalam Santoso (2001).

Harga transfer biasanya menggambarkan dampak kebiasaan dan model regresi linier sederhana yang kadang-kadang menghasilkan perkiraan yang lebih besar dari dampak kebiasaan. Jadi, data yang dibutuhkan dalam pendekatan ini adalah biaya perjalanan dan waktu perjalanan untuk melewati jalan.

Rogers (1975) dalam Santoso (2001) dalam konteks ini menyatakan jika suatu studi sebelum dan sesudah memberikan prediksi yang akurat mengenai perubahan moda / rute dalam situasi pilihan akan memungkinkan menyebabkan suatu pengetatan pandangan. Juga, ada dampak umpan balik yang sulit untuk dievaluasi. Teknik pembayaran transfer berpotensi sangat baik untuk suatu ide yang tidak menerima pertimbangan pemilikan kendaraan.

Metode ini cocok diterapkan pada sistem jaringan jalan yang mempunyai alternatif jalan, sehingga seseorang dapat memilih rute perjalanan untuk mencapai tujuannya. Hal ini disebabkan adanya perbedaan waktu dan perbedaan biaya untuk beberapa moda / rute alternatif.

Ringkasan dari berbagai metode pendekatan tentang perhitungan nilai waktu adalah sebagai berikut :

Kriteria	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V	Model VI	Model VII
Penerapan	Mudah	Sulit	Sulit	Mudah	Sulit	Sulit	Sulit
Biaya Pengumpulan Data	Murah	Mahal	Mahal	Murah	Mahal	Mahal	Mahal
Pengumpulan Data	Mudah	Sulit	Sulit	Mudah	Sulit	Sulit	Sulit
Akurasi Hasil	Cukup Akurat	Cukup Akurat	Cukup Akurat	Akurat	n.a	n.a	Akurat
Sensitifitas Model Terhadap Waktu	Sensitif	n.a	Cukup Sensitif	Sensitif	Cukup Sensitif	Cukup Sensitif	Cukup Sensitif
Pemilihan Moda	Tidak Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada

Tabel 2.1 Perbandingan Berbagai Metode Tentang Nilai Waktu Perjalanan

Catatan:

- Model I : *Income Approach*
 Model II : *Housing Price Approach*
 Model III : *Traffic Distribution Model Approach*
 Model IV : *Mode Choice Approach*
 Model V : *Diversion Ratio Approach*
 Model VI : *Running Speed Selection Approach*
 Model VII : *Transfer Price Approach*
 n.a : tidak didapatkan

Dari beberapa metode perhitungan nilai waktu di atas, metode yang diambil adalah *Mode Choice Approach* dengan menggunakan metode survei *Revealed Preference*. Metode ini tergolong sederhana dan relatif murah jika dibandingkan dengan metode lainnya, tetapi memberikan tingkat keakuratan yang tinggi. Dalam metode *Mode Choice Approach* ini dapat diketahui pilihan moda untuk tiap jenis perjalanan yang ada.

2.5 Pendekatan *Revealed Preference*

Untuk pembuatan model transportasi yang baik, diperlukan data yang dapat menerangkan perilaku sistem yang diteliti. Dalam bidang permodelan permintaan transportasi, telah terjadi aksioma bahwa permodelan permintaan transportasi seharusnya didasarkan pada informasi tentang perilaku-perilaku dan keputusan-keputusan yang merupakan hasil observasi di lapangan atau yang disebut dengan *Revealed Preference*. Atau dapat juga dikatakan bahwa adalah *Revealed Preference* adalah suatu survei yang didasarkan pada kenyataan atau kondisi yang ada di lapangan.

Sebagaimana disebutkan pada penelitian terdahulu (Nasution,2006), survei *Revealed Preference* adalah suatu bentuk kuisisioner survei yang menyatakan kepada para responden mengenai hal-hal yang sudah nyata tentang sesuatu yang menjadi obyek penelitian, dan para responden diminta untuk memberikan tanggapannya terhadap setiap pertanyaan yang terdapat pada kuisisioner. Jawaban yang diberikan oleh para responden berkaitan dengan pengalaman para responden itu sendiri terhadap segala permasalahan yang terdapat pada lembar kuisisioner.

Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di dalam lembar kuisisioner terlebih dahulu disusun dengan cermat, sederhana serta mudah dipahami oleh responden. Jawaban diberikan dalam bentuk perangkat kualitatif, sehingga responden mampu mendeskripsikan permasalahan yang diajukan dalam bentuk yang sesuai dengan kondisi yang dirasakan dan dialami oleh responden itu sendiri.

Teori *Revealed Preference* atau teori “pilihan yang diungkapkan” pada pokoknya menunjukkan bahwa dalil-dalil pokok dalam teori konsumen bisa diterapkan atas dasar “pilihan yang diungkapkan” konsumen dalam memilih berbagai macam angkutan yang dihadapinya. Asumsi kuncinya adalah konsumen harus mempunyai sistem *preference* yang konsisten.

2.6 Hasil Penelitian Terdahulu Tentang Nilai Waktu Perjalanan

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan nilai waktu perjalanan adalah penelitian yang dilakukan oleh Erik Setyo Santoso (2001) dalam tesisnya. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai waktu perjalanan dari karyawan yang melakukan perjalanan komuter menggunakan kendaraan pribadi di wilayah Kota Malang dengan menggunakan Metode *Income Approach* adalah Rp. 4.200,00 / jam / orang. Sedangkan dengan Metode *Mode Choice Approach* (survei dilakukan dengan menggunakan metode *Stated Preference*) adalah Rp. 5.800,00 / jam / orang. Pengumpulan data nilai waktu perjalanan adalah berbeda untuk ketiga kelompok, kelompok yang berpendapatan paling tinggi mempunyai nilai waktu paling besar, yaitu:

Kelompok	Pengeluaran Rata-Rata Per Bulan (Rp.)	Nilai Waktu (Rp./jam/orang)
I	500.000 - 1.000.000	5.300
II	1.000.000 – 2.000.000	6.100
III	2.000.000 – 4.000.000	7.450

Nilai waktu bertambah secara proporsional dengan pendapatan, hal ini mengindikasikan bahwa nilai waktu berhubungan dengan pendapatan seseorang.

Abdul Mursyid (1999) membahas pengkajian nilai waktu perjalanan kendaraan pribadi dengan lokasi kawasan Jl.Buah Batu dan Jl.Ir.H.Juanda. Survei dilakukan pada tanggal 13 sampai dengan 25 Juli 1998, pada karyawan beberapa kantor pemerintah dan swasta serta karyawan perguruan tinggi pada kawasan tersebut. Survei data primer tersebut dilakukan dengan metoda *Stated Preference*, dengan moda alternatif adalah LRT (*Light Rail Transit*) sebagai angkutan umum baru yang akan segera diterapkan di kota Bandung. Sedangkan survei data sekunder dilakukan dengan mengambil data dari Biro Pusat Statistik (BPS) Bandung.

Nilai waktu perjalanan yang diperoleh dengan metode *Mode Choice Approach* dibagi dalam tiga kelompok responden dengan pendapatan per bulan adalah:

Kel.I Rp.(200 350) ribu/bln = Rp.6.650/jam/ penumpang,

Kel.II Rp.(350-550) ribu/bln = Rp.6.660/jam/penumpang,

Kel.III Rp.(550-700) ribu/bln = Rp.6.721/jam/penumpang.

Dari pembagian kelompok responden tersebut dapat diketahui bahwa yang berpendapatan lebih tinggi lebih menghargai waktu perjalanan, dan yang berpendapatan lebih kecil lebih menghargai biaya perjalanan. Nilai waktu dengan *Income Approach* adalah Rp.2.352/jam/orang di kota Bandung.

2.7 Pemilihan Teknik Analisa Data yang Digunakan

Data yang dianalisa mencakup dua atribut yang digunakan yaitu waktu dan biaya perjalanan. Selain itu disajikan kecenderungan tipe perilaku yang ada. Hal ini sejalan dengan teori bahwa prosedur yang cocok untuk diterapkan dalam model form *Revealed Preference* dengan model rating data untuk suatu grup data adalah Model Regresi dengan mengaplikasikan *Multiple Regression*. Perhitungan regresi multilinier dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Excel 2007*.

2.8 Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah simpulan sementara mengenai sesuatu yang harus diuji kebenarannya. Sebagai contoh misalnya atribut biaya perjalanan dan waktu perjalanan merupakan hal yang berpengaruh terhadap nilai waktu perjalanan. Pernyataan ini merupakan hipotesis. Untuk bisa membuktikan benar atau tidaknya pernyataan ini diperlukan penelitian dan analisis yang bertujuan untuk mengetahui kemampuannya dalam mengestimasi nilai waktu perjalanan, antara lain dengan cara:

2.8.1 Uji t

Adalah pengujian atau analisis untuk memastikan pengaruh masing-masing atribut yang terdapat dalam persamaan model terhadap nilai waktu perjalanan.

- Jika t hitung $>$ t tabel, berarti atribut berhubungan atau berpengaruh terhadap utilitas pemilihan moda.
- Jika t hitung $<$ t tabel, berarti atribut tidak berhubungan atau berpengaruh terhadap utilitas pemilihan moda.
- Nilai t hitung diperoleh dari tabel regresi menggunakan program *Microsoft Excel 2007*.
- Nilai t tabel diperoleh dari tabel t dengan berdasarkan pada jumlah observasi, jumlah variabel bebas (atribut) dan *level of significance*.

2.8.2 Koefisien Korelasi

Adalah pengujian atau analisis untuk mengetahui seberapa pengaruh atribut terhadap perubahan nilai waktu perjalanan. Pengaruh ini ditunjukkan oleh besarnya nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (R^2) dan biasanya dinyatakan dalam persentase.

Koefisien ini memberikan petunjuk kekuatan penjelas persamaan relatif terhadap variabel yang tergantung pada yang lain. Nilai koefisien korelasi berkisar dari -1 sampai dengan +1.

Bila $r = 0$ berarti tidak ada hubungan antar variabel, sedangkan bila $r = -1$ atau $r = +1$ berarti hubungan antar variabel sempurna. Yang membedakan antara tanda (-) dan (+) adalah arah hubungan korelasinya. Nilai yang tinggi menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang erat antara variabel yang tergantung pada yang lain dengan variabel bebas. Sedangkan nilai yang rendah menunjukkan korelasi yang tidak erat antara variabel yang tergantung pada yang lain dengan variabel bebas. Menurut Sugiarto (2001), kriteria yang dapat digunakan untuk menganggap hubungan antar variabel lemah atau kuat ditunjukkan dengan angka koefisien korelasi pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kriteria Hubungan Korelasi Antar Variabel

Nilai r	Kriteria Hubungan
0	Tidak ada korelasi
0-0,5	Korelasi lemah
0,5-0,8	Korelasi sedang
0,8-1	Korelasi kuat
1	Korelasi sempurna

2.9 Regresi Multi Linier

Bentuk umum dari fungsi multi linier, dinyatakan dengan persamaan

$$Y = a_0 + a_1.X_1 + a_2.X_2 + a_3.X_3 + \dots + a_k.X_k \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana:

Y = Variabel tetap

X_1 s/d X_k = Variabel-variabel bebas

Untuk menghitung koefisien persamaan multi linier bisa diselesaikan dengan metode *least square*. Jika pada model penduga dari regresi dimasukkan nilai X_i ; Y_i dan kemudian dijumlahkan maka :

$$\sum Y_i = \sum (a_0 + a_1.X_{1i} + a_2.X_{2i} + a_3.X_{3i} + \dots + a_k.X_{ki} + \epsilon_i) \dots\dots(2.13)$$

ϵ_i = Simpangan (galat) ke i .

