



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS TARIF TOL DENGAN METODE *STATED  
PREFERENCE* STUDI KASUS JALAN TOL JORR II  
SEGMENT CENGKARENG-KUNCIRAN**

**SKRIPSI**

**RENDY WISNU PRAKOSO  
0706266582**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
DEPOK  
JUNI 2011**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS TARIF TOL DENGAN METODE STATED  
PREFERENCE  
STUDI KASUS JALAN TOL JORR II  
SEGMENT CENKARENG-KUNCIRAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Bidang Ilmu Teknik Program Studi Teknik Sipil**

**RENDY WISNU PRAKOSO  
0706266582**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN TRANSPORTASI  
DEPOK  
JUNI 2011**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Rendy Wisnu Prakoso**

**NPM : 0706266582**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : Juni 2011**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Rendy Wisnu Prakoso  
NPM : 0706266582  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Tarif Tol Dengan Metode *Stated Preference*  
Studi Kasus Jalan Tol JORR II Segmen Cengkareng-Kunciran

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Bidang Ilmu Teknik Universitas Indonesia pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Alan Marino, M.Sc

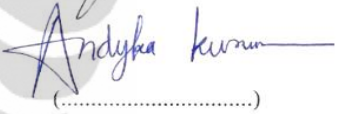
Pembimbing : Andyka Kusuma, ST, MSc.

Penguji : Ir. Ellen S.W. Tangkudung, MSc.

Penguji : Dr. Ir. Nachry Chadijah, MT.



(.....)



(.....)



(.....)



(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 20 Juni 2011

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat, dan kekuatan dari-Nya lah saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul Analisis Tarif Tol Dengan Metode *Stated Preference* Studi Kasus Jalan Tol JORR II Segmen Cengkareng-Kunciran. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran yang sangat berguna bagi penulis. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Alan Marino, MSc. dan Bapak Andyka Kusuma ST, MSc. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, dorongan, waktu dan tenaga kepada penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Ir. Ellen S.W. Tangkudung dan Ibu Ir. Nachry Chadidjah MT. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dalam perbaikan dari skripsi ini.
3. Para staf pengajar program sarjana bidang ilmu teknik Universitas Indonesia, khususnya pada kekhususan Transportasi.
4. Kedua orang tua yang telah memberikan bantuan dan dukungan, baik secara moral maupun material.
5. Pujas Leksono dan Ryandika yang telah banyak memberi masukan dan bantuan dalam mengerjakan skripsi ini.
6. Akhmad Mizan Fansuri, Namira Amalia, Gabriele Natasha Priscilla, M. Arbismoyo, Rio Anandito, Ratna Arumdharti, Arianda Akbar, Ravenala Regia,

Chandra Dwi Adietya, M. Arie Hutomo, M. Agha Sardjanto, Pujas Leksono, Rekto Sugiarto, Ryan Ariefasa dan teman-teman lainnya yang selalu memberi semangat dan dukungan moral.

7. Segenap alumni di lantai 4 yang telah banyak membantu jalannya pengerjaan skripsi ini.
8. Teman-teman SMA Al-Izhar Pondok Labu Angkatan 10
9. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Indonesia angkatan 2007 yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini.
10. Segenap staf Departmen Teknik Sipil yang selalu membantu selama masa perkuliahan.
11. Para responden yang bersedia untuk mengikuti survei dalam rangka pengumpulan data untuk penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk ilmu pengetahuan.

Depok, Juni 2011

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rendy Wisnu Prakoso  
NPM : 0706266582  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi


demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS TARIF TOL DENGAN METODE *STATED PREFERENCE*  
STUDI KASUS JALAN TOL JORR II  
SEGMENT CENGKARENG-KUNCIRAN**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Depok  
Pada Tanggal : Juni 2011



Yang menyatakan  
(Rendy Wisnu Prakoso)

## ABSTRAK

Nama : Rendy Wisnu Prakoso  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : Analisis Tarif Tol Dengan Metode *Stated Preference* Studi Kasus Jalan Tol JORR II Segmen Cengkareng-Kunciran

