



TESIS PS-2399

**KOMPETISI PEMILIHAN MODA ANGKUTAN
PENUMPANG ANTARA MODA JALAN REL
(KA. KOMUTER) DAN MODA JALAN RAYA
(MIKROLET/BISON)
ROUTE SURABAYA-SIDOARJO**

MASLIYAH
NRP. 3106 206 002

DOSEN PEMBIMBING:
Ir. Dudung Purwadi, M.Sc.
Ir. Hera Widyastuti, M.T.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN REKAYASA TRANSPORTASI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2008

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (M.T.)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

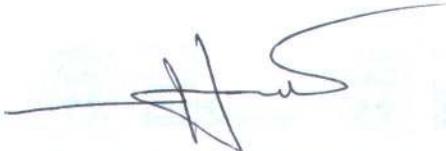
oleh :

MASLIYAH
NRP. 3106206002

Tanggal Ujian : 22 Juli 2008
Periode Wisuda : Oktober 2008

Disetujui oleh :


1. Ir. Dudung Purwadi, M.Sc. (Pembimbing I)
NIP. 130 887 553


2. Ir. Hera Widvastuti, M.T. (Pembimbing II)
NIP. 131 652 049


3. Ir. Wahyu Herijanto, M.T. (Penguji)
NIP. 131 835 486


4. A. Agung Gde Kartika, S.T. M.Sc. (Penguji)
NIP. 132 206 690


Direktur Program Pascasarjana
Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE.
NIP. 130 532 035

**KOMPETISI PEMILIHAN MODA ANGKUTAN PENUMPANG
ANTARA MODA JALAN REL (KA.komuter)
DAN
MODA JALAN RAYA (MIKROLET/BISON)
(Studi Kasus: Surabaya – Sidoarjo)**

Nama mahasiswa : Masliyah

NRP : 3106206002

Pembimbing 1 : Ir. Dudung Purwadi. MSc

Co- Pembimbing : Ir. Hera Widyastuti. MT

ABSTRAK

Penelitian ini menitik beratkan pada transportasi angkutan penumpang dimana terdapat pasar yang tidak berimbang antara moda jalan rel (komuter) dan moda jalan raya (Mikrolet/Bison). Berdasarkan hal ini dipandang penting untuk mengetahui perilaku pelaku perjalanan angkutan umum agar diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi pelaku perjalanan dalam melakukan pemilihan moda, untuk memperoleh suatu model pemilihan moda yang dapat menjelaskan probabilitas pelaku perjalanan dalam memilih moda jalan raya (Mikrolet/Bison) dan moda jalan rel (KA Komuter), serta untuk mengestimasi sensitivitas pelaku perjalanan dalam penentuan pemilihan moda apabila dilakukan perubahan terhadap atribut perjalanannya. Studi ini dilakukan dengan menggunakan metode *Stated Preference* dengan melibatkan sebanyak 300 responden. Model pemilihan moda yang digunakan dalam studi ini adalah model logistic ordinal. Berdasarkan hasil analisis diperoleh :

Dari Perbandingan antara **Komuter dengan Mikrolet** diketahui bahwa probabilitas yang pasti memilih komuter sebesar 25%, probabilitas yang mungkin memilih komuter sebesar 18% dan probabilitas untuk pilihan berimbang sebesar 9%, probabilitas mungkin memilih mikrolet 12 % dan yang pasti memilih mikrolet sebesar 36 %.

Dari Perbandingan antara **Komuter dengan Bison** diketahui bahwa probabilitas yang pasti memilih komuter sebesar 25%, probabilitas yang mungkin memilih komuter sebesar 31% dan probabilitas untuk pilihan berimbang sebesar 10%, probabilitas mungkin memilih bison 11 % dan yang pasti memilih bison sebesar 22 %.

Kata Kunci : Moda, Komuter, Mikrolet, Bison, Probabilitas

**PASSANGER TRANSPORTATION MODAL CHOICE COMPETITION
BETWEEN RAILWAY MODE (COMMUTER TRAIN)
AND
HIGHWAY MODE (MIKROLET/ BISON)
(Case Study: Surabaya – Sidoarjo)**

By : Masliyah
Studen Identity Number : 3106206002
Supervisor : Ir. Dudung Purwadi, MSc
Co- Supervisor : Ir. Hera Widyastuti, MT

ABSTRACT

The study emphasizes in behaviour of public transport mode, between railway mode (CommuterTrain) and highway mode (Mikrolet/Bison), which has un balanced market. For that reason, it is important to observe the behavior of public transport traveller in order to know the factors that influence in choosing the mode, the modal choice mode that can explain the probability of traveler in choosing public transport mode between railway mode (CommuterTrain) and highway mode (Mikrolet/Bison) and also to estimate the sensitivity of travellers in modal choice if the travel attributes are changed. This study is carried out using *stated preference* method with involving 300 respondents and ordinal logistic model as modal choice model. The final modal choice model that resulted from analysis is:

Between CommuterTrain and Mikrolet it is found that Probability that definitely commuter train 25%, Probability that Possibly Commuter train 18%, in equilibrium 9%, Probability that Possibly Mikrolet 12% and Probability that definitely Mikrolet 36%.

Between Commuter train and Bison it is found that Probability that definitely commuter train 25%, Probability that Possibly Commuter train 31%, in equilibrium 10%, Probability that Possibly Bison 11% and Probability that definitely Bison 22%.

Key Words : Mode, Commuter train, Mikrolet, Bison, Probability

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Pembatasan Masalah	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Pemilihan Moda.....	7
2.2. Faktor - faktor yang mempengaruhi Pemilihan Moda	7
2.3. Model Pemilihan Moda di Indonesia.....	8
2.4. Teori Pemilihan berdasarkan Perilaku Individu.....	9
2.5. Pendekatan Model Pemilihan Transportasi.....	10
2.5.1. Pendekatan Dis agregat Deterministik.....	10
2.5.2. Pendekatan Dis agregat Stokastik.....	11
2.5.3. Pendekatan Agregat	11
2.6. Model Pemilihan Diskrit.....	12
2.6.1. Himpunan Alternatif.....	12
2.6.2. Utilitas.....	12
2.6.3. Utilitas Acak	13
2.7. Regresi Logistik Ordinal.....	15
2.8. Teknik Stated Preference	17

2.8.1. Desain Eksperimen	18
2.8.2. Identifikasi Pilihan.....	19
2.8.3. Analisis Data Stated Preference.....	20
2.8.4. Estimasi Parameter	21
2.8.5. Elastisitas Pemilihan Moda	22
2.8.6. Tahapan Uji Statistik dalam Model	23
2.8.6.1. Uji Korelasi.....	23
2.8.6.2. Uji kesesuaian.....	23
2.9. Penelitian terdahulu	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Pengambilan Sampel	25
3.2. Penentuan Jumlah Sampel	25
3.3. Konsep Langkah Penelitian	25

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Keadaan dan Perkembangan Kota Surabaya.....	35
4.2. Keadaan dan Perkembangan Kota Sidoarjo	38
4.3. Jumlah Sampel.....	40
4.3.1. Pelaksanaan Survei Pengumpulan Data.....	40
4.3.2. Pemaparan Hasil Survei.....	40
4.4. Uji Signifikasi Parameter.....	40
4.4.1. Pengujian Variabel secara Univariabel.....	47
4.4.1.1. Moda Komuter - mikrolet	47
4.4.1.2. Moda Komuter- Bison	48
4.4.2. Pengujian Variabel secara Multivariabel.....	50
4.4.2.1. Moda Komuter - Mikrolet.....	50
4.4.2.2. Moda Komuter - Bison.....	50
4.5. Analisis Korelasi	51
4.6. Analisis Persamaan fungsi Selisih Utilitas.....	53
4.6.1. Kompilasi Data	54
4.6.2. Alternatif Persamaan Fungsi Selisih Utilitas	55

4.6.3. Kalibrasi Alternatif Persamaan	56
4.7. Elastisitas Model	59
4.8. Sensitifitas Model	63
4.8.1. Perbandingan antara Komuter dengan Mikrolet	63
4.8.1.1. Sensitifitas terhadap Atribut Cost.....	64
4.8.1.2. Sensitifitas terhadap Atribut T-time.....	64
4.8.1.3. Sensitifitas terhadap Atribut Waktu Akses.....	65
4.8.1.4. Sensitifitas terhadap Atribut Cost	66
4.8.1.5. Sensitifitas terhadap Atribut T-Time	66
4.8.1.6. Sensitifitas terhadap Waktu Akses.....	66
4.8.1.7. Sensitifitas terhadap Atribut Cost.....	67
4.8.1.8. Sensitifitas terhadap Atribut T-Time	67
4.8.1.9. Sensitifitas terhadap Atribut Waktu Akses	68
4.8.1.10. Sensitifitas terhadap Atribut Cost	68
4.8.1.11. Sensitifitas terhadap Atribut T-Time	69
4.8.1.12. Sensitifitas terhadap Atribut Waktu Akses	69
4.8.1.13. Sensitifitas terhadap Atribut Cost	70
4.8.1.14. Sensitifitas terhadap Atribut T-Time	70
4.8.1.15. Sensitifitas terhadap Atribut Waktu Akses.....	71
4.8.2. Perbandingan antara Komuter dengan Bison	
4.8.2.1. Sensitifitas terhadap Atribut Cost	71
4.8.2.2. Sensitifitas terhadap Atribut T-Time	72
4.8.2.3. Sensitifitas terhadap Atribut Waktu Akses	72
4.8.2.4. Sensitifitas terhadap Atribut Cost	73
4.8.2.5. Sensitifitas terhadap Atribut T-Time	73
4.8.2.6. Sensitifitas terhadap Atribut Waktu Akses	74
4.8.2.7. Sensitifitas terhadap Atribut Cost	74
4.8.2.8. Sensitifitas terhadap Atribut Travel Time.....	75
4.8.2.9. Sensitifitas terhadap Atribut Waktu Akses	75
4.8.2.10. Sensitifitas terhadap Atribut Cost	76
4.8.2.11. Sensitifitas terhadap Atribut Travel Time.....	76
4.8.2.12. Sensitifitas terhadap Atribut Waktu Akses	77

4.8.2.13. Sensitifitas terhadap Atribut Cost.....	77
4.8.2.14. Sensitifitas terhadap Atribut Travel Time.....	78
4.8.2.15. Sensitifitas terhadap Atribut Waktu Akses	78
4.9. Aplikasi Model.....	79
4.10. Mencari probabilitas pemilihan moda berdasarkan usia.....	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	83
5.2. Saran	85

Daftar Pustaka

Lampiran

Lampiran A : Format Kuisisioner Penelitian

Lampiran B : Format Kuisisioner Penelitian

Lampiran C : Nilai Rata-Rata Atribut

Lampiran D : Kompilasi Data

Lampiran E : Hasil Analisis dengan Minitab 1.4 untuk Komuter - Mikrolet

Lampiran F : Hasil Analisis dengan Minitab 1.4 untuk Komuter - Bison

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses Pemilihan Moda di Indonesia.....	9
Gambar 2.2. Graft Persamaan Regresi Linier	21
Gambar 3.1. Diagram Alir Pelasanaan Studi.....	36
Gambar 4.1. Grafik Distribusi Responden terhadap Moda yang pernah Digunakan.....	43
Gambar 4.2. Grafik Distribusi Usia Responden.....	44
Gambar 4.3. Grafik Distribusi Pekerjaan Responden.....	45
Gambar 4.4. Grafik Distribusi Maksud Peralanan Responden	46
Gambar 4.5. Grafik Distribusi Tingkat Pendapatan Responden	47
Gambar 4.6. Grafik Distribusi Alasan Responden dalam Memilih Moda	48
Gambar 4.7. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Cost (Kom - Mi)	67
Gambar 4.8. Grafik Sensitifitas Model terhadap Ferubahan Atribut Travel - Time (Kom - Mi)	68
Gambar 4.9. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Waktu Akses (Kom - Mi)	68
Gambar 4.10. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Cost (Kom - Mi)	69
Gambar 4.11. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Travel - Time (Kom - Mi)	69
Gambar 4.12. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Waktu Akses (Kom - Mi)	70
Gambar 4.13. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Cost (Kom - Mi).....	70
Gambar 4.14. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Travel - Time (Kom - Mi)	71
Gambar 4.15. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Waktu Akses (Kom - Mi)	71
Gambar 4.16. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Cost (Kom - Mi)	72

Gambar 4.17. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Travel - Time (Kom - Mi)	72
Gambar 4.18. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Waktu Akses (Kom - Mi)	73
Gambar 4.19. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Cost (Kom - Mi)	73
Gambar 4.20. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Travel - Time (Kom - Mi)	74
Gambar 4.21. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Waktu Akses (Kom - Mi)	74
Gambar 4.22. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Cost (Kom - Bi)	75
Gambar 4.23. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Travel - Time (Kom - Bi)	75
Gambar 4.24. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Waktu Akses	76
Gambar 4.25. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Cost (Kom - Bi)	76
Gambar 4.26. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Travel - Time (Kom - Bi)	77
Gambar 4.27. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Waktu Akses (Kom - Bi)	77
Gambar 4.28. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Cost (Kom - Bi)	78
Gambar 4.29. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Travel - Time (Kom - Bi)	78
Gambar 4.30. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Waktu Akses (Kom - Bi)	79
Gambar 4.31. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Cost (Kom - Bi)	79
Gambar 4.32. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Travel - Time (Kom - Bi)	80

Gambar 4.33. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Waktu Akses (Kom - Bi)	80
Gambar 4.34. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Cost (Kom-Bi).....	81
Gambar 4.35. Grafik Sensitifitas Model terhadap Penibahan Atribut Travel - Time	81
Gambar 4.36. Grafik Sensitifitas Model terhadap Perubahan Atribut Waktu Akses	83

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Banyaknya indutri besar dan sedang menurut golongan industri Perkecamatan	37
Tabel 4.2	Banyaknya tenaga kerja industri besar dan sedang menurut golongan industri.....	39
Tabel 4.3	Luas wilayah dan kepadatan penduduk.....	41
Tabe14.4	Distribusi moda yang pernah digunakan responden.....	43
Tabel 4.5	Distribusi usia responden	44
Tabel 4.6	Distribusi pekerjaan responden	45
Tabel 4.7	Distribusi maksud perjalanan responden.....	46
Tabel 4.8	Distribusi tingkat pendapatan responden.....	47
Tabel 4.9	Distribusi alasan responden dalam memilih moda	48
Tabe14.10	Uji variabel secara univariabel variabel responden utilitas (Komuter-Mikrolet).....	49
Tabel 4.11	Uji variabel secara univariabel variabel responden utilitas (Mikrolet-Komuter).....	50
Tabe14.12	Uji variabel secara univariabel variabel responden utilitas (Komuter-Bison)	51
Tabe14.13	Uji variabel secara univariabel variabel responden utilitas (Bison-Komuter)	52
Tabel 4.14	Uji variabel secara multivariabel variabel respon utilitas (Komuter-Mikrolet).....	53
Tabel 4.15	Uji variabel secara multivariabel variabel respon utilitas (Mikrolet-Komuter).....	53
Tabel 4.16	Uji variabel secara multivariabel variabel respon utilitas (Komuter-Bison)	54
Tabel 4.17	Uji variabel secara multivariabel variabel respon utilitas (Bison-Komuter)	54
Tabel 4.18	Matriks korelasi (Komuter dengan Mikrolet).....	55
Tabel 4.19	Matriks korelasi (Komuter dengan Bison)	56
Tabel 4.20	Nilai skala numerik	58

Tabe14.21	Parameter Statistik Hasil Kalibrasi Alternatif Persamaan Model (Komuter-Mikrolet).....	60
Tabel 4.22	Parameter Statistik Hasil Kalibrasi alternatif Persamaan model (Komuter - Bison).....	61
Tabe14.23.	Persamaan Probabilitas untuk Moda (Komuter- Mikrolet).....	62
Tabe14.24.	Persamaan probabilitas untuk moda (Komuter - Bison).....	62
Tabe14.25.	Nilai Selisih Utilitas dan Probabilitas (Komuter- Mikrolet).....	63
Tabe14.26.	Nilai Elastisitas Langsung	64
Tabel 4.27.	Nilai Elastisitas Silang.....	64
Tabel 4.28.	Nilai Selisih Utilitas dan Probabilitas (Perbandingan antara Komuter dengan Bison)	65
Tabel 4.29.	Nilai Elastisitas Langsung	65
Tabel 4.30.	Nilai Elastisitas Silang.....	66
Tabel 4.31.	Probabilitas Pemilihan Moda sebelum Kenaikan BBM (Komuter dan Mikrolet)	83
Tabel 4.32.	Probabilitas Pemilihan Moda setelah Kenaikan BBM (Komuter dan Mikrolet)	83
Tabel 4.31.	Probabilitas Pemilihan Moda sebelum Kenaikan BBM (Komuter dan Bison).....	84
Tabel 4.32.	Probabilitas Pemilihan Moda setelah Kenaikan BBM (Komuter dan Bison)	84

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Masalah transportasi merupakan suatu permasalahan yang kompleks, masalah ini semakin mengemuka, karena adanya tingkat pertumbuhan prasarana jalan yang tidak sebanding dengan peningkatan jumlah pergerakan yang semakin meningkat. Peningkatan ini ditandai dengan semakin tingginya tingkat kepemilikan kendaraan pribadi, mobilitas perjalanan, indikasi pelayanan angkutan umum yang tidak mencukupi dan keterbatasan jalan raya.

Akibatnya dari permasalahan tersebut adalah terjadinya penambahan beban lalu lintas pada ruas- ruas jalan yang ada sehingga terjadinya kemacetan, tundaan, penurunan tingkat kenyamanan, pemborosan waktu dan bahan bakar serta kerusakan lingkungan seperti polusi udara dan suara. Permasalahan dikota-kota besar tersebut diatas saat ini dialami kota Surabaya. Dengan peningkatan penduduk dari 3,14 Juta pada tahun 1995 dan diperkirakan menjadi 3,8 Juta pada tahun 2010, perkembangan tersebut akan diikuti pula dengan perkembangan penduduk yang lebih tinggi diwilayah wilayah transisi kota Surabaya seperti diwilayah Sidoarjo, Gresik dan Mojokerto. Indikasi, perkembangan yang terlihat kemudian adalah semakin padatnya arus lalu lintas dan semakin tingginya bangkitan perjalanan dari koridor – koridor transisi tersebut menuju Surabaya dan sebaliknya yang ditandai dengan semakin parahnya kemacetan yang terjadi di jalan-jalan raya dan semakin lamanya waktu tempuh perjalan. Dari ketiga koridor tersebut, koridor Surabaya-Sidoarjo tampaknya menjadi koridor yang paling tinggi bangkitannya sehingga mendesak untuk dilakukan penanganan dan tindakan pembangunan sistem transportasi. (*studi traffic impact pengoperasian KA komuter Surabaya-Sidoarjo*). Sistem angkutan massal tersebut harus menjadi daya tarik bagi pengguna angkutan pribadi, untuk beralih ke sistem angkutan umum massal sehingga terjadi pengurangan jumlah kendaraan pada ruas- ruas jalan disekitar koridor yang dilayani sistem angkutan massal.

Keputusan pemerintah propinsi Jawa Timur untuk mengoperasikan sistem pelayanan angkutan massal dengan pelayanan kereta api komuter Surabaya –

Sidoarjo, adalah merupakan salah satu upaya nyata dalam upaya memberikan pelayanan angkutan umum yang lebih baik kepada masyarakat serta dapat memberikan dampak positif terhadap kinerja jalan raya koridor Surabaya – Sidoarjo yang selama ini menjadi titik- titik simpul kemacetan arus regional selatan – utara. (*studi traffic impact pengoperasian KA komuter Surabaya-Sidoarjo*). Konsep angkutan umum massal K.A komuter Surabaya - Sidoarjo diyakini akan memberikan beberapa keunggulan dibandingkan dengan sistem angkutan umum lainnya saat ini. Beberapa keunggulan sistem angkutan tersebut antara lain lebih murah, lebih cepat, lebih besar kapasitas angkutannya dan dalam proses jangka panjang pelayanan angkutan umum dengan kereta api akan semakin nyaman apabila dibandingkan dengan menggunakan moda angkutan umum yang berlaku saat ini.

Akan tetapi pada saat ini intensitas keberangkatan dari K.A. komuter sangat terbatas, sedangkan moda angkutan jalan raya (dalam hal ini Mikrolet dan Bison) mempunyai mobilitas yang tinggi dan dapat bergerak kapan saja. Adanya pemilihan terhadap moda transportasi yang digunakan tentunya didasari kenyataan bahwa pelaku perjalanan mempunyai pertimbangan- pertimbangan atau alasan- alasan tertentu untuk menentukan moda yang akan digunakan dalam perjalanannya dari segala atribut yang ada pada moda-moda tersebut.

Adanya kompetisi dalam pemilihan moda yakni moda jalan raya (mikrolet/bison) dengan moda jalan rel (KA. komuter) oleh pelaku perjalanan sangat terkait oleh kondisi, karakteristik dan keandalan dari moda yang bersangkutan. Dengan mengetahui perilaku perjalanan yang mempengaruhi probabilitas pemilihan moda, maka akan dapat dilakukan upaya perbaikan dan peningkatan pelayanan bagi pengguna moda yang bersangkutan. Dari kompetisi moda jalan raya dengan moda jalan rel, moda angkutan KA komuter diharapkan akan menjadi moda angkutan yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat sebagai angkutan massal untuk trayek Surabaya – Sidoarjo, sehingga dapat mengurangi jumlah kendaraan pada ruas-ruas jalan disekitar koridor yang dilayani sistem angkutan massal, sekaligus dapat mengurangi kepadatan lalu lintas. Dengan adanya kondisi- kondisi tersebut diatas maka dirasa perlu untuk

melakukan suatu penelitian tentang pemilihan moda transportasi untuk rute Surabaya - Sidoarjo dengan studi yang berjudul **“KOMPETISI PEMILIHAN MODA ANGKUTAN PENUMPANG ANTARA MODA JALAN REL (KA. KOMUTER) DAN MODA JALAN RAYA (MIKROLET/BISON) RUTE SURABAYA-SIDOARJO”**.

1.2. Permasalahan

Seperti di negara sedang berkembang lainnya, berbagai kota besar di Indonesia berada dalam tahap pembangunan. Dengan kondisi ini terjadi perubahan dinamika masyarakat yang demikian besarnya. Pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi ditambah dengan tingkat urbanisasi yang cukup besar mengakibatkan jumlah penduduk di perkotaan semakin hari semakin padat. Di sisi lain terjadi peningkatan taraf hidup dan sosio ekonomi masyarakat yang pada akhirnya berimplikasi pada meningkatnya kebutuhan masyarakat akan pergerakan. Dalam kondisi ini sering terjadi orang tinggal di suatu kota namun bekerja di kota lainnya untuk suatu keperluan tertentu atau untuk memenuhi kebutuhannya. Pembangunan dan peningkatan sarana dan prasarana transportasi berhasil meningkatkan aksesibilitas dan mobilitas pergerakan pada akhirnya merupakan faktor pendukung terjadinya hal tersebut. Pergerakan dari suatu kota ke kota lainnya bukan merupakan suatu kesulitan lagi, bahkan banyak orang yang melakukan pergerakan tersebut setiap hari.

Bagi *captive travellers* yaitu orang-orang yang dalam melakukan perjalanannya tidak memiliki pilihan lain kecuali menggunakan angkutan umum, perjalanan dengan menggunakan angkutan umum merupakan pilihan satu-satunya, namun demikian di dalam memilih jenis moda perjalanan inipun seorang *captive travellers* akan mempertimbangkan berbagai hal yang berkaitan dengan moda yang digunakannya maupun jenis perjalanan yang dilakukannya. Sedangkan bagi *choice travellers* pemilihan moda angkutan umum harus memberikan banyak manfaat jika dibandingkan bila dia menggunakan kendaraan pribadi yang dimilikinya. Pada negara yang sedang berkembang seperti Indonesia, kecenderungan *captive travellers* jauh lebih banyak dibandingkan *choice travellers*. Dengan demikian maka penggunaan angkutan umum masih merupakan pilihan utama. Dalam hal kompetisi moda angkutan umum sendiri sangat berkait

erat dengan kondisi, karakteristik dan keandalan dari moda yang bersangkutan. Pada perjalanan antar kota, dua jenis moda angkutan umum memiliki tingkat keandalan dan karakteristik yang khas adalah moda yang berbasis jalan rel khususnya dalam hal ini adalah KA Komuter dan moda yang berbasis jalan raya dalam hal ini khususnya Mikrolet dan Bison.

Perbaikan dan peningkatan pelayanan pada masing-masing jenis moda tersebut akan dapat diketahui dengan mempelajari perilaku pengguna yang mempengaruhi Probabilitas pemilihan moda yang bersangkutan. Dengan demikian akan diperoleh Keuntungan baik untuk masing-masing moda maupun bagi pengguna sendiri.

Secara umum gambaran garis besar dari latar belakang studi ini adalah sebagai berikut :

- Pada kenyataannya terdapat moda jalan raya dan moda jalan rel pada rute Surabaya – Sidoarjo yang menjadi pilihan bagi pengguna moda angkutan umum, dengan studi ini diharapkan dapat diketahui faktor apa saja yang mempengaruhi pemilihan moda oleh pelaku perjalanan.
- Adanya beberapa atribut dari tiap – tiap moda yang ada, dan dengan menghitung selisih dari tiap - tiap atribut tersebut diharapkan akan diketahui probabilitas dari masing – masing moda.
- Dengan mengubah - ubah nilai dari salah satu atribut, diharapkan dapat diketahui sensitivitas respon dari pengguna moda.
- Dengan mengoptimalkan angkutan umum massal KA. Komuter pada rute Surabaya – Sidoarjo diharapkan akan diketahui seberapa besar probabilitas pengguna moda jalan raya (Mikrolet/ Bison) dan jalan rel (KA. Komuter).

1.3. Tujuan Penelitian.

Pokok permasalahan yang diangkat pada penulisan ini adalah bahwa pada kenyataannya terdapat kompetisi antara moda angkutan jalan raya (Mikrolet & Bison) dengan jalan rel (KA. komuter) dengan pembagian pangsa pasar yang tidak seimbang. Angkutan KA. komuter jauh lebih rendah dibandingkan dengan angkutan jalan, hal ini disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan moda tersebut. Seberapa besar pengaruh faktor- faktor tersebut belum diketahui, oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi faktor- faktor yang mempengaruhi pemilihan moda oleh pelaku perjalanan pada rute yang ditinjau.
2. Mendapatkan model yang dapat menjelaskan probabilitas pemilihan moda K.A. komuter, mikrolet, dan bison pada rute yang ditinjau .
3. Mengetahui sensitivitas model dari respon individu apabila dilakukan perubahan terhadap salah satu atribut perjalanan yang mendukung utilitas pemilihan moda
4. Mengetahui peluang/probabilitas pengguna moda KA. komuter, Mikrolet dan Bison.

Dengan studi ini diharapkan akan diperoleh dampak faktor –faktor tersebut terhadap pemilihan moda, sehingga dapat mengoptimalkan pengoperasian KA.komuter terutama pada jam-jam sibuk.

1.4. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian.

Masalah angkutan penumpang merupakan masalah yang kompleks dan studi tentang pemilihan moda transportasi dengan menggunakan moda angkutan umum merupakan pekerjaan yang membutuhkan banyak waktu, tenaga dan biaya. Oleh karena itu dalam studi ini dilakukan batasan- batasan sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan untuk perjalanan dari kota Surabaya ke Sidoarjo.
2. Pemilihan moda dilakukan terhadap moda K.A. komuter, mikrolet dan bison rute Surabaya – Sidoarjo.
3. Penelitian hanya ditinjau dari segi pemakai / konsumen sebagai pelaku perjalanan.
4. Model pemilihan moda menggunakan model Logistik Ordinal.

5. Data untuk analisis preferensi pelaku perjalanan menggunakan teknik *stated preference* dengan Skala Rating.
6. Estimasi Parameter model menggunakan Analisis Regresi.
7. Studi ini dilakukan dengan asumsi bahwa responden selalu menggunakan angkutan umum.
8. Pada studi ini range frekuensi komuter adalah 150 menit, 120 menit, 90 menit dan 60 menit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Pemilihan Moda.

Modal split adalah salah satu bagian dari proses *Travel Demand Modelling* yang memegang peranan penting dari angkutan umum dalam kebijakan transportasi. Hal ini terkait dengan penyediaan sarana angkutan dan juga prasarana jalan yang diperlukan untuk terjadinya proses pergerakan dengan tersedianya moda yang ada. Pemilihan moda (*Modal Split*) dapat didefinisikan sebagai pembagian dari perjalanan yang dilakukan oleh pelaku perjalanan kedalam moda yang tersedia dengan berbagai faktor yang mempengaruhi. Sedangkan model pemilihan moda merupakan model yang menggambarkan perilaku pelaku perjalanan dalam memilih moda yang digunakan. Faktor- faktor yang mendasari pemilihan moda akan sangat bervariasi antara individu yang satu dengan yang lain.

2.2. Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda.

Menurut Tamin (2000), faktor- faktor yang mempengaruhi pemilihan moda oleh pelaku perjalanan dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Ciri-ciri perjalanan, yaitu :
 - a. Tujuan perjalanan, Perjalanan dengan tujuan sekolah atau bekerja tentunya berbeda penggunaan modanya dengan tujuan rekreasi atau belanja.
 - b. Waktu terjadinya perjalanan. Perjalanan yang dilakukan tengah malam dimana fasilitas angkutan umum tidak tersedia, kemungkinan akan menggunakan kendaraan pribadi atau para transit untuk melakukan . pergerakan.
 - c. Jarak perjalanan, Jarak perjalanan yang jauh akan mengakibatkan pelaku perjalanan lebih memilih menggunakan angkutan umum dengan alasan kenyamanan dan menghindari kelelahan yang berlebihan jika dibandingkan dengan menggunakan kendaraan pribadi.

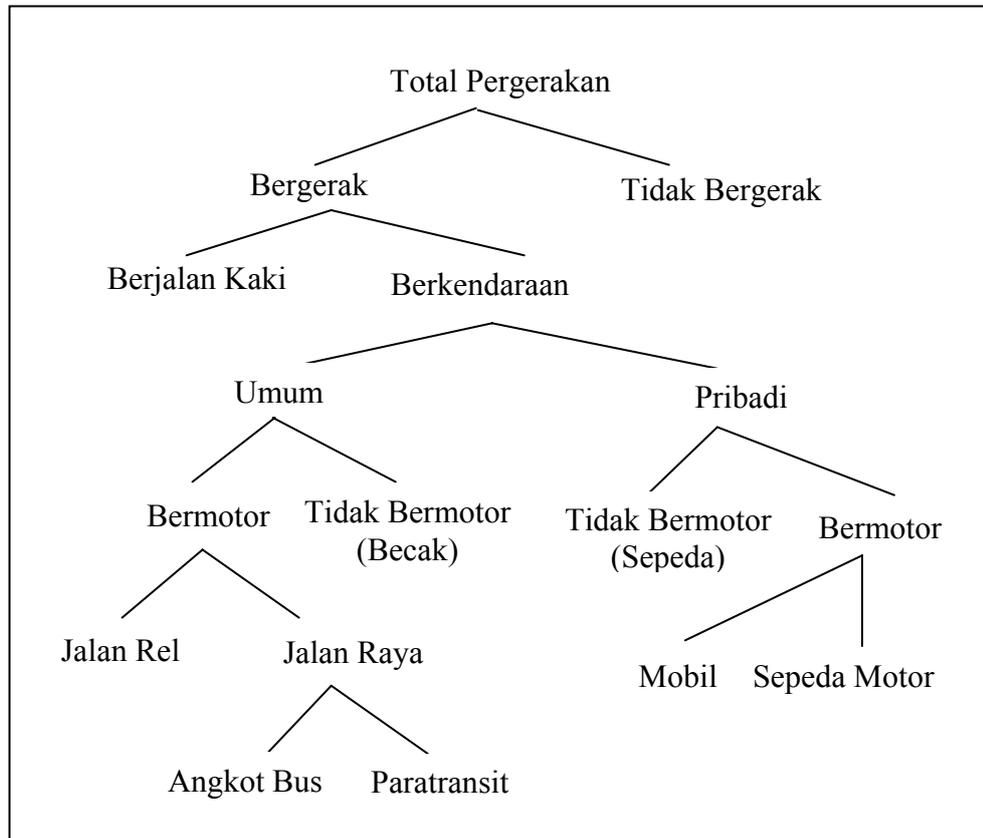
2. Ciri fasilitas moda transportasi.
 - a. Faktor kuantitatif, yang meliputi :
 - Waktu perjalanan.
 - Biaya transportasi (tarif angkutan, biaya bahan bakar dan lain-lain).
 - Ketersediaan ruang parkir dan tarif parkir.
 - b. Faktor kualitatif, yang cukup sulit untuk mengukurnya meliputi :
kenyamanan dan keamanan, keandalan dan keteraturan dan lain-lain.
3. Ciri kota atau zona meliputi jarak perjalanan dari pusat kota dan dari daerah padat penduduk.

Model pemilihan moda dianggap sebagai model agregat jika menggunakan informasi yang berbasis zona serta dianggap sebagai model disagregat jika menggunakan data berbasis rumah tangga dan atau data individu.