Dengan memindahkan harga $\sum \epsilon_i$ ke ruas kiri dan $\sum Y_i$ ke ruas kanan, kemudian dikuadratkan, maka jumlah kuadrat simpangan / galat dari persamaan (2.13) adalah:

$$(\sum \epsilon)^2 = S^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - a_0 - a_1X_{1i} - a_2X_{2i} - \dots - a_kX_{ki})^2 \dots\dots\dots(2.14)$$

Persamaan normal diperoleh dengan metode *least square* yaitu dengan menurunkan S^2 dari persamaan (2.14) secara parsial terhadap $a_0, a_1, a_2, \dots, a_k$ dan masing-masing penurunan disamakan dengan nol, sebagai berikut:

$$\frac{\partial S^2}{\partial a_0} = 0; \Sigma Y_i = n \cdot a_0 + a_1 \Sigma X_{1i} + a_2 \Sigma X_{2i} + a_3 \Sigma X_{3i} + \dots$$

$$\frac{\partial S^2}{\partial a_1} = 0; \Sigma Y_i X_{1i} = a_0 \Sigma X_{1i} + a_1 \Sigma X_{1i}^2 + a_2 \Sigma X_{1i} \cdot X_{2i} + a_3 \Sigma X_{1i} \cdot X_{3i} + \dots$$

$$\frac{\partial S^2}{\partial a_2} = 0; \Sigma Y_i X_{2i} = a_0 \Sigma X_{2i} + a_1 \Sigma X_{1i} \cdot X_{2i} + a_2 \Sigma X_{2i}^2 + a_3 \Sigma X_{3i} \cdot X_{2i} + \dots$$

$$\frac{\partial S^2}{\partial a_3} = 0; \Sigma Y_i X_{3i} = a_0 \Sigma X_{3i} + a_1 \Sigma X_{1i} \cdot X_{3i} + a_2 \Sigma X_{2i} \cdot X_{3i} + a_3 \Sigma X_{3i}^2 + \dots$$

Dari penurunan secara parsial di atas akan diperoleh $(k+1)$ persamaan normal dengan $(k+1)$ variabel (a_0 s/d a_k) yang tidak diketahui, berarti nilai dari masing-masing variabel tersebut dapat dihitung.

Dengan sifat-sifat dan rumus-rumus matrik, harga-harga a_0 sampai dengan a_k , dapat dihitung sebagai berikut:

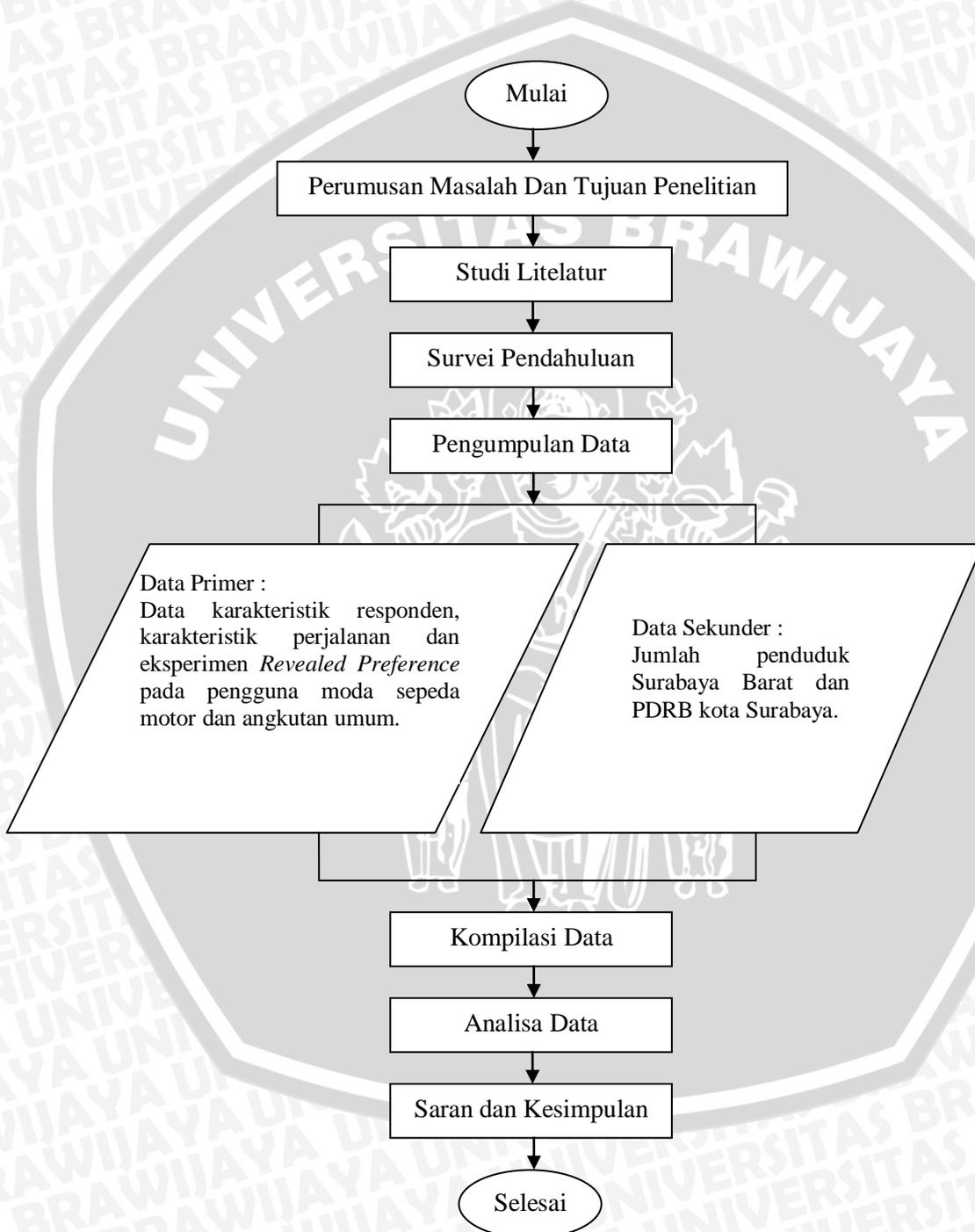
$$\begin{bmatrix} n & \Sigma X_{1i} & \Sigma X_{2i} & \Sigma X_{3i} & \dots \\ \Sigma X_{1i} & \Sigma X_{1i}^2 & \Sigma X_{1i} \cdot \Sigma X_{2i} & \Sigma X_{1i} \cdot \Sigma X_{3i} & \dots \\ \Sigma X_{2i} & \Sigma X_{2i} \cdot \Sigma X_{1i} & \Sigma X_{2i}^2 & \Sigma X_{2i} \cdot \Sigma X_{3i} & \dots \\ \Sigma X_{3i} & \Sigma X_{3i} \cdot \Sigma X_{1i} & \Sigma X_{3i} \cdot \Sigma X_{2i} & \Sigma X_{3i}^2 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma Y_i \\ \Sigma Y_i \cdot X_{1i} \\ \Sigma Y_i \cdot X_{2i} \\ \Sigma Y_i \cdot X_{3i} \\ \dots \end{bmatrix}$$

$$\text{Koefisien } B = A^{-1} \cdot C \dots \dots (2.15)$$

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Pelaksanaan Studi

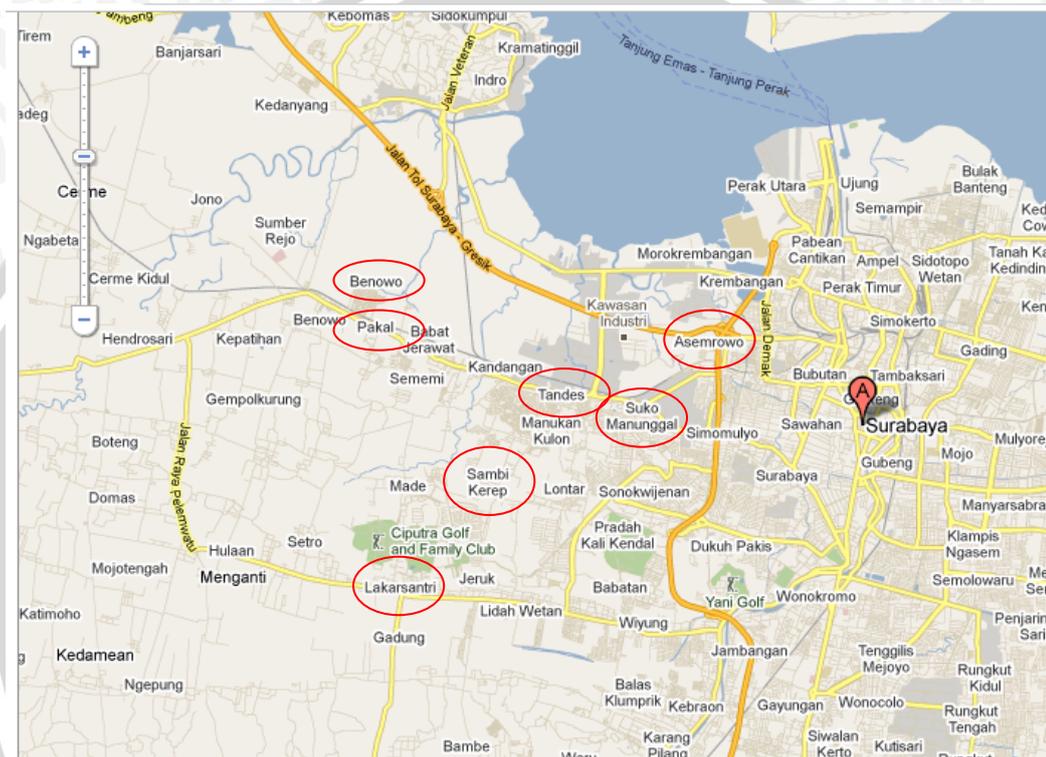
Tahapan pelaksanaan studi dapat dilihat pada diagram alir dalam gambar 3.1:



Gambar 3.1. Diagram Alir Pelaksanaan Studi

3.2. Lokasi Studi

Pertimbangan pertama dalam merencanakan survei adalah bahwa semua responden mempunyai pilihan sepeda motor dan kendaraan umum sebagai moda perjalanan mereka. Lokasi untuk penelitian ini adalah tersebar di wilayah Kota Surabaya bagian barat. Survei dilakukan di perumahan warga dan tempat keramaian yang terletak di dalam wilayah studi. Berikut ini adalah gambar lokasi studi :



Gambar 3.2. Lokasi Studi

3.3. Pengumpulan Data

Data yang dipergunakan dalam studi ini ada dua macam, yaitu data sekunder dan data primer.

3.3.1. Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan adalah data jumlah penduduk Surabaya Barat dan PDRB Kota Surabaya yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. Data jumlah penduduk ini digunakan untuk menghitung jumlah responden yang akan diambil. Sedangkan PDRB Kota Surabaya digunakan untuk menghitung nilai waktu perjalanan dengan Metode *Income Approach*.

3.3.2. Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner dan wawancara pada sejumlah penduduk di tiap kecamatan di wilayah Surabaya Barat. Data primer berupa karakteristik responden, waktu perjalanan dan biaya perjalanan.

3.3.2.1. Populasi dan Sampel

Prosedur pemilihan sampel yang sistematis diperlukan untuk memperoleh sampel yang representatif. Indriantoro dan Supomo (2002) menyatakan bahwa prosedur pemilihan sampel memerlukan beberapa tahap sebagai berikut:



Gambar 3.3. Prosedur Pemilihan Sampel

1. Populasi Target (*Target Population*)

Populasi merupakan sekumpulan obyek yang lengkap dimana informasi atau data dikumpulkan. Populasi target lebih spesifik dari populasi. Pada penelitian ini, yang menjadi populasi target adalah pengguna kendaraan pribadi dan angkutan umum di Kota Surabaya, khususnya Surabaya bagian barat.

2. Kerangka Sampel (*Sample Frame*)

Kerangka sampel (*sample frame*) adalah daftar elemen-elemen populasi yang dijadikan dasar untuk mengambil sampel. Kerangka sampel dapat berisi

semua atau sebagian besar unit sampling yang ada dalam populasi. Dalam penelitian ini, kerangka sampelnya adalah data penduduk kota Surabaya.

3. Metode Pemilihan Sampel (*sampling methods*)

Pada dasarnya ada dua macam teknik sampling, yaitu teknik *random sampling* dan *non random sampling*.

Teknik *random sampling* atau pemilihan secara acak adalah teknik pengambilan sampel dimana semua individu dalam populasi baik secara sendiri-sendiri atau bersama-sama diberi kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel.

Sedangkan teknik *non random sampling* atau pemilihan secara tidak acak adalah cara pengambilan sampel yang tidak semua anggota populasi diberi kesempatan untuk dipilih menjadi sampel. Penelitian-penelitian pendidikan dan psikologi ada kalanya menggunakan teknik ini, karena mempertimbangkan faktor-faktor tertentu seperti umur, tingkat kedewasaan, tingkat kecerdasan dan lain-lain.

Dalam penelitian ini digunakan teknik *random sampling* atau pemilihan sampel secara acak.

4. Penentuan Ukuran Sampel (*Sample Size*)

Sampel adalah sebagian individu yang diselidiki dari keseluruhan individu penelitian. Sampel yang baik yaitu sampel yang memiliki populasi atau yang representatif artinya yang menggambarkan keadaan populasi atau mencerminkan populasi secara maksimal tetapi walaupun mewakili populasi, bukan merupakan duplikat dari populasi.