Pembangunan Jalan Lingkar Luar Jakarta II (JORR II) ditujukan untuk mendistribusikan arus dari daerah sekitar DKI Jakarta (Bodetabek), untuk menghindari pembebanan jaringan jalan dalam kota oleh arus dari daerah tersebut. JORR II merupakan jalan tol, sehingga ada biaya yang dibayarkan oleh pengguna yang melalui JORR II. Skripsi ini menganalisis besar nilai yang akan dibayarkan (*Willingness to Pay*) oleh calon pengguna jalan tol dengan metode *stated preference*. Dari hasil analisis, didapat nilai *Willingness to Pay* untuk JORR II Segmen Cengkareng-Kunciran ini adalah sebesar Rp23.764,23.

Kata Kunci:

Tarif tol, JORR II, *Willingness to Pay*, *Stated Preference*

## ABSTRACT

Name : Rendy Wisnu Prakoso  
Study Program : Civil Engineering  
Title : Toll Fare Analysis Using Stated Preference Method Case Study JORR II Toll Road, Cengkareng – Kunciran Segment

The purpose of development of Jakarta Outer Ring Road II (JORR II) is to distribute the traffic flow from DKI Jakarta's surrounding areas. This distribution is meant to prevent traffic overflow in the intercity road network caused by the flow itself. To use the service of JORR II there is a toll fare that the users have to pay. The focus of this study is to find the value of public's willingness to pay for JORR II, using stated preference method. Analysis shows the value of willingness to pay for Cengkareng-Kunciran segment is as much as Rp 23.764,23

Keywords:

Toll fare, JORR II, *Willingness to Pay*, *Stated Preference*.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Ruang Lingkup Permasalahan .....	3
1.4 Dasar Teori Yang Digunakan .....	3
1.5 Sumber Data .....	4
1.6 Gambaran Umum Objek Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.1 Definisi Jalan Tol.....	8
2.2 Tarif Jalan Tol.....	8
2.3 Teori Permintaan Transportasi .....	10
2.4 Teori Ability to Pay (ATP) dan Willingness to Pay (WTP).....	13
2.5 Metode Stated Preference.....	15
2.6 Teori Dasar Statistik.....	17
2.6.1 Definisi Statistik.....	17
2.6.2 Tipe Aplikasi Statistik .....	18
2.6.3 Pengambilan Sampel .....	18
2.7 Metode N – Faktorial .....	22
2.8 Fungsi Utilitas Model Diskrit .....	22
2.9 Fungsi Distribusi Kumulatif .....	25
2.10 Model Logit .....	27