2.3. Model Pemilihan Moda di Indonesia.

Di negara sedang berkembang alat transportasi yang tersedia lebih beragam dan proses pemilihan moda menjadi lebih rumit dan panjang. Sementara ini, kondisi yang ada di negara sedang berkembang prosentasi golongan *captive user* lebih banyak dibandingkan dengan *choice user*. *Captive user* adalah kelompok pelaku perjalanan yang hanya mempunyai satu pilihan yaitu dengan menggunakan angkutan umum untuk melakukan suatu perjalanan karena kendala - kendala yang dapat berupa aspek ekonomi, aspek hukum dan aspek fisik. Aspek ekonomi menyangkut tingkat penghasilan seseorang yang belum memungkinkan untuk memiliki kendaraan pribadi untuk melakukan perjalanannya. Aspek hukum menyangkut kepemilikan Surat Ijin Mengemudi yang tidak dipunyai oleh setiap orang. Aspek fisik menyangkut kondisi tubuh / fisik yang tidak memungkinkan untuk rnengendarai kendaraan pribadi / sendiri. *Choice user* adalah kelompok pelaku perjalanan yang mempunyai banyak pilihan yaitu dengan menggunakan angkutan pribadi atau angkutan umum dalam melakukan suatu perjalanan. Di Indonesia sendiri, Tamin (2000)

mengasumsikan proses pemilihan moda melalui pendekatan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Proses Pemilihan Moda di Indonesia. Sumber : Tamin, 2000.

Gambar tersebut merupakan *decision tree* (pohon keputusan) dari pelaku perjalanan sebagai langkah-langkah dalam pemilihan moda.

2.4. Teori Pemilihan Berdasarkan Perilaku Individu

Dalam merumuskan pemilihan moda berdasarkan alternatif-alternatif yang ada, maka harus dipertimbangkan perilaku individu dalam proses pengambilan keputusan. Dasar teori perilaku konsumen adalah bahwa setiap individu dalam memilih barang atau jasa akan selalu berusaha untuk memilih option yang akan memberikan kepuasan maksimal.

Dalam hal ini, konsumen lebih menekankan pada nilai dari sekumpulan atribut yang ditawarkan oleh barang atau jasa (*a bundle of attribut*) dan bukan pada barang atau jasa itu sendiri. Nilai dari setiap atribut tersebut yang dinamakan

sebagai utilitas, dan dalam melakukan penilaian konsumen dianggap selalu bertindak rasional.

Sehubungan dengan pemilihan moda, konsep rasionalitas dimanfaatkan dalam teori perilaku untuk menggambarkan sikap konsisten dan transitif dari konsumen. Konsisten artinya bahwa dalam situasi yang sama, pilihan atau keputusan yang akan diambil oleh konsumen akan selalu sama. Sikap transitif terjadi apabila konsumen yang lebih menyukai moda 1 dari pada moda 2, dan moda 2 lebih disenangi dari pada moda 3. persoalannya adalah bagaimana menentukan nilai utilitas dari setiap alternatif moda. Nilai utilitas tersebut merupakan fungsi dari beberapa atribut pelayanan yang mungkin dipersepsikan secara berbeda bagi tiap individu, yang didasarkan pada banyaknya informasi yang diterima atau berdasarkan pada latar belakang sosial ekonomi individu tersebut.

2.5. Pendekatan Model Pemilihan Transportasi

Untuk merumuskan perilaku individu dalam memilih moda angkutan ke dalam model pemilihan moda transportasi, dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan, yaitu :

2.5.1 Pendekatan Disagregat Deterministik

Asumsi pendekatan disagregat deterministik menjadi dasar dari kebanyakan model perjalanan, dengan asumsi ini dianggap bahwa pemilihan terhadap sesuatu tidak berubah bila pelaku perjalanan dihadapkan pada sekumpulan alternatif secara berulang - ulang dan sama persis.

Pendekatan ini mempunyai syarat- syarat berikut :

- a. Pemakai (*User*) mampu mengidentifikasi semua alternatif yang ada.
- b. Pemakai mampu mengidentifikasi semua atribut yang ada pada setiap alternatif.
- c. Pemakai mampu merumuskan persepsi dan preferensi tentang atribut – atribut secara eksplisit.
- d. Pemakai mampu menggunakan semua informasi diatas untuk mengambil keputusan.

2.5.2 Pendekatan Disagregat Stokastik

Asumsi yang bersifat stokastik adalah dengan melihat kenyataan bahwa proses pemilihan tidak selamanya bersifat deterministik, hal ini di karenakan terdapat ketidakmampuan konsumen untuk memperoleh informasi secara lengkap baik untuk alternatif moda maupun atributnya, dan pilihan moda yang diambil oleh pelaku perjalanan dapat berubah oleh pengaruh – pengaruh tertentu. Oleh karena itu untuk mengatasinya diperlukan unsur error atau unsur residual yang bersifat random (stokastik).

Berdasarkan pengalaman para ahli dalam menganalisa perilaku pelaku perjalanan (*traveller behaviour*) diperoleh kesimpulan bahwa model pemilihan deterministik mungkin akan terbatas dalam menjawab suatu permasalahan yang ada dalam kenyataan yang sebenarnya. Oleh karena itu digunakan model pemilihan stokastik, dengan alasan (Kanafi, 1983) :

- a. Perilaku dari individu – individu tidak selalu tepat mengikuti aturan pemilihan yang rasional dan perilaku yang khas dari pelaku perjalanan tidak dapat dianti sipasi dalam suatu model deterministik.
- b. Biasanya tidak memungkinkan untuk memasukkan semua variabel yang dapat mempengaruhi pemilihan kedalam suatu rumus/ model pilihan (walaupun bisa, akan diperoleh rumus yang rumit dan tidak praktis).
- c. Tidak tersedianya informasi yang lengkap yang mengakibatkan pelaku perjalanan biasanya kurang mengerti tentang sistem transportasi dan alternatif-alternatif yang diberikan.

2.5.3. Pendekatan Agregat

Pendekatan agregat menganalisa perilaku pelaku perjalanan secara kelompok (sekelompok individu, house hold, atau perusahaan). Menurut Manhein, sebagaimana dikutip dari Elsa Trimurti (2001), agregasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

- a. Membagi obyek atas beberapa kelompok/segmen/zone yang mempunyai elemen- elemen yang relatif homogen.

- b. Melakukan agregasi dari data disagregat, dimana fungsi agregat untuk suatu kelompok tertentu dapat diturunkan dari fungsi utilitas individu sebagai anggota pada kelompok tersebut.

2.6. Model Pemilihan Diskrit

Menurut Tamin (1997), secara umum model pemilihan diskrit dinyatakan sebagai peluang setiap individu memilih suatu pilihan merupakan fungsi ciri sosio –ekonomi dan daya tarik pilihan tersebut. Untuk menyatakan daya tarik suatu alternatif, digunakan konsep utilitas. Alternatif tidak menghasilkan utilitas, tetapi didapatkan dari karakteristik dan dari setiap individu.

2.6.1. Himpunan Alternatif

Suatu himpunan alternatif/ pilihan (dinotasikan sebagai C_n) merupakan sekumpulan item yang dapat dipilih dimana n digunakan untuk menunjukkan pembuat keputusan yang sedang dihadapkan pada masalah pemilihan hanya satu alternatif dari himpunan berhingga C_n . Rumusan demikian memungkinkan bahwa individu yang berbeda mempunyai himpunan alternatif/ pilihan yang sama sekali berlainan. Sebagai contoh, pada saat memutuskan bagaimana pergi ke tempat kerja, pilihan moda bagi beberapa pelaku perjalanan mungkin sangat terbatas, sementara yang lain memiliki lebih banyak pilihan.

2.6.2 Utilitas

Dari himpunan alternatif yang diberikan , pertanyaan selanjutnya adalah bagaimana pembuat keputusan memilih diantara alternatif yang tersedia dalam C_n ? Dalam analisis pemilihan, dipresentasikanlah kemenarikan / daya tarik (attractiveness) atau utilitas dari tiap – tiap alternatif tersebut sebagai fungsi dari kedua atribut, yaitu atribut alternative itu sendiri dan atribut individu. Utilitas didefinisikan sebagai ukuran istimewa seseorang dalam menentukan pilihan alternatif terbaiknya atau sesuatu yang dimaksimumkan oleh setiap individu (Tamin, 1997). Misalkan, utilitas suatu moda angkutan penumpang bagi individu tertentu bisa jadi direpresentasikan sebagai fungsi dari atribut – atribut berikut :

- a. Waktu perjalanan rata – rata
- b. Waktu tunggu dan waktu untuk berjalan kaki
- c. Ongkos yang dikeluarkan

Dan atribut – atribut dari pembuatan keputusan :

- a. Pendapatan
- b. Pemilikan kendaraan
- c. Umur
- d. Pekerjaan

Bentuk fungsi utilitas sulit untuk diasumsikan, oleh karena itu dengan alasan kemudahan dalam perhitungan, maka fungsi utilitas sering direpresentasikan sebagai parameter - parameter linier (linear in parameter). Dalam memodelkan pemilihan moda, maka utilitas dari suatu pilihan *i* bagi individu *n* dituliskan sebagai :

$$U_{in} = \beta_1(\text{waktu}_{in}) + \beta_2(\text{ongkos}_{in}) \dots\dots\dots (2.1)$$

Lebih umumnya, fungsi utilitas alternative *i* dan pembuat keputusan *n* dituliskan sebagai :

$$U_{in} = \beta_1 x_{in1} + \beta_2 x_{in2} + \dots + \beta_k x_{in k} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

- U_{in} = utilitas alternatif *i* bagi pembuat keputusan *n*
- $x_{in1}, x_{in2}, \dots, x_{in k}$ = sejumlah *K* variabel yang menerangkan atribut – atribut alternatif *i* bagi pembuat keputusan *n*.
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ = koefisien – koefisien yang perlu di inferensikan dari data yang tersedia.

2.6.3. Utilitas Acak

Dasar teori, kerangka atau paradigma dalam menghasilkan model pemilihan diskrit adalah teori utilitas acak. Domencich and McFadden (1975) dan Williams (1977), sebagaimana dikutip dari Tamin (1997), mengemukakan bahwa, individu yang berada dalam suatu populasi yang homogen akan bertindak secara rasional dan memiliki informasi yang tepat

sehingga biasanya dapat menentukan pilihan yang dapat memaksimalkan utilitas individunya masing - masing sesuai dengan batasan hukum, sosial, fisik, waktu dan uang.

Misalkan seorang pelaku perjalanan dihadapkan pada sekumpulan alternatif C_n , dimana setiap alternatif i sebagai bagian dari C_n , dapat diterangkan oleh fungsi pemilihan $V(i)$. Fungsi $V(i)$ lazimnya merupakan fungsi linier dari kombinasi beberapa atribut permintaan (demand) dan persediaan (supply).

Fungsi pemilihan ini akan berbentuk fungsi deterministik sebagai berikut :

$$V_{in} = A_i X_i \dots\dots\dots (2.3)$$

- V_{in} = fungsi deterministik dari moda alternatif i oleh individu n .
- X_i = suatu faktor dari atribut permintaan dan persediaan yang mempengaruhi pemilihan
- A_i = suatu parameter yang merepresentasikan pengaruh tiap atribut.

Apabila nilai utilitas i memberikan harga yang maksimum, maka pilihan akan jatuh pada alternatif i .

Dalam fungsi pemilihan deterministik diatas, nilai utilitas ini bersifat pasti (constant utility). Hal ini bisa terjadi dengan asumsi bahwa si pengambil keputusan mengetahui secara pasti seluruh atribut yang berpengaruh terhadap nilai utilitas setiap moda alternatif dan pengambil keputusan tersebut memiliki informasi serta kemampuan menghitung nyaris sempurna pada atribut tersebut. Asumsi ini tentunya sulit diterima dalam praktek kehidupan sehari - hari, sehingga penggunaannya sangat terbatas.

Masalah di atas diatasi oleh Manski (Ben-Akivi, 1985), dengan adanya konsep utilitas acak (random utility), dimana terdapat empat hal yang menyebabkan terjadinya keacakan tersebut, yaitu :

1. Adanya atribut yang tidak teramati
2. Adanya variasi cita rasa individu yang tidak teramati (*unobserved taste variations*)
3. Adanya kesalahan pengukuran (*measurement errors*) karena informasi dan perhitungan yang tidak sempurna.

4. Adanya variabel acak yang bersifat instrumental (proxy).

Domencich and McFadden (1975) dan Williams (1977), sebagaimana dikutip dari Tamin (1997), juga mengemukakan bahwa setiap set pilihan mempunyai utilitas U_{in} , untuk setiap individu n dan pemodel yang juga merupakan pengamat sistem tersebut tidak mempunyai informasi yang lengkap tentang semua unsur yang dipertimbangkan oleh setiap individu yang menentukan pilihan. Sehingga dalam membuat model diasumsikan bahwa U_{in} dapat dinyatakan dalam dua komponen, yaitu :

1. V_{in} yang terukur sebagai fungsi dari atribut terukur (deterministik)
2. Bagian acak ε_{in} yang mencerminkan hal tertentu dari setiap individu, termasuk kesalahan yang dilakukan oleh pemodel.

Secara umum, pengaruh tersebut dapat diekspresikan menjadi :

$$U_{in} = V_{in} - \varepsilon_{in} \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

dimana:

U_{in} = utilitas alternatif i bagi pembuat keputusan n

V_{in} = fungsi deterministik utilitas moda i bagi individu n

ε_{in} = kesalahan acak (random error) atau komponen stokastik dan fungsi distribusi tertentu.

Persamaan (2.4) tersebut dapat menjelaskan hal – hal yang tidak rasional. Contohnya, dua atribut yang sama dan mempunyai set pilihan yang sama mungkin memilih pilihan yang berbeda dan beberapa individu tidak selalu memilih alternatif yang terbaik.

2.7. Regresi Logistik Ordinal

Regresi logistik ordinal merupakan salah satu metode statistik untuk menganalisis data respon yang berskala ordinal. Sifat ordinal dituangkan dalam peluang kumulatif, sebagaimana dalam model linier lainnya, dua peubah bebas atau lebih dapat disertakan dalam analisis. Peubah bebas tersebut dapat peubah kontinu atau peubah kategorik. Model kumulatif dengan fungsi distribusi F di tulis sebagai berikut (Fahrmeir dan Tutz, 1994).

$$p(Y \leq r | x) = f(\beta_{0r} + x'\beta) = p(Y = 1 | x) + p(Y = 2 | x) + \dots + p(Y = r | x) \dots \dots \dots (2.5)$$

Secara khusus fungsi distribusi logistik yang umum adalah

$$F(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \dots \dots \dots (2.6)$$

Maka $P(Y \leq r) = F(\beta_{0r} + x'\beta)$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{1 + e^{-(\beta_{0r} + x'\beta)}} \bullet \frac{e^{(\beta_{0r} + x'\beta)}}{e^{(\beta_{0r} + x'\beta)}} \\ &= \frac{e^{(\beta_{0r} + x'\beta)}}{e^{(\beta_{0r} + x'\beta)} + 1} \\ &= \frac{e^{(\beta_{0r} + x'\beta)}}{1 + e^{(\beta_{0r} + x'\beta)}}, \quad r = 1, 2, \dots, k-1 \dots \dots \dots (2.7) \end{aligned}$$

Sehingga $P(Y > r) = 1 - p(Y \leq r)$

$$\begin{aligned} &= 1 - \left(\frac{e^{(\beta_{0r} + x'\beta)}}{1 + e^{(\beta_{0r} + x'\beta)}} \right) \\ &= \frac{1}{1 + e^{(\beta_{0r} + x'\beta)}} \dots \dots \dots (2.8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{P(Y \leq r)}{P(Y > r)} &= \frac{e^{(\beta_{0r} + x'\beta)}}{1 + e^{(\beta_{0r} + x'\beta)}} \bullet \left[1 + e^{(\beta_{0r} + x'\beta)} \right] \\ &= e^{(\beta_{0r} + x'\beta)} \dots \dots \dots (2.9) \end{aligned}$$

2.8. Teknik Stated Preference

Teknik *Stated Preference* merupakan suatu pendekatan kepada responden dalam memilih alternatif terbaiknya dengan membuat suatu alternatif hipotesa situasi (*hypothetical situation*). Hipotesa situasi tersebut dibuat berdasarkan desain eksperimen (*experimental design*) yang menjadi pedoman dalam membuat kuisisioner yang diberikan kepada responden. Kuisisioner tersebut berisi pertanyaan mengenai pilihan apa yang mereka inginkan atau bagaimana mereka membuat ranking / rating atau pilihan tertentu dalam satu atau beberapa situasi dugaan.

Karakteristik Utama dari *Teknik Stated Preference* ini adalah :

1. Didasarkan pada pernyataan responden tentang bagaimana respon mereka terhadap alternatif hipotesa yang ditawarkan.
2. Setiap pilihan dinyatakan sebagai " *paket atribut* " yang berbeda seperti waktu perjalanan, biaya perjalanan, headway, akses dan sebagainya.
3. Peneliti membuat alternatif hipotesa sedemikian rupa sehingga pendapat masing-masing individu pada setiap atribut dapat diestimasi. Hal ini dapat diperoleh dengan memakai desain eksperimen (*experimental design*).
4. Alat interview yang berupa kuisisioner harus memberikan alternatif hipotesa yang dapat dimengerti oleh responden, tersusun rapi dan rasional.
5. Responden menyatakan pendapatnya terhadap alternatif pilihan (option) dengan cara *rating*, *ranking* atau *choice* pendapat terbaiknya dari sepasang atau sekelompok pernyataan dalam kuisisioner.
6. Respon yang berupa jawaban yang diberikan oleh masing-masing individu dianalisis untuk mendapatkan ukuran secara kuantitatif dengan cara transformasi terhadap hal-hal yang paling (reaktif) pada setiap atribut.

Keunikan dari teknik *Stated preference* ini adalah terletak pada kebebasan dalam membuat suatu desain eksperimen untuk menemukan variasi yang sesuai bagi kepentingan analisis dan penelitian. Hal ini harus diimbangi dengan kepastian jawaban dari responden yang harus bersifat realistis dan masuk akal. Untuk menciptakan keseimbangan dalam penggunaan. Teknik *Stated Preference* ini, dibuat tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Identifikasi atribut penting dari setiap alternatif dan membuat "paket atribut" yang mengandung pilihan. Seluruh atribut penting harus direpresentasikan dan pilihan harus dapat diterima dan realistis.
2. Penyampaian cara didalam memilih kepada responden dan responden diperbolehkan untuk mengekspresikan apa yang lebih disukainya. Bentuk penyampaian alternatif harus sudah dimengerti oleh responden, dalam konteks pengalaman responden dan dibatasi dalam segi jumlah dan pilihan.

3. Pembuatan strategi sampel harus dilakukan untuk menjamin perolehan data yang representatif dan terukur.

2.8.1. Desain Eksperimen (*Experimental Design*).

Desain eksperimen ini dibuat untuk membuat alternatif hipotesa yang akan disampaikan kepada responden. Desain eksperimen harus bisa memastikan bahwa kombinasi dari atribut yang disampaikan kepada responden bervariasi tapi tidak terkait satu sama lain. Tujuannya adalah agar hasil dari setiap pengaruh dari atribut dan tanggapan lebih mudah untuk dipisahkan.

Desain pilihan dan penyampaiannya terdiri atas 3 tahap :

1. Penyeleksian level atribut dan kombinasi susunan setiap alternatif.
2. Desain eksperimen apa yang akan disampaikan mengenai alternatif (*presentation of alternatives*).
3. Persyaratan responden yang akan didapatkan dari jawaban responden (*spesification of responses*).

Apabila jumlah atribut (a) dan jumlah level yang diambil (n), maka desain akan menentukan desain faktorial (n^a). Hal ini disebut dengan *Full Factorial Design*, artinya semua kemungkinan level atribut semuanya terpakai.

Jika jumlah pilihannya terlalu banyak, kemungkinan responden akan terlalu lelah untuk menentukan pilihan, yang akan menimbulkan tanggapan yang salah atau tidak tepat terhadap alternatif pilihan. Untuk mengantisipasi hal ini, pendekatan yang dilakukan adalah dengan mengurangi jumlah pilihan, dengan cara memisahkan pilihan (*option*) dalam bentuk blok melalui pembauran (*confounding*) yang disebut sebagai desain replika sebagian (*fractional replication design*), yaitu suatu bentuk tiruan dari full factorial ke dalam pilihan dengan jumlah yang lebih sedikit.

2.8.2. Identifikasi Pilihan (*Identification Of Preference*)

Terdapat 3 teknik untuk mendapatkan informasi mengenai pilihan terbaik responden terhadap alternatif yang ditawarkan, yaitu :

1. **Ranking Responses (*Conjoint Measurement*)**

Pendekatan ini dilakukan dengan cara menyampaikan seluruh pilihan kepada responden, kemudian responden diminta untuk merankingnya kedalam pilihan lain yang secara tidak langsung merupakan nilai hirarki dari utilitas.

Dalam pendekatan ini seluruh pilihan dipresentasikan, tetapi jumlah alternatif pilihan harus dibatasi agar tidak melelahkan responden.

2. **Rating Responses (*Functional Measurement*).**

Dalam teknik ini, responden mengekspresikan derajat pilihan terbaiknya, Dimana skala didefinisikan dengan kalimat seperti " pasti memilih A" , " mungkin memilih B " atau " tidak dapat memilih A atau B ". Responden dapat diminta untuk mengekspresikan preferensinya terhadap masing-masing pilihan dengan menunjukkan " skor " tertentu. Dalam hal ini digunakan skala 1 sampai 5 untuk menunjukkan kemungkinan pilihan. Selanjutnya skor tersebut dapat ditransformasikan dalam bentuk probabilitas yang masuk akal dari pilihan-pilihan tersebut, misalnya skor 1 = 0,1; skor 3 = 0,5 ; skor 5 = 0,9.

3. **Metode Pilihan Diskrit (*Discrete Choice Methods*).**

Pada model ini, responden diminta untuk menyeleksi pilihan dari pasangan atau sekumpulan alternatif yang ditawarkan, dengan hanya memilih alternatif pilihan yang sangat mereka sukai. Model ini dapat diperluas dengan skala rating.

2.8.3. Analisis Data *Stated Preference*.

Lancaster (1966) seperti dikutip dalam Ortuzar and Willumsen (1990) menyatakan bahwa untuk menampilkan daya tarik suatu alternatif digunakan konsep utilitas. Utilitas didefinisikan sebagai ukuran istimewa pada seseorang dalam menentukan pilihan alternatif terbaiknya. Utilitas merupakan fungsi atribut-atribut alternatif dari karakteristik pembuat keputusan. Jadi fungsi utilitas adalah menukar daya tarik setiap pilihan (skenario hipotesis) yang diberikan kepada responden. Fungsi ini merefleksikan pengaruh pilihan responden terhadap seluruh atribut yang termasuk dalam *stated*

preference. Utilitas tidak dapat diukur secara langsung, oleh karena itu beberapa atribut yang mempengaruhi utilitas individu diperlakukan dalam bentuk acak, artinya pilihan yang dimodelkan hanya memberikan probabilitas terhadap alternatif yang dipilih, dan bukan pada pilihan itu sendiri. Utilitas dapat diukur dari total atribut seperti kecepatan perjalanan, biaya, waktu, keamanan, kenyamanan, pelayanan dan lain-lain.

Bentuk fungsi utilitas sulit dimodelkan, tetapi untuk memudahkan diasumsikan berbentuk linier, sebagai berikut :

$$U_i = a_0 + a_1 .X_1 + a_2 .X_2 + \dots + a_n \dots\dots\dots (2.10)$$

Dengan :

U_i = Utilitas pilihan i.

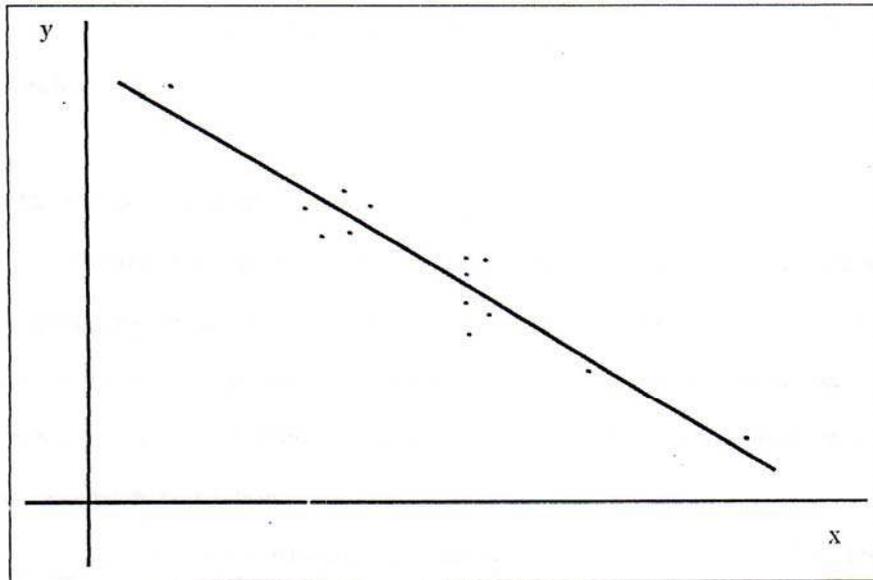
$a_0 \dots\dots\dots a_n$ = Parameter Model.

$X_1 \dots\dots\dots X_n$ = Nilai atribut.

Tujuan dari analisis data yang telah diperoleh adalah menentukan estimasi nilai a_0 sampai dengan a_n dimana nilai-nilai tersebut sebagai bobot pilihan atau komponen utilitas. Dari nilai parameter model, dapat diketahui efek relatif setiap atribut pada seluruh utilitas.

2.8.4. Estimasi Parameter

Metode yang digunakan dalam mengestimasi parameter yang mempengaruhi model pemilihan moda menggunakan metode regresi. Metode regresi linier adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antar sifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model ini dapat memodelkan hubungan antara dua peubah atau lebih. Pada model ini terdapat peubah tidak bebas (y) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas (x_i). Metode regresi digunakan secara luas dalam bidang transportasi.



Gambar 2.2. Grafik Persamaan Regresi Linier

Sumber : Tamin, 2000

Dalam analisis *Stated Preference*, metode regresi digunakan untuk pilihan rating. Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan hubungan kuantitatif antara sekumpulan atribut dan respon individu. Dalam hal ini diperlukan proses transformasi dalam mengubah data yang bersifat kualitatif menjadi data yang bersifat kuantitatif yang diperlukan dalam analisis. Hubungan tersebut dinyatakan dalam bentuk persamaan linier sebagai berikut :

$$y = a_0 + a_1.x_1 + a_2.x_2 + \dots + a_k.x_k \quad \dots\dots\dots(2.11)$$

dengan :

y = respon individu

a_0 = konstanta

a_1, a_2, \dots, a_k = parameter model

x_1, x_2, \dots, x_k = atribut dari model

Melalui langkah-langkah dalam metode regresi dengan menggunakan alat bantu computer (Program MINITAB) akan diperoleh k+1 persamaan dengan sejumlah k+1 koefisien regresi, sehingga masing-masing konstanta akan dapat diperoleh dan dianalisis.

2.8.5. Elastisitas Pemilihan Moda

Ortuzar dan Willumsen (1994) mendefinisikan elastisitas sebagai besarnya pengaruh persentase perubahan dari variabel tidak bebas terhadap variabel bebas lainnya. Elastisitas juga merupakan ukuran yang sering digunakan untuk menyatakan perubahan reaksi permintaan (responsive of demand) terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan.

Kegunaan dari elastisitas model dalam kaitannya dengan pemilihan moda adalah memberikan informasi dari model yang diperoleh dengan cara mengukur sensitivitas respon pengguna moda terhadap variabel bebas.

Elastisitas dibagi 2, yaitu :

1. Elastisitas Langsung (Direct Elasticity)

Elastisitas langsung mengukur persentase perubahan didalam probabilitas memilih moda sebagai hasil perubahan persentase yang diberikan pada satu atribut didalam fungsi utilitas yang ditentukan.

2. Elastisitas Silang (Cross Elasticity)

Elastisitas silang mengukur persentase perubahan didalam probabilitas memilih moda sebagai hasil perubahan persentase yang diberikan pada satu atribut didalam fungsi utilitas alternatif yang ditentukan.

Elastisitas dalam memilih moda dinyatakan dalam persamaan berikut ini

$$E_j / x_{jni} = (\partial P_{ji} / \partial x_{jni}) \cdot (x_{jni} / P_{ji}) \dots\dots\dots (2.12)$$

Dengan :

E_j/x_{jni} = Elastisitas dari probabilitas dalam memilih moda j, berkaitan dengan perubahan dalam atribut ke-n yang dinyatakan dalam fungsi utilitas bagi individu i.

x_{jni} = atribut ke-n dalam memilih moda j, bagi individu i

P_{ji} = probabilitas memilih moda j, bagi individu i

Dengan menyelesaikan turunan terhadap x_{jni} , elastisitas langsung dalam persamaan (2.12) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} E_j / x_{jni} &= \beta_{jni} \cdot P_{ji} (1- P_{ji}) \cdot (x_{jni} / P_{ji}) \\ &= \beta_{jni} \cdot x_{jni}(1-P_{ji}) \dots\dots\dots (2.13) \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama elastisitas silang dapat dirumuskan :

$$E_j / x_{kni} = \left(\frac{\partial P_{ji}}{\partial x_{kni}} \right) \cdot \left(\frac{x_{kni}}{P_{ji}} \right) \\ = \beta_{kni} \cdot x_{kni} \cdot P_{kj} \dots\dots\dots(2.14)$$

2.8.6. Tahapan Uji Statistik dalam Model

Menurut Tamin (2000), ada uji statistik yang mutlak dilakukan agar model yang dihasilkan dapat diterima. Uji yang harus dilakukan adalah :

2.8.6.1. Uji Korelasi

Uji statistik ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan model matematis yaitu sesama peubah bebas tidak boleh saling berkorelasi, sedangkan antara peubah bebas dan tidak bebas harus saling berkorelasi yang kuat. Nilai R yang mendekati -1 bahwa kedua peubah tersebut saling berkorelasi negatif yaitu peningkatan salah satu peubah akan meningkatkan nilai peubah yang lain. Untuk nilai R mendekati 0 maka tidak terdapat korelasi antar kedua peubah tersebut.

2.8.6.2. Uji Kesesuaian

Uji statistik ini dilakukan untuk menentukan model yang terbaik. Pada umumnya uji ini didasarkan atas kedekatan atau kesesuaian hasil model dengan hasil analisis regresi. Pemilihan model yang terbaik adalah yang mempunyai total kuadratis residual antara hasil model dengan hasil observasi yang paling minim.

2.9. Penelitian Terdahulu.

Beberapa peneliti yang terdahulu yang berkaitan dengan pemilihan moda adalah sebagai berikut :

1. Studi karakteristik Pemilihan Moda Antara Angkutan Umum dan kendaraan Pribadi di Kota Surabaya oleh Wulandari Eka Sari (1999).
 - Model yang diperoleh berupa persamaan regresi, dan model logit merupakan salah satu alternatif untuk pemilihan moda transportasi.

- Pengguna sepeda motor lebih memilih menggunakan angkutan umum untuk perjalanan jarak jauh dengan alasan biaya lebih murah.
 - Pengguna mobil pribadi lebih memilih menggunakan angkutan pribadi dibandingkan dengan angkutan umum dikarenakan tingkat sosio ekonomi dan atau kenyamanan perjalanan.
2. Widyanti (2003). Menguraikan hasil penelitian tentang pemilihan moda angkutan penumpang antara kereta api dan Bus pada trayek Surabaya – Yogyakarta, dengan menggunakan teknik stated Preference. Variabel yang digunakan dalam desain eksperimen adalah perubahan biaya perjalanan Respon dari responden dinyatakan dalam 5 skala Simantic yaitu : Pasti pilih KA, mungkin pilih KA, pilihan berimbang, mungkin pilih Bus, dan pasti pilih Bus. Dari hasil analisis sensitifitas baik dengan menyertakan atribut tunggal maupun seluruh atribut diperoleh atribut yang paling sensitif adalah atribut service quality, yang akan mengakibatkan perubahan probabilitas yang terbesar jika dibandingkan perubahan pada atribut yang lain.
 3. Kompetisi pemilihan Moda Angkutan Penumpang Antar Kota Antara Moda Kereta Api dan Bus (Studi Kasus : Rute Bandung- Jakarta) oleh Elsa Tri Mukti (2001).
 - Dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, diperoleh bahwa untuk pemilihan moda antara kereta api dan bus pada rute Jakarta-Bandung, faktor-faktor yang dipertimbangkan adalah selisih biaya perjalanan, selisih waktu perjalanan, selisih headway dan selisih tingkat pelayanan antara kereta api dan bus.
 - Dari hasil analisis sensitifitas, yang paling besar pengaruhnya terhadap probabilitas pemilihan moda adalah faktor waktu tempuh perjalanan. Perubahan pada waktu tempuh perjalanan akan mengakibatkan perubahan probabilitas pemilihan moda yang relatif lebih besar jika dibandingkan dengan perubahan pada atribut lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel data dalam studi ini dilakukan melalui :

1. Survey Sekunder yang dilakukan ke instansi yang terkait untuk mendapatkan data-data penunjang yang diperlukan, antara lain ke BPS, PT. Kereta Api Indonesia, DLLAJR Provinsi Jawa Timur.
2. Survey primer dengan Kuesioner Survey dan Interview Survey yang dilakukan terhadap pengguna moda yang bersangkutan berdasarkan kebutuhan data yang diperlukan untuk analisis.

3.2. Penentuan Jumlah Sampel

Menurut **Permain,D.and swanson, J (1991)**, dalam *Stated Preference Techniques, A Guide to Practice* dikatakan bahwa dalam survei dengan *stated preference* tidak ada suatu teori tertentu untuk menentukan besar jumlah sampel yang dibutuhkan untuk suatu penelitian. Dan penelitian-penelitian terakhir yang menggunakan teknik *stated preference* mengindikasikan bahwa dalam teknik ini dibutuhkan sampel dalam jumlah yng lebih besar.