Untuk perhitungan jumlah sampel minimum, digunakan rumus yang dinyatakan oleh Slovin dalam Oktaviani dan Suryana (2006) berikut ini :

$$n = \frac{N}{1 + (Ne^2)} \quad (3 - 1)$$

Dimana :

n = jumlah sampel atau responden minimum

N = jumlah populasi yang ada

e = persen kelonggaran ketidakteelitian karena pengambilan sampel yang masih dapat ditolelir. Diambil ketidakteelitian sebesar 10%.

Jumlah sampel minimum pada studi ini adalah :

Populasi sesuai data jumlah penduduk Surabaya Barat yaitu sebesar 420.241 orang.

(BPS Surabaya, 2009), sehingga didapatkan jumlah responden minimum sebesar :

$$n = \frac{N}{1 + (Ne^2)}$$

$$n = \frac{420241}{1 + (420241 \cdot 0,01^2)} = 99,976 \approx 100 \text{ responden}$$

Tabel 3.1 akan ditampilkan data jumlah penduduk dari masing-masing kecamatan di Surabaya Barat.

Nama Kecamatan	Jumlah Penduduk	Prosentase	Jumlah Responden (orang)
Tandes	94.193	22.41 %	23
Asemrowo	37.804	9.00 %	9
Benowo	46.583	11.08 %	11
Pakal	40.845	9.72 %	10
Lakarsantri	52.178	12.42 %	12
Sambikerep	54.950	13.08 %	13
Sukomanunggal	93.688	22.29 %	22
Jumlah	420.241	100 %	100

Sumber : BPS Kota Surabaya

Tabel 3.1 Jumlah Penduduk di Setiap Kecamatan di Surabaya Barat Tahun 2009

5. Unit Sampel (*Sample Unit*)

Sampling unit adalah unit dasar yang digunakan untuk menentukan besar sampel. Sampling unitnya adalah individu.

3.3.2.2. Kuisisioner atau Angket

Kuisisioner adalah suatu daftar yang berisikan rangkaian pertanyaan mengenai suatu masalah atau bidang yang akan diteliti. Untuk memperoleh data, Kuisisioner disebarakan kepada responden. Kuisisioner bertujuan untuk memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan penelitian dan memperoleh informasi mengenai suatu masalah secara serentak.

Teknik pengumpulan data dalam studi ini adalah melalui survei dengan menggunakan kuisisioner yang ditujukan kepada penduduk di Surabaya Barat di tiap kecamatan. Format kuisisioner ini meliputi :

a. Karakteristik Umum Responden

Pada bagian ini berisi tentang pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan responden pengguna moda, seperti pendidikan terakhir, pekerjaan, jumlah pendapatan perbulan.

b. Karakteristik Perjalanan

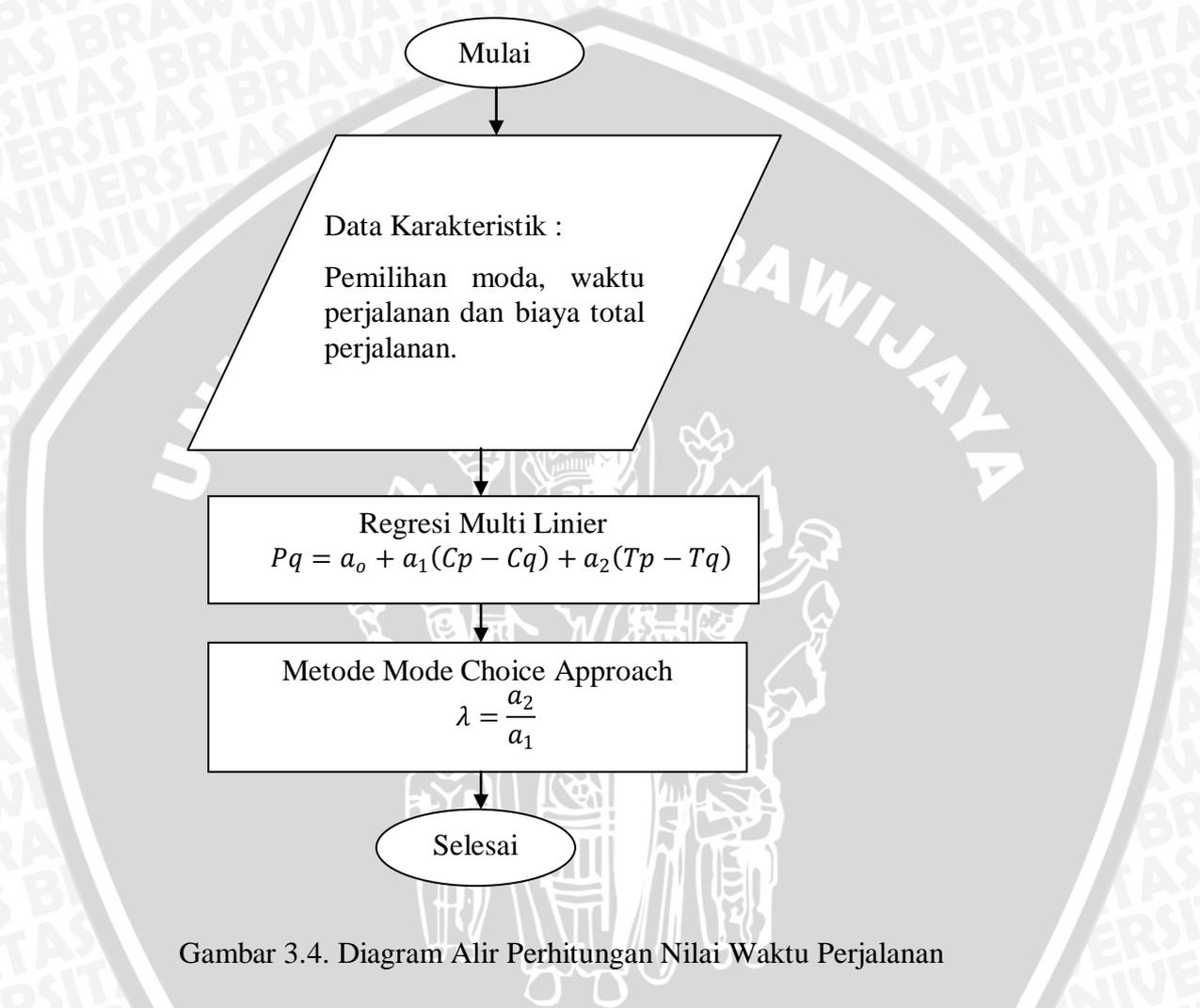
Bagian ini berisi tentang pertanyaan-pertanyaan maksud perjalanan, asal dan tujuan dari perjalanan, moda yang digunakan, lama perjalanan dan biaya perjalanan.

Lama perjalanan dan biaya perjalanan kemudian dimasukkan ke dalam regresi multiliner. Dari hasil regresi tersebut didapatkan koefisien yang digunakan dalam persamaan pada metode *Mode Choice Approach*.



3.4. Metode Analisa Data

Setelah dilakukan pengumpulan data maka dilakukan analisis data. Analisis ini digunakan untuk menghitung nilai waktu perjalanan dari responden yang ada. Diagram alir perhitungan nilai waktu perjalanan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.4. Diagram Alir Perhitungan Nilai Waktu Perjalanan

Keterangan :

- Pq = perbandingan pilihan moda q, prosentase
- Cp = biaya perjalanan kendaraan pribadi, rupiah
- Cq = biaya perjalanan angkutan umum, rupiah
- Tp = waktu perjalanan kendaraan pribadi, menit
- Tq = waktu perjalanan kendaraan umum, menit
- λ = nilai waktu perjalanan
- a_1, a_2 = parameter regresi

Tahapan-tahapan perhitungan di atas dijelaskan dalam uraian berikut:

a. Menentukan Model Matematis Persamaan Pq

Perhitungan matematis persamaan Pq dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Excel 2007*. Untuk membentuk persamaan regresi, ada variabel-variabel yang digunakan, yaitu:

1. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel yang digunakan dalam pembentukan persamaan regresi ini didapatkan dari respon yang diberikan oleh responden, yaitu berupa pilihan yang diwakili dengan angka. 1 untuk memilih sebuah moda dan 0 untuk tidak memilih moda yang tersedia.

2. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel-variabel bebas yang digunakan dalam membentuk persamaan regresi ini diperoleh dari selisih waktu perjalanan dan biaya total perjalanan dari dua moda yang digunakan. Atribut-atribut tersebut adalah:

$C_p - C_q$ = selisih antara biaya perjalanan moda p dengan q

$T_p - T_q$ = selisih antara waktu perjalanan moda p dan q.

Persamaan regresi tersebut adalah :

$$Pq = a_0 + a_1(Cp - Cq) + a_2(Tp - Tq)$$

Dari hasil regresi ini, didapatkan dua buah koefisien yaitu a_1 dan a_2 yang nantinya akan dimasukkan ke dalam persamaan dalam perhitungan nilai waktu perjalanan.

$$\lambda = \frac{a_2}{a_1}$$

Dimana:

Pq = perbandingan pilihan moda q, prosentase

C_p = biaya perjalanan kendaraan pribadi, rupiah

C_q = biaya perjalanan angkutan umum, rupiah

T_p = waktu perjalanan kendaraan pribadi, menit

T_q = waktu perjalanan kendaraan umum, menit

λ = nilai waktu perjalanan

a_1, a_2 = parameter regresi

(Hermawan, 1999) dalam Santoso (2001).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Penyajian Data

4.1.1 Data Primer

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada tanggal 21 dan 28 Juli 2011. Survei dilakukan dengan mengumpulkan data lapangan dari responden yang mempunyai pilihan antara menggunakan kendaraan pribadi yaitu sepeda motor dengan angkutan umum. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuisioner dan wawancara. Lokasi survei adalah kawasan perkantoran, pertokoan, dan perumahan.

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berjumlah 100 responden dan setelah ditinjau ulang terdapat 6 data yang rusak. Beberapa data yang tidak dapat dipakai tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kesalahan responden dalam mengisi data, misalnya jarak dari asal ke tujuan, dan tujuan perjalanan bukan dalam wilayah Surabaya (luar kota).

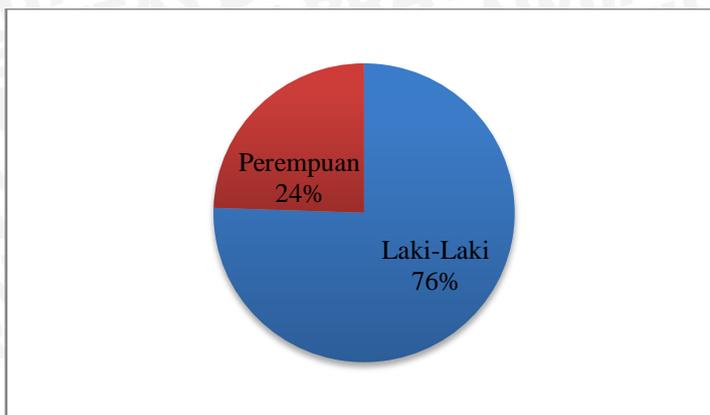
Berikut ini adalah pengelompokan data dari hasil survei:

a. Jenis Kelamin

Pada gambar 4.1 ditampilkan perbandingan komposisi responden yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin responden. Dari grafik dapat disimpulkan bahwa responden lebih didominasi oleh laki-laki (yaitu sebesar 76 %), sedangkan responden perempuan hanya sebagian kecil saja (sebesar 24 %).

Tabel 4.1. Komposisi Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Frekuensi (orang)	Prosentase
Laki-Laki	71	76 %
Perempuan	23	24 %
Jumlah	94	100 %



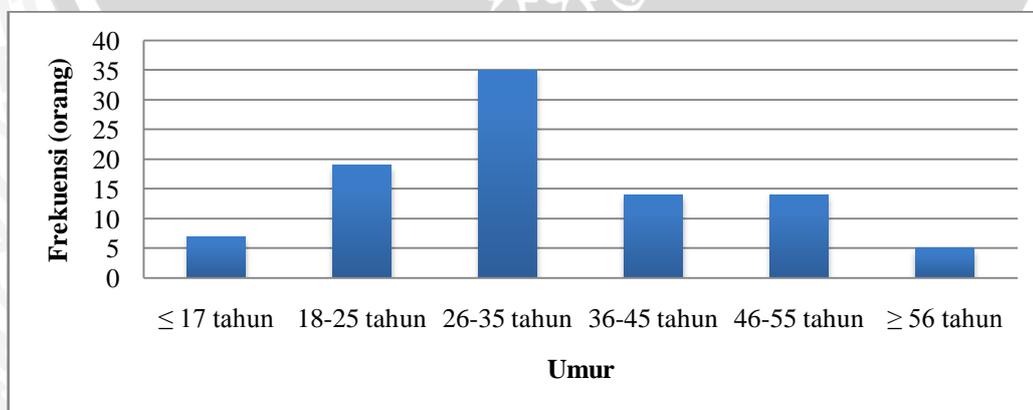
Gambar 4.1. Komposisi Jenis Kelamin Responden

b. Umur

Dari gambar 4.2 dapat disimpulkan bahwa responden terbanyak berada pada kelompok umur 26-35 tahun. Kemudian kelompok umur 18-25 tahun berada pada urutan kedua.