2.11 Pembentukan Model.....	28
2.12 Analisis Data Stated Preference.....	31
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1 Konsep dan Tahapan Metodologi Penelitian.....	32
3.2 Metodologi Pengumpulan Data .....	34
3.2.1 Pengumpulan Data Primer.....	34
3.2.2 Pengumpulan Data Sekunder.....	37
3.3 Metodologi Analisis .....	38
3.3.1 Analisis Karakteristik Responden.....	38
3.3.2 Komputasi.....	38
3.3.3 Analisis WTP.....	38
<b>BAB 4 PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Pelaksanaan Survei Pendahuluan.....	40
4.2 Pelaksanaan Survei WTP .....	42
4.3 Input Data Hasil Survei .....	44
4.4 Pembentukan Model.....	45
4.4.1 Pembentukan Model Kritis .....	45
4.4.2 Loglikelihood Function .....	47
<b>BAB 5 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>53</b>
5.1 Analisis Karakteristik Responden.....	53
5.2 Analisis Model WTP.....	60
5.3 Uji Statistik.....	62
5.4 Penjelasan Model.....	63
5.5 Analisis Perbandingan Hasil Revealed Preference Dengan Stated Preference ....	64
5.6 Tabulasi Silang (Cross Tab) .....	65
5.6.1 Berdasarkan jenis kelamin.....	65
5.6.2 Berdasarkan Kelompok Usia .....	66
5.6.3 Berdasarkan Frekuensi Penggunaan Tol .....	67
5.6.4 Usia Vs Jenis Kelamin .....	68
<b>BAB 6 PENUTUP .....</b>	<b>70</b>
6.1 Kesimpulan.....	70
6.2 Saran.....	70
<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rencana jalan tol JORR II.....	5
Gambar 2.1 Kurva ATP dan WTP.....	14
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian .....	33
Gambar 5.1 Persentase Jenis Kelamin Responden .....	53
Gambar 5.2 Persentase usia responden .....	54
Gambar 5.3 Persentase pekerjaan responden .....	55
Gambar 5.4 Pengeluaran per bulan responden .....	56
Gambar 5.5 Biaya transportasi harian responden .....	57
Gambar 5.6 Frekuensi penggunaan tol responden.....	58
Gambar 5.7 Persentase O-D Responden di JORR II Segmen Cengkareng-Kunciran	59
Gambar 5.8 Persentase Alasan Menggunakan Tol.....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Format kuesioner <i>stated preference</i> .....	37
Tabel 4.1 Rancangan format kuesioner <i>stated preference</i> .....	42
Tabel 5.1 Hasil Analisa Model WTP .....	62
Tabel 5.2 Analisis Tingkat Keekomisan Berdasarkan Jarak dan Waktu .....	63
Tabel 5.3 Hasil Analisa Revealed Prefrence Vs Stated Preference .....	64
Tabel 5.4 Tabulasi Silang Berdasarkan Jenis Kelamin .....	65
Tabel 5.5 Tabulasi Silang Berbasis Kelompok Usia .....	66
Tabel 5.6 Tabulasi Silang Berbasis Frekuensi Penggunaan .....	67
Tabel 5.7 Tabel cross tabulasi antara usia dengan gender (Cengkareng – Kunciran) 68	

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam kehidupan sehari-hari, seluruh orang di dunia hampir dapat dipastikan melakukan kegiatan transportasi, karena transportasi diperlukan untuk mengatasi kesenjangan jarak antara dua titik. Permintaan akan transportasi adalah permintaan turunan, dalam hal ini transportasi bukan merupakan suatu kegiatan utama, namun sebuah kegiatan penunjang untuk kegiatan lainnya, seperti bekerja, belajar, atau beribadah. Dalam skala makro, transportasi memegang peranan penting dalam memajukan suatu wilayah perkotaan atau bahkan sebuah negara dari berbagai aspek, seperti sosial, ekonomi, politik, dan berbagai aspek lainnya.

Dalam wilayah perkotaan, kondisi sistem transportasi dapat menjadi indikator dengan tingkat kemajuan dari wilayah perkotaan tersebut. Sistem transportasi yang baik, aman, lancar, dan nyaman dapat merepresentasikan kegiatan masyarakat yang aman, tertib, dan teratur, sehingga secara langsung juga mencerminkan kegiatan perekonomian yang lancar. Sehingga dari fungsi dan manfaatnya dapat dikatakan sistem transportasi perkotaan merupakan urat nadi dari seluruh kegiatan yang ada di wilayah perkotaan tersebut.

DKI Jakarta dan wilayah Bodetabek merupakan suatu kawasan metropolitan yang tak dapat dipisahkan dari sisi pengelolaan sistem transportasinya. Jakarta sebagai kota induk memiliki daya tarik luar biasa bagi kawasan Bodetabek, karena Jakarta merupakan pusat kegiatan sosial, ekonomi, dan politik. Setiap harinya Jakarta menampung 5.400.000 komuter dari daerah Bodetabek (sumber : Litbang SP tahun 2007). Dengan sistem transportasi yang ada saat ini sebagian besar pelaku transportasi menggunakan moda berbasis jalan raya. Infrastruktur jalan yang terdapat

di kawasan metropolitan Jabodetabek saat ini terdiri dari jalan raya perkotaan, jalan tol dalam kota, dan jalan tol lingkar luar (JORR)