Steer Davies Gleave mengusulkan jumlah 75 sampai 100 sampel akan lebih baik, sekalipun demikian **Permain, D and Swanson, J (1991)** menyarankan dalam suatu studi transportasi diharapkan jumlah sampel adalah 300 sampel sampai 400 sampel untuk memberikan hasil yang lebih memuaskan.

Oleh karena itu pada penelitian ini survei dilakukan dengan mengambil sampel atau responden sebanyak 300 responden.

3.3. Konsep Langkah Penelitian

Langkah-langkah dalam studi ini dilakukan sebagai berikut :

1. Studi ini dimulai dengan melakukan identifikasi terhadap kondisi moda yang akan diteliti.
2. Kondisi yang ada saat ini adalah adanya moda jalan raya (mikrolet/bison) dan moda jalan rel (KA. komuter) yang berkompetisi untuk meraih pangsa pasar dari para pelaku perjalanan. Tentunya moda–moda tersebut mempunyai

atribut-atribut yang menjadi bahan pertimbangan bagi konsumen dalam melakukan pemilihan moda untuk melakukan perjalanannya.

- Setelah melakukan identifikasi terhadap ketiga moda, kemudian dilanjutkan dengan melakukan studi pustaka dan melakukan survey untuk mendapatkan data-data sekunder yang mendukung. Studi pustaka dilakukan dari studi yang pernah dilakukan sebagai referensi untuk menyusun asumsi-asumsi awal. Hal ini perlu dicocokkan dengan pilot survey untuk menyusun desain eksperimen yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk pengambilan data lewat kuesioner dan interview survey dalam menyusun atribut-atribut yang mempengaruhi pemilihan moda.

- Bentuk kuesioner yang dibagikan kepada responden terdiri atas 2 bagian

Pertama, bentuk pertanyaan yang ditujukan untuk mengetahui karakteristik pelaku perjalanan, meliputi kondisi sosio-ekonomi dan informasi perjalanan yang dilakukan.

Bagian kedua, kuesioner dirancang dengan menggunakan teknik *stated preference*. Perancangan kuesioner ini dilakukan berdasarkan kondisi eksisting dari masing-masing moda untuk kemudian pada proses selanjutnya dilakukan perubahan (baik peningkatan, pengurangan ataupun tidak berubah) pada tiap atribut yang ada.

Adapun kondisi yang ada saat ini dari masing-masing moda yang ditinjau baik Kereta Api Komuter, Mikrolet maupun Bison dapat dilihat pada tabel berikut ini .

Tabel 3.1 Atribut masing-masing Moda dan Pelayanan secara Aktual

Atribut Perjalanan	Kereta Komuter	Mikrolet	Bisson
1. Biaya Perjalanan	Rp 2. 000,-	Rp 4.000	Rp 6. 000,-
2. Waktu tempuh perjalanan	60 menit	80 menit	90 menit
3. Frekuensi / jadwal keberangkatan	5 kali/hari	Tiap15 menit.	Tiap3 menit
4. Akses Terminal/Stasiun	20 menit	15 menit	15 menit

Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing atribut,

- a. **Biaya perjalanan** adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk pembayaran ongkos transportasi dalam satuan rupiah perorang, yang merupakan biaya dari stasiun awal ke stasiun akhir untuk moda KA komuter dan dari terminal awal ke terminal akhir untuk moda mikrolet dan bison.
- b. **Waktu tempuh perjalanan** adalah waktu yang diperlukan untuk menempuh perjalanan dalam satuan jam dari stasiun awal ke stasiun akhir untuk moda KA komuter dan dari terminal awal ke terminal akhir untuk moda mikrolet dan bison.
- c. **Frekuensi keberangkatan** adalah jarak waktu keberangkatan kendaraan saat meninggalkan stasiun atau terminal, antara satu kendaraan dengan kendaraan berikutnya.
- d. **Akses menuju stasiun /terminal** adalah waktu menuju stasiun/terminal dalam satuan jam untuk meng akses moda- moda tersebut.

Sedangkan rancangan kuisisioner dengan teknik *stated preference* adalah sebagai berikut :

1. Perubahan pada atribut biaya perjalanan (kondisi pada atribut lainnya tetap) Antara moda (kendaran) komuter dengan mikrolet

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Mikrolet	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Mungkin Pilih Mikrolet 4	Pasti Pilih Mikrolet 5
1.	Biaya perjalanan	2000	3000					
		2000	4500					
		2000	5000					
		2000	4000					
		2500	4000					
		3000	4000					

2. Perubahan pada atribut waktu perjalanan (kondisi pada atribut lainnya tetap) Antara moda (kendaraan) komuter dengan mikrolet.

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Mikrolet	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Mungkin Pilih Mikrolet 4	Pasti Pilih Mikrolet 5
2	Waktu perjalanan	60	70					
		60	90					
		60	105					
		50	80					
		75	80					
		90	80					

3. Perubahan pada atribut frekuensi keberangkatan (kondisi pada atribut lainnya tetap) Antara moda (kendaraan) komuter dengan mikrolet

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Mikrolet	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Mungkin Pilih Mikrolet 4	Pasti Pilih Mikrolet 5
3	Frekuensi keberangkatan (menit)	150	20					
		150	25					
		150	30					
		60	15					
		75	15					
		90	15					

4. Perubahan pada atribut waktu menuju terminal/stasiun (kondisi pada atribut lainnya tetap) Antara moda (kendaraan) komuter dengan mikrolet

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Mikrolet	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Mungkin Pilih Mikrolet 4	Pasti Pilih Mikrolet 5
4.	Waktu menuju terminal/stasiun (menit)	20	20					
		20	25					
		20	30					
		25	15					
		30	15					
		35	15					

Perbandingan antara Komuter dan bison

1. Perubahan pada atribut biaya perjalanan (kondisi pada atribut lainnya tetap). Antara moda (kendaraan) komuter dengan bison.

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Bison	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Pasti Pilih Bison 4	Mungkin Pilih Bison 5
1.	Biaya Perjalanan (Rp)	2000	5000					
		2000	7000					
		2000	7500					
		2000	6000					
		2500	6000					
		3000	6000					

2. Perubahan pada atribut waktu perjalanan (kondisi pada atribut lainnya tetap) Antara moda (kendaraan) komuter dengan bison

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Bison	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Pasti Pilih Bison 4	Mungkin Pilih Bison 5
2.	Waktu Perjalanan (menit)	60	75					
		60	105					
		60	120					
		50	90					
		75	90					
		90	90					

3. Perubahan pada atribut frekuensi keberangkatan (kondisi pada atribut Lainnya tetap) . Antara moda (kendaraan) komuter dengan bison

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Bison	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Pasti Pilih Bison 4	Mungkin Pilih Bison 5
3.	Frekuensi keberangkatan (menit)	150	10					
		150	20					
		150	30					
		60	3					
		90	3					
		120	3					

4. Perubahan pada atribut frekuensi keberangkatan (kondisi pada atribut Lainnya tetap) . Antara moda (kendaraan) komuter dengan bison

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Bison	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Pasti Pilih Bison 4	Mungkin Pilih Bison 5
1.	Waktu ke terminal/sta (menit)	20	20					
		20	25					
		20	30					
		25	15					
		30	15					
		35	15					

Dari data yang diperoleh melalui survey primer dengan kuesioner masih berupa data kualitatif, yang mana respon individu masih berupa pilihan terhadap point rating yang disajikan dalam skala semantik yaitu : 1 = Pasti memilih KA Komuter, 2 = Mungkin memilih KA Komuter, 3 = Pilihan berimbang 4 = Mungkin memilih Mikrolet/ Bison 5 = Pasti memilih Mikrolet/ Bison.

Dalam analisis selanjutnya dilakukan kualifikasi dan transformasi terhadap data kualitatif yang diperoleh. Skala semantik selanjutnya ditransformasikan ke dalam skala Numerik (suatu nilai yang menyatakan respon individu terhadap pernyataan pilihan) dengan menggunakan transformasi linier model logit biner pada probabilitas untuk masing-masing point rating. Nilai skala numerik merupakan variabel tidak bebas pada analisis regresi dan sebagai variabel bebasnya adalah selisih nilai atribut antara kereta api komuter dan bisson/mikrolet.

Proses transformasi dari skala semantik ke dalam skala numerik adalah sebagai berikut :

- a. Nilai skala probabilitas pilihan yang diwakili oleh point rating 1, 2, 3, 4 dan 5 adalah nilai skala standar yaitu 0,9 ; 0,7 ; 0,5 ; 0,3 dan 0,1.

- b. Dengan menggunakan transformasi linier model logit biner dapat diperoleh nilai skala numerik untuk masing-masing probabilitas pilihan.
- c. Untuk pilihan rating 1 dengan nilai probabilitas 0,9 maka nilai skala numeriknya adalah : $\ln [0,9 / (1 - 0,9)] = 2,1972$.
- d. Untuk point rating 2 dengan nilai probabilitas 0,7 maka nilai skala numeriknya adalah : $\ln [0,7 / (1 - 0,7)] = 0,8473$

Maka dapat dihasilkan nilai skala numerik seperti dalam tabel berikut ini :

Tabel 3.2. Nilai Skala Numerik

Point Rating	Nilai Transformasi	
	Skala Probabilitas	Skala Numerik
1	0,9	2,1972
2	0,7	0,8473
3	0,5	0,0000
4	0,3	-0,8473
5	0,1	-2,1972

5. Estimasi Parameter Model

Nilai skala numerik digunakan sebagai variabel tidak bebas dan sebagai variabel bebas adalah selisih nilai atribut moda KA Komute, Mikrolet dan Bison. Proses analisis dilakukan dengan metode regresi dengan input data adalah ketiga variabel tersebut. Dari hasil analisis akan didapatkan model pemilihan moda.

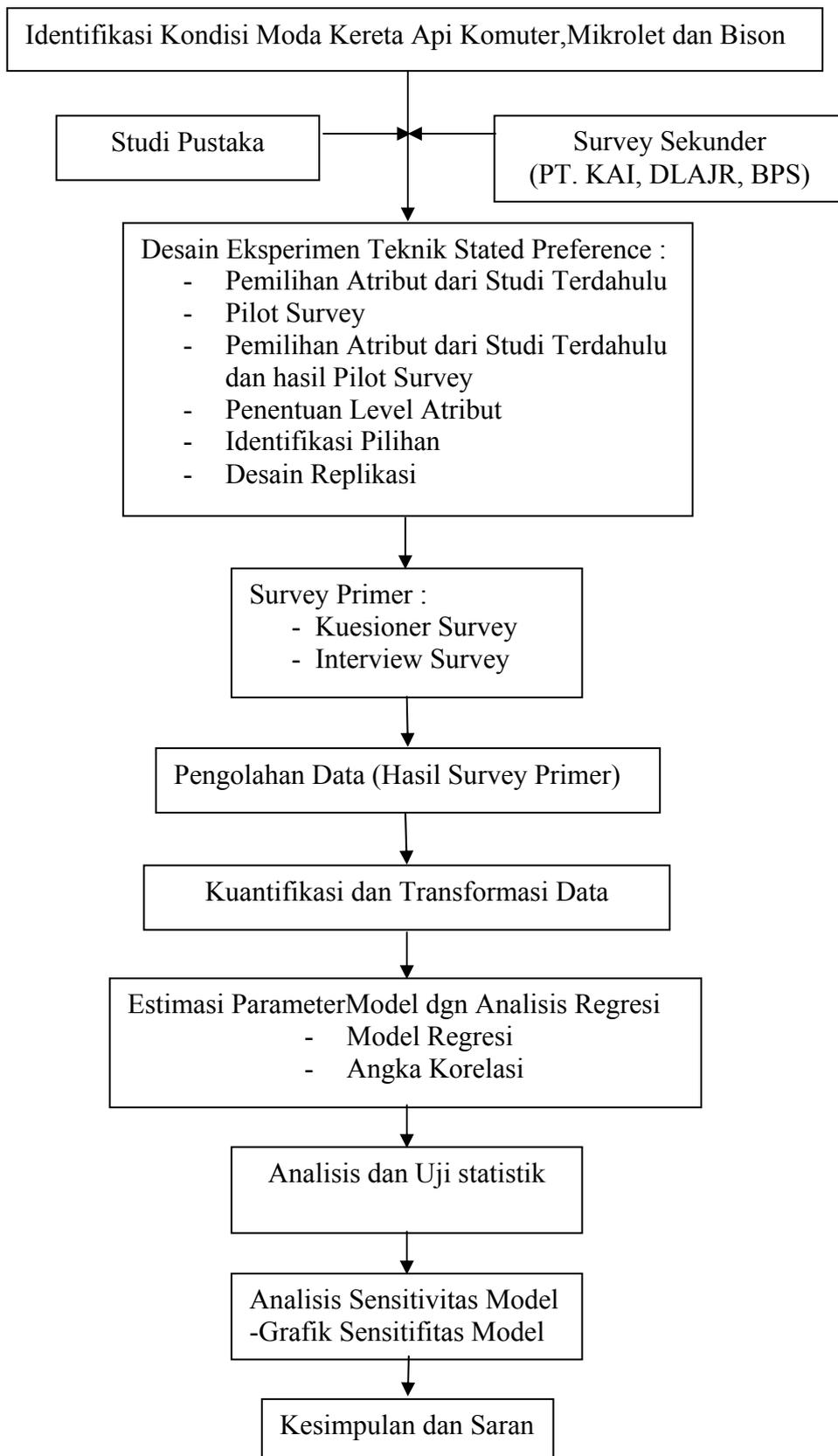
6. Analisis dan Uji Statistik untuk Validitas Model.

Analisis terhadap validitas model dilakukan untuk menguji tingkat kepercayaan terhadap model yang diperoleh. Uji dilakukan secara bertahap dan juga secara serentak untuk mengetahui variabel-variabel yang mempengaruhi pemilihan moda oleh pelaku perjalanan. Dari uji ini akan didapatkan ukuran kesesuaian model (*R – square*).

7. Analisis Sensitivitas Model.

Sensitivitas model dimaksudkan untuk mengetahui perubahan probabilitas pemilihan moda KA Komuter jika dilakukan perubahan terhadap nilai atribut yang mempengaruhi pemilihan moda. Dari analisis ini juga akan dapat diketahui seberapa besar pengaruh perubahan nilai atribut terhadap proses pemilihan moda yang dilakukan oleh pelaku perjalanan.

8. Dari hasil studi ini diharapkan akan dapat menjadi masukan bagi pihak pengelola untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada penumpang sebagai pemakai jasa dari moda yang bersangkutan agar didapatkan moda yang sesuai dengan harapan dari pelaku perjalanan dan juga disesuaikan dengan kepentingan berbagai pihak yang berkepentingan.
9. Untuk lebih jelasnya, maka langkah-langkah dalam studi ini dapat dilihat pada diagram alir pada halaman berikut ini :



Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Studi

BAB IV

Analisis Data dan Pembahasan

4.1 Keadaan dan Perkembangan Kota Surabaya

Penduduk kota Surabaya pada tahun 2000 (BPS 2003) adalah 2.599.796 jiwa dengan pertumbuhan pada 10 tahun terakhir sebesar rata-rata 0,5 % pertahun.

Sebagai salah satu kota industri penting di propinsi Jawa Timur dan Indonesia Bagian Timur, perkembangan industri di kota Surabaya pada kurun waktu terakhir telah menunjukkan kinerja pertumbuhan yang tinggi. Konsentrasi industri saat ini berada di wilayah pinggiran selatan, timur dan barat. Data perkembangan industri diperlihatkan pada tabel 4.1. Sedangkan jumlah tenaga kerja yang dapat di serap pada sektor industri dapat di lihat pada tabel 4.2

Berdasarkan data BPS 2002, diperkirakan perkembangan penduduk kota Surabaya untuk tahun-tahun mendatang adalah sebagai berikut:

- a. Tahun 2007 : 2.695.918 penduduk
- b. Tahun 2008 : 2.709.936 penduduk
- c. Tahun 2009 : 2.724.028 penduduk
- d. Tahun 2010 : 2.738.193 penduduk

Tabel 4.1
Banyaknya Industri Besar dan Sedang menurut golongan industri per kecamatan

No	KECAMATAN	Jenis Industri									Jumah
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	
	Surabaya Pusat										
1	Tegalsari	0	3	1	3	3	-	-	1	-	17
2	Genteng	6	2	-	3	-	-	-	-	-	11
3	Bubutan	1	-	-	3	-	-	-	3	-	7
4	Simokerto	7	6	-	2	1	1	-	3	-	20
	Surabaya Utara										
5	Pabean Cantikan	5	1	-	1	-	1	-	9	1	18
6	Semampir	1	-	-	-	3	-	-	5	1	10
7	Krembangan	5	1	2	1	1	-	-	4	-	14
8	Kenjeran	9	5	2	2	8	2	-	7	-	35
9	Bulak	1	-	-	3	1	-	-	2	2	9
	Surabaya Timur										

10	Tambaksari	14	19	5	5	5	1	-	4	1	54
11	Gubeng	4	2	1	-	-	-	-	1	-	8
12	Rungkut	3	5	3	1	6	2	2	7	1	30
13	Tenggilis Mejoyo	9	6	2	5	12	1	2	10	2	49
14	Gunung Anyar	5	1	1	4	12	4	1	15	2	45
15	Sukolilo	4	1	1	1	2	-	-	2	-	11
16	Mulyorejo	-	1	-	2	-	-	-	2	1	6
	Surabaya Selatan										
17	Sawahan	3	5	4	4	4	3	-	3	-	26
18	Wonokromo	1	1	1	1	1	1	-	4	-	10
19	KarangPilang	4	6	3	4	17	6	-	4	-	44
20	Dukuh Pakis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
21	Wiyung	1	2	-	-	-	-	-	1	-	4
22	Wonocolo	1	-	-	1	-	-	-	3	-	5
23	Gayungan	2	-	-	1	5	-	-	-	-	8
24	Jambangan	2	1	-	2	1	-	-	1	-	7
	Surabaya Barat										
25	Tandes	8	6	9	1	8	-	3	1	1	50
26	Sukomanunggal	4	10	15	4	8	-	2	2	2	57
27	Asemrowo	8	3	30	3	5	2	1	-	-	59
28	Benowo	-	1	1	-	2	-	-	-	-	4
29	Pakal	-	4	4	3	3	-	-	-	-	14
30	Lakarsantri	-	2	-	1	2	-	-	1	1	9
31	Sambikerep	-	1	-	1	-	-	-	-	-	3
	Jumlah	114	95	85	62	110	24	11	128	15	644
	2001	105	106	86	82	116	28	11	135	15	684
	2000	121	106	92	74	119	24	11	136	15	698
	1999	134	93	83	81	121	25	10	141	18	706
	1998	161	163	106	116	140	32	13	178	38	947
	1997	122	83	55	67	114	21	11	121	19	613

Surabaya dalam Angka 2002

Keterangan :

- a. industri makanan, minuman dan tembakau
- b. industri tekstil, pakaian jadi dan kulit
- c. industri kayu dan barang-barang dari kayu
- d. industri kertas dan barang-barang dari kertas
- e. industri kimia, minyak bumi, batubara, karet dan plastik
- f. industri barang galian bukan dari logam kecuali minyak
- g. industri logam dasar
- h. industri barang dari logam, mesin dan perlengkapannya
- i. industri pengolahan lainnya

Tabel 4.2

**Banyaknya Tenaga Kerja Industri Besar dan Sedang
Menurut golongan Industri per kecamatan tahun 2000**

No	KECAMATAN	Jenis Industri									Jumah
		a	b	c	d	e	F	g	h	i	
	Surabaya Pusat										
1	Tegalsari	193	112	28	138	1043	0	0	28	0	1542
2	Genteng	261	53	0	231	0	0	0	0	0	545
3	Bubutan	103	0	0	123	0	0	0	1356	0	1582
4	Simokerto	266	254	0	76	24	157	0	106	0	883
	Surabaya Utara										
5	Pabean Cantikan	1048	220	0	21	0	60	0	2170	31	3550
6	Semampir	23	0	0	0	71	0	0	4504	167	4765
7	Krembangan	1317	352	110	43	109	0	0	658	0	2589
8	Kenjeran	584	174	63	52	1001	58	0	349	0	2281
9	Bulak	61	0	0	123	26	0	0	553	116	879
	Surabaya Timur										
10	Tambaksari	457	886	319	142	522	37	0	211	995	3569
11	Gubeng	295	611	41	0	259	0	0	37	0	1243
12	Rungkut	1510	2557	330	950	1342	1336	14	4383	230	12779
13	Tenggilis Mejoyo	1216	5123	123	999	2565	82	33	1302	88	11631
14	Gunung Anyar	27067	87	22	491	1201	1261	43	2083	261	32516
15	Sukolilo	450	478	30	887	912	0	0	202	0	2959
16	Mulyorejo	0	52	0	51	0	0	0	68	36	207
	Surabaya Selatan										
17	Sawah	828	347	199	126	377	514	0	2228	0	4619
18	Sawahan	28	27	26	48	110	827	0	882	0	1948
19	Wonokromo	857	521	231	2797	3257	2451	0	3694	0	13808
20	KarangPilang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Dukuh Pakis	48	82	0	0	0	0	0	60	0	190
22	Wiyung	23	0	0	33	0	0	0	96	0	152
23	Wonocolo	324	0	0	26	1680	0	0	0	0	2030
24	Gayungan	83	70	0	327	1645	0	0	19	0	2144
	Surabaya Barat										
25	Jambangan	1790	1290	2022	32	1981	0	888	3019	117	11139
26	Tandes	162	6823	3531	549	3889	0	80	2908	212	18154
27	Sukomanunggal	992	1532	5650	237	644	353	537	1413	0	11358
28	Asemrowo	0	417	209	0	586	0	0	0	0	1212
29	Benowo	0	464	323	126	673	0	0	0	0	1586
30	Pakal	0	142	0	315	118	0	0	127	37	739
31	Lakarsantri	0	212	0	22	0	0	0	68	0	302

	Sambikerep										
	Jumlah	39986	22886	13257	8965	24035	7136	1822	32524	2290	152901
	2001	44022	25540	16395	9851	25340	8478	1587	34026	2239	167478
	2000	46542	26765	15355	9282	26499	7999	1535	28888	2206	165071
	1999	47824	27964	13987	8834	27120	6991	1964	23932	2184	160800
	1998	47457	33625	15884	8688	24430	7143	1679	36487	2277	177670
	1997	46380	24207	16938	9725	29917	7197	2582	36307	2949	176202

Surabaya dalam Angka 2002

Keterangan :

- a. industri makanan, minuman dan tembakau
- b. industri tekstil, pakaian jadi dan kulit
- c. industri kayu dan barang-barang dari kayu
- d. industri kertas dan barang-barang dari kertas
- e. industri kimia, minyak bumi, batubara, karet dan plastik
- f. industri barang galian bukan dari logam kecuali minyak
- g. industri logam dasar
- h. industri barang dari logam, mesin dan perlengkapannya
- i. industri pengolahan lainnya

4.2 Keadaan dan Perkembangan Kabupaten Sidoarjo

Kota Sidoarjo berjarak sekitar 25 km dari pusat kota Surabaya. Terdiri dari 13 kecamatan, 353 kelurahan dan 364 rumah tangga (data BPS).

Wilayah Sidoarjo merupakan salah satu wilayah administratif yang pesat berkembang. Sebagai wilayah pendukung langsung kota Surabaya, Sidoarjo telah menunjukkan fungsinya yang mantap sebagai kota pengaruh Surabaya. Perkembangan industri, pemukiman, perdagangan yang diikuti dengan semakin baiknya infrastruktur telah memperkuat perkembangan kota. Peningkatan jumlah penduduk seiring dengan semakin maraknya pembangunan perumahan di wilayah Sidoarjo telah meningkatkan permintaan perjalanan dari/ke wilayah Sidoarjo, baik dengan menggunakan angkutan umum (MPU) maupun kendaraan pribadi.

Dalam pengembangan wilayah terpadu Surabaya Sidoarjo (konsep SMA), koridor di sepanjang jalur KA Surabaya-Sidoarjo direncanakan sebagai titik perkembangan utama untuk beberapa kegiatan penting seperti pemukiman, industri dan komersial. Perkembangan kawasan di sepanjang koridor tersebut telah menimbulkan bangkitan perjalanan yang tinggi, yang mana kondisi tersebut tidak dapat ditampung lagi oleh jalan raya yang ada walaupun telah mengalami

peningkatan dengan penambahan lajur jalan. Perkembangan kegiatan perekonomian terus meningkat sehingga menyebabkan terus menurunnya tingkat pelayanan jalan yang diikuti dengan penurunan kecepatan, meningkatnya kepadatan dan kemungkinan terjadi masalah-masalah transportasi lain menjadi terbuka.

Tabel 4.3

Luas wilayah dan Kepadatan Penduduk

Menurut Kecamatan Hasil Sensus 1980, 1990, dan 2000

No	Kecamatan	Luas Wilayah (km ²)	Kepadatan (jiwa/Km ²)		
			1980	1990	2000
1	Sidoarjo	55.54	80,074	101,586	146,615
2	Buduran	36.6	31,940	44,844	65,164
3	Candi	37.77	46,832	60,794	92,897
4	Porong	27.75	49,979	58,933	69,337
5	Krembung	26.54	41,407	45,978	53,039
6	Tulangan	29.6	49,983	58,327	67,308
7	Tanggulangin	30.02	46,484	56,597	71,149
8	Jabon	62.25	36,167	42,471	47,683
9	Krian	30.02	59,008	73,245	88,572
10	Balongsendo	28.64	40,771	47,441	57,357
11	Wonoayu	32.67	42,610	50,530	61,666
12	Tarik	32.5	39,655	46,472	53,645
13	Prambon	31.39	46,154	53,212	60,924
14	Taman	28.83	79,585	122,393	176,704
15	Waru	27.72	54,801	139,050	210,426
16	Gedangan	23.1	43,229	73,214	106,630
17	Sedati	61.92	31,580	45,458	67,469
18	Sukodono	31.53	36,921	46,892	66,430
	Jumlah	634.39	857,180	1,167,467	1,563,015

Sumber: Badan Pusat Statistik kabupaten Sidoarjo 1998

4.3 Jumlah Sampel

Menurut **Permain, D. and Swanson, J (1991)**, dalam *Stated Preference Techniques, A Guide to Practice* dikatakan bahwa dalam survei dengan *stated preference* tidak ada suatu teori tertentu untuk menentukan besar jumlah sampel yang dibutuhkan untuk suatu penelitian. Dan penelitian-penelitian terakhir yang menggunakan teknik *stated preference* mengindikasikan bahwa dalam teknik ini dibutuhkan sampel dalam jumlah yang lebih besar.

Steer Davies Gleave mengusulkan jumlah 75 sampai 100 sampel akan lebih baik, sekalipun demikian **Permain, D and Swanson, J (1991)** menyarankan dalam suatu studi transportasi diharapkan jumlah sampel adalah 300 sampel sampai 400 sampel untuk memberikan hasil yang lebih memuaskan.

Oleh karena itu pada penelitian ini survei dilakukan dengan mengambil sampel atau responden sebanyak 300 responden.

4.3.1. Pelaksanaan Survei Pengumpulan data

Pelaksanaan survei ini dilakukan selama 5 hari terhadap 300 responden. Pengambilan responden dilakukan secara acak kepada seluruh anggota masyarakat terutama yang pernah menggunakan KA. Komuter, Mikrolet dan Bison dalam melakukan perjalanan dari Surabaya- ke Sidoarjo. Survei dilakukan dengan menempatkan surveyor pada beberapa tempat umum seperti : Stasiun kereta, terminal, Perkantoran, kampus dan beberapa tempat umum lainnya.

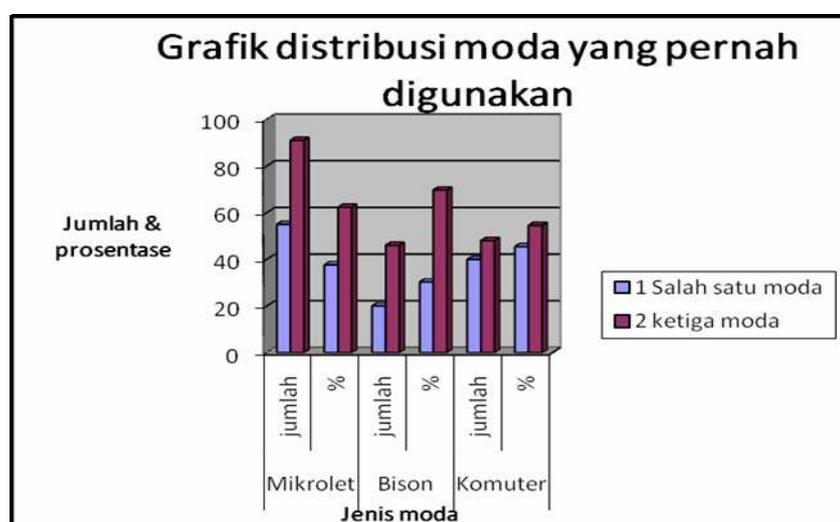
4.3.2. Pemaparan Hasil Survei

Responden dalam survei ini merupakan masyarakat yang pernah menggunakan angkutan moda KA Komuter, Mikrolet dan Bison dalam melakukan perjalanan dari Surabaya ke Sidoarjo. Adapun distribusi Moda yang pernah digunakan dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Distribusi Moda yang Pernah Digunakan Responden Pengguna Moda Mikrolet, Bison dan Komuter Untuk perjalanan Surabaya – Sidoarjo.

No	Moda yang pernah digunakan	Mikrolet		Bison		Komuter	
		jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%
1	Salah satu moda	55	37.67	20	30.30	40	45.45
2	ketiga moda	91	62.33	46	69.70	48	54.55
	Jumlah	146	100.00	66	100.00	88	100.00

Sumber: Data diolah



Gambar 4. 1 Grafik Distribusi Responden terhadap Moda yang Pernah digunakan untuk perjalanan dari Surabaya ke Sidoarjo.

Berdasarkan distribusi responden terhadap moda yang pernah digunakan, kemudian akan dilihat kondisi karakteristik dari pengguna untuk masing –masing jenis moda, yaitu sebagai berikut :

a. Usia

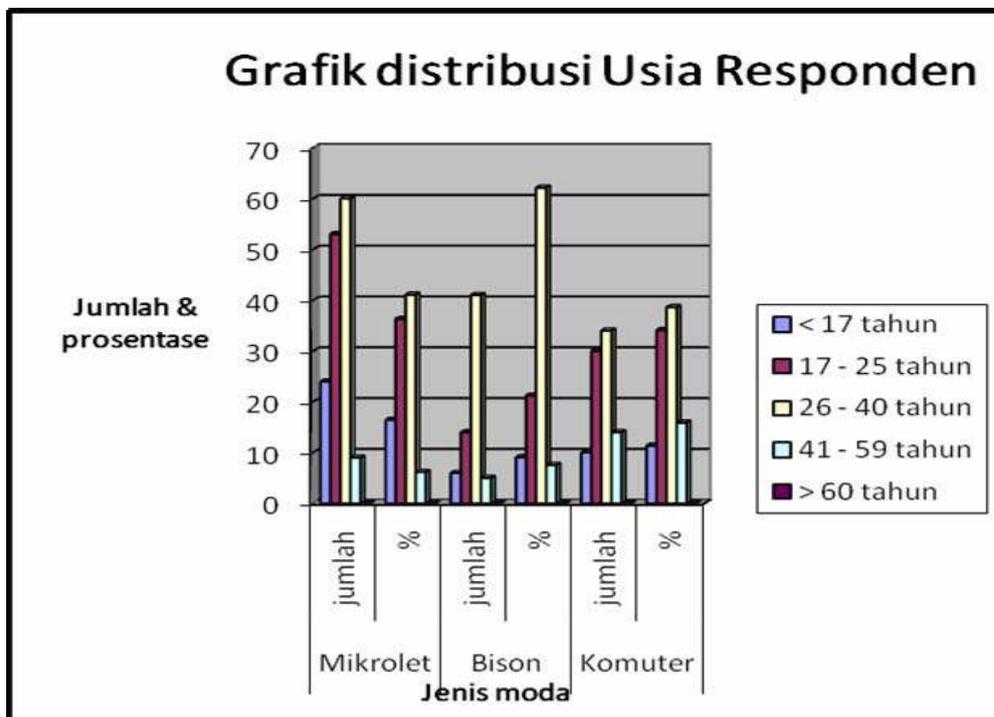
Berdasarkan usia terlihat bahwa karakteristik pengguna ketiga moda tersebut terbesar berusia antara 26 – 40 tahun, untuk moda Komuter sebesar 38,64 % sedangkan untuk Mikolet dan Bison masing- masing adalah : 41,10% dan 62,12%.

Untuk lebih jelasnya hasil survei dapat dilihat pada tabel 4.5 dan gambar 4.2.

Tabel 4.5 Distribusi Usia Responden Pengguna Moda Mikrolet, Bison dan Komuter Untuk Perjalanan Surabaya – Sidoarjo.