Tabel 4.2. Umur Responden

Umur (tahun)	Frekuensi (orang)	Prosentase
≤ 17	7	7,5 %
18 – 25	19	20,2 %
26 – 35	35	37,2 %
36 – 45	14	14,9 %
46 – 55	14	14,9 %
≥ 56	5	5,3 %
Jumlah	94	100 %



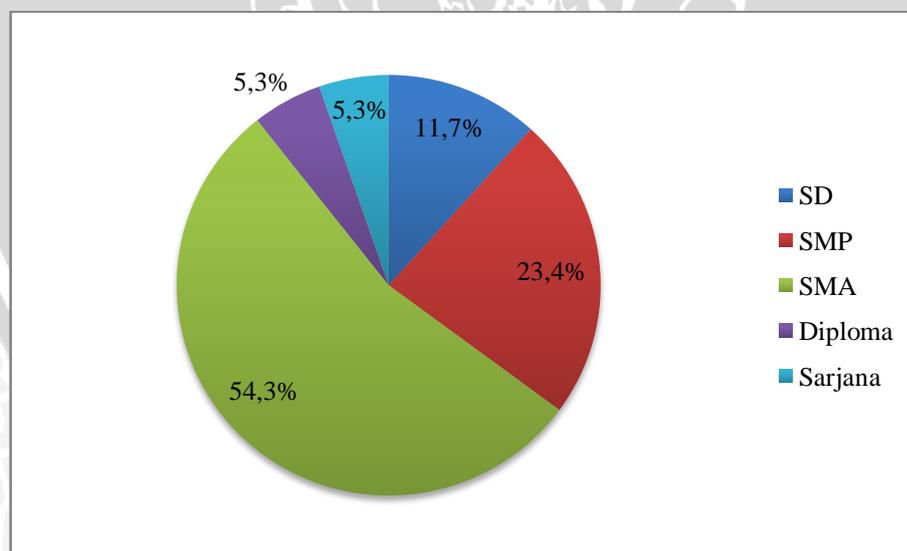
Gambar 4.2. Umur Responden

c. Pendidikan

Untuk tingkat pendidikan, paling banyak responden mempunyai tingkat pendidikan sampai SMA (54,3%), sebesar 23,4% responden dengan pendidikan SMP, dan 11,7% responden dengan pendidikan SD. Untuk responden dengan pendidikan sarjana dan diploma dengan jumlah prosentase terkecil yaitu sebesar 5,3%.

Tabel 4.3. Tingkat Pendidikan Responden

Pendidikan	Frekuensi (orang)	Prosentase
SD	11	11,7 %
SMP	22	23,4 %
SMA	51	54,3 %
Diploma	5	5,3 %
Sarjana	5	5,3 %
Jumlah	94	100%



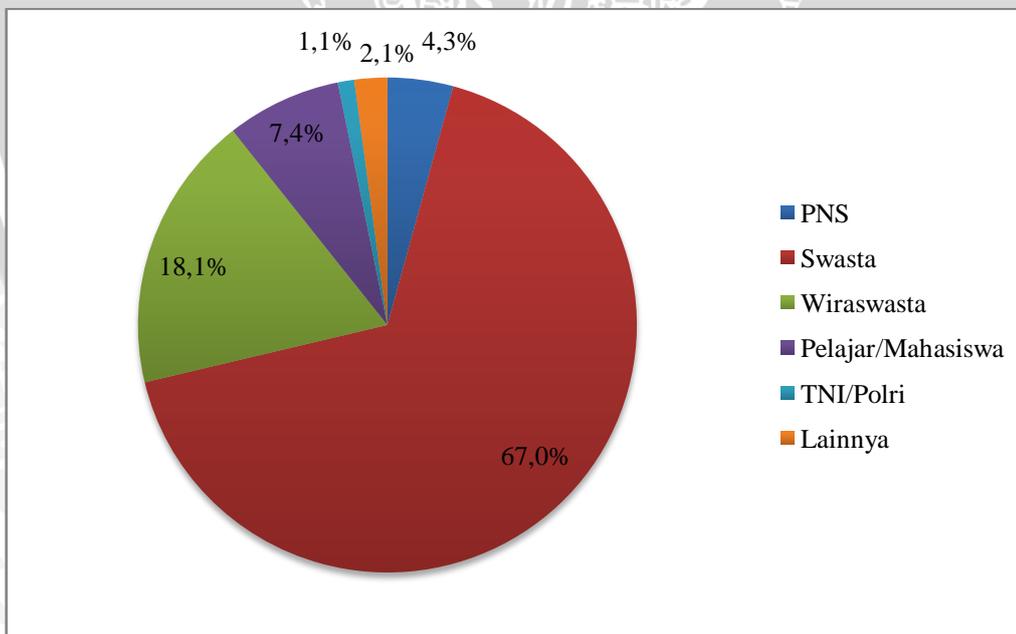
Gambar 4.3. Tingkat Pendidikan Responden

d. Pekerjaan

Pada gambar 4.4, ditampilkan status pekerjaan responden. Karyawan swasta memiliki jumlah tertinggi dengan prosentase 67 %, sedangkan TNI/Polri dengan prosentase terendah sebesar 1,1 %.

Tabel 4.4. Status Pekerjaan Responden

Pekerjaan	Frekuensi (orang)	Prosentase
PNS	4	4,3 %
Swasta	63	67 %
Wiraswasta	17	18,1 %
Pelajar/Mahasiswa	7	7,4 %
TNI/Polri	1	1,1 %
Lainnya	2	2,1 %
Jumlah	94	100%



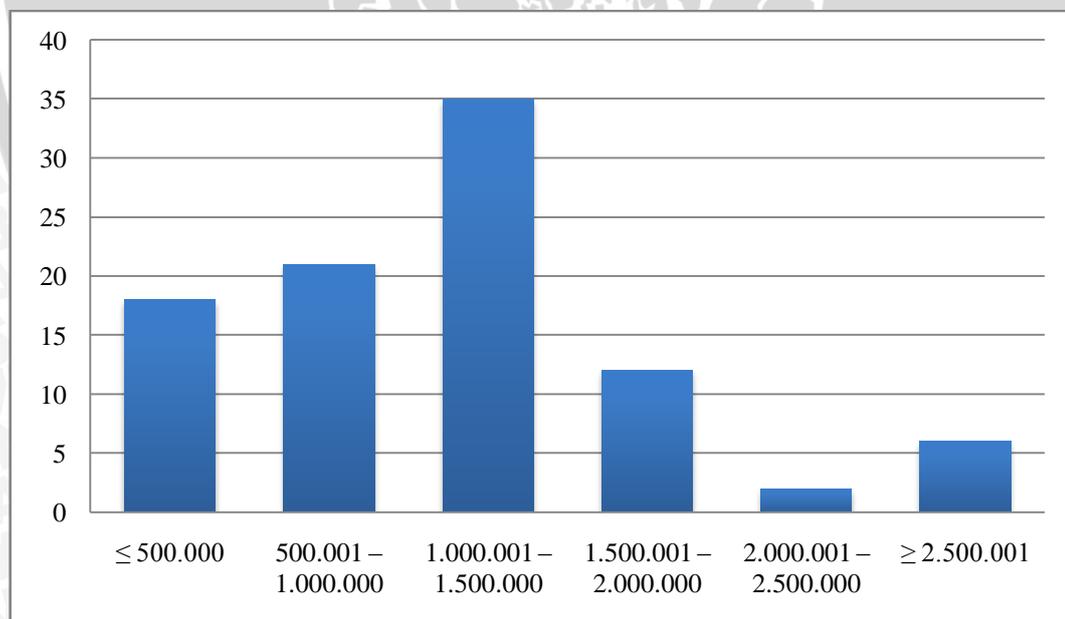
Gambar 4.4. Status Pekerjaan Responden

e. Pendapatan

Untuk pendapatan per bulan responden, prosentase terbesar berada pada rentang pendapatan Rp.1.000.000,- sampai dengan Rp.1.500.000,- yaitu sebesar 37,2 %. Sedangkan prosentase terkecil berada pada rentang Rp.2.000.000,- sampai dengan Rp.2.500.000,- dengan prosentase 2,1 %.

Tabel 4.5. Pendapatan Responden

Pendapatan (Rupiah)	Frekuensi (orang)	Prosentase
≤ 500.000	18	19,1 %
500.001 – 1.000.000	21	22,3 %
1.000.001 – 1.500.000	35	37,2 %
1.500.001 – 2.000.000	12	12,8 %
2.000.001 – 2.500.000	2	2,1 %
≥ 2.500.001	6	6,5 %
Jumlah	94	100



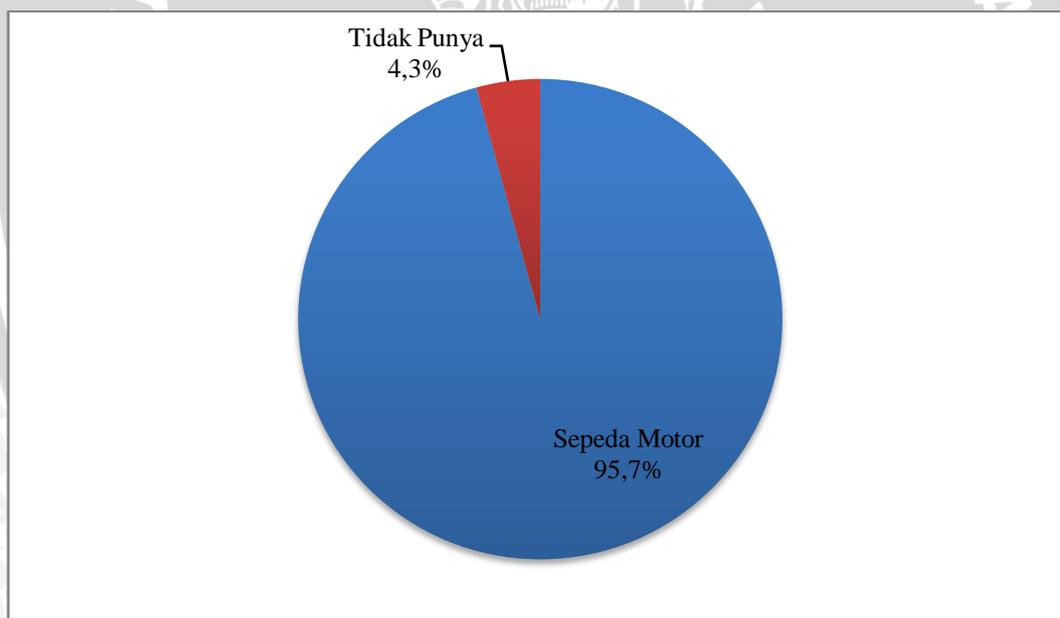
Gambar 4.5. Pendapatan Responden

f. Kendaraan yang Dimiliki Responden

Pada gambar 4.6 berikut ini terlihat kendaraan yang dimiliki oleh responden. Sebagian besar responden (84%) memiliki sepeda motor saja, 11,7% responden memiliki mobil dan sepeda motor, dan 4,3% responden tidak memiliki kendaraan.