Jalan tol lingkar luar Jakarta (JORR) adalah rangkaian jalan bebas hambatan berbayar (tol) yang melingkari bagian luar kota Jakarta, dan dikelola oleh PT. Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta (JLJ). Terdapat dua tahap perencanaan pengembangan jalan tol lingkar luar untuk kawasan Jabodetabek, dengan tahap pertama yang hampir seluruh bagiannya telah beroperasi, dan tahap kedua (JORR II) melintasi kawasan Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi, yang saat ini masih dalam tahap perencanaan. Perencanaan pembangunan JORR II ini diharapkan mampu memperbaiki kondisi lalu lintas dari kawasan Jabodetabek dengan pendistribusian volume kendaraan dengan mengurangi arus kendaraan yang menuju kota Jakarta. Jalan tol lingkar luar Jakarta tahap kedua ini juga diharapkan mampu mempersingkat *travel time* para pengguna jalan dari asal menuju tujuan mereka. Selain itu JORR II ini diharapkan mampu mempermudah aksesibilitas masyarakat menuju bandara Soekarno-Hatta dan pelabuhan Tanjung Priok, dan membantu upaya perbaikan tata guna lahan di kawasan Jabodetabek.

Untuk menentukan berapa nilai tarif yang ditetapkan untuk jalan tol ini maka perlu dilakukan sebuah penelitian. Penelitian ini merupakan analisis dari *willingness to pay* (WTP) masyarakat terhadap rencana pembangunan JORR II ini. Analisis WTP diperlukan untuk mendapatkan nilai dengan dasar kemauan membayar dari masyarakat, dengan data yang didapatkan melalui survei responden. Sehingga pada akhirnya didapatkan nilai tarif perkiraan sesuai dengan WTP masyarakat calon pengguna JORR II.

Penelitian tentang analisis tarif tol berdasarkan WTP pada kasus rencana JORR II ini telah dilakukan sebelumnya dengan metode *revealed preference*, dengan keluaran berupa nilai rentang tarif tol yang mau dibayarkan oleh pengguna. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan dilakukan penelitian lanjutan tentang analisis tarif tol berdasarkan WTP dengan metode *stated preference*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa nilai ekonomis penghematan waktu dari pengembangan jaringan infrastruktur jalan, dalam skripsi ini studi kasus yang dibahas adalah pembangunan jalan tol JORR II Segmen Cengkareng-Kunciran.

Tujuan yang ingin dicapai dari analisis nilai ekonomis ini antara lain :

1. Mencari nilai WTP melalui metode *stated preference*
2. Melakukan perbandingan hasil analisis dengan metode *stated preference* terhadap penelitian sebelumnya dengan metode *revealed preference*

## 1.3 Ruang Lingkup Permasalahan

Ruang lingkup permasalahan dari penelitian ini antara lain :

1. Objek penelitian terbatas pada ruas Cengkareng – Kunciran
2. Responden merupakan pengguna kendaraan bermotor Golongan I.
3. Pemodelan estimasi probabilitas pemakaian moda menggunakan Binomial Logit
4. Data yang digunakan dalam penilitan ini didapat dari hasil survei penelitian analisis WTP dengan metode *stated preference*
5. Penghematan waktu berdasarkan selisih waktu tempuh dari penggunaan jalan tol JORR II dengan jalur non-tol, pada ruas Cengkareng-Kunciran.

## 1.4 Dasar Teori Yang Digunakan

Pendapat responden yang akan tercantum dalam hasil survei yang akan dilakukan digunakan untuk mencari nilai pasti dari tarif tol rencana, dengan menggunakan metode statistik yang dibantu dengan perangkat lunak yang berkaitan dengan teori statistik. Metode statistik sendiri dipilih karena merupakan metode yang ilmiah dalam mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data kuantitatif serta menarik kesimpulan tentang bagaimana data populasi berdasarkan serangkaian

sampel yang diambil dari populasi yang bersangkutan, sehingga hasil yang didapatkan dari metode ini dapat dipertanggung jawabkan secara ilmu pengetahuan.