No	Usia	Mikrolet		Bison		Komuter	
		jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%
1	< 17 tahun	24	16.44	6	9.09	10	11.36
2	17 - 25 tahun	53	36.30	14	21.21	30	34.09
3	26 - 40 tahun	60	41.10	41	62.12	34	38.64
4	41 - 59 tahun	9	6.16	5	7.58	14	15.91
5	> 60 tahun	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	jumlah	146	100.00	66	100	88	100.00

Sumber : Data diolah



Gambar 4.2 Grafik Distribusi Usia Responden

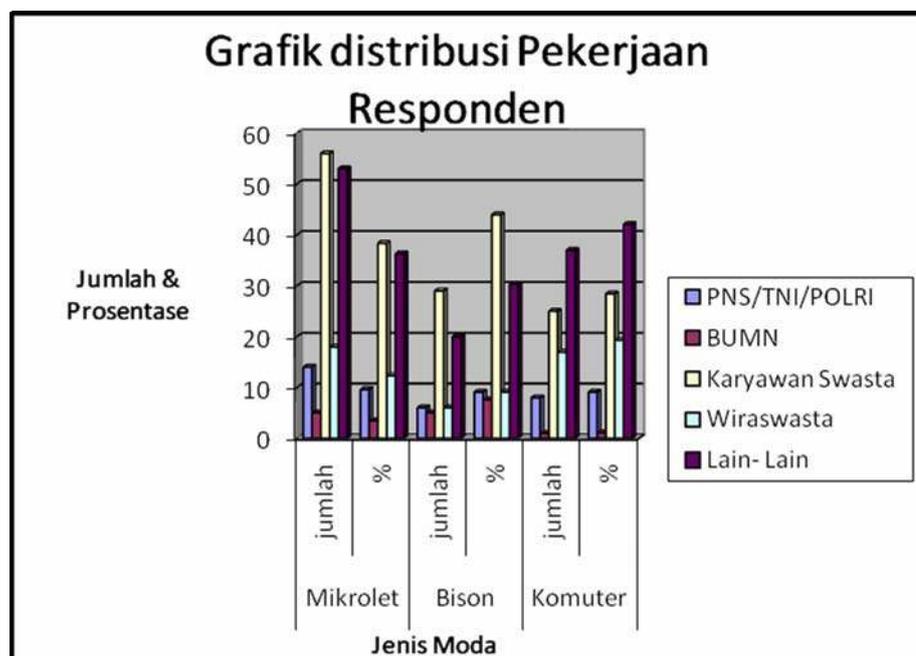
b. Pekerjaan

Secara umum pekerjaan dari pengguna moda Mikrolet dan Bison terbesar adalah karyawan swasta masing- masing adalah : 38,36% dan 43,94% sedangkan untuk pengguna moda Komuter terbesar adalah pekerjaan lain-lain sebesar 42,05% . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.6. dan Gambar 4.3 berikut ini.

Tabel 4.6. Distribusi Pekerjaan Responden Pengguna Moda Mikrolet, Bison dan Komuter Untuk perjalanan Surabaya – Sidoarjo.

No	Pekerjaan	Mikrolet		Bison		Komuter	
		jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%
1	PNS/TNI/POLRI	14	9.59	6	9.09	8	9.09
2	BUMN	5	3.42	5	7.58	1	1.14
3	Karyawan Swasta	56	38.36	29	43.94	25	28.41
4	Wiraswasta	18	12.33	6	9.09	17	19.32
5	Lain- Lain	53	36.30	20	30.30	37	42.05
	Jumlah	146	100.00	66	100	88	100.00

Sumber : Data diolah



Gambar 4.3 Grafik Distribusi Pekerjaan Responden

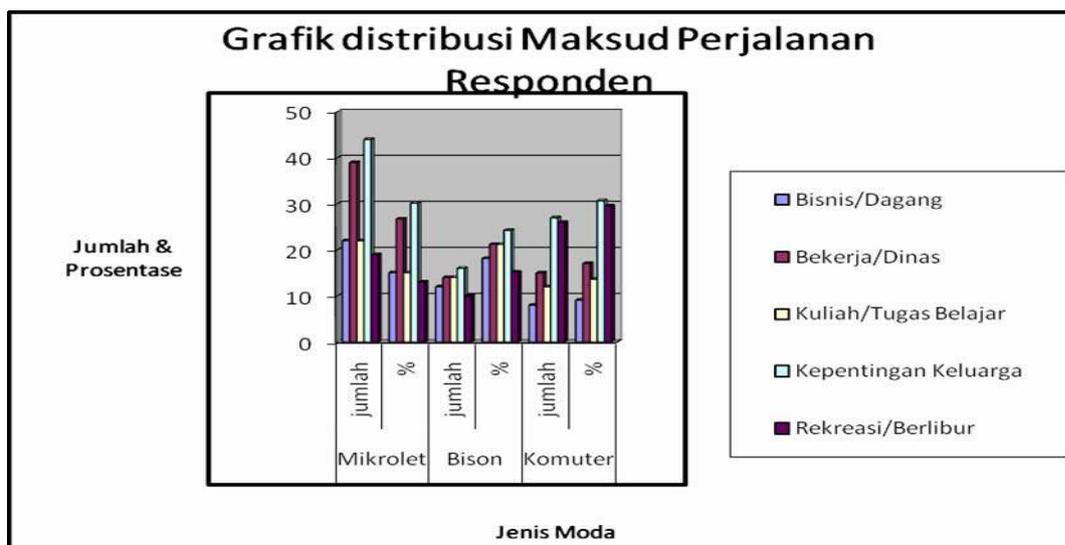
c. Maksud Perjalanan

Porsentase terbesar maksud perjalanan untuk pengguna moda Mikrolet, Bison maupun Komuter adalah untuk kepentingan keluarga, masing- masing adalah 30,14%, 24,24% dan 30,68%. Sedangkan porsentase terkecil dari maksud perjalanan untuk moda Mikrolet adalah untuk rekreasi/berlibur sebesar 13,01%. Begitu juga untuk moda Bison untuk rekreasi/berlibur memiliki porsentase terkecil yakni 15,15%, untuk moda komuter porsentase terkecil untuk maksud Bisnis/dagang sebesar 9,09%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.7. dan Gambar 4.4 berikut ini.

Tabel 4.7. Distribusi Maksud perjalanan Responden Pengguna Moda Mikrolet, Bison dan Komuter Untuk perjalanan Surabaya – Sidoarjo.

No	Maksud Perjalanan	Mikrolet		Bison		Komuter	
		jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%
1	Bisnis/Dagang	22	15,07	12	18,18	8	9,09
2	Bekerja/Dinas	39	26,71	14	21,21	15	17,05
3	Kuliah/Tugas Belajar	22	15,07	14	21,21	12	13,64
4	Kepentingan Keluarga	44	30,14	16	24,24	27	30,68
5	Rekreasi/Berlibur	19	13,01	10	15,15	26	29,55
	Jumlah	146	100,00	66	100,00	88	100,00

Sumber : Data diolah



Gambar 4.4 Grafik Distribusi Maksud perjalanan Responden.

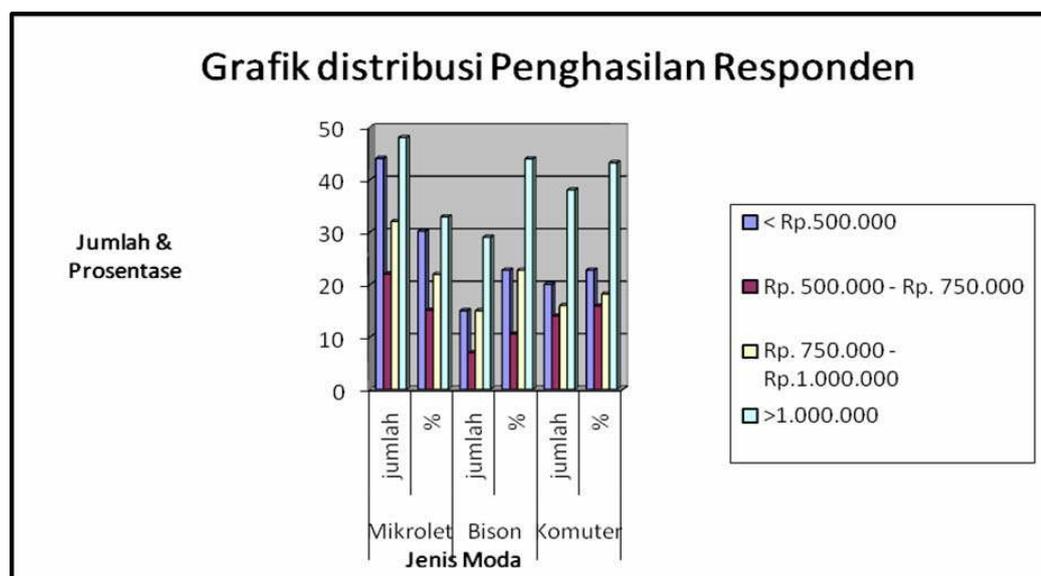
d. Tingkat pendapatan

Responden pengguna moda Mikrolet, Bison dan Komuter mempunyai persentase terbesar untuk tingkat pendapatan > Rp 1.000.000, masing-masing adalah 32,88%, 43,94% dan 43,18%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.8. dan Gambar 4.5 berikut ini.

Tabel 4.8. Distribusi Tingkat pendapatan Responden Pengguna Moda Mikrolet, Bison dan Komuter Untuk perjalanan Surabaya – Sidoarjo.

No	Penghasilan /bulan	Mikrolet		Bison		Komuter	
		jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%
1	< Rp.500.000	44	30,14	15	22,73	20	22,73
2	Rp. 500.000 - Rp. 750.000	22	15,07	7	10,61	14	15,91
3	Rp. 750.000 - Rp.1.000.000	32	21,92	15	22,73	16	18,18
4	>1.000.000	48	32,88	29	43,94	38	43,18
5	Jumlah	146	100,00	66	100,00	88	100,00

Sumber : Data diolah



Gambar 4.5. Grafik Distribusi Tingkat pendapatan Responden.

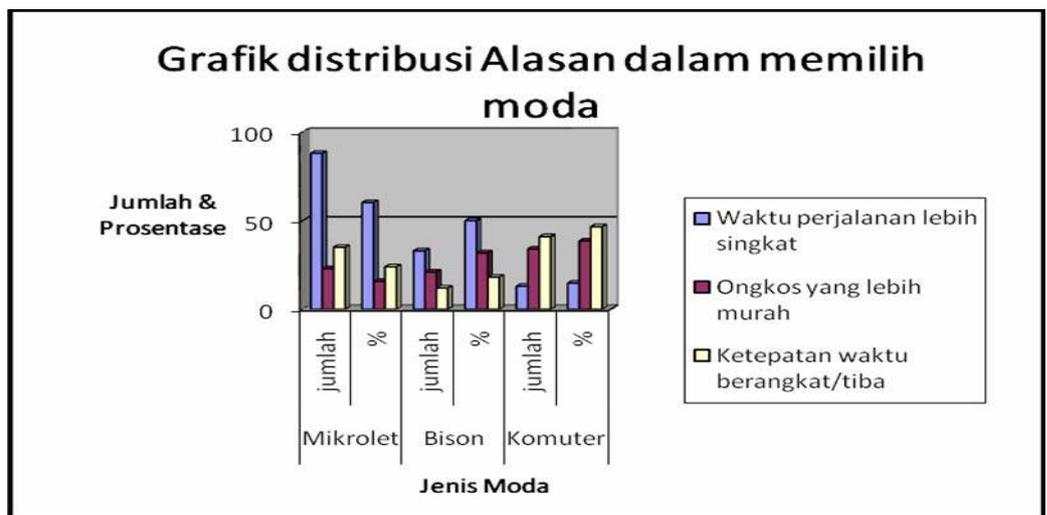
e. Alasan dalam memilih moda

Dari hasil survei diketahui waktu perjalanan lebih singkat mempunyai persentase terbesar untuk moda Mikrolet dan Bison yakni 60,27% untuk moda Mikrolet dan 50,00% untuk moda Bison. Sedangkan untuk moda Komuter ketepatan waktu berangkat/tiba mempunyai persentase terbesar yaitu 46,59%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.9. dan Gambar 4.6 berikut ini.

Tabel 4.9. Distribusi Alasan Responden dalam memilih Moda Mikrolet, Bison dan Komuter Untuk perjalanan Surabaya – Sidoarjo.

No	Alasan dalam memilih moda	Mikrolet		Bison		Komuter	
		jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%
1	Waktu perjalanan lebih singkat	88	60,27	33	50,00	13	14,77
2	Ongkos yang lebih murah	23	15,75	21	31,82	34	38,64
3	Ketepatan waktu berangkat/tiba	35	23,97	12	18,18	41	46,59
	Jumlah	146	100,00	66	100,00	88	100,00

Sumber : Data diolah



Gambar 4.6. Grafik Distribusi Alasan responden dalam memilih moda

4.4. Uji Signifikansi Parameter

4.4.1. Pengujian Variabel secara Univariabel

4.4.1.1 Moda Komuter – Mikrolet

Dalam uji secara individu ini, dilakukan pengujian terhadap $\hat{\beta}_i$ secara individual. Hasil dari pengujian ini akan menunjukkan apakah variabel-variabel prediktor layak masuk dalam model atau tidak. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$$H_0: \hat{\beta}_i = 0$$

artinya : apabila nilai dari $\hat{\beta}_i = 0$ atau kurang dari 0,05 maka tolak H_0
(artinya tidak signifikan)

$$H_1: \hat{\beta}_i \neq 0$$

artinya : apabila nilai dari $\hat{\beta}_i \neq 0$ atau lebih dari 0,05 maka terima H_1
(artinya signifikan)

$$i=1,2,\dots,k$$

$$\alpha = 5\%$$

$$\hat{\beta}_i = \text{Koefisien dari } X_1, X_2, X_3, X_4.$$

dengan statistik uji yang digunakan adalah $W = \frac{\hat{\beta}_i}{se(\hat{\beta}_i)}$ dan akan tolak H_0 jika

$$W_{hit} < -Z_{\alpha/2} \text{ atau } W_{hit} > Z_{\alpha/2} \text{ dengan } \alpha = 5\%.$$

Sehingga didapat nilai seperti pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Uji Variabel Secara Univariabel Variabel Respon Utilitas (Komuter - Mikrolet)

Predictor	Coef	SE Coef	Wald(Z)	P
Const(1)	-1.75184	0.114466	-15.3	0.000
Const(2)	-0.96754	0.113173	-8.55	0.000
Const(3)	-0.6303	0.112845	-5.59	0.000
Const(4)	-0.13467	0.11263	-1.2	0.232
x1	0.000365	5.63E-05	6.48	0.000*
Predictor	Coef	SE Coef	Wald(Z)	P
Const(1)	-1.49415	0.054573	-27.38	0.000
Const(2)	-0.70153	0.052302	-13.41	0.000
Const(3)	-0.36028	0.051833	-6.95	0.000
Const(4)	0.137619	0.051722	2.66	0.008
x2	0.022956	0.002352	9.76	0.000*
Predictor	Coef	SE Coef	Wald(Z)	P
Const(1)	-0.95585	0.108706	-8.79	0.000
Const(2)	-0.1737	0.108072	-1.61	0.108
Const(3)	0.163317	0.10807	1.51	0.131
Const(4)	0.65731	0.108334	6.07	0.000
x3	0.000618	0.000848	0.73	0.466
Predictor	Coef	SE Coef	Wald(Z)	P
Const(1)	-0.75094	0.032651	-23	0.000
Const(2)	0.051606	0.031133	1.66	0.097
Const(3)	0.3994	0.031454	12.7	0.000
Const(4)	0.906191	0.032839	27.59	0.000
x4	0.061293	0.004098	14.96	0.000*

Ket : (*) signifikan pada $\alpha = 5\%$

Jadi diketahui dari tabel diatas bahwa ada 3 variabel yang signifikan, yaitu variabel Cost (x1), variabel Time (x2), dan variabel Akses (x4) hal ini diketahui dari nilai $P < \alpha = 5\%$ sehingga ketiga variabel masuk dalam model logit multivariabel.

4.4.1.2 Moda Komuter – Bison

Dalam uji secara individu ini, dilakukan pengujian terhadap $\hat{\beta}_i$ secara individual. Hasil dari pengujian ini akan menunjukkan apakah variabel-variabel prediktor layak masuk dalam model atau tidak. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$$H_0: \hat{\beta}_i = 0$$

$$H_1: \hat{\beta}_i \neq 0 \quad i=1,2,\dots,k$$

$\alpha = 5\%$

dengan statistik uji yang digunakan adalah $W = \frac{\hat{\beta}_i}{se(\hat{\beta}_i)}$ dan akan tolak H_0 jika

$W_{hit} < -Z_{\alpha/2}$ atau $W_{hit} > Z_{\alpha/2}$ dengan $\alpha = 5\%$.

Tabel 4.11. Uji Variabel Secara Univariabel Variabel Respon Utilitas (Komuter - Bison)

Predictor	Coef	SE Coef	Wald(Z)	P
Const(1)	1.05841	0.180293	5.87	0.000
Const(2)	1.60144	0.180538	8.87	0.000
Const(3)	2.03447	0.181045	11.24	0.000
Const(4)	3.36505	0.183875	18.3	0.000
x1	-0.00057	0.000045	-12.66	0.000*
Predictor	Coef	SE Coef	Wald(Z)	P
Const(1)	-0.66809	0.066018	-10.12	0.000
Const(2)	-0.13011	0.065277	-1.99	0.046
Const(3)	0.299698	0.06531	4.59	0.000
Const(4)	1.6215	0.068059	23.82	0.000
x2	-0.01842	0.002054	-8.97	0.000*
Predictor	Coef	SE Coef	Wald(Z)	P
Const(1)	-0.9589	0.134965	-7.1	0.000
Const(2)	-0.42234	0.134477	-3.14	0.002
Const(3)	0.004976	0.134374	0.04	0.97
Const(4)	1.31393	0.135318	9.71	0.000
x3	0.001809	0.000963	1.88	0.06
Predictor	Coef	SE Coef	Wald(Z)	P
Const(1)	-1.46682	0.035572	-41.24	0.000
Const(2)	-0.91536	0.032679	-28.01	0.000
Const(3)	-0.47828	0.031365	-15.25	0.000
Const(4)	0.841665	0.032667	25.76	0.000
x4	-0.04962	0.003973	-12.49	0.000*

Ket : (*) signifikan pada $\alpha = 5\%$

Jadi diketahui dari tabel diatas bahwa ada 3 variabel yang signifikan, yaitu variabel Cost (x1), variabel Time (x2), dan variabel Akses (x4) hal ini diketahui dari nilai $P < \alpha = 5\%$ yaitu x1, x2 dan x4. sehingga ketiga variabel ini masuk dalam model logit multivariabel.

4.4.2. Pengujian Variabel secara Multivariabel

4.4.2.1. Moda Komuter – Mikrolet

Pada pengujian ini semua variabel prediktor yang memenuhi syarat uji univariabel pada moda Komuter - Mikrolet dimasukkan secara keseluruhan.

- Pengujian model secara serentak:

Hipotesis :

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

artinya nilai dari $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k$ sama dengan 0 atau kurang dari 0,05 maka tolak H_0 (artinya tidak signifikan)

$$H_1: \text{paling sedikit ada satu } \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, 5$$

artinya nilai dari β_k tidak sama dengan 0 atau lebih dari 0,05 maka terima H_1 (artinya signifikan)

$$\alpha = 5\%$$

Tabel 4.12. uji Variabel Secara Multivariabel Variabel Respon Utilitas(Komuter - Mikrolet)

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Ratio	Lower	Upper
Const(1)	-1.9531	0.125387	-15.58	0.000			
Const(2)	-1.13764	0.123976	-9.18	0.000			
Const(3)	-0.78468	0.123578	-6.35	0.000			
Const(4)	-0.27095	0.123271	-2.2	0.028			
x1	0.000372	5.63E-05	6.6	0.000	1	1	1
x2	0.023343	0.002349	9.94	0.000	1.02	1.02	1.03
x4	0.061719	0.004094	15.07	0.000	1.06	1.06	1.07
Log-Likelihood			-10510.4				
Test that all slopes are zero			G =	375.98	DF =	3	
			P-Value =	0.000			

Dari tabel diatas tampak bahwa nilai $p\text{-value} = 0,000 < 5\%$ pada pengujian dengan menggunakan tingkat signifikan $\alpha = 5\%$ sehingga H_0 ditolak. Dengan kata lain terdapat satu atau lebih variabel prediktor berpengaruh secara signifikan terhadap variabel respon.

4.4.2.2. Moda Komuter – Bison

Pada pengujian ini semua variabel prediktor yang memenuhi syarat uji univariabel pada moda Komuter – Bison dimasukkan secara keseluruhan.

- **Pengujian model secara serentak :**

Hipotesis :

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

H_1 : paling sedikit ada satu $\beta_k \neq 0$, $k = 1, 2, \dots, 5$

$$\alpha = 5\%$$

Tabel 4.13 Uji Variabel Secara Multivariabel Variabel Respon Utilitas(Komuter - Bison)

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Ratio	Lower	Upper
Const(1)	-3.73216	0.195577	-19.08	0.000			
Const(2)	-2.37168	0.192414	-12.33	0.000			
Const(3)	-1.9273	0.191801	-10.05	0.000			
Const(4)	-1.37019	0.191455	-7.16	0.000			
x1	0.000579	4.51E-05	12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.018766	0.002054	9.14	0.000	1.02	1.01	1.02
x4	0.050332	0.003976	12.66	0.000	1.05	1.04	1.06
Log-Likelihood			-10762.9				
Test that all slopes are zero:			G =	393.234	DF =	3	
			P-Value =	0.000			

Dari tabel diatas tampak bahwa nilai $p\text{-value} = 0,000 < 5\%$ pada pengujian dengan menggunakan tingkat signifikan $\alpha = 5\%$ sehingga H_0 ditolak. Dengan kata lain terdapat satu atau lebih variabel prediktor berpengaruh secara signifikan terhadap variabel respon.

4.5. Analisis Korelasi

Dalam hubungannya dengan regresi, analisis korelasi digunakan untuk mengukur ketepatan garis regresi dalam menjelaskan nilai variabel tidak bebas (variabel terikat). Pengujian hubungan korelasi (derajat hubungan/keeratan hubungan) dalam proses analisis regresi merupakan hal penting yang harus dilakukan terutama untuk mengatasi masalah multikolinieritas antar variabel bebas.

Selain itu uji korelasi ini juga untuk mengetahui seberapa besar hubungan antara variabel-variabel bebas terhadap variabel tidak bebas. Adapun hasil uji korelasi terhadap persamaan linier fungsi selisih utilitas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.14. Matriks Korelasi

Antara Variabel Bebas dengan Variabel tidak bebas untuk semua atribut (Perbandingan komuter dengan mikrolet)

	x1	x2	x4	y
x1	1	-0.00495	0	-0.06313
x2	-0.00495	1	0	-0.11933
x4	0	0	1	-0.18206
y	-0.06313	-0.11933	-0.18206	1

Sumber: Hasil Uji Statistik

Di mana:

X_1 = Selisih nilai atribut COST antara komuter dan mikrolet

X_2 = Selisih nilai atribut TIME antara komuter dan mikrolet

X_4 = Selisih nilai atribut AKSES KE TERMINAL/STASIUN antara komuter dan mikrolet.

Y = Nilai skala numerik

Dari tabel 4.14. dapat diambil kesimpulan tidak ada masalah multikolinier antar variabel bebas, dimana nilai korelasi antar variabel bebas ($<0,6$). Sehingga semua variable bebas tersebut dapat dipergunakan bersama-sama tanpa ada kemungkinan masalah kolinieritas.

Tabel 4.15. Matriks Korelasi Antara Variabel Bebas dengan Variabel tidak bebas untuk semua atribut (Perbandingan komuter dengan bison)

	x1	x2	x4	y
x1	1	0	0	-0.13464
x2	0	1	0	-0.0838
x4	0	0	1	-0.15582
y	-0.13464	-0.0838	-0.15582	1

Sumber : Hasil Uji Statistik

Dari tabel 4.15 dapat diambil kesimpulan tidak ada masalah multikolinier antar variabel bebas, dimana nilai korelasi antar variabel bebas ($<0,6$). Sehingga

semua variable bebas tersebut dapat dipergunakan bersama-sama tanpa ada kemungkinan masalah kolinieritas.

4.6. Analisis Persamaan Fungsi Selisih Utilitas

Analisis yang digunakan untuk memperoleh persamaan fungsi selisih utilitas komuter dan mikrolet, komuter dan bison yang dikembangkan pada studi ini adalah analisis regresi. Analisis dengan pendekatan regresi dilakukan untuk data *stated preference* di mana pilihannya menggunakan pilihan *rating* yaitu respon individu adalah berupa pilihan terhadap point rating yang disajikan dalam skala semantik, yaitu; 1 : Pasti pilih Komuter; 2: Mungkin pilih Komuter; 3: Pilihan berimbang; 4 : Mungkin pilih Mikrolet/Bison; 5 : Pasti pilih Mikrolet/Bison.

Skala semantik ini kemudian ditransformasikan ke dalam skala numerik (suatu nilai yang menyatakan respon individu terhadap pernyataan pilihan) dengan menggunakan transformasi regresi logistik ordinal, pada probabilitas untuk masing-masing point rating. Nilai skala numerik merupakan variabel tidak bebas pada analisis regresi dan sebagai variabel bebasnya adalah selisih nilai antara atribut komuter dan mikrolet/bison.

Proses transformasi dari skala semantik ke dalam skala numerik adalah sebagai berikut:

- a. Nilai skala probabilitas pilihan yang diwakili oleh nilai point rating 1, 2, 3, 4, dan 5 adalah nilai skala standar yaitu 0,9; 0,7; 0,5; 0,3; dan 0,1.
- b. Dengan menggunakan transformasi linier model logit biner dapat diketahui nilai skala numerik untuk masing-masing probabilitas pilihan.

Di mana:

- Untuk point rating 1 dengan nilai probabilitas 0,9, maka nilai skala numeriknya adalah $\text{Ln} [0,9/(1-0,9)] = 2,1972$
- Untuk point rating 2 dengan nilai probabilitas 0,7, maka nilai skala numeriknya adalah $\text{Ln} [0,7/(1-0,7)] = 0,8473$
- Untuk point rating 3 dengan nilai probabilitas 0,5, maka nilai skala numeriknya adalah $\text{Ln} [0,5/(1-0,5)] = 0$

- Untuk point rating 4 dengan nilai probabilitas 0,3, maka nilai skala numeriknya adalah $\text{Ln} [0,3/(1-0,3)] = - 0,8473$
- Untuk point rating 1 dengan nilai probabilitas 0,9, maka nilai skala numeriknya adalah $\text{Ln} [0,1/(1-0,1)] = - 2,1972$

Skala ini, sebagaimana dikutip dari **Elsa Trimurti (2001)**, hampir dijadikan standar praktis pada beberapa penelitian transportasi, contohnya Bates dan Roberts (1983); Fowkes dan Tweddle (1988); Ortuzar dan Garrido (1991).

4.6.1. Kompilasi Data

Kompilasi data dilakukan terhadap semua responden yang ada berdasarkan jawaban atau pilihan yang diberikan (point rating) pada setiap option yang ditawarkan. Proses kompilasi data ini dilakukan dengan menggunakan paket program dari Microsoft Excel '98.

Dalam analisis dengan menggunakan data *stated performance* terdapat banyak skala numerik yang dapat dihubungkan pada respon individu dan pendekatan regresi yang digunakan dalam studi ini, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, merupakan analisis regresi yang menggunakan nilai skala standar dalam probabilitas pilihannya. Dalam hal ini skala yang digunakan merupakan skala seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.16.

Tabel 4.16. Nilai Skala Numerik

Point rating	Nilai Transformasi	
	Skala Probabilitas	Skala Numerik
1	0,9	2,1972
2	0,7	0,8473
3	0,5	0
4	0,3	- 0,8473
5	0,1	- 2,1972

Untuk hasil lebih lengkap dari proses kompilasi data dengan pendekatan nilai skala standar dalam proses probabilitas pilihannya ini dapat dilihat pada lampiran.

4.6.2. Alternatif Persamaan Fungsi Selisih Utilitas

Persamaan fungsi selisih utilitas komuter dan mikrolet, komuter dan bison yang digunakan dalam model pemilihan moda pada studi ini adalah persamaan linier. Bentuk umum dari persamaan linier dengan empat atribut adalah sebagai berikut:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_4x_4$$

Di mana:

y = utilitas (kom - mi)

y = utilitas (kom - bi)

x_1 = Δ COST (selisih biaya perjalanan antara komuter dan mikrolet)

Δ COST (selisih biaya perjalanan antara komuter dan bison)

x_2 = Δ TIME (selisih waktu tempuh perjalanan antara komuter dan mikrolet)

Δ TIME (selisih waktu tempuh perjalanan antara komuter dan bison)

x_4 = Δ AKSES TERMINAL/STASIUN (selisih waktu keterminal/stasiun antara komuter dan mikrolet)

Δ AKSES TERMINAL/STASIUN (selisih waktu keterminal/stasiun antara komuter dan bison)

a = konstanta

b = parameter model

Selanjutnya akan dibuat alternatif persamaan yang dapat dibentuk dari persamaan umum tersebut, untuk kemudian dipilih satu persamaan yang merupakan fungsi selisih utilitas terbaik.

Alternatif persamaan yang dibentuk ialah:

Alternatif 1 :

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$$

Alternatif 2 :

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_4x_4$$

4.6.3. Kalibrasi Alternatif Persamaan

Kalibrasi adalah proses penentuan nilai parameter di dalam suatu persamaan yang memberikan hasil terbaik atau terdekat dengan hasil pengamatan

di lapangan. Kalibrasi dari suatu persamaan regresi akan menghasilkan nilai-nilai numerik dari konstanta regresi dan koefisien regresi dari persamaan regresinya. Tujuan dari pengkalibrasian ini adalah menggantikan data empiris dengan menggunakan suatu persamaan matematis yang mempertimbangkan hubungan di antara komponen-komponennya.

Adapun hasil dari proses kalibrasi yang telah dilakukan adalah sebagaimana yang diperlihatkan pada tabel 4.17 dan 4.18. berikut:

Tabel 4.17. Parameter Statistik Hasil Kalibrasi Alternatif Persamaan Model Untuk moda Komuter dan Mikrolet - Utilitas (Komuter - Mikrolet)

Variabel Model	Parameter Model	Parameter			
		Alternatif 1	P-Value	Alternatif 2	P-Value
Constant (1)	θ_1	-1.91344	0.000	-1.953	0.000
Constant (2)	θ_2	-1.09823	0.000	-1.13764	0.000
Constant (3)	θ_3	-0.7452	0.000	-0.784675	0.000
Constant (4)	θ_4	-0.231246	0.164	-0.270949	0.028
X1	β_1	0.0003706	0.000	0.0003715	0.000
X2	β_2	0.02333344	0.000	0.0233434	0.000
X3	β_3	0.0003074	0.717		
X4	β_4	0.0617261	0.000	0.0617189	0.000
G		376.129		375.98	
$LL(0)$		-10698.354		-10698.354	
$LL(\beta)$		-10510.290		-10510.364	
ρ^2		0.0175		0.0175	

Dari tabel 4.17. diatas diperoleh 4 model logit terbaik dengan Utilitas (Kom - Mi) sebagai berikut :

Model Logit 1: $y_1 = -1.953 + 0.0003715X_1 + 0.0233434X_2 + 0.0617189X_4$

Model Logit 2: $y_2 = -1.13764 + 0.0003715X_1 + 0.0233434X_2 + 0.0617189X_4$

ModelLogit 3 : $y_3 = -0.784675 + 0.0003715X_1 + 0.0233434X_2 + 0.0617189X_4$

ModelLogit 4 : $y_4 = -0.270949 + 0.0003715X_1 + 0.0233434X_2 + 0.0617189X_4$

INTERPRETASI

Dari hasil model logit terbaik dapat diartikan bahwa untuk selisih biaya moda (komuter - mikrolet), selisih waktu perjalanan dan selisih waktu akses mempunyai pengaruh terhadap orang dalam memilih moda.

Jika setiap selisih biaya (komuter - mikrolet) naik sebesar 1 satuan rupiah maka orang yang memilih tiap kategori meningkat sebesar 0.0003715. Sedangkan jika selisih waktu perjalanan (komuter - mikrolet) naik sebesar 1 satuan menit maka orang memilih tiap kategori meningkat sebesar 0.0233. Sedangkan jika selisih akses (komuter – mikrolet) naik sebesar 1 satuan menit maka orang memilih tiap kategori meningkat sebesar 0.06172.

Tabel 4.18. Parameter Statistik Hasil Kalibrasi Alternatif Persamaan Model Untuk moda Komuter dan Bison – Utilitas(Komuter - Bison)

Variabel Model	Parameter Model	Parameter			
		Alternatif 1	P-Value	Alternatif 2	P-Value
Constant (1)	θ_1	-4.00467	0.000	-3.73216	0.000
Constant (2)	θ_2	-2.64154	0.000	-2.37168	0.000
Constant (3)	θ_3	-2.19805	0.000	-1.9273	0.000
Constant (4)	θ_4	-1.64261	0.000	-1.37019	0.000
X1	β_1	0.0005787	0.000	0.0005785	0.000
X2	β_2	0.0188819	0.000	0.0187656	0.000
X3	β_3	-0.0019804	0.04		
X4	β_4	0.0503088	0.000	0.0503322	0.000
G		398.311		393.234	
$LL(0)$		-10959.504		-10959.503	
$LL(\beta)$		-10760.348		-10762.886	
ρ^2		0.0182		0.0179	

Dari tabel 4.18. diatas diperoleh 4 model logit terbaik dengan Utilitas (Kom - Bi) sebagai berikut :

Model Logit 1: $y_1 = -3.73216 + 0.0005785X1 + 0.0187656X2 + 0.0503322X4$

Model Logit 2: $y_2 = -2.37168 + 0.0005785X1 + 0.0187656X2 + 0.0503322X4$

Model Logit 3: $y_3 = -1.9273 + 0.0005785X1 + 0.0187656X2 + 0.0503322X4$

Model Logit 4: $y_4 = -1.37019 + 0.0005785X1 + 0.0187656X2 + 0.0503322X4$

INTERPRETASI

Dari hasil model logit terbaik dapat diartikan bahwa untuk selisih biaya moda (komuter - bison), selisih waktu perjalanan dan selisih waktu akses mempunyai pengaruh terhadap orang dalam memilih moda.