Tabel 4.6. Kendaraan yang Dimiliki Responden

Kendaraan yang Dimiliki	Frekuensi (orang)	Prosentase
Sepeda Motor	90	95,7 %
Tidak Punya	4	4,3 %
Jumlah	94	100%



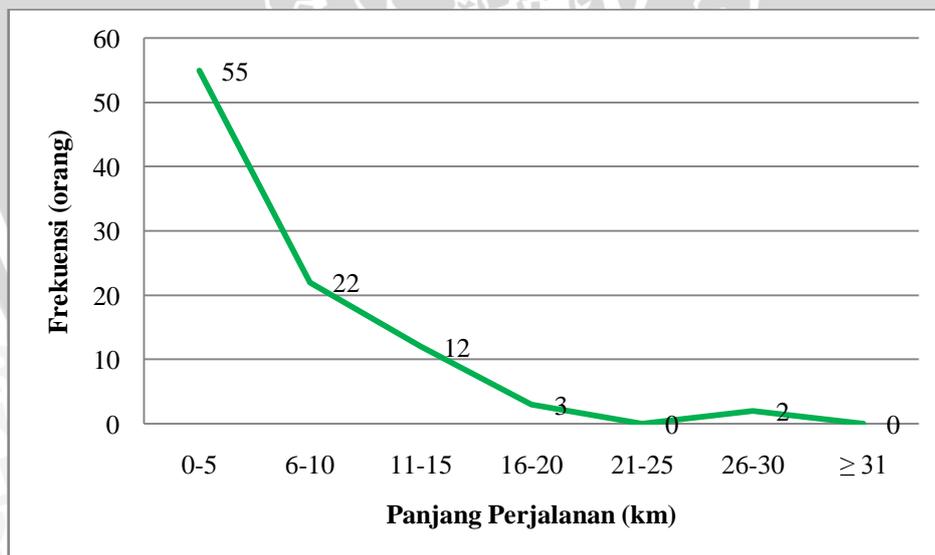
Gambar 4.6. Kendaraan yang Dimiliki Responden

g. Panjang Perjalanan

Panjang perjalanan, baik perjalanan rutin atau tidak rutin, terhitung untuk satu kali perjalanan yang dilakukan responden menggunakan kendaraan pribadi atau angkutan umum. Distribusi frekuensi panjang perjalanan untuk satu kali perjalanan pada perjalanan rutin ditampilkan pada tabel 4.7 dan gambar 4.7.

Tabel 4.7. Distribusi Frekuensi Panjang Perjalanan untuk Perjalanan Rutin

Jarak Tempuh (km)	Frekuensi (orang)
0 – 5	55
6 – 10	22
11 – 15	12
16 – 20	3
21 – 25	0
26 – 30	2
≥31	0
Jumlah	94

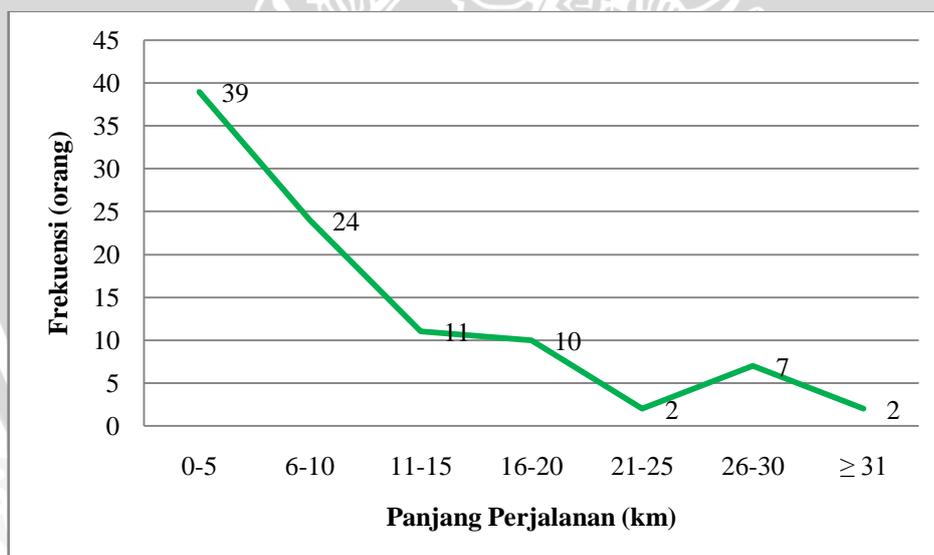


Gambar 4.7 Distribusi Frekuensi Panjang Perjalanan untuk Perjalanan Rutin

Sedangkan untuk perjalanan tidak rutin, distribusi frekuensi panjang perjalanan untuk satu kali perjalanan ditampilkan pada tabel 4.8 dan gambar 4.8 berikut ini.

Tabel 4.8. Distribusi Frekuensi Panjang Perjalanan untuk Perjalanan Tidak Rutin

Jarak Tempuh (km)	Frekuensi (orang)
0 – 5	39
6 – 10	24
11 – 15	11
16 – 20	10
21 – 25	2
26 – 30	7
≥31	2
Jumlah	94



Gambar 4.8. Distribusi Frekuensi Panjang Perjalanan untuk Perjalanan Tidak Rutin

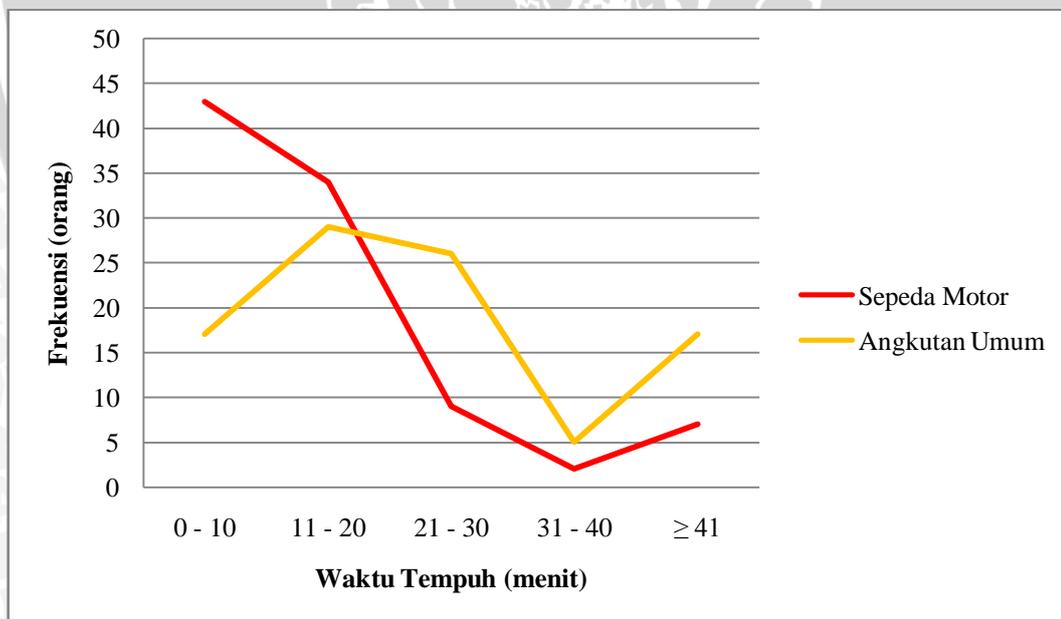
Dari data survei di atas, dapat disimpulkan bahwa rata-rata responden melakukan perjalanan dalam jarak dekat yaitu antara 0 sampai 10 km untuk perjalanan rutin ataupun tidak rutin.

h. Waktu Perjalanan

Waktu perjalanan, untuk perjalanan rutin dan tidak rutin, yaitu waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali perjalanan menggunakan kendaraan pribadi ataupun angkutan umum. Tiap moda mempunyai waktu tempuh yang berbeda-beda. Pada tabel 4.9 dan gambar 4.9 akan disajikan waktu perjalanan untuk tiap jenis moda pada perjalanan rutin.

Tabel 4.9. Distribusi Frekuensi Waktu Perjalanan untuk Perjalanan Rutin

Waktu Tempuh (menit)	Sepeda Motor	Angkutan Umum
0 – 10	42	17
11 – 20	34	29
21 – 30	9	26
31 – 40	2	5
≥ 41	7	17
Jumlah	94	94

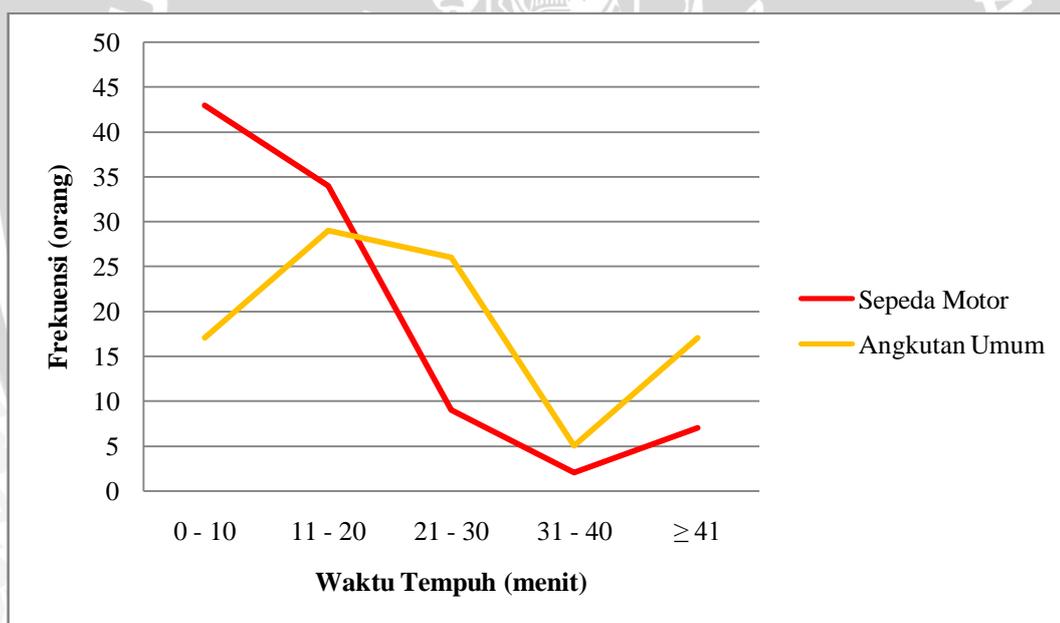


Gambar 4.9 Distribusi Frekuensi Waktu Perjalanan untuk Perjalanan Rutin

Sedangkan untuk perjalanan tidak rutin, distribusi frekuensi waktu perjalanan untuk satu kali perjalanan ditampilkan pada tabel 4.10 dan gambar 4.10 berikut ini.

Tabel 4.10. Distribusi Frekuensi Waktu Perjalanan untuk Perjalanan tidak Rutin

Waktu Tempuh (menit)	Sepeda Motor	Angkutan Umum
0 – 10	26	12
11 – 20	21	17
21 – 30	25	20
31 – 40	2	5
≥ 41	20	40
Jumlah	94	94



Gambar 4.10. Distribusi Frekuensi Waktu Perjalanan untuk Perjalanan Tidak Rutin

Dari data di atas, dapat disimpulkan bahwa waktu yang ditempuh untuk melakukan perjalanan rutin relatif lebih singkat daripada perjalanan tidak rutin, dan waktu yang ditempuh dengan menggunakan sepeda motor lebih singkat daripada angkutan umum, baik untuk perjalanan rutin maupun tidak rutin.

i. Pemilihan Moda

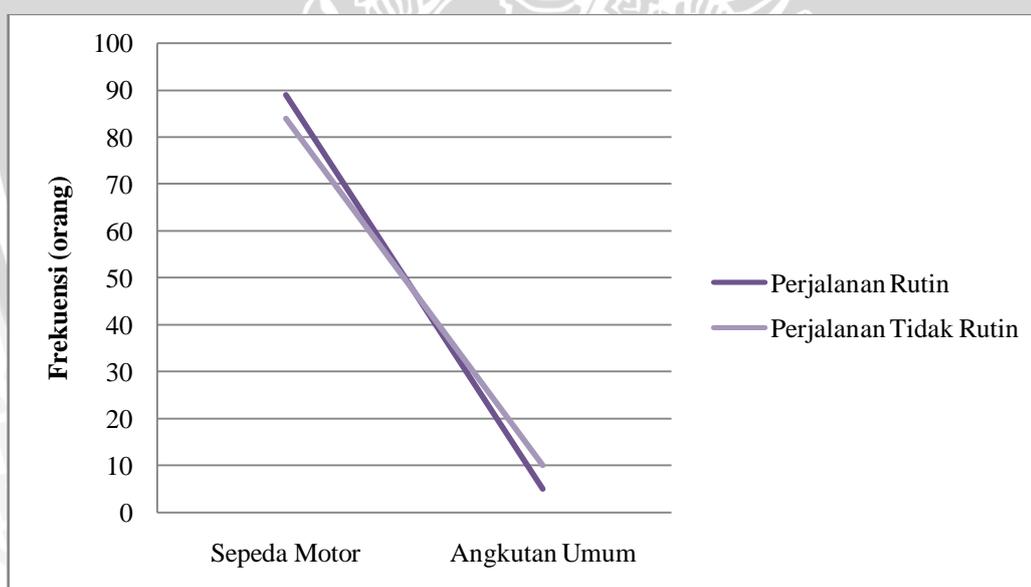
Pada survei ini, responden diberikan dua pilihan moda untuk setiap jenis perjalanan yang mereka tempuh. Berikut ini adalah pilihan moda tiap responden untuk perjalanan rutin dan perjalanan tidak rutin.