Kerangka berpikir yang digunakan dalam penentuan nilai tarif tol berdasarkan analisis WTP berasal dari hasil dari survei yang dilakukan terhadap sejumlah responden sebagai calon pengguna jasa jalan tol Cengkareng - Kunciran. Tarif tol yang didapat merupakan nilai dari titik keseimbangan, dimana responden akan berpikir untuk menggunakan jalan tol dengan tarif tertentu berdasarkan WTP pengguna jalan sesuai dengan utilitas jalan tol tersebut.

### **1.5 Sumber Data**

Penelitian ini menggunakan data dari hasil survei responden dengan metode *stated preference* kepada responden yang kemungkinan akan menggunakan tol JORR II ruas Cengkareng – Kunciran.

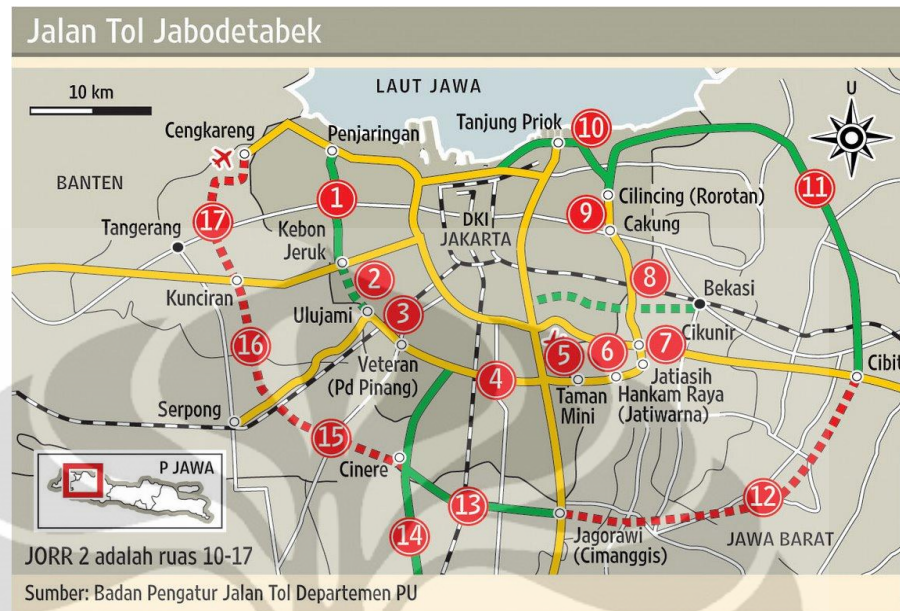
Representatif data ditentukan dengan mengambil sampel yang sebanding pada daerah sekitar jalan tol, antara lain :

- a. Perumahan sekitar Cengkareng dan Kunciran
- b. Daerah sepanjang Cengkareng – Kunciran

### **1.6 Gambaran Umum Objek Penelitian**

Jalan tol lingkaran luar Jakarta II (JORR II) direncanakan untuk dapat mengurangi arus kendaraan yang melintasi kota Jakarta. Pada saat jalan tol dapat dioperasikan, maka pengguna kendaraan dapat bepergian dari daerah Bodetabek tanpa harus memasuki sistem jalan di Jakarta, dan mempermudah aksesibilitas pengguna kendaraan tersebut untuk menuju bandara Soekarno-Hatta dan pelabuhan Tanjung Priok.





**Gambar 1.1 Rencana jalan tol JORR II**

Data kondisi Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta II (JORR II) Ruas Cengkareng-Kunciran adalah sebagai berikut :

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| a. Panjang Jalan          | : 15,2 km  |
| b. Kecepatan Rencana      | : 100 km/jam                                       |
| c. Jumlah Lajur (awal)    | : 2x2 lajur  |
| d. Jumlah Lajur (akhir)   | : 2x3 lajur  |
| e. Lebar Lajur            | : 3,60 m   |
| f. Lebar Bahu Luar        | : 3,00 m   |
| g. Lebar Bahu Dalam       | : 1,50 m   |
| h. Lebar Median           | : 13,00 m (termasuk bahu dalam)                    |
| i. Perkiraan Lebar Rumija | : 40-60 m  |
| j. Jenis Perkerasan       | : <i>Rigid Pavement</i> (Bahu : Perkerasan Lentur) |

(Sumber : PT. Jasa Marga )

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sebagai gambaran dari penelitian yang dilakukan dan untuk mempermudah dalam melakukan analisa terhadap permasalahan yang ada, maka seminar ini disusun berdasarkan sistematika penulisan berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini membentangkan pembuka masalah yang mencakup pokok-pokok latar belakang masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup masalah, dasar teori yang digunakan, sumber data, dan sistematika penulisan.