Jika setiap selisih biaya (komuter - bison) naik sebesar 1 satuan rupiah maka orang yang memilih tiap kategori meningkat sebesar 0.0005785. Sedangkan jika selisih waktu perjalanan (komuter - bison) naik sebesar 1 satuan menit maka orang memilih tiap kategori meningkat sebesar 0.01877. Sedangkan jika selisih akses (komuter – bison) naik sebesar 1 satuan menit maka orang memilih tiap kategori meningkat sebesar 0.0503.

Tabel 4.19. Persamaan Probabilitas Untuk Moda Komuter - Mikrolet

Kategori / Rating	Persamaan Probabilitas	
	Utilitas (Kom - Mi)	Utilitas (Mi – Kom)
1	$\hat{\pi}_1 = \frac{e^{(-1.953+0.0003715 X 1+0.0233434 X 2+0.0617189 X 4)}}{1+e^{(-1.953+0.0003715 X 1+0.0233434 X 2+0.0617189 X 4)}}$	$\hat{\pi}_1 = \frac{e^{(-1.953-0.0003715 X 1-0.0233434 X 2-0.0617189 X 4)}}{1+e^{(-1.953-0.0003715 X 1-0.0233434 X 2-0.0617189 X 4)}}$
2	$\hat{\pi}_2 = \frac{e^{(-1.13764+0.0003715 X 1+0.0233434 X 2+0.0617189 X 4)}}{1+e^{(-1.13764+0.0003715 X 1+0.0233434 X 2+0.0617189 X 4)}}$	$\hat{\pi}_2 = \frac{e^{(-1.13764-0.0003715 X 1-0.0233434 X 2-0.0617189 X 4)}}{1+e^{(-1.13764-0.0003715 X 1-0.0233434 X 2-0.0617189 X 4)}}$
3	$\hat{\pi}_3 = \frac{e^{(-1.13764+0.0003715 X 1+0.0233434 X 2+0.0617189 X 4)}}{1+e^{(-1.13764+0.0003715 X 1+0.0233434 X 2+0.0617189 X 4)}}$	$\hat{\pi}_3 = \frac{e^{(-1.13764-0.0003715 X 1-0.0233434 X 2-0.0617189 X 4)}}{1+e^{(-1.13764-0.0003715 X 1-0.0233434 X 2-0.0617189 X 4)}}$
4	$\hat{\pi}_4 = \frac{e^{(-0.270949+0.0003715 X 1+0.0233434 X 2+0.0617189 X 4)}}{1+e^{(-0.270949+0.0003715 X 1+0.0233434 X 2+0.0617189 X 4)}}$	$\hat{\pi}_4 = \frac{e^{(-0.270949-0.0003715 X 1-0.0233434 X 2-0.0617189 X 4)}}{1+e^{(-0.270949-0.0003715 X 1-0.0233434 X 2-0.0617189 X 4)}}$
5	$\hat{\pi}_5 = 1 - \{\hat{\pi}_1 + \hat{\pi}_2 + \hat{\pi}_3 + \hat{\pi}_4\}$	$\hat{\pi}_5 = 1 - \{\hat{\pi}_1 + \hat{\pi}_2 + \hat{\pi}_3 + \hat{\pi}_4\}$

Keterangan : $\hat{\pi} = p(Y \leq r)$

= Peluang responden untuk kategori 1, 2,.....5

Kategori 1 : pasti pilih komuter

Kategori 2 : mungkin pilih komuter

Kategori 3 : pilihan berimbang

Kategori 4 : mungkin pilih mikrolet

Kategori 5 : pasti pilih Mikrolet

Tabel 4.20. Persamaan Probabilitas Untuk Moda Komuter - Bison

Kategori / Rating	Persamaan Probabilitas	
	Utilitas (Kom - Bi)	Utilitas (Bi - Kom)
1	$\hat{\pi}_1 = \frac{e^{(-3.73216+0.0005785 X_1+0.0187656 X_2+0.0503322 X_4)}}{1+e^{(-3.73216+0.0005785 X_1+0.0187656 X_2+0.0503322 X_4)}}$	$\hat{\pi}_1 = \frac{e^{(-3.73216-0.0005785 X_1-0.0187656 X_2-0.0503322 X_4)}}{1+e^{(-3.73216-0.0005785 X_1-0.0187656 X_2-0.0503322 X_4)}}$
2	$\hat{\pi}_2 = \frac{e^{(-2.37168+0.0005785 X_1+0.0187656 X_2+0.0503322 X_4)}}{1+e^{(-2.37168+0.0005785 X_1+0.0187656 X_2+0.0503322 X_4)}}$	$\hat{\pi}_2 = \frac{e^{(-2.37168-0.0005785 X_1-0.0187656 X_2-0.0503322 X_4)}}{1+e^{(-2.37168-0.0005785 X_1-0.0187656 X_2-0.0503322 X_4)}}$
3	$\hat{\pi}_3 = \frac{e^{(-1.9273+0.0005785 X_1+0.0187656 X_2+0.0503322 X_4)}}{1+e^{(-1.9273+0.0005785 X_1+0.0187656 X_2+0.0503322 X_4)}}$	$\hat{\pi}_3 = \frac{e^{(-1.9273-0.0005785 X_1-0.0187656 X_2-0.0503322 X_4)}}{1+e^{(-1.9273-0.0005785 X_1-0.0187656 X_2-0.0503322 X_4)}}$
4	$\hat{\pi}_4 = \frac{e^{(-1.37019+0.0005785 X_1+0.0187656 X_2+0.0503322 X_4)}}{1+e^{(-1.37019+0.0005785 X_1+0.0187656 X_2+0.0503322 X_4)}}$	$\hat{\pi}_4 = \frac{e^{(-1.37019-0.0005785 X_1-0.0187656 X_2-0.0503322 X_4)}}{1+e^{(-1.37019-0.0005785 X_1-0.0187656 X_2-0.0503322 X_4)}}$
5	$\hat{\pi}_5 = 1 - \{\hat{\pi}_1 + \hat{\pi}_2 + \hat{\pi}_3 + \hat{\pi}_4\}$	$\hat{\pi}_5 = 1 - \{\hat{\pi}_1 + \hat{\pi}_2 + \hat{\pi}_3 + \hat{\pi}_4\}$

4.6.3.1. Pengukuran Persentase Pengaruh Semua Atribut (ρ^2)

Persentase pengaruh semua atribut terhadap utilitas pemilihan moda ditunjukkan oleh besarnya koefisien determinasi (ρ^2). Misalnya nilai ρ^2 persamaan regresi logistic = 0,0175, artinya pengaruh semua atribut terhadap perubahan utilitas pada model ini adalah sebesar 1,75% dan sisanya 98,25% dipengaruhi atribut lain yang tidak dipertimbangkan dalam model ini.

Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa untuk alternatif persamaan yang ada dengan menggunakan empat atribut yang dipertimbangkan (yaitu COST, TIME, HEADWAY, dan SERVICE) masih memerlukan tambahan atribut lain yang juga mempengaruhi utilitas pemilihan moda.

4.7. Elastisitas Model

Elastisitas model diperlukan untuk mengevaluasi sensitivitas respons, yaitu mengukur prosentase perubahan probabilitas pemilihan moda sebagai akibat berubahnya persentase pada suatu atribut tertentu di dalam fungsi utilitas pada masing-masing model

Untuk menentukan elastisitas sangat tergantung pada titik mana yang ditinjau (point elasticity) sebab setiap titik pada grafik fungsi probabilitas

memiliki elastisitas yang berbeda, artinya nilai elastisitas sangat ditentukan oleh nilai atribut yang dipilih. Untuk menyamaratakan kondisi ini, dilakukan pendekatan rata-rata terhadap nilai selisih atribut. Hasil nilai rata-rata selisih atribut moda dapat dilihat pada Lampiran .

Tabel 4.21. Nilai selisih utilitas dan probabilitas (Perbandingan antara Komuter dengan Mikrolet)

Nilai Rata-rata			U (Kom- Mi)	Probabilitas tiap kategori
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/ stasiun		
1958.333333	19.58333333	-5		
			-1.076932083	0.25
			-0.261572083	0.18
			0.091392917	0.09
			0.605118917	0.12
				0.36

Dari tabel diatas diketahui bahwa probabilitas yang pasti memilih komuter sebesar 25%, probabilitas yang mungkin memilih komuter sebesar 18% dan probabilitas untuk pilihan berimbang sebesar 9%, probabilitas mungkin memilih mikrolet 12 % dan yang pasti memilih mikrolet sebesar 36 %.

Dengan diperolehnya nilai probabilitas tiap kategori, maka elastisitas terhadap berbagai atribut, baik elastisitas langsung maupun elastisitas silang pada nilai rata-rata atribut diperoleh seperti ditunjukkan pada Tabel 4.22. dan Tabel 4.23. Perhitungan elastisitas langsung dan elastisitas silang dapat dilihat pada Lampiran.

Tabel 4.22. Nilai Elastisitas Langsung

Elastisitas Langsung		
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/ stasiun
0.542667225	0.340987836	-0.230185
0.596567083	0.374856098	-0.253047
0.662043958	0.415998841	-0.280821
0.640218333	0.402284593	-0.271563
0.468586733	0.294438965	-0.198762

Tabel 4.23. Nilai Elastisitas Silang

Elastisitas Silang		
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/stasiun
0.184853608	0.116153747	-0.07841
0.13095375	0.082285485	-0.055547
0.065476875	0.041142743	-0.027774
0.0873025	0.05485699	-0.037031
0.2589341	0.162702618	-0.109833

Berdasarkan hasil perhitungan elastisitas langsung dan elastisitas silang di atas maka dapat diterjemahkan sebagai berikut:

- Atribut COST merupakan atribut yang paling sensitif mempengaruhi pemilihan moda. Hal ini terlihat dari nilai elastisitasnya yang lebih besar dari nilai elastisitas atribut lainnya.
- Untuk atribut COST dan TIME pada elastisitas langsung bertanda positif, artinya bila terjadi penurunan biaya (menjadi lebih murah) dan waktu perjalanan meningkat (waktu tempuh menjadi lebih cepat), maka akan terjadi peningkatan probabilitas pemilihan moda KA.komuter. Hal yang sebaliknya terjadi pada atribut Akses, tanda negatif menunjukkan bahwa bila terjadi penurunan (waktu akses menjadi lebih lama) pada komuter akan mengakibatkan penurunan probabilitas pemilihan moda komuter.

Tabel 4.24. Nilai selisih utilitas dan probabilitas (Perbandingan antara Komuter dengan Bison)

Nilai Rata-rata			U (Kom- Bi)	Probabilitas tiap kategori
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/stasiun		
4000	29.79166667	-5		
			-1.1107625	0.25
			0.2497175	0.31
			0.6940975	0.10
			1.2512075	0.11
				0.22

Dari tabel diatas diketahui bahwa probabilitas yang pasti memilih komuter sebesar 25%, probabilitas yang mungkin memilih komuter sebesar 31% dan probabilitas untuk pilihan berimbang sebesar 10%, probabilitas mungkin memilih bison 11 % dan yang pasti memilih bison sebesar 22 %.

Dengan diperolehnya nilai probabilitas tiap kategori, maka elastisitas terhadap berbagai atribut, baik elastisitas langsung maupun elastisitas silang pada nilai rata-rata atribut diperoleh seperti ditunjukkan pada Tabel 4.25 dan Tabel 4.26. Perhitungan elastisitas langsung dan elastisitas silang dapat dilihat pada Lampiran.

Tabel 4.25. Nilai Elastisitas Langsung

Elastisitas Langsung		
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses terminal/ stasiun ke
1.740755644	0.4205636	-0.189317332
1.59666	0.3857504	-0.17364609
2.0826	0.5031527	-0.2264949
2.05946	0.4975621	-0.22397829
1.776524356	0.4292053	-0.193207388

Tabel 4. 26. Nilai Elastisitas Silang

Elastisitas Silang		
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses terminal/ stasiun ke
0.280650883	0.0910386	-0.062343668
0.351197708	0.1139228	-0.07801491
0.113289583	0.0367493	-0.0251661
0.124618542	0.0404242	-0.02768271
0.263139117	0.0853581	-0.058453612

Berdasarkan hasil perhitungan elastisitas langsung dan elastisitas silang di atas maka dapat diterjemahkan sebagai berikut:

- a. Atribut COST merupakan atribut yang paling sensitif mempengaruhi pemilihan moda. Hal ini terlihat dari nilai elastisitasnya yang lebih besar dari nilai elastisitas atribut lainnya.

- b. Untuk atribut COST dan TIME pada elastisitas langsung bertanda positif, artinya bila terjadi penurunan biaya (menjadi lebih murah) dan waktu perjalanan meningkat (waktu tempuh menjadi lebih cepat), maka akan terjadi peningkatan probabilitas pemilihan moda KA.komuter. Hal yang sebaliknya terjadi pada atribut Akses, tanda negatif menunjukkan bahwa bila terjadi penurunan (waktu akses menjadi lebih lama) pada komuter akan mengakibatkan penurunan probabilitas pemilihan moda komuter.

4.8. Sensitivitas Model

Sensitivitas model dimaksudkan untuk memahami perubahan nilai probabilitas pemilihan komuter seandainya dilakukan perubahan nilai atribut pelayanannya secara gradual. Untuk menggambarkan sensitivitas ini dilakukan perubahan atribut berikut terhadap model pada masing-masing kelompok, yaitu:

1. Biaya perjalanan dikurangi atau ditambah
2. Waktu perjalanan diperlambat atau dipercepat
3. Akses ke terminal/ stasiun dikurangi atau ditambah.

Analisa sensitivitas terhadap atribut dari salah satu perubahan di atas dilakukan dengan menganggap bahwa dengan perubahan ini tidak mempengaruhi atribut lainnya, atau pengaruh balik (feedback effect) tidak diperhitungkan. Adapun prosedur perhitungan sensitivitas dilakukan sebagai berikut :

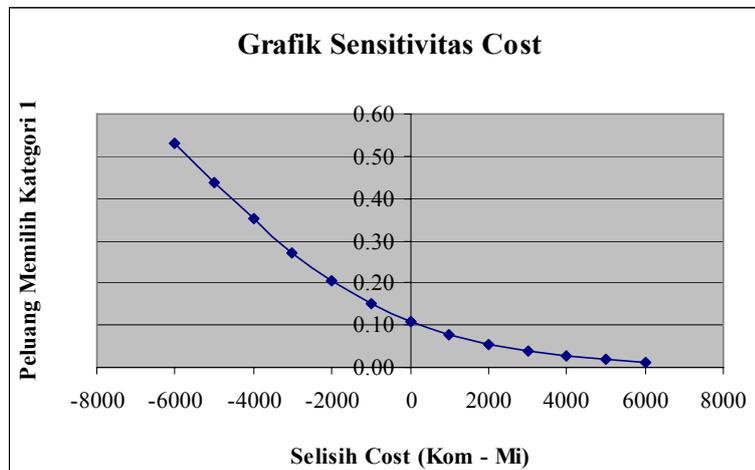
1. Urutkan nilai atribut sesuai kelompok perubahan
2. Tetapkan nilai atribut lain dengan menggunakan nilai rata-rata
3. Tentukan nilai utilitas dan probabilitas sesuai dengan perubahan yang dilakukan.
4. Gambarkan grafik hubungan antara probabilitas dan nilai atribut sesuai dengan kelompok perubahan yang dilakukan.

Perhitungan terhadap analisis sensitivitas ini dijelaskan pada Lampiran.

4.8.1. Perbandingan antara Komuter dengan Mikrolet

A. Kategori 1 "Pasti Pilih Komuter"

4.8.1.1. Sensitivitas terhadap atribut cost

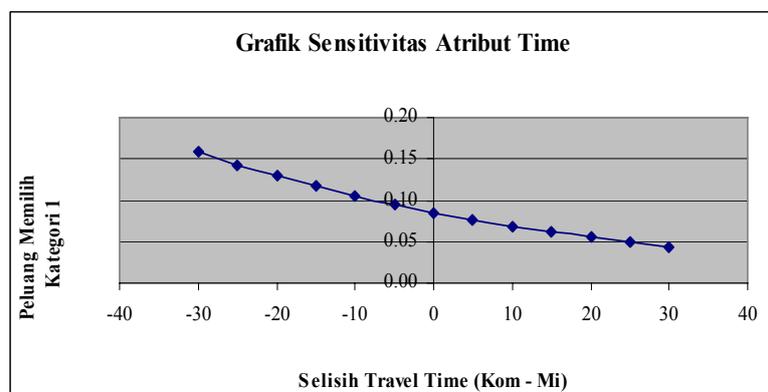


Gambar 4.7 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut cost

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut COST sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.7, maka dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Memperhatikan arah kemiringan garis, maka menunjukkan arah kemiringan negatif, yaitu menyatakan bahwa semakin kecil selisih biaya perjalanan, akan semakin memperbesar probabilitas memilih **kategori 1 yaitu pasti pilih moda komuter** .

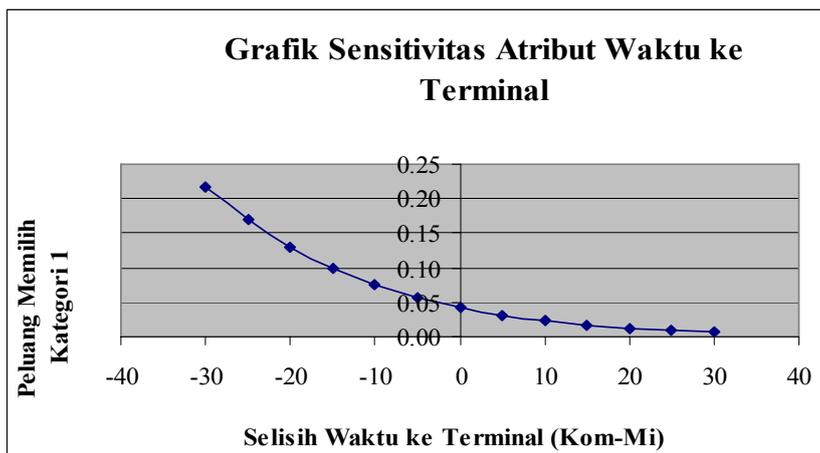
4.8.1.2. Sensitivitas terhadap atribut Travel Time



Gambar 4.8 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Travel Time

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut TT sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 4.8. maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 1 yaitu pasti pilih moda komuter.**

4.8.1.3. Sensitivitas terhadap atribut Waktu ke Terminal

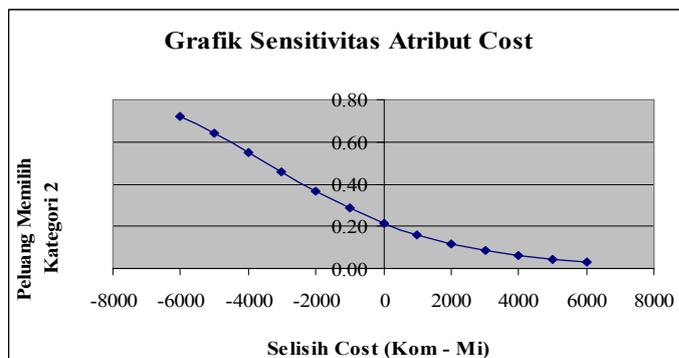


Gambar 4.9. Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Waktu Akses ke terminal/stasiun

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut waktu ke terminal/stasiun seperti pada gambar 4.9. maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Arah kemiringan garis menunjukkan arah negatif yaitu bahwa semakin kecil selisih waktu akses, maka akan semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 1 yaitu pasti pilih moda komuter.**

B. Kategori 2 “Mungkin Pilih Moda Komuter”

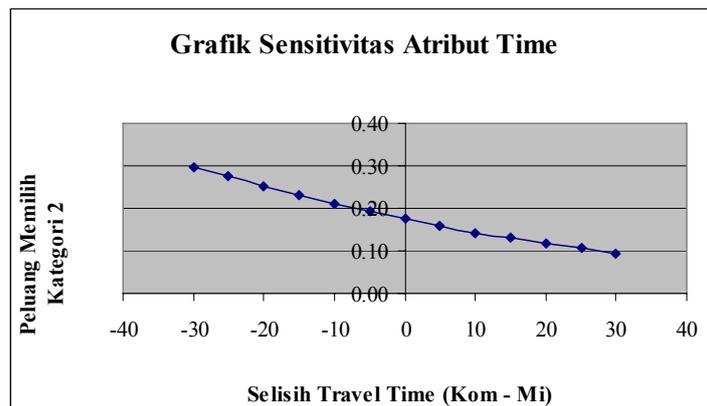
4.8.1.4. Sensitivitas terhadap atribut cost



Gambar 4.10. Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Cost

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut COST sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.10, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih biaya perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 2 yaitu pilih mungkin moda komuter.**

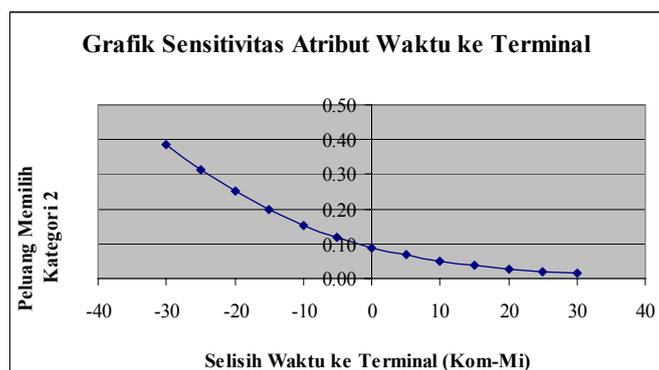
4.8.1.5. Sensitivitas terhadap atribut Travel Time



Gambar 4.11 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Travel Time

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut TT sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.11, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 2 yaitu pilih mungkin memilih moda komuter.**

4.8.1.6. Sensitivitas terhadap atribut Waktu ke Terminal



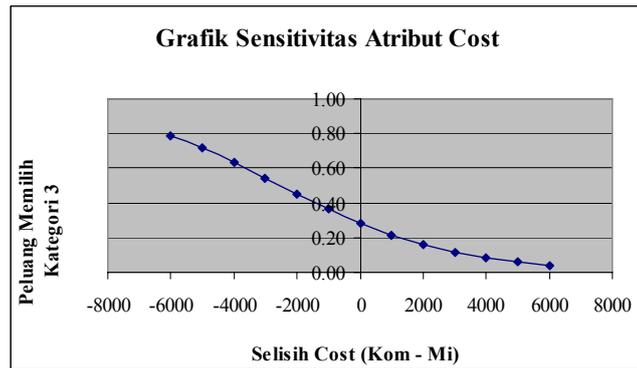
Gambar 4.12 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut AKSES sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.12, maka dapat dijelaskan sebagai

berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu akses, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 2 yaitu pasti pilih mungkin moda komuter.**

C. Kategori 3 Berimbang (Pilih Komuter atau Mikrolet)

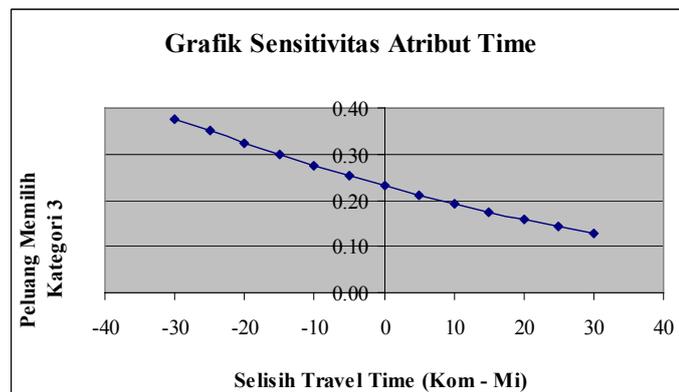
4.8.1.7. Sensitivitas terhadap atribut Cost



Gambar 4.13 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut cost

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut COST sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.13, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih biaya perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 3 yaitu berimbang (pilih komuter atau mikrolet).**

4.8.1.8. Sensitivitas terhadap atribut Travel Time

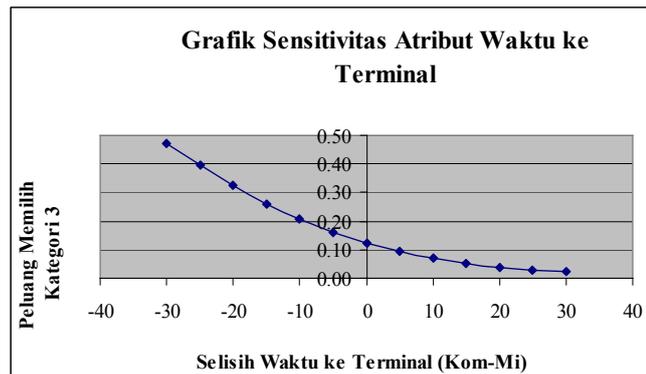


Gambar 4.14 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Travel Time

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Travel Time sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.14, maka dapat dijelaskan sebagai

berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 3** yaitu **berimbang (pilih komuter atau mikrolet)**.

4.8.1.9. Sensitivitas terhadap atribut Waktu ke Terminal

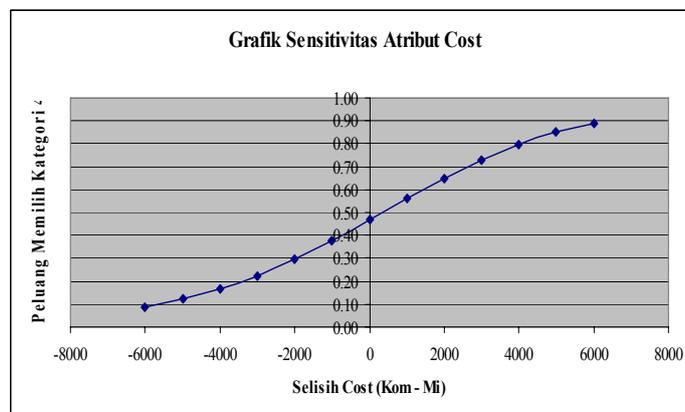


Gambar 4.15 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.15, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu akses, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 3** yaitu **berimbang (pilih komuter atau mikrolet)**.

D. Kategori 4 Mungkin Pilih Mikrolet

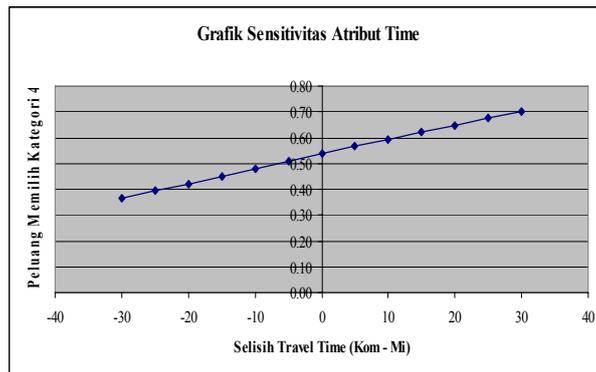
4.8.1.10. Sensitivitas terhadap atribut Cost



Gambar 4.16 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Cost

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut COST sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.16, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih biaya perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 4** yaitu mungkin pilih moda mikrolet.

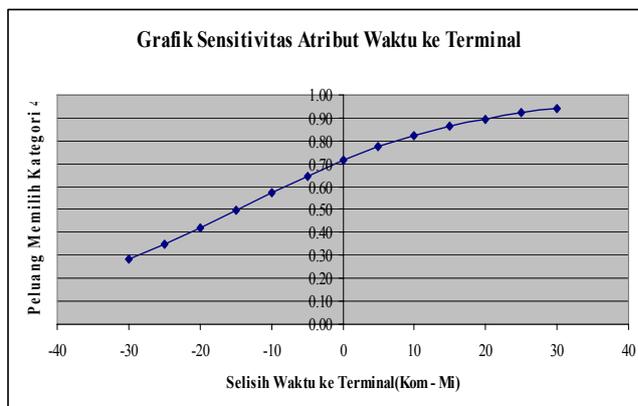
4.8.1.11. Sensitivitas terhadap atribut Travel Time



Gambar 4.17 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Travel Time

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Travel Time sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.17, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih waktu perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 4** yaitu mungkin pilih moda mikrolet.

4.8.1.12. Sensitivitas terhadap atribut Waktu ke Terminal

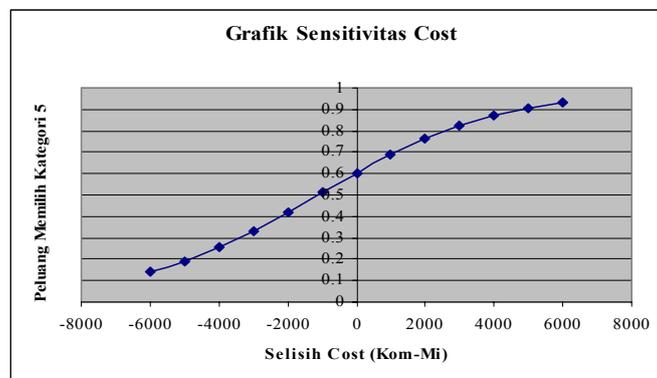


Gambar 4.18 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Waktu Akses ke terminal/Stasiun sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.18, maka dapat dijelaskan beberapa hal sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih waktu akses, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 4 yaitu mungkin pilih moda mikrolet.**

E. Kategori 5 Pasti Pilih Mikrolet

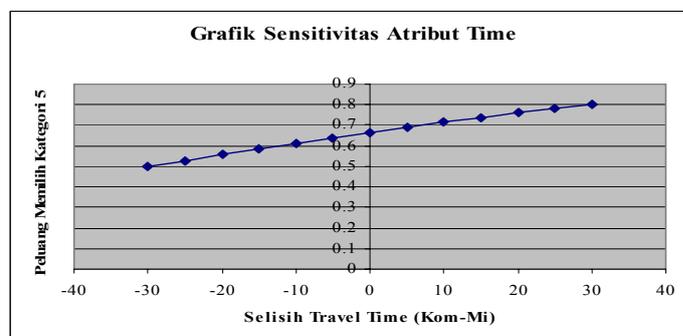
4.8.1.13. Sensitivitas terhadap atribut Cost



Gambar 4.19 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Cost

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Cost sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.19, maka dapat dijelaskan sebagai berikut :Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih biaya perjalanan, maka semakin besar probabilitas pemilihan **kategori 5 yaitu pasti pilih moda mikrolet.**

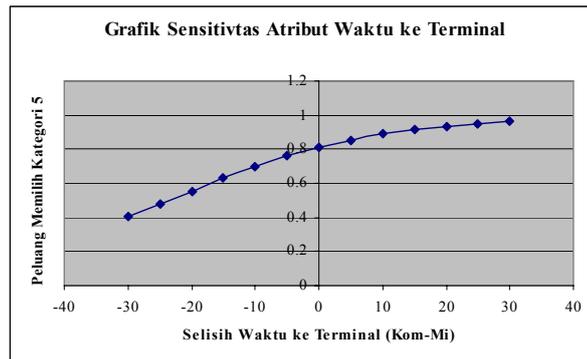
4.8.1.14. Sensitivitas terhadap atribut Travel Time



Gambar 4.20 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Travel Time

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Travel Time sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.20, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih waktu perjalanan, maka semakin besar probabilitas pemilihan **kategori 5 yaitu pasti pilih moda mikrolet.**

4.8.1.15. Sensitivitas terhadap atribut Waktu ke Terminal



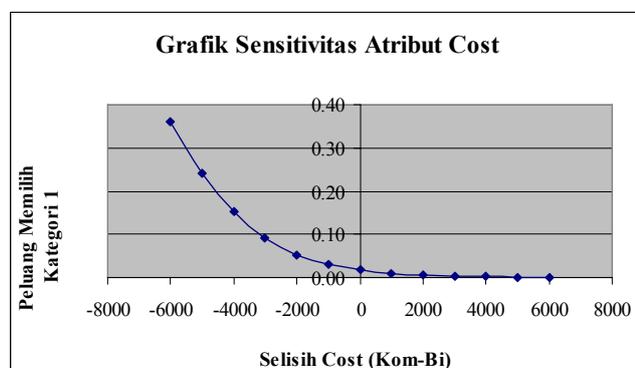
Gambar 4.21 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.21, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih waktu perjalanan, maka semakin besar probabilitas pemilihan **kategori 5 yaitu pasti pilih moda mikrolet.**

4.8.2. Perbandingan antara Komuter dengan Bison

A. Kategori 1 “Pasti Pilih Komuter”

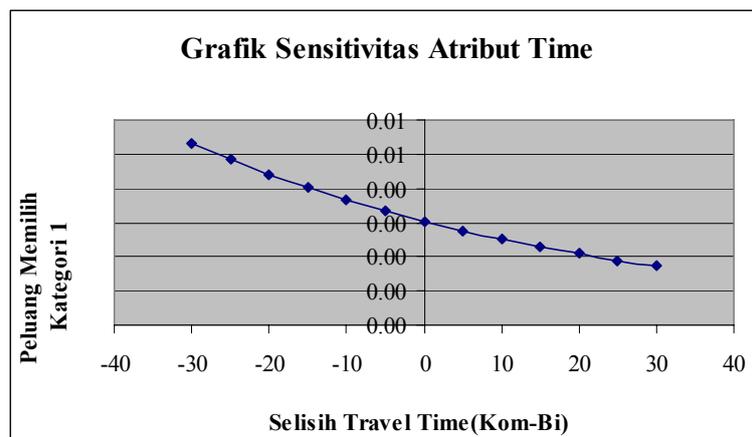
4.8.2.1. Sensitivitas terhadap atribut Cost



Gambar 4.22 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Cost

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut COST sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.22, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih biaya perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 1** yaitu pasti pilih moda komuter.