Tabel 4.11. Pilihan Moda Responden untuk Perjalanan Rutin

Pilihan Moda	Frekuensi (orang)
Sepeda Motor	89
Angkutan Umum	5
Jumlah	94

Tabel 4.12. Pilihan Moda Responden untuk Perjalanan tidak Rutin

Pilihan Moda	Frekuensi (orang)
Sepeda Motor	84
Angkutan Umum	10
Jumlah	94



Gambar 4.11 Perbandingan Pemilihan Moda antara Perjalanan Rutin dan Tidak Rutin

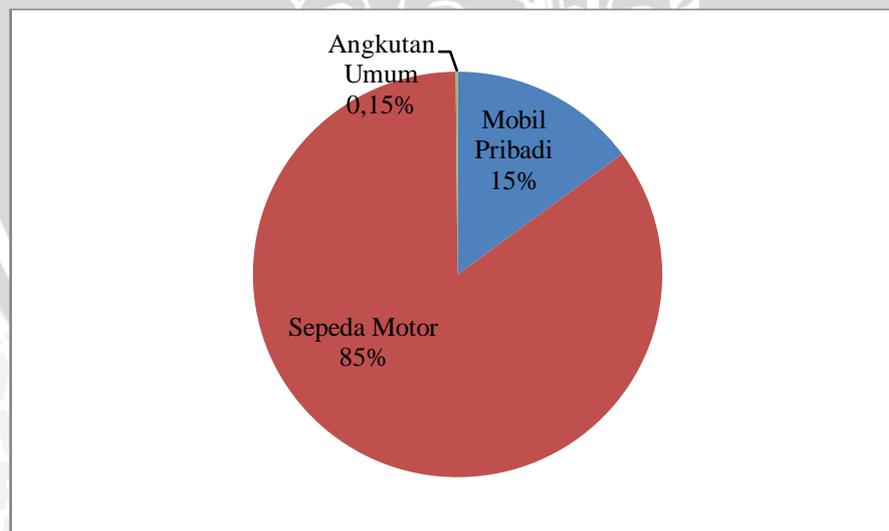
Sebagian besar responden lebih memilih sepeda motor sebagai pilihan moda untuk melakukan perjalanan mereka dengan alasan waktu tempuh dengan menggunakan sepeda motor lebih singkat daripada moda lain. Untuk angkutan umum, waktu yang diperlukan lebih panjang karena angkutan umum seringkali memperlambat kecepatan atau berhenti sejenak untuk mencari penumpang.

Dari reduksi data, variabel yang dianalisa adalah:

1. Delta waktu perjalanan adalah perbedaan waktu perjalanan yang diperlukan responden antara dua moda yang digunakan oleh responden.
2. Delta biaya perjalanan adalah perbedaan biaya perjalanan yang dikeluarkan responden antara dua moda yang digunakan oleh responden.
3. Pilihan responden antara dua moda yang digunakan untuk melakukan perjalanan, baik perjalanan rutin atau tidak rutin.

4.1.2 Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah PDRB kota Surabaya yang didapat dari BPS kota Surabaya. Data ini digunakan untuk perhitungan nilai waktu dengan Metode Income Approach. Serta data jumlah pengguna kendaraan pribadi dan angkutan umum kota Surabaya, diambil dari Dinas Perhubungan kota Surabaya.



Gambar 4.12 Prosentase Jumlah Kendaraan Bermotor di Surabaya Tahun 2009

Pada penelitian ini hanya mengambil dua jenis kendaraan bermotor yaitu sepeda motor dan angkutan umum (sering disebut juga mobil penumpang umum atau MPU). Hal ini disebabkan, kedua moda ini mempunyai karakteristik pengguna yang hampir sama.

4.2 Analisa Data

Setelah data direduksi, selanjutnya data dianalisa sebagai berikut:

- Pembentukan dan pengujian model.
- Menghitung nilai waktu perjalanan dari data primer dengan menggunakan Metode *Mode Choice Approach* dan *Income Approach*.

4.2.1 Pembentukan dan Pengujian Model

Perhitungan statistik untuk nilai waktu perjalanan menggunakan analisa regresi. Regresi multi linier yang merupakan suatu hubungan antara tiga variabel disajikan dengan tampilan sebagai berikut:

Hipotesanya adalah terdapat hubungan antara variabel Y dan X dengan hubungan fungsi:

$$Y = f(X_1, X_2) \quad (4.1)$$

Dimana:

Y = variabel terikat yang menunjukkan pilihan responden terhadap dua moda yang digunakan untuk melakukan perjalanan mereka.

X₁ = variabel bebas yang menunjukkan perbedaan biaya perjalanan.

X₂ = variabel bebas yang menunjukkan perbedaan waktu perjalanan.

Hubungan antara variabel bebas dan terikat ditunjukkan pada tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13. Koefisien Korelasi (r) dan R² untuk Hubungan antar Variabel

Moda	Jenis Perjalanan	Y dan X ₁	Y dan X ₂
Sepeda Motor	Rutin	0,0966 (korelasi lemah) R ² = 0,0093	0,1368 (korelasi lemah) R ² = 0,0187
	Tidak Rutin	0,2111 (korelasi lemah) R ² = 0,0446	0,2737 (korelasi lemah) R ² = 0,0749
Angkutan Umum	Rutin	-0,0882 (korelasi lemah) R ² = 0,0078	0,0953 (korelasi lemah) R ² = 0,0091
	Tidak Rutin	0,0803 (korelasi lemah) R ² = 0,0064	0,0663 (korelasi lemah) R ² = 0,0044

Tabel 4.14 Tabel Uji t Hasil Analisa Data

Moda	Jenis Perjalanan	t-tabel	t-hitung	
			Y dan X ₁	Y dan X ₂
Sepeda Motor	Rutin	1,29007	0,9701 (tidak berpengaruh)	1,3814 (berpengaruh)
	Tidak Rutin	1,29082	2,1597 (berpengaruh)	2,8458 (berpengaruh)
Angkutan Umum	Rutin	1,29136	-0,8851 (tidak berpengaruh)	0,9576 (tidak berpengaruh)
	Tidak Rutin	1,29209	0,8056 (tidak berpengaruh)	0,6641 (tidak berpengaruh)

Jika t hitung > t tabel, maka kedua variabel berhubungan atau berpengaruh.

Jika t hitung < t tabel, maka kedua variabel tidak berhubungan atau berpengaruh.

4.2.2 Analisa Nilai Waktu Perjalanan

Data yang diperlukan untuk Metode *Mode Choice Approach* adalah prosentase pilihan responden terhadap kendaraan yang mereka gunakan untuk melakukan perjalanan (sepeda motor dan angkutan umum), perbedaan biaya perjalanan (rupiah) dan perbedaan waktu perjalanan (menit). Data tersebut diperoleh melalui kompilasi data.

Besarnya biaya perjalanan responden pengguna sepeda motor didapat dari rumus berikut ini:

$$\text{Biaya Perjalanan} = \frac{\text{Panjang Perjalanan}}{\text{Konsumsi BBM per Km}} \cdot \text{Harga BBM per Liter}$$

Contohnya:

Seorang responden menggunakan sepeda motor merk Yamaha Vega ZR;

Panjang perjalanan = 10 km,

Konsumsi bahan bakar Vega ZR per kilometer = 47 liter,

Harga bensin per liter = Rp.4.500,-

$$\text{Biaya Perjalanan} = \frac{10}{47} \cdot \text{Rp. 4.500} = \text{Rp. 957,44,-}$$

4.2.2.1 Nilai Waktu Perjalanan dengan Metode *Mode Choice Approach*

Perumusan Metode *Mode Choice Approach* diberikan pada persamaan 2.5:

$$P_q = a_0 + a_1(C_p - C_q) + a_2(T_p - T_q)$$

Dengan :

q = moda pertama yang digunakan responden, moda ini yang dihitung nilai waktunya;

p = moda kedua yang digunakan responden.

Sebagai contoh jika seorang responden menggunakan sepeda motor atau mobil untuk bekerja (perjalanan rutin), maka apabila ingin menghitung nilai waktu jika menggunakan sepeda motor adalah sebagai berikut:

$$P_q = a_0 + a_1(C_p - C_q) + a_2(T_p - T_q)$$

Dengan :

q = sepeda motor;

p = angkutan umum.

Begitu pula sebaliknya. Jika responden lebih memilih sepeda motor sebagai pilihan untuk melakukan perjalanan, maka nilai P_q diatas sebesar 1. Sedangkan pada perhitungan nilai waktu untuk angkutan umum, nilai P_q sebesar 0.

Persamaan 2.5 adalah penyesuaian menggunakan cara regresi multi linier, dimana P_q adalah variabel terikat (Y), $(C_p - C_q)$ adalah variabel bebas pertama (X_1), $(T_p - T_q)$ adalah variabel bebas kedua (X_2), a_0 adalah konstanta, a_1 adalah koefisien dari variabel bebas pertama, dan a_2 adalah koefisien dari variabel bebas kedua.

$$Y = a_0 + a_1.X_1 + a_2.X_2 \quad (4.3)$$

Dengan menggunakan regresi multi linier, diperoleh parameter yang diberikan pada tabel 4.15.

Tabel 4.15. Hasil Regresi Multi Linier dengan Metode *Mode Choice Approach*

Moda	Jenis Perjalanan	Persamaan Regresi Multi Linier
Sepeda	Rutin	$Y = 0,95692391 + 0,00000021.X_1 + 0,00011482.X_2$
Motor	Tidak Rutin	$Y = 0,90264433 + 0,00000106.X_1 + 0,00032301.X_2$
Angkutan	Rutin	$Y = 0,02251029 - 0,00000016.X_1 + 0,00006304.X_2$
Umum	Tidak Rutin	$Y = 0,01224629 + 0,00000015.X_1 + 0,00002989.X_2$

Untuk menghitung nilai λ dengan data dari tabel 4.15, menggunakan rumus $\lambda = \frac{a_2}{a_1}$, nilai waktu perjalanan (λ) ditunjukkan pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Nilai Waktu Perjalanan dengan Metode *Mode Choice Approach*

Moda	Jenis Perjalanan	λ (Rupiah/orang/jam)
Sepeda Motor	Rutin	32.876
	Tidak Rutin	18.220
Angkutan Umum	Rutin	23.448
	Tidak Rutin	11.924

4.2.2.2 Nilai Waktu Perjalanan dengan Metode *Income Approach*

Metode ini dihitung sebagai pembandingan perhitungan nilai waktu perjalanan dengan Metode *Mode Choice Approach*. Metode ini sederhana, karena hanya mempunyai dua faktor, yaitu Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) tiap orang dan jam kerja tahunan tiap orang. Metode ini memberikan nilai waktu yang berbeda dengan Metode *Mode Choice Approach*. Hasil analisa Metode *Income Approach* adalah sebagai berikut:

- Jumlah PDRB atas dasar harga berlaku kota Surabaya tahun 2010 = 154.240.000 (Rp. x 10⁶).
- Jumlah penduduk kota Surabaya tahun 2010 = 2.765.908 orang.
- Jam kerja tahunan = 1.920 jam, berdasar pada: 1 minggu = 40 jam; 1 tahun = 48 minggu kerja efektif.

Dengan menggunakan persamaan 2.1 diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Nilai Waktu Perjalanan} &= \frac{154.240.000.000.000}{2.765.908 \times 1920} \\ &= \text{Rp. 29.044,- (/jam / orang)} \end{aligned}$$

Nilai waktu ini adalah nilai waktu untuk Kota Surabaya secara umum.

4.3 Interpretasi Hasil

Dari analisa data tentang pembentukan dan pengujian model, serta analisa nilai waktu perjalanan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

a. Hasil Uji r

Setiap hasil dari uji r menunjukkan besar derajat keeratan antara probabilitas (pilihan) dengan perbedaan biaya perjalanan dan perbedaan waktu perjalanan. Koefisien korelasi r pada perhitungan nilai waktu sepeda motor mempunyai korelasi yang lemah untuk tiap variabel yang diujikan baik pada perjalanan rutin dan tidak rutin. Untuk hubungan (Y dan X_1) dan (Y dan X_2) pada perjalanan rutindan tidak rutin masing-masing mempunyai nilai sebesar 0,0966; 0,1368; 0,2111; dan 0,2737. Semua nilai ini dibawah 0,5 (korelasi lemah). Artinya, meskipun terdapat perbedaan biaya dan perbedaan waktu perjalanan, pengaruhnya lemah terhadap pemilihan moda para responden.