### **BAB II: LANDASAN TEORI**

Bab ini menguraikan teori dasar yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, baik teori-teori yang biasa digunakan dalam transportasi maupun istilah-istilah dan pengertiannya, dan teori-teori statistik yang akan digunakan sebagai penganalisa data untuk memperoleh tujuan yang ingin dicapai.

### **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan metode-metode yang berhubungan dengan alur penelitian untuk memperoleh tujuan yang ingin dicapai berdasarkan teori yang digunakan. Baik itu berisi data mengenai persiapan dan persiapan survei, perencanaan formulir survei stated preference dan metode analisis yang dilakukan.

### **BAB IV: PELAKSANAAN PENELITIAN**

Berisi tentang kumpulan data yang didapat dari hasil pengamatan langsung di lokasi studi maupun data yang didapat dari literatur lain dan instansi terkait, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data lapangan dengan metode yang telah ditetapkan.

### **BAB V: ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas dan menganalisa data-data yang diperoleh dengan metode analisis yang digunakan.

**BAB VI: PENUTUP**

Bab ini memuat tentang kesimpulan mengenai pendahuluan, landasan teori, dan metodologi penelitian untuk mencapai tujuan penulisan.



## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Definisi Jalan Tol**

Menurut undang-undang Republik Indonesia no. 38 tahun 2004 tentang Jalan, Jalan Tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol. Sedangkan tol sendiri adalah sejumlah uang tertentu yang dibayarkan untuk penggunaan jalan tol.

Menurut UU 38/2004 Pasal 43 ayat 1, jalan tol diselenggarakan untuk :

- a. memperlancar lalu lintas di daerah yang telah berkembang;
- b. meningkatkan hasil guna dan daya guna pelayanan distribusi barang dan jasa guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi;
- c. meringankan beban dana pemerintah melalui partisipasi pengguna jalan; dan
- d. meningkatkan pemerataan hasil pembangunan dan keadilan

Pengusahaan jalan tol dilakukan oleh pemerintah dan/atau badan usaha yang memenuhi persyaratan. Jalan tol sebagai bagian dari sistem jaringan jalan umum merupakan lintas alternatif, walaupun dalam keadaan tertentu dapat tidak merupakan lintas alternatif, mempunyai spesifikasi dan pelayanan yang lebih tinggi daripada jalan umum yang ada, dan memiliki tarif tol tertentu yang harus dibayarkan oleh penggunanya jika ingin menggunakan jalan tol.

#### **2.2 Tarif Jalan Tol**

Tarif dapat diartikan sebagai harga atau biaya yang dikenakan sebagai kompensasi atas konsumsi suatu barang atau jasa. Sehingga, dalam jasa transportasi dapat diterapkan tarif untuk kompensasi atas konsumsi jasa transportasi.

Tarif jasa transportasi dapat diartikan berbeda-beda bergantung pada sudut pandang masing-masing pihak yang terlibat dalam jasa transportasi tersebut. Dari

sudut pandang pemakai jasa transportasi (pembeli), tarif adalah harga yang harus dibayar untuk dapat menggunakan jasa transportasi atau dapat diartikan sebagai pengeluaran. Sementara bagi operator (penjual), tarif adalah harga dari jasa transportasi yang diberikan atau diartikan sebagai kompensasi pembayaran (pendapatan). Sedangkan dari sudut pandang pemerintah sebagai pihak yang menentukan besaran tarif, besaran tarif yang berlaku akan sangat mempengaruhi besarnya pengeluaran dan pendapatan daerah pada sektor transportasi yang bersangkutan.