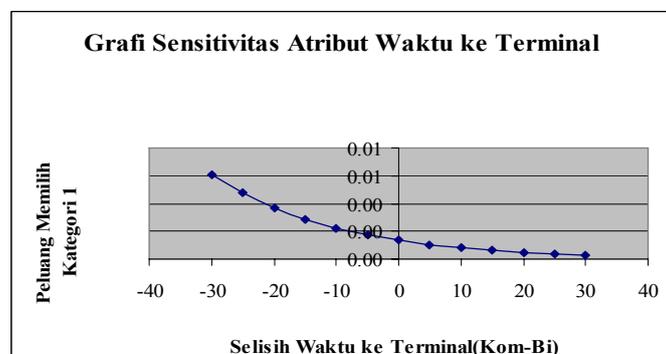
4.8.2.2. Sensitivitas terhadap atribut Travel Time



Gambar 4.23 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Travel Time

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Travel Time sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.23, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 1** yaitu pasti pilih moda komuter.

4.8.2.3. Sensitivitas terhadap atribut Waktu ke Terminal

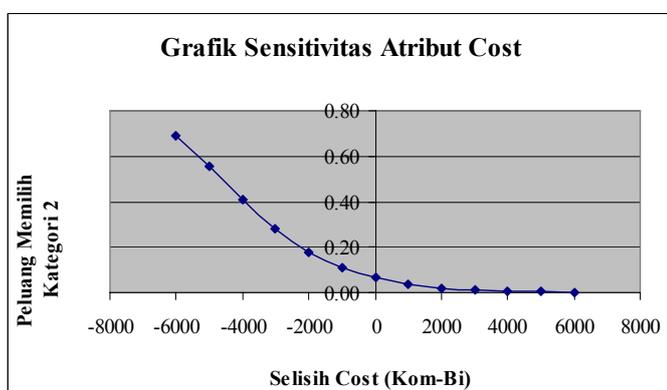


Gambar 4.24 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.24, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu akses, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 1 yaitu pasti pilih moda komuter.**

B. Kategori 2 “Mungkin Pilih Komuter”

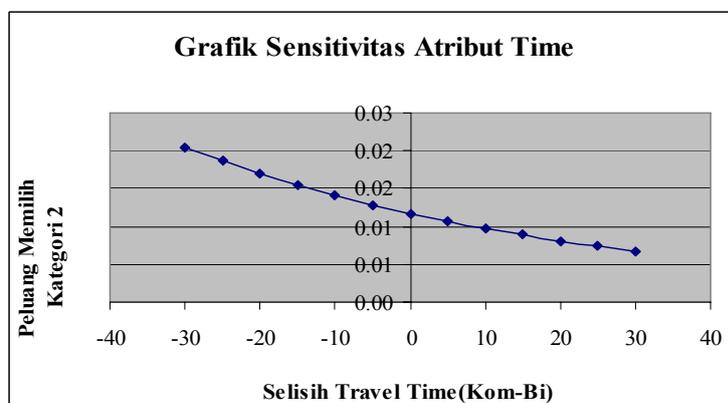
4.8.2.4. Sensitivitas terhadap atribut Cost



Gambar 4.25 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Cost

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut COST sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.25, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih biaya perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan kategori 2 yaitu pilih mungkin moda komuter.

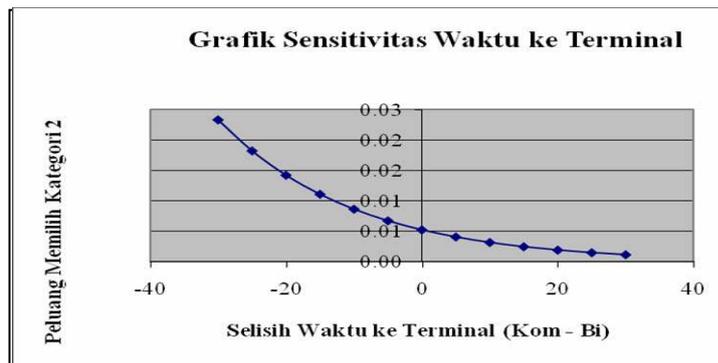
4.8.2.5. Sensitivitas terhadap atribut Travel Time



Gambar 4.26 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Travel Time

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Travel Time sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.26, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 2 yaitu pilih mungkin moda komuter.**

4.8.2. 6. Sensitivitas terhadap atribut Waktu ke Terminal

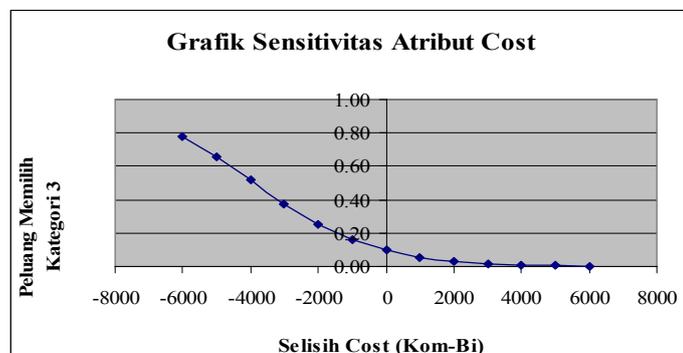


Gambar 4.27 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.27, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu akses, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 2 yaitu pilih mungkin moda komuter.**

C. Kategori 3 “Berimbang”

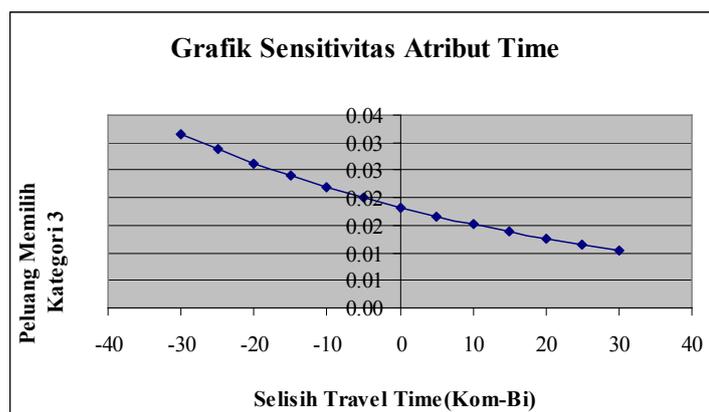
4.8.2.7. Sensitivitas terhadap atribut Cost



Gambar 4.28 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Cost

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut COST sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.28, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih biaya perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 3** yaitu berimbang (pilih moda komuter atau bison)

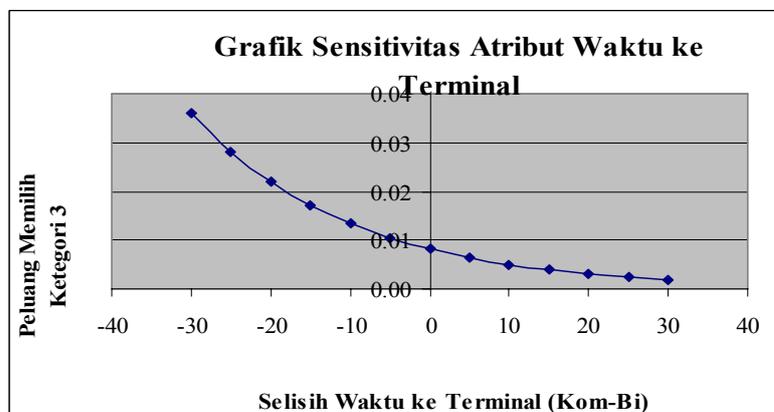
4.8.2.8. Sensitivitas terhadap atribut Travel Time



Gambar 4.29 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Travel Time

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut TT sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.29, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan **kategori 3** yaitu berimbang (pilih moda komuter atau bison).

4.8.2.9. Sensitivitas terhadap atribut Waktu ke Terminal

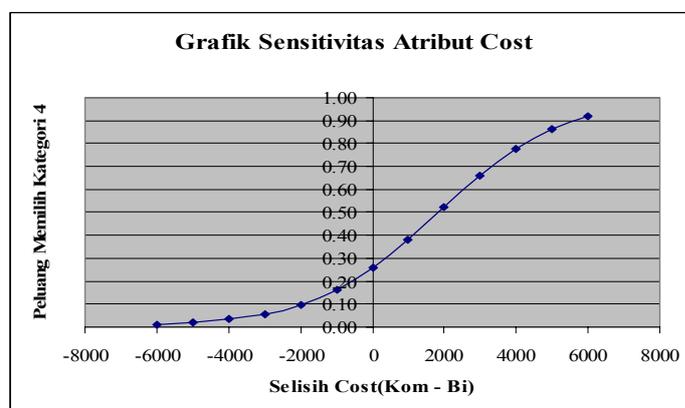


Gambar 4.30 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.30, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang negatif, menunjukkan bahwa semakin kecil selisih waktu akses, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan kategori 3 yaitu berimbang (pilih moda komuter atau bison).

D. Kategori 4 “Mungkin Pilih Bison”

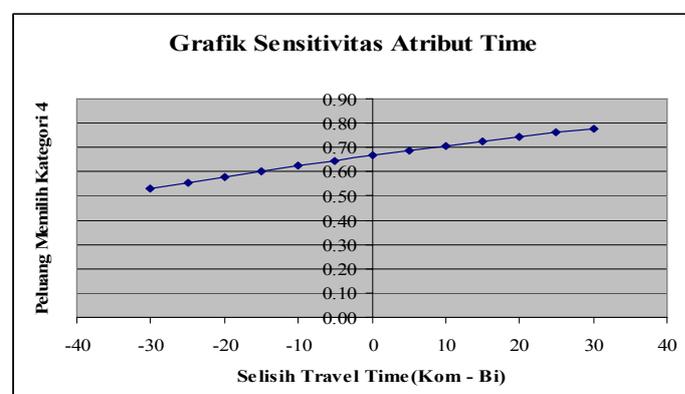
4.8.2.10. Sensitivitas terhadap atribut Cost



Gambar 4.31 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Cost

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut COST sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.31, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih biaya perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan kategori 4 yaitu mungkin pilih moda bison.

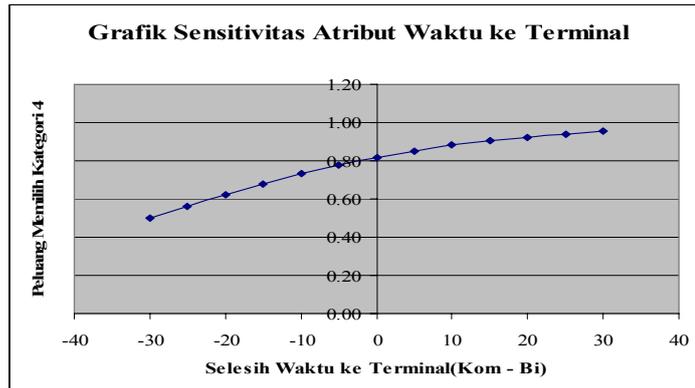
4.8.2.11. Sensitivitas terhadap atribut Travel Time



Gambar 4.32 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Travel Time

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Travel Time sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.32, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih waktu perjalanan, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan kategori 4 yaitu mungkin pilih moda bison.

4.8.2.12. Sensitivitas terhadap atribut Waktu ke Terminal

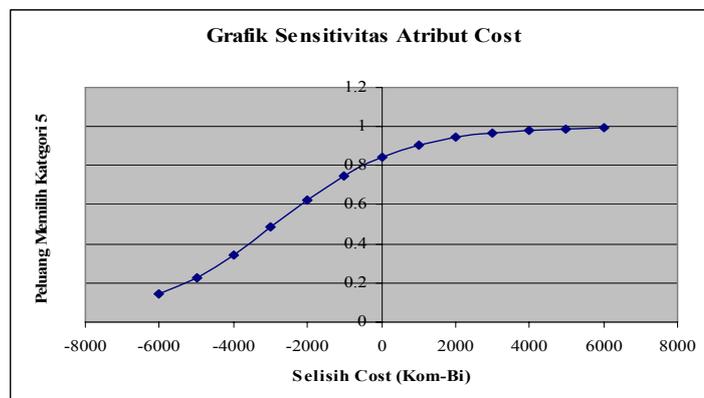


Gambar 4.33 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun.

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.33, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih waktu akses, maka semakin memperbesar probabilitas pemilihan kategori 4 yaitu mungkin pilih moda bison.

E.Kategori 5 “Pasti Pilih Bison.”

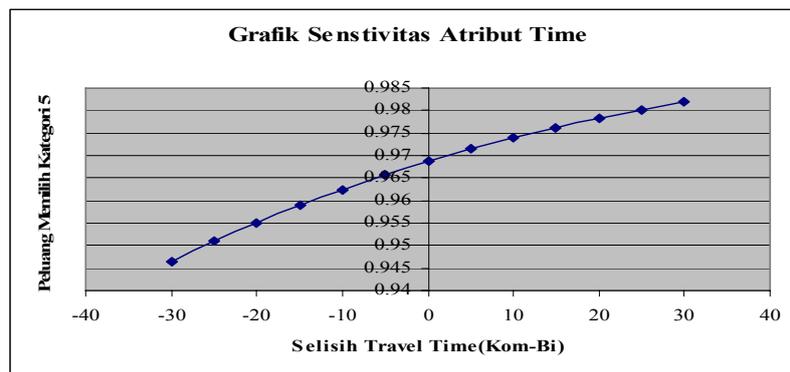
4.8.2.13. Sensitivitas terhadap atribut Cost



Gambar 4.34 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Cost

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Cost sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.34 maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih biaya perjalanan, maka semakin besar probabilitas pemilihan **kategori 5 yaitu pasti pilih moda bison.**

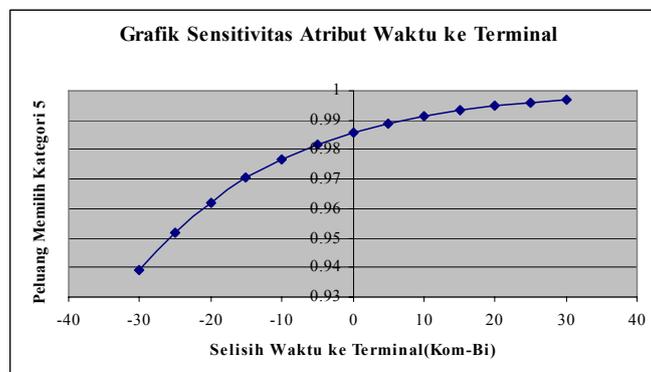
4.8.2.14. Sensitivitas terhadap atribut Travel Time



Gambar 4.35 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Travel Time

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut TT sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.35, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar selisih biaya perjalanan, maka semakin besar probabilitas pemilihan **kategori 5 yaitu pasti pilih moda bison.**

4.8.2.15. Sensitivitas terhadap atribut Waktu ke Terminal



Gambar 4.36 Grafik sensitivitas Model terhadap perubahan Atribut Waktu Akses ke Terminal/Stasiun

Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut Akses sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4.36, maka dapat dijelaskan sebagai berikut : Dari arah garis yang positif, menunjukkan bahwa semakin besar biaya, maka semakin besar probabilitas pemilihan kategori 5 yaitu pasti pilih moda bison.

4.9. Aplikasi Model

Model pemilihan moda yang telah dihasilkan selanjutnya akan dicoba untuk diaplikasikan akibat kenaikan harga BBM.

1. Cost berubah berdasarkan prosentase harga BBM yang mengalami kenaikan, mengakibatkan nilai biaya perjalanan untuk mikrolet dan bison meningkat. Selisih mikrolet dan komuter yang semula Rp. 1.958 menjadi Rp. 3.000. Selisih biaya untuk bison dan kwomuter yang semula Rp. 4.000 menjadi Rp. 5.000.

2. Travel Time dan waktu akses diasumsikan tetap tidak ada perubahan.

Dengan asumsi- asumsi tersebut akan dilihat bagaimana dampak adanya kenaikan BBM terhadap probabilitas pengguna jasa KA. Komuter dan mikrolet atau bison sehingga akan diketahui apakah akan terjadi peningkatan atau penurunan probabilitas pemilihan moda baik moda jalan raya maupun moda jalan rel. Hasil analisa dapat dilihat pada tabel 4.27 dan tabel 4.28 untuk komuter dan mikrolet. Tabel 4.29 dan tabel 4.30 untuk komuter dan bison.

Tabel 4.27 Probabilitas pemilihan moda sebelum kenaikan BBM (komuter dan mikrolet)

Nilai selisih atribut			$(U_{MI}-U_{KOM})$	P_kumulatif	Prob tiap kategori
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/stasiun			
1958,33	19.58333333	-5	-1.076932083	0.25	0.25
			-0.261572083	0.43	0.18
			0.091392917	0.52	0.09
			0.605118917	0.65	0.12
					0.36

Tabel 4.28. Probabilitas pemilihan moda setelah kenaikan BBM (komuter dan mikrolet)

Nilai selisih atribut			(Ukom-Umi)	P_kumulatif	Prob tiap kategori
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses terminal/ stasiun ke			
3000	19.58333333	-5			
			-0.689952917	0.33	0.25
			0.125407083	0.53	0.20
			0.478372083	0.62	0.09
			0.992098083	0.73	0.11
					0.35

Tabel 4.29 Probabilitas pemilihan moda sebelum kenaikan BBM (komuter dan bison)

Nilai selisih atribut			(Ukom-Ubi)	P_kumulatif	prob tiap kategori
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses terminal/ stasiun ke			
4000	29.79166667	-5			
			-1.110763	0.25	0.25
			0.2497175	0.56	0.31
			0.6940975	0.67	0.10
			1.2512075	0.78	0.11
					0.22

Tabel 4.30 Probabilitas pemilihan moda setelah kenaikan BBM (komuter dan bison)

Nilai selisih atribut			(Ukom-Ubi)	P_kumulatif	prob tiap kategori
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses terminal/ stasiun ke			
5000	29.79166667	-5			
			-0.532263	0.37	0.37
			0.8282175	0.70	0.33
			1.2725975	0.78	0.09
			1.8297075	0.86	0.08
					0.14

Dari tabel- tabel tersebut diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

Untuk komuter dan mikrolet

- Probabilitas yang pasti pilih komuter tetap sebesar 0,25
- Probabilitas mungkin pilih komuter meningkat dari 0,18 menjadi 0,20
- Probabilitas pilihan berimbang tetap sebesar 0,09

- Probabilitas mungkin pilih mikrolet menurun dari 0,12 menjadi 0,11
- Probabilitas pasti pilih mikrolet menurun dari 0,36 menjadi 0,35

Untuk komuter dan bison

- Probabilitas yang pasti pilih komuter meningkat dari 0,25 menjadi 0,37
- Probabilitas mungkin pilih komuter meningkat dari 0,31 menjadi 0,33
- Probabilitas pilihan berimbang menurun dari 0,10 menjadi 0,09
- Probabilitas mungkin pilih bison menurun dari 0,11 menjadi 0,08
- Probabilitas pasti pilih bison menurun dari 0,22 menjadi 0,14

4.10. Mencari probabilitas pemilihan moda berdasarkan usia 26-40 tahun.

Berdasarkan distribusi usia responden untuk usia 26-40 tahun mempunyai prosentase terbesar pada moda komuter, mikrolet dan bioson. Dengan Hanya berdasarkan usia 26-40 tahun dicari peluang/probabilitas pemilihan moda, sehingga akan diperoleh model logit baru. Dari hasil analisa statistik diperoleh :

1. KOMUTER – MIKROLET

Model logit untuk karakteristik usia adalah sebagai berikut :

Model Logit 1 : $y_1 = -1.90534 + 0.00033X_1 + 0.024X_2 + 0.05781X_4$

Model Logit 2 : $y_2 = -1.09343 + 0.00033X_1 + 0.024X_2 + 0.05781X_4$

Model Logit 3 : $y_3 = -0.71134 + 0.00033X_1 + 0.024X_2 + 0.05781X_4$

Model Logit 4 : $y_4 = -0.22695 + 0.00033X_1 + 0.024X_2 + 0.05781X_4$

Table 4.31 Probabilitas pemilihan moda berdasarkan usia 26-40 tahun (komuter dan mikrolet)

Nilai Rata-rata			(Ukom-Umi)	P_kumulatif	prob tiap kategori
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/ stasiun			
1958.333333	19.58333333	-5	-1.07814	0.25385817	0.254
			-0.26623	0.43383286	0.18
			0.11586	0.52893264	0.095
			0.60025	0.6457135	0.117
					0.354

Jadi dari analisa probabilitas, diketahui responden dengan usia (26-40 tahun) memiliki probabilitas memilih moda **pasti komuter** sebesar 0.254, sedangkan untuk pemilihan moda **pasti mikrolet** sebesar 0.354.

2. KOMUTER - BISON

Model logit kom – bi untuk karakteristik usia adalah sebagai berikut :

Model Logit 1 : $y_1 = -4.0794 + 0.00065X_1 + 0.02154X_2 + 0.05249X_4$

Model Logit 2 : $y_2 = -2.73814 + 0.00065X_1 + 0.02154X_2 + 0.05249X_4$

Model Logit 3 : $y_3 = -2.34098 + 0.00065X_1 + 0.02154X_2 + 0.05249X_4$

Model Logit 4 : $y_4 = -1.7661 + 0.00065X_1 + 0.02154X_2 + 0.05249X_4$

Tabel 4.32 Probabilitas pemilihan moda berdasarkan usia 26-40 tahun (komuter dan bison)

Nilai Rata-rata			(Ukom-Ubi)	P_kumulatif	prob tiap kategori
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/ stasiun			
1958.333333	19.58333333	-5	-2.647108333	0.06616746	0.066
			-1.305848333	0.2131824	0.147
			-0.908688333	0.28726832	0.074
			-0.333808333	0.41731429	0.130
					0.583

Jadi dari analisa probabilitas, diketahui responden dengan usia (26-40 tahun) memiliki probabilitas memilih moda **pasti komuter** sebesar 0.066, sedangkan untuk pemilihan moda **pasti bison** lebih besar yaitu sebesar 0.583

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan analisa statistik di ketahui faktor-faktor yang mempengaruhi responden dalam memilih moda adalah cost, travel time, head way, dan waktu akses keterminal/stasiun. Setelah dilakukan uji signifikansi parameter diketahui bahwa faktor head way tidak signifikan sehingga hanya ada tiga faktor yang signifikan mempengaruhi responden dalam memilih moda.

2. Dari hasil kalibrasi alternatif persamaan diperoleh model logit dengan utilitas (Kom-Mi) sebagai berikut :

Model Logit 1: $y_1 = -1.953 + 0.0003715X_1 + 0.0233434X_2 + 0.0617189X_4$

Model Logit 2: $y_2 = -1.13764 + 0.0003715X_1 + 0.0233434X_2 + 0.0617189X_4$

ModelLogit 3: $y_3 = -0.784675 + 0.0003715X_1 + 0.0233434X_2 + 0.0617189X_4$

ModelLogit 4: $y_4 = -0.270949 + 0.0003715X_1 + 0.0233434X_2 + 0.0617189X_4$

Sedangkan model logit dengan utilitas (Kom-Bi) sebagai berikut :

Model Logit 1: $y_1 = -3.73216 + 0.0005785X_1 + 0.0187656X_2 + 0.0503322X_4$

Model Logit 2: $y_2 = -2.37168 + 0.0005785X_1 + 0.0187656X_2 + 0.0503322X_4$

Model Logit 3: $y_3 = -1.9273 + 0.0005785X_1 + 0.0187656X_2 + 0.0503322X_4$

Model Logit 4: $y_4 = -1.37019 + 0.0005785X_1 + 0.0187656X_2 + 0.0503322X_4$

3. Dengan melakukan perubahan atribut terhadap model pada masing-masing kelompok, yaitu dengan menaikkan atau menurunkan biaya perjalanan, waktu perjalanan, akses keterminal/ kestasiun akan diperoleh grafik hubungan antara probabilitas dan nilai atribut sesuai dengan kelompok perubahan yang dilakukan.

Dari perbandingan antara Komuter dan Mikrolet di peroleh :

- Semakin kecil selisih biaya perjalanan antara moda **Komuter dan Mikrolet** akan semakin memperbesar probabilitas memilih karegori 1 yaitu pasti pilih moda komuter.

- Semakin kecil selisih waktu perjalanan antara moda **Komuter dan Mikrolet** akan semakin memperbesar probabilitas memilih karegori 1 yaitu pasti pilih moda komuter.

- Semakin kecil selisih waktu akses antara moda **Komuter dan Mikrolet** akan semakin memperbesar probabilitas memilih karegori 1 yaitu pasti pilih moda komuter.

Dari perbandingan antara Komuter dan Bison di peroleh :

- Semakin kecil selisih biaya perjalanan antara moda **Komuter dan Bison** akan semakin memperbesar probabilitas memilih karegori 1 yaitu pasti pilih moda komuter.

- Semakin kecil selisih waktu perjalanan antara moda **Komuter dan Bison** akan semakin memperbesar probabilitas memilih karegori 1 yaitu pasti pilih moda komuter.

- Semakin kecil selisih waktu akses antara moda **Komuter dan Bison** akan semakin memperbesar probabilitas memilih karegori 1 yaitu pasti pilih moda komuter.

4. Dari nilai selisih utilitas dan probabilitas (perbandingan antara komuter dan mikrolet) diketahui bahwa probabilitas yang pasti memilih komuter sebesar 25%, probabilitas yang mungkin memilih komuter sebesar 18% dan probabilitas untuk pilihan berimbang sebesar 9%, probabilitas mungkin memilih mikrolet 12 % dan yang pasti memilih mikrolet sebesar 36 %.

Dari nilai selisih utilitas dan probabilitas (perbandingan antara komuter dan bison) diketahui bahwa probabilitas yang pasti memilih komuter sebesar 25%, probabilitas yang mungkin memilih komuter sebesar 31% dan probabilitas untuk pilihan berimbang sebesar 10%, probabilitas mungkin memilih mikrolet 11 % dan yang pasti memilih mikrolet sebesar 22 %.

5. Hasil analisis aplikasi model menunjukkan bahwa probabilitas pasti pilih mikrolet dan probabilitas pasti pilih bison mengalami penurunan, sedangkan probabilitas yang pasti pilih komuter untuk kompetisi antara komuter dan mikrolet tetap. Probabilitas pasti pilih komuter untuk kompetisi antara komuter dan bison mengalami peningkatan yang cukup signifikan.

5.2. Saran

1. Kesulitan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah pada saat survei pengumpulan data karena responden pada umumnya memiliki waktu yang terbatas untuk mengisi dan menjawab kuesioner, sehingga seringkali jawaban yang diperoleh tidak memadai bahkan terkesan seadanya. Untuk itu pada penelitian- penelitian yang menggunakan *stated preference* disarankan agar dilakukan survey dengan metode *home interview survey*. Supaya surveyor dan responden dapat berinteraksi dengan baik dan jawaban yang diperoleh diharapkan lebih baik
2. Analisis pemilihan moda yang diamati dalam studi ini merupakan analisis untuk pergerakan angkutan penumpang untuk rute Surabaya – Sidoarjo. Lingkup studi dapat dikembangkan untuk pergerakan penumpang pada rute – rute lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ben – Akiva, M and Steven. L. R., (1985), *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*, Cambridge, MAMIT Press.
- Iriawan N, Puji Astuti S, *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*, Penerbit Andi Yogyakarta.
- Khristy, J. et al (1998) *Transportation Engineering, An Introduction*, International Edition, Prentice Hall, USA
- Morlok, E.K (1978) *Introduction to Transportation Engineering and Planning*, Mc Graw-Hill Ltd
- Ortuzar, J. de D., Willumsen, L.G. (1990). **Modeling Transfer**. John Wiley and New York
- Permain, D and Swanson, J (1991), *Stated Preference Techniques: A Guide to Practice*, Steer Devices and Hque Consulting Group, London.
- Sitindoan C, (2001), *Kajian Model Pemilihan Moda Angkutan Barang Antara Kereta Api dan Truk (Studi Kasus: Rute Pematang Siantar – Belawan)* Tesis Magister, Rekayasa Transportasi, ITB.
- Trimurti E, (2001), *Kompetisi Pemilihan Moda Angkutan Penumpang Antar Kota, Antara Moda Kereta Api dan Bus, (studi Kasus: Rute Bandung – Jakarta)*, Tesis Magister, Rekayasa Transportasi, ITB.
- Tamin, O.Z, (2000), *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Penerbit ITB
- Widiastuti A, (2003), *KompetisiI PemilihanModa Antara Bus Dan ereta Api, Rute: Surabaya – Yogyakarta*, Tesis Magister, Manajemen Rekayasa Transportasi, ITS.

LAMPIRAN

Lampiran A



MANAJEMEN DAN REKAYASA TRANSPORTASI PROGRAM PASCA SARJANA INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

Hari/tanggal :

Surveyor :

Bpk/ Ibu/Sdr (i) Pengguna KA Komuter, Mikrolet dan Bison Yth,

Kuesioner ini disusun untuk keperluan penelitian Kompetisi Pemilihan Moda Angkutan penumpang Antara Komuter, Mikrolet dan Bison, Rute Surabaya-Sidoarjo. Oleh karena itu peneliti akan sangat berbahagia apabila Bpk/Ibu/Sdr (i) berkenan meluangkan waktu sejenak untuk mengisi kuesioner ini.

Petunjuk Pengisian :

Kuesioner Bagian I : Berilah tanda (v) pada tempat yang telah disediakan.

DATA RESPONDEN

Nama :

Alamat :

Jenis Kelamin : Laki- Laki /Perempuan

- | | |
|--|--|
| 1. Berapa usia anda saat ini ? <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> ≤17 tahun<input type="radio"/> 17-25 tahun.<input type="radio"/> 26-40 tahun<input type="radio"/> 41-59 tahun<input type="radio"/> Diatas 60 tahun. | 3. Pekerjaan Saudara saat ini ? <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> PNS/TNI/POLRI<input type="radio"/> BUMN<input type="radio"/> Karyawan Swasta<input type="radio"/> Wiraswasta<input type="radio"/> Lain-lain |
| 2. Apakah Anda pernah menggunakan K.A. Komuter, Mikrolet maupun Bison, untuk melakukan perjalanan dari Surabaya ke Sidoarjo? <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Ya, Ketiganya pernah.<input type="radio"/> Ya, Salah satunya pernah | 4. Maksud/tujuan perjalanan saudara? <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Bisnis/Bekerja/Dinas/Dagang<input type="radio"/> Kuliah/Tugas belajar<input type="radio"/> Kepentingan keluarga<input type="radio"/> Rekreasi/berlibur<input type="radio"/> Lain-lain |

5. Penghasilan anda perbulan adalah :
- < 500.000 – Rp. 750.000
 - Rp. 500.000 – Rp. 750.000
 - Rp. 750.000 – Rp. 1.000.000
 - > Rp. 1.000.000
6. Alasan utama dalam memilih modal kendaraan yang digunakan adalah :
- Waktu perjalanan lebih singkat.
 - Ongkos lebih murah.
 - Ketepatan waktu berangkat/tiba.
7. Dari ketiga moda tersebut yang manakah yang lebih sering Anda gunakan?
- Kemudahan akses / pencapaian menuju stasiun/ terminal dan dari stasiun/ terminal menuju ketempat tujuan.
 - Mikrolet
 - Bison
 - KA.Komuter.

Lampiran B



MANAJEMEN DAN REKAYASA TRANSPORTASI
PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

Kuesioner Bagian 2

Eksperimen *Stated Preference*

Petunjuk pengisian :

Anggap Anda melakukan perjalanan dari Surabaya ke Sidoarjo dengan alternatif pilihan kendaraan yang akan digunakan adalah KA komuter, Mikrolet, Bison.

Di bawah ini di informasikan kondisi atribut pelayanan yang diberikan oleh masing-masing moda (kendaraan) tersebut pada saat ini sebagai berikut:

Kondisi Moda (kendaraan) yang ada saat ini

Atribut Perjalanan	Kereta Komuter	Mikrolet	Bisson
5. Biaya Perjalanan	Rp 2. 000,-	Rp 4.000	Rp 6. 000,-
6. Waktu tempuh perjalanan	60 menit	80 menit	90 menit
7. Frekuensi / jadwal keberangkatan	5 kali/hari	Tiap15 menit.	Tiap3 menit
8. Akses Terminal/Stasiun	20 menit	15 menit	15 menit

Berdasarkan pada kondisi diatas, maka untuk meningkatkan pelayanan dari masing-masing moda (kendaraan) tersebut dibutuhkan peningkatan kualitas pelayanan yang berupa perubahan atribut pada tiap moda yang ada saat ini Selanjutnya jika terjadi suatu tingkat perubahan atribut pada masing –masing moda tersebut diatas, maka pada kuesioner berikut ini Anda diminta untuk menentukan pilihan pada jenis moda(kendaraan)mana yang akan Anda gunakan didalam melakukan perjalanan.

Instruksi:

Dari setiap pertanyaan dibawah ini silahkan Anda memilih jawaban yang sesuai dengan pilihan terbaik Anda dengan cara memberi tanda v pada kotak yang tersedia.