Pada perhitungan nilai waktu angkutan umum, mempunyai nilai sebesar -0,0882 (Y dan X_1); 0,0953 (Y dan X_2) untuk perjalanan rutin, dan 0,0803 (Y dan X_1); 0,0663 (Y dan X_2) untuk perjalanan tidak rutin. Semua hubungan antar variabel bernilai lemah (0 – 0,5), artinya perbedaan biaya dan waktu perjalanan mempunyai hubungan yang lemah dengan pemilihan moda.

b. R^2

Besar pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat dinyatakan oleh koefisien determinasi (R^2 atau R-Square). Misalnya pada perhitungan nilai waktu sepeda motor pada perjalanan rutin, besar R-Square adalah 0,0093 (Y dan X_1) ini berarti bahwa besarnya pengaruh perbedaan biaya perjalanan terhadap pemilihan moda adalah sebesar 0,93% (0,93% responden yang pemilihan modanya dipengaruhi oleh perbedaan biaya). Sisanya 99,07% dipengaruhi oleh faktor lain.

c. Uji t

Dari hasil uji t, untuk sepeda motor pada jenis perjalanan rutin ada satu hubungan yang tidak berpengaruh yaitu pilihan moda (Y) dengan perbedaan biaya perjalanan (X_1). Ini berarti meskipun ada perbedaan biaya antara sepeda motor dengan moda lain, tidak akan mempengaruhi responden terhadap pilihan moda yang mereka gunakan untuk melakukan perjalanan. Sebagian besar responden memilih sepeda motor sebagai pilihan moda mereka.

Prosentase responden yang menggunakan angkutan umum sebagai pilihan moda perjalanan mereka sangat sedikit. Hal ini dikarenakan biaya perjalanan dan

waktu perjalanan untuk angkutan umum lebih besar dibanding moda lain. Selain itu faktor fleksibilitas juga berpengaruh, sebagian besar responden berpendapat jika kendaraan pribadi khususnya sepeda motor lebih fleksibel dibandingkan angkutan umum yang hanya mempunyai rute tertentu.

Meskipun ada beberapa hubungan antara variabel bebas dan terikat dalam penelitian ini yang lemah, tetapi variabel-variabel tersebut masih digunakan dalam perhitungan nilai waktu perjalanan dengan Metode *Mode Choice Approach*. Karena tanpa variabel bebas (perbedaan biaya dan waktu perjalanan) tersebut maka perhitungan nilai waktu perjalanan dengan metode ini tidak dapat dilakukan.

d. Nilai Waktu

Untuk sepeda motor, pada perjalanan rutin nilai waktu tiap orang sebesar Rp.32.876/jam. Sedangkan pada perjalanan tidak rutin, nilai waktu setiap orang sebesar Rp.18.220/jam. Untuk angkutan umum, pada perjalanan rutin nilai waktu tiap orang sebesar Rp.23.448/orang. Sedangkan pada perjalanan tidak rutin, nilai waktu setiap orang sebesar Rp.11.924/jam.

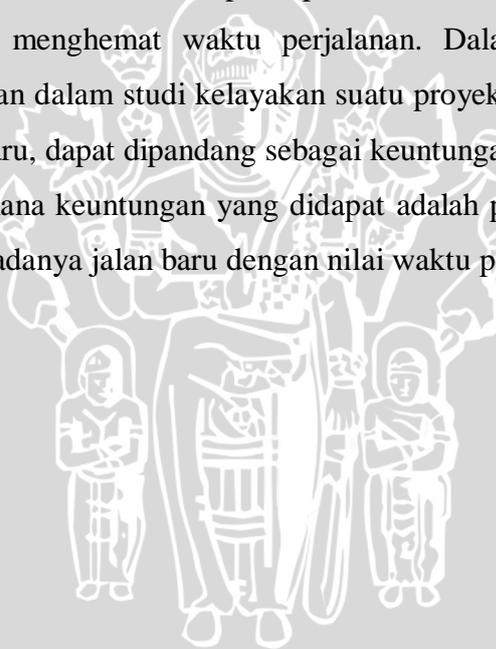
Penghasilan dari pengguna sepeda motor lebih tinggi dari pengguna angkutan umum. Dengan penghasilan yang lebih tinggi, mereka akan mampu membeli sepeda motor. Sedangkan bagi pengguna angkutan umum karena penghasilan mereka lebih rendah, mereka belum mampu untuk membelinya, jadi mereka memilih angkutan umum sebagai moda pilihan mereka. Oleh karena itu, nilai waktu bagi pengguna sepeda motor lebih tinggi dari pengguna angkutan umum.

Nilai waktu untuk perjalanan rutin lebih besar daripada perjalanan tidak rutin, karena setiap waktu yang dihemat pada perjalanan rutin dapat digunakan untuk melakukan kegiatan lain misalnya untuk bekerja. Hal ini akan membawa keuntungan yang besar bagi para pekerja, karena akan memberikan efisiensi waktu dan menambah produktifitas mereka. Sedangkan pada perjalanan tidak rutin, tingkat kepentingannya lebih rendah daripada perjalanan rutin. Jadi, setiap pengurangan waktu untuk setiap perjalanan, akan membawa manfaat yang lebih besar pada perjalanan rutin dibanding perjalanan tidak rutin.

Nilai waktu dengan metode *Income Approach* dan *Mode Choice Approach* akan memberikan hasil yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal:

1. Kedua metode ini mempunyai variabel yang berbeda dalam perhitungannya. *Income Approach* memperhitungkan pendapatan dan jumlah kerja tahunan. Sedangkan *Mode Choice Approach* memperhitungkan biaya dan waktu perjalanan, serta maksud perjalanan responden.
2. Metode survei yang digunakan juga berbeda. *Income Approach* menggunakan survei data sekunder, sedangkan *Mode Choice Approach* menggunakan survei data primer yaitu wawancara dan kuisioner dengan metode *Revealed Preference*. Survei data primer ini akan memberikan hasil yang lebih dinamis daripada survei data sekunder.

Setelah didapatkan besarnya nilai waktu di atas maka dapat diketahui besarnya jumlah maksimum dari pendapatan seseorang yang akan rela menyerahkannya untuk menghemat waktu perjalanan. Dalam kaitannya dengan perhitungan keuntungan dalam studi kelayakan suatu proyek transportasi misalnya pembangunan jalan baru, dapat dipandang sebagai keuntungan bagi pengguna jalan dalam nilai uang, dimana keuntungan yang didapat adalah perkalian antara waktu yang dihemat setelah adanya jalan baru dengan nilai waktu perjalanan tersebut.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil perhitungan nilai waktu dengan Metode *Mode Choice Approach* untuk wilayah Surabaya Barat disajikan pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. Nilai Waktu Perjalanan dengan Metode *Mode Choice Approach*

Moda	Jenis Perjalanan	λ (Rupiah/orang/jam)
Sepeda Motor	Rutin	32.876
	Tidak Rutin	18.220
Angkutan Umum	Rutin	23.448
	Tidak Rutin	11.924

Sedangkan nilai waktu di Kota Surabaya dengan menggunakan Metode *Income Approach* adalah Rp.29.044/jam/orang. Nilai waktu perjalanan rutin lebih tinggi daripada perjalanan tidak rutin karena setiap waktu yang dihemat pada perjalanan rutin dapat digunakan untuk melakukan kegiatan lain misalnya untuk bekerja. Hal ini akan membawa keuntungan yang besar bagi para pekerja, karena akan memberikan efisiensi waktu dan menambah produktifitas mereka. Sedangkan pada perjalanan tidak rutin, tingkat kepentingannya lebih rendah daripada perjalanan rutin. Jadi, setiap pengurangan waktu untuk setiap perjalanan, akan membawa manfaat yang lebih besar pada perjalanan rutin dibanding perjalanan tidak rutin.

Penghasilan dari pengguna sepeda motor lebih tinggi dari pengguna angkutan umum. Dengan penghasilan yang lebih tinggi, mereka akan mampu membeli sepeda motor. Sedangkan bagi pengguna angkutan umum karena penghasilan mereka lebih rendah, mereka belum mampu untuk membelinya, jadi mereka memilih angkutan umum sebagai moda pilihan mereka. Oleh karena itu, nilai waktu bagi pengguna sepeda motor lebih tinggi dari pengguna angkutan umum.

Metode *Income Approach* hanya memerlukan data sekunder, sehingga cukup sederhana pelaksanaannya walaupun hasil yang diperoleh kurang akurat karena nilai waktu yang diperoleh merupakan rata-rata pada suatu daerah studi. Sedangkan Metode *Mode Choice Approach* lebih akurat karena memperhitungkan maksud, biaya dan

waktu perjalanan. Metode survei *Revealed Preference* tidak terlalu memberikan korelasi yang besar antara variabel terikat (pilihan moda) dengan variabel bebas (biaya dan waktu perjalanan). Terbukti dari hasil survei, responden tetap memilih sepeda motor sebarang perbedaan biaya dan waktu perjalanannya dengan moda lain. Nilai waktu yang dihasilkan dari dua metode yang diujikan berbeda dan tidak dapat dibandingkan karena teknik penyelesaian, metode yang digunakan, asumsi dasar yang diambil, dan metode survei yang digunakan untuk pengambilan data juga berbeda.

5.2 Saran

1. Perhitungan nilai waktu untuk moda eksisting sebaiknya menggunakan metode selain Metode *Mode Choice Approach*, hal ini dikarenakan pada Metode *Mode Choice Approach* hanya memperhitungkan perbedaan biaya dan waktu perjalanan yang korelasinya sangat kecil terhadap pemilihan moda.
2. Penelitian tentang nilai waktu perjalanan di kota-kota Indonesia masih kurang, oleh karena itu perlu dilakukan studi ini terutama di kota-kota besar dan dilakukan secara periodik agar terlihat perkembangan yang terjadi dari waktu ke waktu.
3. Karena pada penelitian ini hanya membahas mengenai nilai waktu untuk pengguna sepeda motor dan angkutan umum, diharapkan pada kesempatan berikutnya membahas mengenai nilai waktu bagi pengguna mobil pribadi. Untuk respondennya, dapat diambil pada pengguna mobil pribadi dan sepeda motor. Tidak disarankan untuk mengambil responden pengguna mobil pribadi dan angkutan umum karena jarang dijumpai responden pengguna mobil pribadi yang menggunakan angkutan umum.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2010. *Surabaya Dalam Angka*.
- Indriantoro, Nur dan Bambang Supomo. 2002. *Metodologi Penelitian Bisnis*. Yogyakarta:BPFE.
- Mackie,P.J., M.Wadman, A.S.Fowkes, G.Whelan, J.Nellthrop, dan J.Bates. 2003. *Values of Time Travel Time Saving UK. Institute of Transport Studies*. University of Leeds: Working Paper 567.
- Mursyid, Abdul. 1999. *Penaksiran Nilai Waktu untuk Penumpang Kendaraan Pribadi di Bandung*. Tesis Tidak Diterbitkan. Bandung: S2 – Highway System Engineering, 1999.
- Nasution, Akhmad Sya'ban. 2006. *Studi Karakteristik dan Model Pemilihan Moda Angkutan Mahasiswa Menuju Kampus*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Teknik Sipil FT Universitas Brawijaya, 2006.
- Santoso, Erik Setyo. 2001. *Perhitungan Nilai Waktu Dengan Menggunakan Metode Income Approach dan Metode Mode Choice Approach Untuk Pengguna Kendaraan Pribadi di Wilayah Kota Malang*. Tesis Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Teknik Sipil FT Universitas Brawijaya, 2001.
- Sholichan, Ahmad. 2010. *Kajian Pemilihan Moda Antara Moda Eksisting Dengan BRT (Bus Rapid Transit) Rute Lawang-Malang-Kepanjen di Daerah Suburban Kota Malang Bagian Utara*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Teknik Sipil FT Universitas Brawijaya, 2010.
- www.dishubsurabaya.org
- www.junaidichaniago.wordpress.com/2010/04/21/download-tabel-t-untuk-d-f-1-200/
- www.kaskus.us
- www.wikipedia.org



LAMPIRAN 1

**Hasil Perhitungan Regresi Multi Linier
Untuk Pengguna Sepeda Motor Pada Perjalanan Rutin
Menggunakan Microsoft Excel 2007**



Perhitungan Regresi Multi Linier Untuk Pengguna Sepeda Motor Pada Perjalanan Rutin