1. Perubahan pada atribut biaya perjalanan (kondisi pada atribut lainnya tetap)
antara moda(kendaraan) Komuter dengan Mikrolet

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Mikrolet	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Mungkin Pilih Mikrolet 4	Pasti Pilih Mikrolet 5
1.	Biaya perjalanan	2000	3000					
		2000	4500					
		2000	5000					
		2000	4000					
		2500	4000					
		3000	4000					

2. Perubahan pada atribut waktu perjalanan (kondisi pada atribut lainnya tetap)
antara moda(kendaraan) Komuter dengan Mikrolet

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Mikrolet	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Mungkin Pilih Mikrolet 4	Pasti Pilih Mikrolet 5
2	Waktu perjalanan	60	70					
		60	90					
		60	105					
		50	80					
		75	80					
		90	80					

3. Perubahan pada atribut frekuensi keberangkatan (kondisi pada atribut lainnya tetap) antara moda(kendaraan) Komuter dengan Mikrolet

		Moda Angkutan						
		Komuter	Mikrolet	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Mungkin Pilih Mikrolet 4	Pasti Pilih Mikrolet 5
3	Frekuensi keberangkatan (menit)	150	20					
		150	25					
		150	30					
		60	15					
		75	15					
		90	15					

4. Perubahan pada atribut akses ke terminal/stasiun (kondisi pada atribut lainnya tetap) antara moda(kendaraan) Komuter dengan Mikrolet

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan						
		Komuter	Mikrolet	Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Mungkin Pilih Mikrolet 4	Pasti Pilih Mikrolet 5
4.	Waktu menuju terminal/sta (menit)	20	20					
		20	25					
		20	30					
		25	15					
		30	15					
		35	15					

Perbandingan antara Komuter dan bison

- 1. Perubahan pada atribut biaya perjalanan (kondisi pada atribut lainnya tetap).** Antara moda (kendaraan) komuter dengan bison.

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan		Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Pasti Pilih Bison 4	Mungkin Pilih Bison 5
		Komuter	Bison					
1.	Biaya Perjalanan (Rp)	2000	5000					
		2000	7000					
		2000	7500					
		2000	6000					
		2500	6000					
		3000	6000					

- 2. Perubahan pada atribut waktu perjalanan (kondisi pada atribut lainnya tetap).** Antara moda (kendaraan) komuter dengan bison

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan		Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Pasti Pilih Bison 4	Mungkin Pilih Bison 5
		Komuter	Bison					
2.	Waktu Perjalanan (menit)	60	75					
		60	105					
		60	120					
		50	90					
		75	90					
		90	90					

3. Perubahan pada atribut frekuensi keberangkatan (kondisi pada atribut Lainnya tetap) . Antara moda (kendaraan) komuter dengan bison

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan		Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Pasti Pilih Bison 4	Mungkin Pilih Bison 5
		Komuter	Bison					
3.	Frekuensi keberangkatan (menit)	150	10					
		150	20					
		150	30					
		60	3					
		90	3					
		120	3					

4.Perubahan pada atribut frekuensi keberangkatan (kondisi pada atribut Lainnya tetap) . Antara moda (kendaraan) komuter dengan bison

	Perubahan Pada Atribut	Moda Angkutan		Pasti KA.Komuter 1	Mungkin Pilih KA Komuter 2	Pilihan Berimbang 3	Pasti Pilih Bison 4	Mungkin Pilih Bison 5
		Komuter	Bison					
1.	Waktu ke terminal/sta (menit)	20	20					
		20	25					
		20	30					
		25	15					
		30	15					
		35	15					

Lampiran C

Nilai Rata-Rata Atribut

No. Responden	Selisih Nilai Variabel Bebas			
	Δ Cost	Δ travel time	Δ head way	Δ akses
	(Rp)	(Menit)	(Menit)	(Menit)
	x1	x2	x3	x4
1	1000	20	-135	-5
	2500	20	-135	-5
	3000	20	-135	-5
	2000	20	-135	-5
	1500	20	-135	-5
	1000	20	-135	-5
	2000	10	-135	-5
	2000	30	-135	-5
	2000	45	-135	-5
	2000	30	-135	-5
	2000	5	-135	-5
	2000	-10	-135	-5
	2000	20	-130	-5
	2000	20	-125	-5
	2000	20	-120	-5
	2000	20	-45	-5
	2000	20	-60	-5
	2000	20	-75	-5
	2000	20	-135	0
	2000	20	-135	5
	2000	20	-135	10
	2000	20	-135	-10
	2000	20	-135	-15
	2000	20	-135	-20
Rata-Rata	1958.3	19.58333333	-124.375	-5

Lampiran D

Kompilasi Data

292	3000	30	-147	-5	1a	2	0.8473
	5000	30	-147	-5	b	1	2.1972
	5500	30	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	30	-147	-5	d	1	2.1972
	3500	30	-147	-5	e	1	2.1972
	3000	30	-147	-5	f	2	0.8473
	4000	15	-147	-5	2a	2	0.8473
	4000	45	-147	-5	b	1	2.1972
	4000	60	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	40	-147	-5	d	1	2.1972
	4000	15	-147	-5	e	2	0.8473
	4000	0	-147	-5	f	2	0.8473
	4000	30	-140	-5	3a	5	-2.1972
	4000	30	-130	-5	b	5	-2.1972
	4000	30	-120	-5	c	5	-2.1972
	4000	30	-57	-5	d	4	-0.8473
	4000	30	-87	-5	e	4	-0.8473
	4000	30	-117	-5	f	5	-2.1972
	4000	30	-147	0	4a	2	0.8473
	4000	30	-147	5	b	2	0.8473
	4000	30	-147	10	c	2	0.8473
	4000	30	-147	-10	d	2	0.8473
	4000	30	-147	-15	e	2	0.8473
	4000	30	-147	-20	f	2	0.8473
293	3000	30	-147	-5	1a	1	2.1972
	5000	30	-147	-5	b	1	2.1972
	5500	30	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	30	-147	-5	d	1	2.1972
	3500	30	-147	-5	e	1	2.1972
	3000	30	-147	-5	f	1	2.1972
	4000	15	-147	-5	2a	2	0.8473
	4000	45	-147	-5	b	2	0.8473
	4000	60	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	40	-147	-5	d	1	2.1972
	4000	15	-147	-5	e	1	2.1972
	4000	0	-147	-5	f	3	0
	4000	30	-140	-5	3a	5	-2.1972
	4000	30	-130	-5	b	5	-2.1972
	4000	30	-120	-5	c	5	-2.1972
	4000	30	-57	-5	d	5	-2.1972
	4000	30	-87	-5	e	5	-2.1972
	4000	30	-117	-5	f	5	-2.1972
	4000	30	-147	0	4a	3	0

	4000	30	-147	5	b	3	0
	4000	30	-147	10	c	1	2.1972
	4000	30	-147	-10	d	5	-2.1972
	4000	30	-147	-15	e	5	-2.1972
	4000	30	-147	-20	f	5	-2.1972
294	3000	30	-147	-5	1a	2	0.8473
	5000	30	-147	-5	b	1	2.1972
	5500	30	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	30	-147	-5	d	2	0.8473
	3500	30	-147	-5	e	4	-0.8473
	3000	30	-147	-5	f	4	-0.8473
	4000	15	-147	-5	2a	4	-0.8473
	4000	45	-147	-5	b	2	0.8473
	4000	60	-147	-5	c	2	0.8473
	4000	40	-147	-5	d	2	0.8473
	4000	15	-147	-5	e	4	-0.8473
	4000	0	-147	-5	f	4	-0.8473
	4000	30	-140	-5	3a	5	-2.1972
	4000	30	-130	-5	b	5	-2.1972
	4000	30	-120	-5	c	4	-0.8473
	4000	30	-57	-5	d	2	0.8473
	4000	30	-87	-5	e	2	0.8473
	4000	30	-117	-5	f	4	-0.8473
	4000	30	-147	0	4a	5	-2.1972
	4000	30	-147	5	b	5	-2.1972
	4000	30	-147	10	c	5	-2.1972
	4000	30	-147	-10	d	5	-2.1972
	4000	30	-147	-15	e	5	-2.1972
	4000	30	-147	-20	f	5	-2.1972
295	3000	30	-147	-5	1a	2	0.8473
	5000	30	-147	-5	b	1	2.1972
	5500	30	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	30	-147	-5	d	2	0.8473
	3500	30	-147	-5	e	4	-0.8473
	3000	30	-147	-5	f	4	-0.8473
	4000	15	-147	-5	2a	4	-0.8473
	4000	45	-147	-5	b	2	0.8473
	4000	60	-147	-5	c	2	0.8473
	4000	40	-147	-5	d	2	0.8473
	4000	15	-147	-5	e	4	-0.8473
	4000	0	-147	-5	f	4	-0.8473
	4000	30	-140	-5	3a	4	-0.8473
	4000	30	-130	-5	b	4	-0.8473
	4000	30	-120	-5	c	3	0
	4000	30	-57	-5	d	2	0.8473
	4000	30	-87	-5	e	2	0.8473
	4000	30	-117	-5	f	3	0
	4000	30	-147	0	4a	5	-2.1972
	4000	30	-147	5	b	5	-2.1972

	4000	30	-147	10	c	5	-2.1972
	4000	30	-147	-10	d	5	-2.1972
	4000	30	-147	-15	e	5	-2.1972
	4000	30	-147	-20	f	5	-2.1972
296	3000	30	-147	-5	1a	1	2.1972
	5000	30	-147	-5	b	1	2.1972
	5500	30	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	30	-147	-5	d	1	2.1972
	3500	30	-147	-5	e	1	2.1972
	3000	30	-147	-5	f	1	2.1972
	4000	15	-147	-5	2a	1	2.1972
	4000	45	-147	-5	b	1	2.1972
	4000	60	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	40	-147	-5	d	1	2.1972
	4000	15	-147	-5	e	1	2.1972
	4000	0	-147	-5	f	1	2.1972
	4000	30	-140	-5	3a	4	-0.8473
	4000	30	-130	-5	b	4	-0.8473
	4000	30	-120	-5	c	4	-0.8473
	4000	30	-57	-5	d	2	0.8473
	4000	30	-87	-5	e	2	0.8473
	4000	30	-117	-5	f	3	0
	4000	30	-147	0	4a	1	2.1972
	4000	30	-147	5	b	1	2.1972
	4000	30	-147	10	c	2	0.8473
	4000	30	-147	-10	d	3	0
	4000	30	-147	-15	e	3	0
	4000	30	-147	-20	f	4	-0.8473
297	3000	30	-147	-5	1a	1	2.1972
	5000	30	-147	-5	b	1	2.1972
	5500	30	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	30	-147	-5	d	1	2.1972
	3500	30	-147	-5	e	1	2.1972
	3000	30	-147	-5	f	1	2.1972
	4000	15	-147	-5	2a	1	2.1972
	4000	45	-147	-5	b	1	2.1972
	4000	60	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	40	-147	-5	d	1	2.1972
	4000	15	-147	-5	e	1	2.1972
	4000	0	-147	-5	f	1	2.1972
	4000	30	-140	-5	3a	4	-0.8473
	4000	30	-130	-5	b	4	-0.8473
	4000	30	-120	-5	c	4	-0.8473
	4000	30	-57	-5	d	2	0.8473
	4000	30	-87	-5	e	2	0.8473
	4000	30	-117	-5	f	3	0
	4000	30	-147	0	4a	1	2.1972
	4000	30	-147	5	b	1	2.1972
	4000	30	-147	10	c	2	0.8473

	4000	30	-147	-10	d	3	0
	4000	30	-147	-15	e	3	0
	4000	30	-147	-20	f	4	-0.8473
298	3000	30	-147	-5	1a	5	-2.1972
	5000	30	-147	-5	b	5	-2.1972
	5500	30	-147	-5	c	4	-0.8473
	4000	30	-147	-5	d	5	-2.1972
	3500	30	-147	-5	e	5	-2.1972
	3000	30	-147	-5	f	5	-2.1972
	4000	15	-147	-5	2a	5	-2.1972
	4000	45	-147	-5	b	5	-2.1972
	4000	60	-147	-5	c	5	-2.1972
	4000	40	-147	-5	d	5	-2.1972
	4000	15	-147	-5	e	2	0.8473
	4000	0	-147	-5	f	2	0.8473
	4000	30	-140	-5	3a	5	-2.1972
	4000	30	-130	-5	b	5	-2.1972
	4000	30	-120	-5	c	4	-0.8473
	4000	30	-57	-5	d	2	0.8473
	4000	30	-87	-5	e	2	0.8473
	4000	30	-117	-5	f	4	-0.8473
	4000	30	-147	0	4a	5	-2.1972
	4000	30	-147	5	b	5	-2.1972
	4000	30	-147	10	c	2	0.8473
	4000	30	-147	-10	d	5	-2.1972
	4000	30	-147	-15	e	5	-2.1972
	4000	30	-147	-20	f	5	-2.1972
299	3000	30	-147	-5	1a	2	0.8473
	5000	30	-147	-5	b	1	2.1972
	5500	30	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	30	-147	-5	d	2	0.8473
	3500	30	-147	-5	e	2	0.8473
	3000	30	-147	-5	f	3	0
	4000	15	-147	-5	2a	5	-2.1972
	4000	45	-147	-5	b	1	2.1972
	4000	60	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	40	-147	-5	d	1	2.1972
	4000	15	-147	-5	e	2	0.8473
	4000	0	-147	-5	f	5	-2.1972
	4000	30	-140	-5	3a	5	-2.1972
	4000	30	-130	-5	b	5	-2.1972
	4000	30	-120	-5	c	5	-2.1972
	4000	30	-57	-5	d	5	-2.1972
	4000	30	-87	-5	e	5	-2.1972
	4000	30	-117	-5	f	5	-2.1972
	4000	30	-147	0	4a	5	-2.1972
	4000	30	-147	5	b	5	-2.1972
	4000	30	-147	10	c	3	0
	4000	30	-147	-10	d	5	-2.1972

	4000	30	-147	-15	e	5	-2.1972
	4000	30	-147	-20	f	5	-2.1972
300	3000	30	-147	-5	1a	4	-0.8473
	5000	30	-147	-5	b	1	2.1972
	5500	30	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	30	-147	-5	d	1	2.1972
	3500	30	-147	-5	e	2	0.8473
	3000	30	-147	-5	f	2	0.8473
	4000	15	-147	-5	2a	1	2.1972
	4000	45	-147	-5	b	1	2.1972
	4000	60	-147	-5	c	1	2.1972
	4000	40	-147	-5	d	1	2.1972
	4000	15	-147	-5	e	4	-0.8473
	4000	0	-147	-5	f	2	0.8473
	4000	30	-140	-5	3a	5	-2.1972
	4000	30	-130	-5	b	5	-2.1972
	4000	30	-120	-5	c	3	0
	4000	30	-57	-5	d	2	0.8473
	4000	30	-87	-5	e	2	0.8473
	4000	30	-117	-5	f	3	0
	4000	30	-147	0	4a	2	0.8473
	4000	30	-147	5	b	2	0.8473
	4000	30	-147	10	c	2	0.8473
	4000	30	-147	-10	d	2	0.8473
	4000	30	-147	-15	e	2	0.8473
	4000	30	-147	-20	f	2	0.8473

Lampiran E

Hasil Analisis Elastisitas Untuk Komiter Mikrolet

	Coef	
	Kom - Mi	Mik - Kom
a	-1.953	-1.953
b	-1.13764	-1.13764
c	-0.784675	-0.784675
d	-0.270949	-0.270949
x1	0.0003715	-0.0003715
x2	0.0233434	-0.0233434
x4	0.0617189	-0.0617189

Nilai Rata-rata			(Ukom-Umi)	Probabilits	Elastisitas Langsung		
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/ stasiun			Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal / stasiun
1958.33333	19.58333333	-5	-	0.25	0.542667225	0.340987836	-0.23018
			1.07693208	0.18	0.596567083	0.374856098	-0.25304
			0.26157208	0.09	0.662043958	0.415998841	-0.28082
			0.091392917	0.12	0.640218333	0.402284593	-0.27156
			0.605118917	0.36	0.468586733	0.294438965	-0.19876

Elastisitas Silang		
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal / stasiun
0.184853608	0.116153747	-0.07841
0.13095375	0.082285485	-0.05554
0.065476875	0.041142743	-0.02777
0.0873025	0.05485699	-0.03703
0.2589341	0.162702618	-0.10983

Hasil Analisis Elastisitas Untuk Komiter Bison

	Coef	
	Kom - Bi	Bi - Kom
a	-3.73216	-3.73216
b	-2.37168	-2.37168
c	-1.9273	-1.9273
d	-1.37019	-1.37019
x1	0.0005785	-0.0005785
x2	0.0187656	-0.0187656
x4	0.0503322	-0.0503322

Nilai Rata-rata			(Ukom-Ubi)	P_kumulatif	Elastisitas Langsung		
Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/stasiun			Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/stasiun
4000	29.79166667	-5	-	0.25	1.740755644	0.4205636	-0.18931733
			1.1107625	0.31	1.59666	0.3857504	-0.17364609
			0.2497175	0.10	2.0826	0.5031527	-0.2264949
			0.6940975	0.11	2.05946	0.4975621	-0.22397829
			1.2512075	0.23	1.776524356	0.4292053	-0.19320738
			Elastisitas Silang				
					Δ Cost	Δ travel time	Δ akses ke terminal/stasiun
					0.280650883	0.0910386	-0.06234366
					0.351197708	0.1139228	-0.07801491
					0.113289583	0.0367493	-0.0251661
					0.124618542	0.0404242	-0.02768271
					0.263139117	0.0853581	-0.05845361

Lampiran E

Hasil Analisis Dengan Minitab Untuk Komputer-Mikrolet

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x3, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1892
	2	1262
	3	604
	4	860
	5	2582
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-1.91344	0.167570	-11.42	0.000			
Const(2)	-1.09823	0.166468	-6.60	0.000			
Const(3)	-0.745200	0.166181	-4.48	0.000			
Const(4)	-0.231246	0.166001	-1.39	0.164			
x1	0.0003706	0.0000563	6.58	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0233344	0.0023490	9.93	0.000	1.02	1.02	1.03
x3	0.0003074	0.0008490	0.36	0.717	1.00	1.00	1.00
x4	0.0617261	0.0040949	15.07	0.000	1.06	1.06	1.07

Log-Likelihood = -10510.290

Test that all slopes are zero: G = 376.129, DF = 4, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	1469.91	80	0.000
Deviance	1578.37	80	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	11081143	57.0	Somers' D 0.21
Discordant	6995353	36.0	Goodman-Kruskal Gamma 0.23
Ties	1371780	7.1	Kendall's Tau-a 0.16
Total	19448276	100.0	

```

MTB > Name K2 "LOGL2" c7 "NTRI2"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOGL2';
SUBC> Ntrials 'NTRI2';
SUBC> Brief 2.
    
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1892
	2	1262
	3	604
	4	860
	5	2582
	Total	7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-1.95310	0.125387	-15.58	0.000			
Const(2)	-1.13764	0.123976	-9.18	0.000			
Const(3)	-0.784675	0.123578	-6.35	0.000			
Const(4)	-0.270949	0.123271	-2.20	0.028			
x1	0.0003715	0.0000563	6.60	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0233434	0.0023485	9.94	0.000	1.02	1.02	1.03
x4	0.0617189	0.0040944	15.07	0.000	1.06	1.06	1.07

Log-Likelihood = -10510.364

Test that all slopes are zero: G = 375.980, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	913.301	57	0.000
Deviance	975.748	57	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10440669	53.7	Somers' D 0.19
Discordant	6692172	34.4	Goodman-Kruskal Gamma 0.22
Ties	2315435	11.9	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19448276	100.0	

MTB > WOpen "C:\Program Files\MINITAB 14 Demo\Data\Exh_regr.MTW".

Retrieving worksheet from file: 'C:\Program Files\MINITAB 14 Demo\Data\Exh_regr.MTW'

Worksheet was saved on Fri Sep 12 2003

Results for: Exh_regr.MTW

MTB > Name K1 "LOGL1"

MTB > OLogistic 'Survival' = Region ToxicLevel;

SUBC> Factors 'Region';

SUBC> Logit;

SUBC> Loglikelihood 'LOGL1';

SUBC> Brief 3.

Ordinal Logistic Regression: Survival versus Region, ToxicLevel

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
Survival	1	15
	2	46
	3	12
	Total	73

Factor Information

Factor	Levels	Values
Region	2	1, 2

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-7.04343	1.68017	-4.19	0.000			
Const(2)	-3.52273	1.47108	-2.39	0.017			
Region							
2	0.201456	0.496153	0.41	0.685	1.22	0.46	3.23
ToxicLevel	0.121289	0.0340510	3.56	0.000	1.13	1.06	1.21

Log-Likelihood = -59.290

Test that all slopes are zero: G = 14.713, DF = 2, P-Value = 0.001

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	122.799	122	0.463
Deviance	100.898	122	0.918

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures	
Concordant	1127	79.3	Somers' D	0.59
Discordant	288	20.3	Goodman-Kruskal Gamma	0.59
Ties	7	0.5	Kendall's Tau-a	0.32
Total	1422	100.0		

Results for: Worksheet 1

```
MTB > Save "D:\Mikrolet_Komuter.MPJ";
SUBC> Project;
SUBC> Replace.
```

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file: 'E:\NESIS_~1\BUMASI~1\MIKROLET_KOMUTER.MPJ'

```
MTB > Name K3 "LOGL3"
```

```
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
```

```
SUBC> Logit;
```

```
SUBC> Loglikelihood 'LOGL3';
```

```
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
Survival	1	15
	2	46
	3	12
	Total	73

Factor Information

Factor	Levels	Values
Region	2	1, 2

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-7.04343	1.68017	-4.19	0.000			
Const(2)	-3.52273	1.47108	-2.39	0.017			
Region							
2	0.201456	0.496153	0.41	0.685	1.22	0.46	3.23
ToxicLevel	0.121289	0.0340510	3.56	0.000	1.13	1.06	1.21

Log-Likelihood = -59.290

Test that all slopes are zero: G = 14.713, DF = 2, P-Value = 0.001

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	122.799	122	0.463
Deviance	100.898	122	0.918

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	1127	79.3	Somers' D 0.59
Discordant	288	20.3	Goodman-Kruskal Gamma 0.59
Ties	7	0.5	Kendall's Tau-a 0.32
Total	1422	100.0	

Results for: Worksheet 1

```
MTB > Save "D:\Mikrolet_Komuter.MPJ";
SUBC> Project;
SUBC> Replace.
```

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file: 'E:\TESIS_~1\BUMASL~1\MIKROLET_KOMUTER.MPJ'

```
MTB > Name K3 "LOGL3"
```

```
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
```

```
SUBC> Logit;
```

```
SUBC> Loglikelihood 'LOGL3';
```

```
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1892
	2	1262
	3	604
	4	860
	5	2582
	Total	7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds	95% CI	
					Ratio	Lower	Upper
Const (1)	-1.95310	0.125387	-15.58	0.000			
Const (2)	-1.13764	0.123976	-9.18	0.000			
Const (3)	-0.784675	0.123578	-6.35	0.000			
Const (4)	-0.270949	0.123271	-2.20	0.028			
x1	0.0003715	0.0000563	6.60	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0233434	0.0023485	9.94	0.000	1.02	1.02	1.03
x4	0.0617189	0.0040944	15.07	0.000	1.06	1.06	1.07

Log-Likelihood = -10510.364

Test that all slopes are zero: G = 375.980, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	919.301	57	0.000
Deviance	975.748	57	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures	
Concordant	10440669	53.7	Somers' D	0.19
Discordant	6692172	34.4	Goodman-Kruskal Gamma	0.22
Ties	2315435	11.9	Kendall's Tau-a	0.14
Total	19448276	100.0		

MTB > Stop.

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file:

'C:\DOCUME~1\USER\DESKTOP\TESIS_1\BUMASJL-2\MIKROLET_KOMUTER.MPJ'

MTB > Name m1 "CORR1"

MTB > Correlation 'x1' 'x2' 'x4' 'CORR1'.

MTB > Print 'CORR1'.

Data Display

Matrix CORR1

```

1.00000  -0.00495  0
-0.00495  1.00000  0
0.00000   0.00000  1

```

```

MTB > Name m2 "CORR2"
MTB > Correlation 'x1' 'x2' 'x4' 'y' 'CORR2'.
MTB > Print 'CORR2'.

```

Data Display

Matrix CORR2

```

1.00000  -0.00495  0.00000  -0.06313
-0.00495  1.00000  0.00000  -0.11933
0.00000   0.00000  1.00000  -0.18206
-0.06313  -0.11933  -0.18206  1.00000

```

MTB > Stop.

```

Welcome to Minitab, press F1 for help.
Retrieving project from file:
'C:\DOCUME~1\USER\DESKTOP\TESIS_~1\BUMASL-2\MIKROLET_KOMUTER.MPJ'
MTB > Name K4 "LOG4"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOG4';
SUBC> Brief 3.

```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1892
	2	1262
	3	604
	4	860
	5	2582
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-1.95310	0.125387	-15.53	0.000			
Const(2)	-1.13764	0.123976	-9.18	0.000			
Const(3)	-0.784675	0.123578	-6.35	0.000			
Const(4)	-0.270949	0.123271	-2.20	0.028			
x1	0.0003715	0.0000563	6.60	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0233434	0.0023485	9.94	0.000	1.02	1.02	1.03
x4	0.0617189	0.0040944	15.07	0.000	1.06	1.06	1.07

Log-Likelihood = -10510.364

Test that all slopes are zero: G = 375.980, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	919.301	57	0.000

Deviance 975.748 57 0.000

Measures of Association:
(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10440669	53.7	Somers' D 0.19
Discordant	6692172	34.4	Goodman-Kruskal Gamma 0.22
Ties	2315435	11.9	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19448276	100.0	

MTB > New;
SUBC> Project.

Welcome to Minitab, press F1 for help.
Retrieving project from file:
'C:\DOCUME~1\USER\DESKTOP\TESIS_~1\BUMASL~2\MIKROLET_KOMUTER.MPJ'
MTB > Name K5 "LOGLS"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x3 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOGLS';
SUBC> Brief 3.

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x3, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1892
	2	1262
	3	604
	4	860
	5	2582
	Total	7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-1.91344	0.167570	-11.42	0.000			
Const(2)	-1.09823	0.166468	-6.60	0.000			
Const(3)	-0.745200	0.166181	-4.48	0.000			
Const(4)	-0.231246	0.166001	-1.39	0.164			
x1	0.0003706	0.0000563	6.58	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0233344	0.0023490	9.93	0.000	1.02	1.02	1.03
x3	0.0003074	0.0008490	0.36	0.717	1.00	1.00	1.00
x4	0.0617261	0.0040949	15.07	0.000	1.06	1.06	1.07

Log-Likelihood = -10510.290
Test that all slopes are zero: G = 376.129, DF = 4, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	1469.91	80	0.000

Deviance 1578.37 80 0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures	
Concordant	11081143	57.0	Somers' D	0.21
Discordant	6995353	36.0	Goodman-Kruskal Gamma	0.23
Ties	1371780	7.1	Kendall's Tau-a	0.16
Total	19448276	100.0		

MTB > Stop.

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	1.62630	0.233904	6.95	0.000			
Const(2)	2.18412	0.234177	9.33	0.000			
Const(3)	2.62722	0.234703	11.19	0.000			
Const(4)	3.99296	0.237644	16.80	0.000			
x1	-0.0005793	0.0000451	-12.85	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	-0.0188546	0.0020550	-9.17	0.000	0.98	0.98	0.99
x3	0.0018803	0.0009646	1.95	0.051	1.00	1.00	1.00
x4	-0.0502869	0.0039770	-12.64	0.000	0.95	0.94	0.96

Log-Likelihood = -10759.999

Test that all slopes are zero: G = 397.598, DF = 4, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	3887.85	80	0.000
Deviance	3747.75	80	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10977373	55.2	Somers' D 0.16
Discordant	7834819	39.4	Goodman-Kruskal Gamma 0.17
Ties	1070551	5.4	Kendall's Tau-a 0.12
Total	19882743	100.0	

```
MTB > Name K1 "LOGL1"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOGL1';
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus (1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	-2.1972	1656
	-0.8473	784
	0.0000	729
	0.8473	2191
	2.1972	1840
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	1.36768	0.191464	7.14	0.000			
Const(2)	1.92712	0.191809	10.05	0.000			
Const(3)	2.37107	0.192420	12.32	0.000			
Const(4)	3.73431	0.195591	19.09	0.000			
x1	-0.0005792	0.0000451	-12.85	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	-0.0187442	0.0020540	-9.13	0.000	0.98	0.98	0.99
x4	-0.0503107	0.0039758	-12.65	0.000	0.95	0.94	0.96

Log-Likelihood = -10762.291

Test that all slopes are zero: G = 393.014, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2311.81	57	0.000
Deviance	2356.32	57	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10546208	53.0	Somers' D 0.18
Discordant	6931347	34.9	Goodman-Kruskal Gamma 0.21
Ties	2405188	12.1	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19882743	100.0	

MTB > Name K2 "LOGL2"

MTB > CLogistic 'y' = x1 x2 x3 x4;

SUBC> Logit;

SUBC> Loglikelihood 'LOGL2';

SUBC> Brief 3.

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x3, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	-2.1972	1656
	-0.8473	784
	0.0000	729
	0.8473	2191
	2.1972	1840
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	1.62630	0.233904	6.95	0.000			
Const(2)	2.18412	0.234177	9.33	0.000			
Const(3)	2.62722	0.234703	11.19	0.000			
Const(4)	3.99296	0.237644	16.80	0.000			
x1	-0.0005793	0.0000451	-12.85	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	-0.0188546	0.0020550	-9.17	0.000	0.98	0.98	0.99
x3	0.0018803	0.0009446	1.95	0.051	1.00	1.00	1.00
x4	-0.0502869	0.0039770	-12.64	0.000	0.95	0.94	0.96

Log-Likelihood = -10759.999

Test that all slopes are zero: G = 392.598, DF = 4, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	3887.85	80	0.000
Deviance	3747.75	80	0.000

Measures of Association:
(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10977373	55.2	Somers' D 0.16
Discordant	7834819	39.4	Goodman-Kruskal Gamma 0.17
Ties	1070551	5.4	Kendall's Tau-a 0.12
Total	19882743	100.0	

MTB > Regress 'y' 4 'x1'-'x4';
SUBC> Constant;
SUBC> Brief 2.

Regression Analysis: y versus x1, x2, x3, x4

The regression equation is
 $y = -1.80 + 0.000468 x_1 + 0.0138 x_2 + 0.000240 x_3 + 0.0454 x_4$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-1.7996	0.2025	-8.89	0.000
x1	0.00046757	0.00003863	12.10	0.000
x2	0.013801	0.001786	7.73	0.000
x3	0.0002397	0.0008470	0.28	0.777
x4	0.045435	0.003424	13.27	0.000

S = 1.56924 R-Sq = 5.0% R-Sq(adj) = 5.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	941.61	235.40	95.59	0.000
Residual Error	7195	17717.82	2.46		
Total	7199	18659.43			

Source	DF	Seq SS
x1	1	360.72
x2	1	147.17
x3	1	0.20
x4	1	433.52

MTB > Regress 'y' 3 'x1' 'x2' 'x4';
SUBC> Constant;
SUBC> Brief 2.

Regression Analysis: y versus x1, x2, x4

The regression equation is
 $y = -1.83 + 0.000468 x_1 + 0.0138 x_2 + 0.0454 x_4$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-1.8326	0.1654	-11.08	0.000
x1	0.00046757	0.00003863	12.10	0.000
x2	0.013806	0.001786	7.73	0.000
x4	0.045435	0.003424	13.27	0.000

S = 1.56914 R-Sq = 5.0% R-Sq(adj) = 5.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	941.41	313.80	127.45	0.000
Residual Error	7196	17718.02	2.46		
Total	7199	18659.43			

Source	DF	Seq SS
x1	1	360.72
x2	1	147.17
x4	1	433.52

```
MTB > Name K3 "LOGL3"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOGL3';
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	-2.1972	1656
	-0.8473	784
	0.0000	729
	0.8473	2191
	2.1972	1840
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	1.36768	0.191464	7.14	0.000			
Const(2)	1.92712	0.191809	10.05	0.000			
Const(3)	2.37107	0.192420	12.32	0.000			
Const(4)	3.73431	0.195591	19.09	0.000			
x1	-0.0005792	0.0000451	-12.85	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	-0.0187442	0.0020540	-9.13	0.000	0.98	0.98	0.99
x4	-0.0503107	0.0039758	-12.55	0.000	0.95	0.94	0.96

Log-Likelihood = -10762.291

Test that all slopes are zero: G = 393.014, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2311.81	57	0.000
Deviance	2356.32	57	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10546208	53.0	Somers' D 0.18
Discordant	6931347	34.9	Goodman-Kruskal Gamma 0.21
Ties	2405188	12.1	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19882743	100.0	

```

MTB > Name c6 "Mean1" c7 "Mean2" c8 "Mean3" c9 "Mean4" c10 "Mean5" &
CONT>      c11 "N1" c12 "N2" c13 "N3" c14 "N4" c15 "N5" c16 "NMissing1" &
CONT>      c17 "NMissing2" c18 "NMissing3" c19 "NMissing4" c20 "NMissing5"
MTB > Statistics 'x1'-'y';
SUBC>      Mean 'Mean1'-'Mean5';
SUBC>      N 'N1'-'N5';
SUBC>      NMissing 'NMissing1'-'NMissing5'.
MTB > Describe 'x1'-'y';
SUBC>      Mean;
SUBC>      SEMean;
SUBC>      StDeviation;
SUBC>      QOne;
SUBC>      Median;
SUBC>      QThree;
SUBC>      Minimum;
SUBC>      Maximum;
SUBC>      NMissing.

```

Descriptive Statistics: x1, x2, x3, x4, y

Variable	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
x1	0	4000.0	5.64	478.7	3000.0	4000.0	4000.0	4000.0
x2	0	29.792	0.122	10.357	0.000000000	30.000	30.000	30.000
x3	0	-137.38	0.257	21.84	-147.00	-147.00	-147.00	-141.75
x4	0	-5.0000	0.0637	5.4010	-20.0000	-5.0000	-5.0000	-5.0000
y	0	0.2217	0.0190	1.6100	-2.1972	-0.8473	0.8473	2.1972

Variable	Maximum
x1	5500.0
x2	60.000
x3	-57.00
x4	10.0000
y	2.1972

```

MTB > Describe 'x1'-'y';
SUBC>      Mean;
SUBC>      SEMean;
SUBC>      StDeviation;
SUBC>      QOne;
SUBC>      Median;
SUBC>      QThree;
SUBC>      Minimum;
SUBC>      Maximum;
SUBC>      NMissing.

```

Descriptive Statistics: x1, x2, x3, x4, y

Variable	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
x1	0	4000.0	5.64	478.7	3000.0	4000.0	4000.0	4000.0
x2	0	29.792	0.122	10.357	0.000000000	30.000	30.000	30.000
x3	0	-137.33	0.257	21.84	-147.00	-147.00	-147.00	-141.75
x4	0	-5.0000	0.0637	5.4010	-20.0000	-5.0000	-5.0000	-5.0000
y	0	0.2149	0.0189	1.6056	-2.1972	-0.8473	0.8473	2.1792

Variable	Maximum
x1	5500.0
x2	60.000
x3	-57.00
x4	10.0000
y	2.1792

```

MTB > Describe 'Y2' 'Y3';
SUBC> Mean;
SUBC> SEMean;
SUBC> StDeviation;
SUBC> QOne;
SUBC> Median;
SUBC> QThree;
SUBC> Minimum;
SUBC> Maximum;
SUBC> NMissing.

```

Descriptive Statistics: Y2, Y3

Variable	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
Y2	0	0.2217	0.0190	1.6100	-2.1972	-0.8473	0.8473	2.1972
Y3	0	0.2149	0.0189	1.6056	-2.1972	-0.8473	0.8473	2.1792

Variable	Maximum
Y2	2.1972
Y3	2.1792

```

MTB > Name K4 "LOGL4"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x3 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOGL4';
SUBC> Brief 3.

```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x3, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	-2.1972	1662
	-0.8473	782
	0.0000	730
	0.8473	2186
	2.1792	1840
	Total	7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	1.64261	0.233900	7.02	0.000			
Const(2)	2.19805	0.234177	9.39	0.000			
Const(3)	2.64154	0.234709	11.25	0.000			
Const(4)	4.00467	0.237655	16.85	0.000			
x1	-0.0005787	0.0000451	-12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	-0.0188819	0.0020551	-9.19	0.000	0.98	0.98	0.99
x3	0.0019804	0.0009645	2.05	0.040	1.00	1.00	1.00
x4	-0.0503088	0.0039772	-12.65	0.000	0.95	0.94	0.96

Log-Likelihood = -10760.348

Test that all slopes are zero: G = 398.311, DF = 4, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	3859.71	80	0.000
Deviance	3723.78	80	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10980703	55.2	Somers' D 0.16
Discordant	7832113	39.4	Goodman-Kruskal Gamma 0.17
Ties	1071752	5.4	Kendall's Tau-a 0.12
Total	19884568	100.0	

```
MTB > Describe 'y';
SUBC> Mean;
SUBC> SEMean;
SUBC> StDeviation;
SUBC> QOne;
SUBC> Median;
SUBC> QThree;
SUBC> Minimum;
SUBC> Maximum;
SUBC> NMissing.
```

Descriptive Statistics: y

Variable	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
y	0	0.2149	0.0189	1.6056	-2.1792	-0.8473	0.8473	2.1792

Variable	Maximum
y	2.1792

```
MTB > Name K5 "LOGL5"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x3 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOGL5';
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x3, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	-2.1792	1662
	-0.8473	782
	0.0000	730
	0.8473	2186
	2.1792	1840
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds	95% CI	
					Ratio	Lower	Upper
Const(1)	1.64261	0.233900	7.02	0.000			
Const(2)	2.19805	0.234177	9.39	0.000			
Const(3)	2.64154	0.234709	11.25	0.000			
Const(4)	4.00467	0.237655	16.85	0.000			
x1	-0.0005787	0.0000451	-12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	-0.0188819	0.0020551	-9.19	0.000	0.98	0.98	0.99
x3	0.0019804	0.0009645	2.05	0.040	1.00	1.00	1.00
x4	-0.0503088	0.0039772	-12.65	0.000	0.95	0.94	0.96

Log-Likelihood = -10760.348

Test that all slopes are zero: G = 398.311, DF = 4, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	3859.71	80	0.000
Deviance	3723.78	80	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10980703	55.2	Somers' D 0.16
Discordant	7832113	39.4	Goodman-Kruskal Gamma 0.17
Ties	1071752	5.4	Kendall's Tau-a 0.12
Total	19884568	100.0	

MTB > Stop.

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file:

'C:\DOCUME~1\USER\DESKTOP\TESIS_~1\BUM\SL-2\BISON-KOMUTER.MPJ'

Results for: Worksheet 2

```
MTB > Name K6 "LOGL6"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOGL6';
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	-2.1972	1662
	-0.8473	782
	0.0000	730
	0.8473	2186
	2.1792	1840
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	1.37019	0.191455	7.16	0.000			
Const(2)	1.92730	0.191801	10.05	0.000			
Const(3)	2.37168	0.192414	12.33	0.000			
Const(4)	3.73216	0.195577	19.08	0.000			
x1	-0.0005785	0.0000451	-12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	-0.0187656	0.0020540	-9.14	0.000	0.98	0.98	0.99
x4	-0.0503322	0.0039759	-12.66	0.000	0.95	0.94	0.96

Log-Likelihood = -10762.886

Test that all slopes are zero: G = 393.234, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2299.94	57	0.000
Deviance	2346.55	57	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10522221	52.9	Somers' D 0.18
Discordant	6905467	34.7	Goodman-Kruskal Gamma 0.21
Ties	2456880	12.4	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19884568	100.0	

```
MTB > Name K7 "LOGL7"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOGL7';
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	-2.1972	1662
	-0.8473	782
	0.0000	730
	0.8473	2186
	2.1792	1840
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	1.37019	0.191455	7.16	0.000			
Const(2)	1.92730	0.191801	10.05	0.000			
Const(3)	2.37168	0.192414	12.33	0.000			
Const(4)	3.73216	0.195577	19.08	0.000			
x1	-0.0005785	0.0000451	-12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	-0.0187656	0.0020540	-9.14	0.000	0.98	0.98	0.99
x4	-0.0503322	0.0039759	-12.66	0.000	0.95	0.94	0.96

Log-Likelihood = -10762.886

Test that all slopes are zero: G = 393.234, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2299.94	57	0.000
Deviance	2346.55	57	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10522221	52.9	Somers' D 0.18
Discordant	6905467	34.7	Goodman-Kruskal Gamma 0.21
Ties	2456880	12.4	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19884568	100.0	

```
MTB > Name K8 "LOGL8"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOGL8';
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	-20	300
	-15	300
	-10	300
	-5	5400
	0	300
	5	300
	10	300
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-3.13549	0.297633	-10.53	0.000			
Const(2)	-2.39790	0.294831	-8.13	0.000			
Const(3)	-1.94591	0.293899	-6.62	0.000			
Const(4)	1.94591	0.293899	6.62	0.000			
Const(5)	2.39790	0.294831	8.13	0.000			
Const(6)	3.13549	0.297633	10.53	0.000			
x1	-0.000000	0.0000561	-0.00	1.000	1.00	1.00	1.00
x2	-0.000000	0.0025934	-0.00	1.000	1.00	0.99	1.01
x4	0.000000	0.0012300	0.00	1.000	1.00	1.00	1.00

Log-Likelihood = -7273.980

Test that all slopes are zero: G = 0.000, DF = 3, P-Value = 1.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	5828.57	87	0.000
Deviance	6375.14	87	0.000

Measures of Association:
 (Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	0	0.0	Somers' D 0.00
Discordant	0	0.0	Goodman-Kruskal Gamma *
Ties	11070000	100.0	Kendall's Tau-a 0.00
Total	11070000	100.0	

MTB > Name K9 "LOGL9"
 MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
 SUBC> Logit;
 SUBC> Loglikelihood 'LOGL9';
 SUBC> Brief 3.

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
Y	1	1840
	2	2186
	3	110
	4	782
	5	1662
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const (1)	-3.73216	0.195577	-19.08	0.000			
Const (2)	-2.37168	0.192414	-12.33	0.000			
Const (3)	-1.92730	0.191801	-10.05	0.000			
Const (4)	-1.37019	0.191455	-7.16	0.000			
x1	0.0005785	0.0000451	12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0187656	0.0020540	9.14	0.000	1.02	1.01	1.02
x4	0.0503322	0.0039759	12.66	0.000	1.05	1.04	1.06

Log-Likelihood = -10762.886

Test that all slopes are zero: G = 393.234, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2299.94	57	0.000
Deviance	2346.55	57	0.000

Measures of Association:
 (Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10525945	52.9	Somers' D 0.18
Discordant	6914116	34.8	Goodman-Kruskal Gamma 0.21
Ties	2444507	12.3	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19884568	100.0	

MTB > Stop.

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file:

'C:\DOCUME~1\USER\DESKTOP\TESIS_~1\BUHASL~2\BISON-KOMUTER.MPJ'

Results for: Worksheet 2

```
MTB > Name m1 "CORR1"
MTB > Correlation 'x1' 'x2' 'x4' 'y' CORR1'.
MTB > Print 'CORR1'.
```

Data Display

Matrix CORR1

```
1.00000  -0.00000  -0.00000  -0.13461
-0.00000  1.00000  0.00000  -0.08381
-0.00000  0.00000  1.00000  -0.15582
-0.13464  -0.08380  -0.15582  1.00000
```

```
MTB > Name K10 "LOGL10"
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
SUBC> Logit;
SUBC> Loglikelihood 'LOGL10';
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1840
	2	2186
	3	730
	4	782
	5	1662
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI Lower	95% CI Upper
Const(1)	-3.73216	0.195577	-19.08	0.000			
Const(2)	-2.37168	0.192414	-12.33	0.000			
Const(3)	-1.92730	0.191801	-10.05	0.000			
Const(4)	-1.37019	0.191455	-7.16	0.000			
x1	0.0005785	0.0000451	12.34	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0187656	0.0020540	9.14	0.000	1.02	1.01	1.02
x4	0.0503322	0.0039759	12.66	0.000	1.05	1.04	1.06

Log-Likelihood = -10762.886

Test that all slopes are zero: G = 393.234, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2299.94	57	0.000
Deviance	2346.55	57	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures	
Concordant	10525945	52.9	Somers' D	0.18
Discordant	6914116	34.8	Goodman-Kruskal Gamma	0.21
Ties	2444507	12.3	Kendall's Tau-a	0.14
Total	19884568	100.0		

MTB > Stop.

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file:

'C:\DOCUME~1\USER\DESKTOP\TESIS_~1\BUMASL~2\BISON-KOMUTER.MPJ'

Results for: Worksheet 2

MTB > Name K11 "LOGL11"
 MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x3 x4;
 SUBC> Logit;
 SUBC> Loglikelihood 'LOGL11';
 SUBC> Brief 3.

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x3, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1840
	2	2186
	3	730
	4	782
	5	1662
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-4.00467	0.237655	-16.85	0.000			
Const(2)	-2.64154	0.234709	-11.25	0.000			
Const(3)	-2.19805	0.234177	-9.39	0.000			
Const(4)	-1.64261	0.233900	-7.02	0.000			
x1	0.0005787	0.0000451	12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0188819	0.0020551	9.19	0.000	1.02	1.01	1.02
x3	-0.0019804	0.0009645	-2.05	0.040	1.00	1.00	1.00
x4	0.0503088	0.0039772	12.65	0.000	1.05	1.04	1.06

Log-Likelihood = -10760.348

Test that all slopes are zero: G = 398.311, DF = 4, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	3859.71	80	0.000
Deviance	3723.78	80	0.000

Measures of Association:
(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10965507	55.1	Somers' D 0.16
Discordant	7824625	39.4	Goodman-Kruskal Gamma 0.17
Ties	1094436	5.5	Kendall's Tau-a 0.12
Total	19884568	100.0	

MTB > Name K12 "LOGL12"
 MTB > OLogistic 'y' = x3;
 SUBC> Logit;
 SUBC> Loglikelihood 'LOGL12';
 SUBC> Brief 3.

Ordinal Logistic Regression: y versus x3

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1840
	2	2186
	3	730
	4	782
	5	1662
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-1.31393	0.135318	-9.71	0.000			
Const(2)	-0.0049756	0.134374	-0.04	0.970			
Const(3)	0.422338	0.134477	3.14	0.002			
Const(4)	0.958896	0.134965	7.10	0.000			
x3	-0.0018085	0.0009633	-1.88	0.060	1.00	1.00	1.00

Log-Likelihood = -10957.360

Test that all slopes are zero: G = 4.287, DF = 1, P-Value = 0.038

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2305.33	23	0.000
Deviance	2138.98	23	0.000

Measures of Association:
(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	5431736	27.3	Somers' D 0.10
Discordant	3427403	17.2	Goodman-Kruskal Gamma 0.23
Ties	11025429	55.4	Kendall's Tau-a 0.08
Total	19884568	100.0	

MTB > Name K13 "LOGL13"
 MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;
 SUBC> Logit;
 SUBC> Loglikelihood 'LOGL13';
 SUBC> Brief 3.

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1840
	2	2186
	3	730
	4	782
	5	1662
	Total	7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds	95% CI	
					Ratio	Lower	Upper
Const (1)	-3.73216	0.195577	-19.08	0.000			
Const (2)	-2.37168	0.192414	-12.33	0.000			
Const (3)	-1.92730	0.191801	-10.05	0.000			
Const (4)	-1.37019	0.191455	-7.16	0.000			
x1	0.0005785	0.0000451	12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0187656	0.0020540	9.14	0.000	1.02	1.01	1.02
x4	0.0503322	0.0039759	12.66	0.000	1.05	1.04	1.06

Log-Likelihood = -10762.886

Test that all slopes are zero: G = 393.234, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2299.94	57	0.000
Deviance	2346.55	57	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10525945	52.9	Somers' D 0.18
Discordant	6914116	34.8	Goodman-Kruskal Gamma 0.21
Ties	2444507	12.3	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19884568	100.0	

MTB > Stop.

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file:

'C:\DOCUME~1\USER\DESKTOP\TESIS_~1\BUMASL~2\BISON-KOMUTER.MPJ'

Results for: Worksheet 2

MTB > Stop.

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file:

'C:\DOCUME~1\USER\DESKTOP\TESIS_~1\BUMASL~2\BISON-KOMUTER.MPJ'

Results for: Worksheet 2

```
MTB > Name K14 "LOGL14"  
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;  
SUBC> Logit;  
SUBC> Loglikelihood 'LOGL14';  
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1840
	2	2186
	3	730
	4	782
	5	1662
	Total	7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-3.73216	0.195577	-19.08	0.000			
Const(2)	-2.37168	0.192414	-12.33	0.000			
Const(3)	-1.92730	0.191801	-10.05	0.000			
Const(4)	-1.37019	0.191455	-7.16	0.000			
x1	0.0005785	0.0000451	12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0187656	0.0020540	9.14	0.000	1.02	1.01	1.02
x4	0.0503322	0.0039759	12.66	0.000	1.05	1.04	1.06

Log-Likelihood = -10762.886

Test that all slopes are zero: G = 393.234, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2299.94	57	0.000
Deviance	2346.55	57	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10525945	52.9	Somers' D 0.18
Discordant	6914116	34.8	Goodman-Kruskal Gamma 0.21
Ties	2444507	12.3	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19884568	100.0	

MTB > Stop.

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file: 'G:\BUMASL-1\KOM-BI\KOMUTER-BISON.MPJ'

Results for: Worksheet 2

```
MTB > Name K15 "LOGL15"  
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;  
SUBC> Logit;  
SUBC> Loglikelihood 'LOGL15';  
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1840
	2	2186
	3	730
	4	782
	5	1662
	Total	7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-3.73216	0.195577	-19.08	0.000			
Const(2)	-2.37168	0.192414	-12.33	0.000			
Const(3)	-1.92730	0.191801	-10.05	0.000			
Const(4)	-1.37019	0.191455	-7.16	0.000			
x1	0.0005785	0.0000451	12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0187656	0.0020540	9.14	0.000	1.02	1.01	1.02
x4	0.0503322	0.0039759	12.66	0.000	1.05	1.04	1.06

Log-Likelihood = -10762.886

Test that all slopes are zero: G = 393.234, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2299.94	57	0.000
Deviance	2346.55	57	0.000

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10525945	52.9	Somers' D 0.18
Discordant	6914116	34.8	Goodman-Kruskal Gamma 0.21
Ties	2444507	12.3	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19884568	100.0	

```
MTB > Name K16 "LOGL16"  
MTB > OLogistic 'y' = x1 x2 x4;  
SUBC> Logit;  
SUBC> Loglikelihood 'LOGL16';  
SUBC> Brief 3.
```

Ordinal Logistic Regression: y versus x1, x2, x4

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count
y	1	1840
	2	2186
	3	730
	4	782
	5	1662
Total		7200

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-3.73216	0.195577	-19.08	0.000			
Const(2)	-2.37168	0.192414	-12.33	0.000			
Const(3)	-1.92730	0.191801	-10.05	0.000			
Const(4)	-1.37019	0.191455	-7.16	0.000			
x1	0.0005785	0.0000451	12.84	0.000	1.00	1.00	1.00
x2	0.0187656	0.0020540	9.14	0.000	1.02	1.01	1.02
x4	0.0503322	0.0039759	12.66	0.000	1.05	1.04	1.06

Log-Likelihood = -10762.886

Test that all slopes are zero: G = 393.234, DF = 3, P-Value = 0.000

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	2299.94	57	0.000
Deviance	2346.55	57	0.000

Measures of Association

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

Pairs	Number	Percent	Summary Measures
Concordant	10525945	52.9	Somers' D 0.18
Discordant	6914116	34.8	Goodman-Kruskal Gamma 0.21
Ties	2444507	12.3	Kendall's Tau-a 0.14
Total	19884568	100.0	

MTB > Stop.

LAMPIRAN G. KOMPILASI DATA RESPONDEN

Responden	Jenis Moda	Usia	Cost	eadway	time	mode yang pernah digunakan	Pekerjaan	Makaud perjalanan	Penghasilan / bulan	Alasan utama pemilihan moda
1	Mikrolet	3				2	1	5	4	1
2	Mikrolet	3				1	2	2	4	1
3	Mikrolet	3				1	1	4	4	1
4	Mikrolet	3				1	3	4	4	3
5	Mikrolet	3				2	3	4	2	1
6	Mikrolet	2				1	4	2	1	2
7	Mikrolet	2				2	2	4	4	3
8	Mikrolet	3				1	3	1	4	1
9	Mikrolet	2				1	3	1	2	1
10	Mikrolet	2				2	2	3	2	1
11	Mikrolet	2				1	5	4	1	2
12	Mikrolet	3				2	4	2	3	1
13	Mikrolet	2				1	5	4	1	1
14	Mikrolet	2				2	5	3	1	1
15	Mikrolet	2				2	5	5	1	1
16	Mikrolet	4				1	3	4	4	1
17	Mikrolet	2				1	5	3	1	1
18	Mikrolet	3				1	5	5	4	1
19	Mikrolet	2				1	5	3	2	1
20	Mikrolet	2				1	5	4	1	1
21	Mikrolet	3				1	3	5	3	1
22	Mikrolet	3				2	4	1	4	1
23	Mikrolet	2				1	3	2	2	1
24	Mikrolet	1				1	5	5	1	1
25	Mikrolet	1				1	5	5	1	1
26	Mikrolet	3				2	3	4	4	1
27	Mikrolet	3				1	3	2	3	1
28	Mikrolet	2				2	3	1	3	3
29	Mikrolet	3				1	3	4	3	3
30	Mikrolet	3				1	5	4	3	1
31	Mikrolet	3				2	3	2	3	3
32	Mikrolet	2				1	5	4	1	1
33	Mikrolet	3				1	4	1	4	1
34	Mikrolet	3				1	4	1	4	1
35	Mikrolet	2				2	3	4	4	1
36	Mikrolet	2				1	3	4	4	1
37	Mikrolet	2				1	5	4	1	1
38	Mikrolet	3				1	1	2	4	3
39	Mikrolet	3				2	3	2	3	2
40	Mikrolet	2				2	3	5	2	3
41	Mikrolet	2				2	3	4	2	3
42	Mikrolet	1				2	5	3	1	1
43	Mikrolet	3				1	3	4	2	1
44	Mikrolet	2				1	3	2	3	1
45	Mikrolet	1				2	5	3	1	1
46	Mikrolet	1				2	5	2	1	1
47	Mikrolet	3				1	1	2	4	1
48	Mikrolet	2				2	3	2	4	1
49	Mikrolet	3				1	1	2	4	2
50	Mikrolet	4				1	5	3	3	3
51	Mikrolet	3				2	1	2	4	3
52	Mikrolet	3				2	1	2	4	1
53	Mikrolet	3				1	3	5	4	1
54	Mikrolet	3				1	3	2	3	3
55	Mikrolet	2				1	3	2	3	1
56	Mikrolet	2				1	4	1	2	3
57	Mikrolet	3				1	5	4	4	3
58	Mikrolet	3				2	4	1	3	1
59	Mikrolet	2				2	3	1	3	1
60	Mikrolet	3				2	1	3	4	1
61	Mikrolet	1				1	5	4	1	1
62	Mikrolet	1				2	5	3	1	1
63	Mikrolet	3				1	3	2	4	3
64	Mikrolet	1				1	3	1	4	1
65	Mikrolet	2				1	5	1	3	3
66	Mikrolet	3				2	4	1	3	3
67	Mikrolet	3				1	5	2	1	1
68	Mikrolet	2				1	4	1	2	1
69	Mikrolet	2				2	5	3	1	2
70	Mikrolet	4				2	2	4	3	2
71	Mikrolet	2				1	5	3	1	1
72	Mikrolet	2				1	3	2	3	1
73	Mikrolet	2				1	4	1	2	3
74	Mikrolet	2				2	3	1	3	1
75	Mikrolet	1				1	3	4	1	1
76	Mikrolet	1				2	5	3	1	1
77	Mikrolet	3				1	3	2	3	3
78	Mikrolet	3				2	3	4	4	3

79	Mikrolet	1				1	5	5	1	2
80	Mikrolet	1				1	5	5	1	2
81	Mikrolet	3				2	4	1	4	1
82	Mikrolet	3				1	3	5	3	2
83	Mikrolet	2				1	5	4	1	1
84	Mikrolet	2				1	5	3	2	2
85	Mikrolet	3				1	5	5	4	2
86	Mikrolet	2				1	5	3	1	2
87	Mikrolet	4				1	3	4	4	1
88	Mikrolet	4				1	3	4	4	1
89	Mikrolet	4				1	3	4	4	1
90	Mikrolet	2				2	5	5	1	2
91	Mikrolet	2				2	5	3	1	1
92	Mikrolet	2				1	5	4	1	1
93	Mikrolet	1				1	5	5	1	2
94	Mikrolet	1				1	5	4	1	1
95	Mikrolet	3				2	3	4	2	1
96	Mikrolet	2				1	4	2	1	2
97	Mikrolet	2				2	2	4	4	3
98	Mikrolet	3				1	3	1	4	1
99	Mikrolet	2				1	5	4	1	1
100	Mikrolet	3				1	4	1	4	1
101	Mikrolet	2				1	3	4	4	1
102	Mikrolet	2				1	5	4	1	1
103	Mikrolet	3				2	3	2	3	3
104	Mikrolet	2				2	3	5	2	2
105	Mikrolet	2				2	3	4	2	3
106	Mikrolet	1				2	5	3	1	1
107	Mikrolet	3				1	3	4	2	1
108	Mikrolet	2				1	3	2	3	1
109	Mikrolet	1				2	5	3	1	1
110	Mikrolet	1				2	5	2	1	1
111	Mikrolet	3				1	1	2	4	1
112	Mikrolet	2				2	3	2	4	1
113	Mikrolet	3				1	1	2	4	2
114	Mikrolet	4				2	4	2	3	1
115	Mikrolet	3				1	3	2	3	3
116	Mikrolet	3				2	3	4	4	3
117	Mikrolet	1				1	5	5	1	2
118	Mikrolet	1				1	5	5	1	2
119	Mikrolet	2				1	3	2	2	2
120	Mikrolet	3				2	4	1	4	1
121	Mikrolet	3				1	3	5	3	2
122	Mikrolet	2				1	5	4	1	1
123	Mikrolet	3				1	1	2	4	3
124	Mikrolet	2				2	3	4	2	3
125	Mikrolet	1				2	5	3	1	1
126	Mikrolet	3				1	3	4	2	1
127	Mikrolet	2				1	3	2	3	1
128	Mikrolet	1				2	5	3	1	1
129	Mikrolet	3				1	1	2	4	1
130	Mikrolet	3				1	3	2	3	1
131	Mikrolet	3				1	3	2	4	3
132	Mikrolet	4				1	5	3	3	3
133	Mikrolet	2				2	3	4	2	3
134	Mikrolet	1				2	5	3	1	1
135	Mikrolet	3				1	3	5	4	2
136	Mikrolet	2				1	4	1	2	3
137	Mikrolet	3				1	5	4	4	3
138	Mikrolet	2				1	4	1	2	3
139	Mikrolet	3				1	5	4	4	3
140	Mikrolet	3				2	4	1	3	3
141	Mikrolet	3				2	1	3	4	1
142	Mikrolet	4				2	4	2	3	1
143	Mikrolet	2				1	5	4	1	1
144	Mikrolet	1				1	5	5	1	2
145	Mikrolet	3				2	3	4	4	3
146	Mikrolet	3				1	3	2	3	3
147	Bison	3				2	5	5	4	1
148	Bison	3				2	1	1	4	1
149	Bison	3				2	3	3	2	2
150	Bison	3				2	1	4	4	1
151	Bison	3				1	3	4	3	3
152	Bison	3				2	3	1	4	1
153	Bison	3				2	3	4	4	1
154	Bison	3				1	3	2	3	2
155	Bison	2				2	5	3	1	2
156	Bison	2				2	6	4	1	2
157	Bison	2				2	5	3	1	2
158	Bison	3				2	4	1	2	2
159	Bison	3				2	3	4	3	2
160	Bison	3				1	3	2	4	3
161	Bison	3				1	3	2	3	1
162	Bison	4				1	3	2	4	1

221	Komuter	4				1	4	1	2	1
222	Komuter	2				1	4	1	2	2
223	Komuter	3				1	4	2	2	2
224	Komuter	3				1	5	2	4	3
225	Komuter	2				2	4	5	3	1
226	Komuter	3				1	4	2	3	1
227	Komuter	3				1	4	4	4	2
228	Komuter	4				1	3	2	4	1
229	Komuter	2				1	5	4	1	1
230	Komuter	4				1	5	4	4	1
231	Komuter	3				1	3	4	4	1
232	Komuter	3				2	3	5	3	3
233	Komuter	4				2	5	3	1	3
234	Komuter	2				1	5	3	2	3
235	Komuter	2				2	4	1	2	3
236	Komuter	1				1	1	2	4	3
237	Komuter	2				1	5	5	1	3
238	Komuter	2				1	5	3	1	3
239	Komuter	3				2	4	5	4	3
240	Komuter	2				1	3	2	2	3
241	Komuter	3				2	4	2	3	3
242	Komuter	4				2	5	1	2	3
243	Komuter	4				1	1	2	4	3
244	Komuter	3				2	5	4	4	3
245	Komuter	2				1	3	2	2	3
246	Komuter	2				2	3	4	3	3
247	Komuter	4				2	3	5	4	3
248	Komuter	3				1	4	4	4	3
249	Komuter	2				1	5	3	2	3
250	Komuter	2				2	5	3	1	2
251	Komuter	2				1	5	3	1	1
252	Komuter	4				2	2	4	3	2
253	Komuter	3				1	1	2	4	2
254	Komuter	4				2	4	2	4	1
255	Komuter	2				2	3	2	3	2
256	Komuter	3				2	1	2	4	1
257	Komuter	2				1	5	3	1	2
258	Komuter	4				2	3	4	4	3
259	Komuter	2				2	5	5	3	3
260	Komuter	3				2	3	4	3	2
261	Komuter	2				2	4	4	3	2
262	Komuter	2				2	4	4	4	2
263	Komuter	2				2	3	4	4	2
264	Komuter	1				2	5	5	1	3
265	Komuter	1				2	5	5	1	2
266	Komuter	1				2	5	5	1	3
267	Komuter	3				2	3	4	4	2
268	Komuter	3				1	1	4	4	3
269	Komuter	1				2	5	5	1	2
270	Komuter	3				2	3	5	4	3
271	Komuter	4				1	5	5	3	3
272	Komuter	2				1	5	3	2	3
273	Komuter	3				1	4	4	4	2
274	Komuter	4				2	3	5	4	3
275	Komuter	3				1	3	2	3	1
276	Komuter	2				1	3	2	2	1
277	Komuter	3				1	3	1	4	2
278	Komuter	2				1	5	5	1	2
279	Komuter	3				2	4	4	4	2
280	Komuter	2				2	3	4	4	2
281	Komuter	1				2	5	5	1	3
282	Komuter	3				2	3	4	4	2
283	Komuter	3				2	3	5	3	3
284	Komuter	2				2	5	3	1	3
285	Komuter	2				2	4	1	2	3
286	Komuter	3				2	5	4	4	2
287	Komuter	3				2	5	4	4	2
288	Komuter	3				2	4	4	4	2
289	Komuter	2				2	3	4	4	2
290	Komuter	1				2	5	5	1	3
291	Komuter	1				2	5	5	1	2
292	Komuter	3				2	3	4	4	2
293	Komuter	1				2	5	5	1	3
294	Komuter	3				1	1	4	4	3
295	Komuter	3				2	3	5	4	3
296	Komuter	4				1	5	5	3	3
297	Komuter	3				1	5	3	2	2
298	Komuter	2				1	1	2	4	1
299	Komuter	3				1	5	3	2	2
300	Komuter	2				1	1	2	4	1

163	Bison	2				1	3	1	3	1
164	Bison	3				2	3	5	4	3
165	Bison	1				2	5	5	1	2
166	Bison	3				2	2	2	4	3
167	Bison	1				1	3	1	4	1
168	Bison	1				2	4	2	4	2
169	Bison	4				2	5	2	3	2
170	Bison	3				1	5	3	1	1
171	Bison	3				1	3	2	3	1
172	Bison	4				2	2	4	3	2
173	Bison	3				1	3	2	3	1
174	Bison	3				2	5	5	4	1
175	Bison	3				2	4	1	2	1
176	Bison	2				2	5	3	1	2
177	Bison	2				2	5	3	1	1
178	Bison	3				2	5	5	4	1
179	Bison	3				2	1	1	4	1
180	Bison	3				2	3	3	2	2
181	Bison	3				1	3	4	4	1
182	Bison	3				2	3	4	4	1
183	Bison	4				1	5	4	4	1
184	Bison	3				1	3	1	3	1
185	Bison	3				1	3	4	3	3
186	Bison	3				1	4	1	4	1
187	Bison	2				2	3	4	4	1
188	Bison	1				2	5	5	1	2
189	Bison	3				2	2	2	4	3
190	Bison	2				2	3	1	3	1
191	Bison	3				1	5	3	2	2
192	Bison	3				2	4	1	2	1
193	Bison	2				2	5	3	1	2
194	Bison	2				2	5	3	1	1
195	Bison	1				2	5	5	1	2
196	Bison	3				2	2	2	4	3
197	Bison	3				1	1	4	4	3
198	Bison	3				2	1	3	4	1
199	Bison	3				2	1	3	4	2
200	Bison	3				1	3	4	2	1
201	Bison	2				1	3	2	3	1
202	Bison	3				2	3	5	4	3
203	Bison	2				2	5	3	1	1
204	Bison	2				2	5	4	1	1
205	Bison	2				2	5	3	1	2
206	Bison	3				2	3	4	3	2
207	Bison	4				2	3	4	4	3
208	Bison	3				2	3	5	4	3
209	Bison	1				2	5	5	1	2
210	Bison	3				2	2	2	4	3
211	Bison	3				2	1	3	4	2
212	Bison	3				1	3	4	2	1
213	Komuter	3				2	1	5	4	2
214	Komuter	2				1	5	3	2	2
215	Komuter	3				2	5	4	4	2
216	Komuter	1				2	5	5	1	3
217	Komuter	3				1	3	1	3	1
218	Komuter	3				1	3	1	4	2
219	Komuter	2				1	5	5	1	2
220	Komuter	4				2	5	4	2	2

BIOGRAFI PENULIS



Masliyah, ST. Lahir di Gempol Pasuruan tanggal 8 Nopember 1967. Setelah lulus dari Program Sarjana S1 jurusan Teknik Sipil ITATS tahun 1990, Penulis pernah bekerja sebagai karyawan pada sebuah konsultan selama dua tahun 1991-1993. Kemudian, mencoba mendirikan sebuah konsultan sendiri dengan nama perusahaan CV.PARIKESIT CONSULTANT dari tahun 1993-1999. Tahun 2000 sampai sekarang menjadi staf pengajar di Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS) jurusan Teknik Sipil. Pada Bulan Agustus 2006, mendapatkan beasiswa dari DIKTI, untuk melanjutkan studi di Program Studi Pasca Sarjana Jurusan Teknik Sipil Bidang Keahlian Manajemen Rekayasa Transportasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Penulis menikah dengan Nurdin H Husen pada tahun 1994 dikaruniai 1 orang anak, Aflah Mas"ud Husen.