Dari hasil perhitungan diperoleh:

$\Sigma X_1 =$	85558	$\Sigma X_1^2 =$	7320212940,9	$\Sigma X_1.Y =$	83455,3
$\Sigma X_2 =$	271,9	$\Sigma X_2^2 =$	73937,8	$\Sigma X_2.Y =$	268,8
$\Sigma Y =$	90	$\Sigma X_1.X_2 =$	422484,3	$n =$	94

Dengan menggunakan persamaan 2.15, diperoleh:

$$\begin{bmatrix} n & \Sigma X_1 & \Sigma X_2 \\ \Sigma X_1 & \Sigma X_1^2 & \Sigma X_1.X_2 \\ \Sigma X_2 & \Sigma X_1.X_2 & \Sigma X_2^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma X_1.Y \\ \Sigma X_2.Y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 94 & 85558 & 271,9 \\ 85558 & 7320212940,9 & 422484,3 \\ 271,9 & 422484,3 & 73937,8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 90 \\ 83455,3 \\ 268,8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,086535E-02 & -1,247286E-07 & -3,924591E-05 \\ -1,247286E-07 & 1,380849E-10 & -3,303197E-10 \\ -3,924591E-05 & -3,303197E-10 & 1,367109E-05 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 90 \\ 83455,3 \\ 268,8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,95692391 \\ 0,00000021 \\ 0,00011482 \end{bmatrix}$$

$$\text{Nilai Waktu} = \frac{a_2}{a_1} = \frac{0,00011482}{0,00000021} = \text{Rp. } 547,9/\text{menit} = \text{Rp. } 32.875,7/\text{jam}$$

LAMPIRAN 2

**Hasil Perhitungan Regresi Multi Linier
Untuk Pengguna Sepeda Motor Pada Perjalanan Tidak Rutin
Menggunakan Microsoft Excel 2007**



Perhitungan Regresi Multi Linier Untuk Pengguna Sepeda Motor Pada Perjalanan Tidak Rutin

Dari hasil perhitungan diperoleh:

$\Sigma X_1 =$	68571	$\Sigma X_1^2 =$	4702046355,4	$\Sigma X_1.Y =$	67002
$\Sigma X_2 =$	243	$\Sigma X_2^2 =$	59052,7	$\Sigma X_2.Y =$	239
$\Sigma Y =$	85	$\Sigma X_1.X_2 =$	322926,0	$n =$	94

Dengan menggunakan persamaan 2.15, diperoleh:

$$\begin{bmatrix} n & \Sigma X_1 & \Sigma X_2 \\ \Sigma X_1 & \Sigma X_1^2 & \Sigma X_1.X_2 \\ \Sigma X_2 & \Sigma X_1.X_2 & \Sigma X_2^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma X_1.Y \\ \Sigma X_2.Y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 94 & 68571 & 243 \\ 68571 & 4702046355,4 & 322926,0 \\ 243 & 322926,0 & 59052,7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 85 \\ 67002 \\ 239 \end{bmatrix}$$

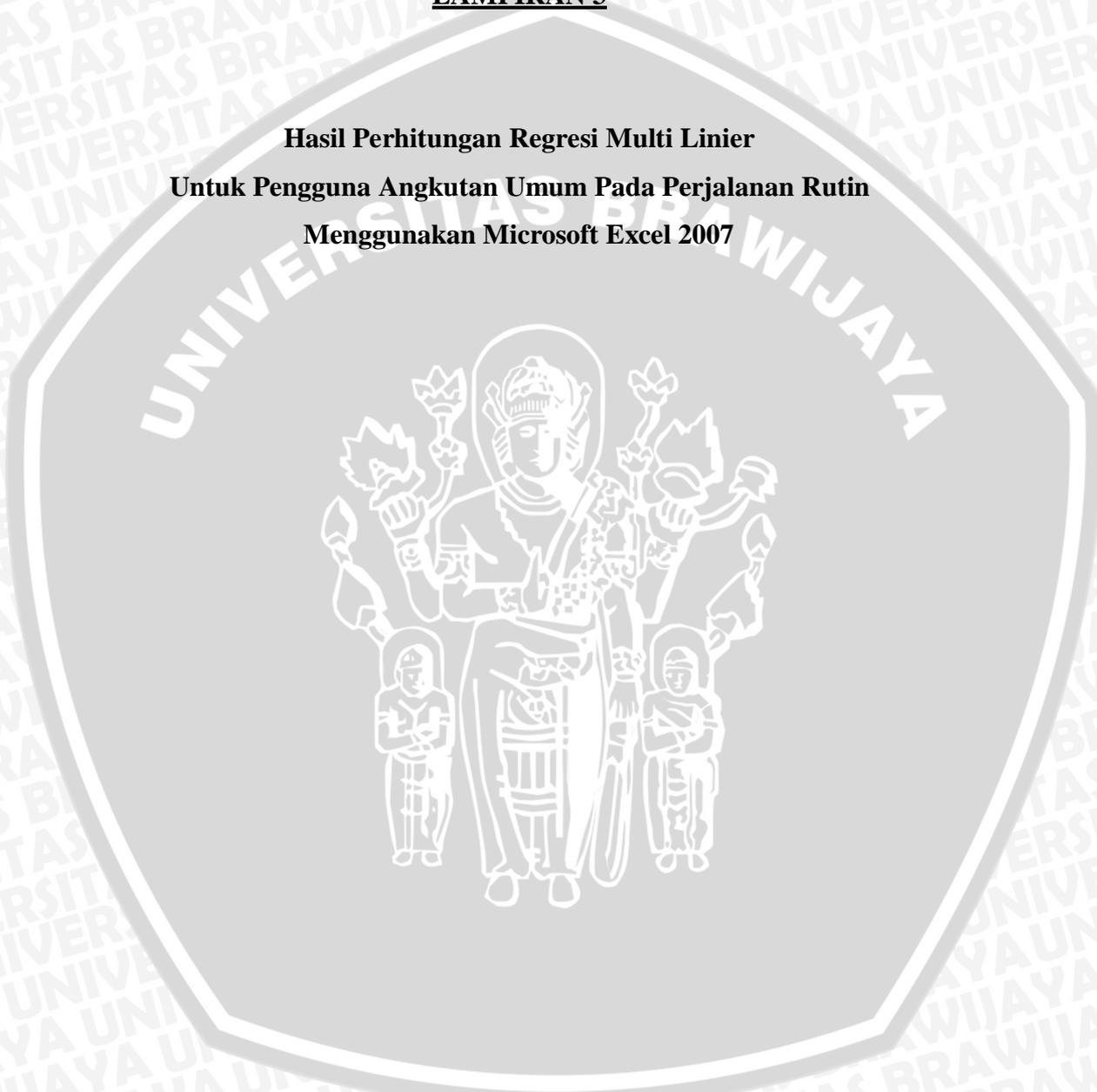
$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,086507E-02 & -1,554367E-07 & -4,386084E-05 \\ -1,554367E-07 & 2,149770E-10 & -5,359511E-10 \\ -4,386084E-05 & -5,359511E-10 & 1,711745E-05 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 85 \\ 67002 \\ 239 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,90264433 \\ 0,00000106 \\ 0,00032301 \end{bmatrix}$$

$$\text{Nilai Waktu} = \frac{a_2}{a_1} = \frac{0,00032301}{0,00000106} = \text{Rp. } 304/\text{menit} = \text{Rp. } 18.220/\text{jam}$$

LAMPIRAN 3

**Hasil Perhitungan Regresi Multi Linier
Untuk Pengguna Angkutan Umum Pada Perjalanan Rutin
Menggunakan Microsoft Excel 2007**



Perhitungan Regresi Multi Linier Untuk Pengguna Angkutan Umum Pada Perjalanan Rutin

Dari hasil perhitungan diperoleh:

$\Sigma X_1 =$	-80094	$\Sigma X_1^2 =$	6415008290,9	$\Sigma X_1.Y =$	-2811,8
$\Sigma X_2 =$	-259	$\Sigma X_2^2 =$	67150,3	$\Sigma X_2.Y =$	-1,7
$\Sigma Y =$	2	$\Sigma X_1.X_2 =$	411493,5	$n =$	89

Dengan menggunakan persamaan 2.15, diperoleh:

$$\begin{bmatrix} n & \Sigma X_1 & \Sigma X_2 \\ \Sigma X_1 & \Sigma X_1^2 & \Sigma X_1.X_2 \\ \Sigma X_2 & \Sigma X_1.X_2 & \Sigma X_2^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma X_1.Y \\ \Sigma X_2.Y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 89 & -80094 & -259 \\ -80094 & 6415008290,9 & 411493,5 \\ -259 & 411493,5 & 67150,3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ -2811,8 \\ -1,7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,148912E-02 & 1,406572E-07 & 4,347470E-05 \\ 1,406572E-07 & 1,576678E-10 & -4,233823E-10 \\ 4,347470E-05 & -4,233823E-10 & 1,506233E-05 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ -2811,8 \\ -1,7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,02251029 \\ -0,00000016 \\ 0,00006304 \end{bmatrix}$$

$$\text{Nilai Waktu} = \frac{a_2}{a_1} = \frac{0,00006304}{-0,00000016} = \text{Rp. } 390,8/\text{menit} = \text{Rp. } 23.447,6/\text{jam}$$

LAMPIRAN 4

**Hasil Perhitungan Regresi Multi Linier
Untuk Pengguna Angkutan Umum Pada Perjalanan Tidak Rutin
Menggunakan Microsoft Excel 2007**



Perhitungan Regresi Multi Linier Untuk Pengguna Angkutan Umum Pada Perjalanan Tidak Rutin

Dari hasil perhitungan diperoleh:

$\Sigma X_1 =$	-65495	$\Sigma X_1^2 =$	4289534253,3	$\Sigma X_1.Y =$	-147,5
$\Sigma X_2 =$	-220	$\Sigma X_2^2 =$	48605,8	$\Sigma X_2.Y =$	-1,2
$\Sigma Y =$	1	$\Sigma X_1.X_2 =$	311877,2	$n =$	83,0

Dengan menggunakan persamaan 2.15, diperoleh:

$$\begin{bmatrix} n & \Sigma X_1 & \Sigma X_2 \\ \Sigma X_1 & \Sigma X_1^2 & \Sigma X_1.X_2 \\ \Sigma X_2 & \Sigma X_1.X_2 & \Sigma X_2^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma X_1.Y \\ \Sigma X_2.Y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 83 & -65495 & -220 \\ -65495 & 4289534253,3 & 311877,2 \\ -220 & 311877,2 & 48605,8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -147,5 \\ -1,2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,233924E-02 & 1,844178E-07 & 5,478524E-05 \\ 1,844178E-07 & 2,359906E-10 & -6,777371E-10 \\ 5,478524E-05 & -6,777371E-10 & 2,082650E-05 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ -147,5 \\ -1,2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,01224629 \\ 0,00000015 \\ 0,00002989 \end{bmatrix}$$

$$\text{Nilai Waktu} = \frac{a_2}{a_1} = \frac{0,00002989}{0,00000015} = \text{Rp. } 198,7/\text{menit} = \text{Rp. } 11.923,8/\text{jam}$$

LAMPIRAN 5**DAFTAR KONSUMSI BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR**

Jenis Motor	Pabrikan	km/Ltr
Supra Fit	Honda	63,8
Absolut Revo	Honda	54,8
Blade	Honda	47,5
Vega ZR	Yamaha	47
New Jupiter Z	Yamaha	40
Titan	Suzuki	57,3
Supra X 125	Honda	47,6
Supra X 125 PGM-FI	Honda	76
Shogun 125 Hyper Injeksi	Suzuki	76,5
City Sport One	Honda	50
Athlete	Kawasaki	47,5
New Jupiter MX	Yamaha	46
Scoopy	Honda	45,3
beAt	Honda	50
Vario	Honda	45,7
PCX	Honda	49
New Mio	Yamaha	44,4
Mio Soul	Yamaha	28
Skydrive	Suzuki	40
Skywave	Suzuki	38
Spin 125	Suzuki	42,4
XEON 125	Yamaha	40,7
Satria FU	Suzuki	38
New Mega Pro	Honda	56,1
V-ixion	Yamaha	43,9
Byson	Yamaha	44
Mega Pro	Honda	37
Bajaj Pulsar	Bajaj	52,5
Tiger 2000	Honda	41
Scorpio Z	Yamaha	28,8
Ninja 250	Kawasaki	25,8
Thunder 250	Suzuki	30,5
All New CBR 250	Honda	31,9

Sumber: www.kaskus.us

LAMPIRAN 6

Form Survei