Menurut UU No.38/2004 tentang Jalan pasal 43 ayat 3, pengguna jalan tol dikenakan kewajiban membayar tol yang digunakan untuk pengembalian investasi, pemeliharaan dan pengembangan jalan tol. Pengguna jalan tol akan mendapatkan keuntungan berupa penghematan biaya operasi kendaraan (BOK) dan waktu dibandingkan apabila melewati jalan nontol. Sementara badan usaha mendapatkan pengembalian investasi melalui tarif tol yang dibayar pengguna jalan tol.

Sistem pembentukan tarif jasa transportasi dapat didasarkan salah satu dari tiga cara berikut :

- a. Sistem pembentukan tarif dasar produksi jasa transportasi (*cost of service pricing*). Sistem ini dibentuk atas dasar biaya produksi jasa transportasi ditambah dengan keuntungan yang layak bagi kelangsungan hidup dan pengembangan perusahaan. Tarif yang dibentuk atas dasar produksi dinyatakan sebagai tarif minimum dimana perusahaan tidak akan menawarkan lagi jasa transportasinya di bawah tarif terendah itu.
- b. Sistem pembentukan tarif atas dasar nilai jasa transportasi (*value of service pricing*). Sistem ini didasarkan atas nilai yang dapat diberikan jasa pelayanan transportasi. Besar kecilnya nilai tersebut tergantung kepada elastisitas permintaan jasa pelayanan transportasi. Tarif ini biasanya dinyatakan sebagai tarif maksimum.
- c. Sistem pembentukan tarif atas dasar '*What the traffic will bear*' yaitu tarif berada di antara tarif minimum dan tarif maksimum. Untuk itu, dasar tarif

ini berusaha menutup biaya variabel serta sebanyak mungkin dan bagian pada biaya tetap (*fixed cost*).

### 2.3 Teori Permintaan Transportasi

Jasa transportasi muncul karena adanya aktivitas perpindahan manusia dan barang akibat permintaan akan suatu komoditas atau jasa lain. Oleh sebab itu, transportasi disebut sebagai permintaan turunan (*derived demand*).

Jumlah perjalanan dari suatu tempat ketempat lain dipengaruhi oleh kondisi jalan, biaya perjalanan, dan besarnya permintaan di tempat tujuan. Pada umumnya, besarnya permintaan menjadi hal yang paling penting mengingat bila permintaan akan suatu barang dan jasa pada suatu tempat sangat rendah, atau tidak ada, maka tidak akan terjadi perjalanan walaupun kondisi jalan sangat baik dan biaya perjalanan sangat rendah.

Hal-hal yang dapat mempengaruhi pemilihan moda transportasi antara lain adalah :

- a. Karakteristik pelaku perjalanan antara lain :
  - Tingkat pendapatan
  - Struktur rumah tangga
  - Kepemilikan kendaraan
  - Kepadatan tempat tinggal
- b. Karakteristik perjalanan, antara lain :
  - Panjang perjalanan
  - Maksud perjalanan
  - Waktu perjalanan
- c. Karakteristik sistem transportasi bias dibagi menjadi dua kategori, yaitu :
  - i. Faktor yang bersifat kuantitatif
    - Waktu tempuh perjalanan
    - Biaya perjalanan
    - Ketersediaan dan biaya parkir
  - ii. Faktor yang bersifat kualitatif

- Kenyamanan
- Keandalan
- Keamanan

Dalam teori ekonomi mengenai permintaan, jumlah komoditi tertentu yang akan dikonsumsi dengan harga tertentu, komoditi tersebut dianggap homogen, yang berarti bahwa semua unit yang dijual atau ditukarkan di pasaran adalah identik. Pada umumnya, apabila harganya menurun jumlah yang dibeli akan bertambah.

Kemudian diketahui bahwa harga pasar dapat terbentuk apabila konsumen sudah mencapai kepuasan atas nilai produk yang ditawarkan. Proses tawar-menawar akan berlangsung secara terus menerus hingga dicapai kondisi keseimbangan pasar, dimana terwujud kesepakatan antara penjual dan pembeli.

Di dalam teori ekonomi mikro permintaan didekati pada 2 level :

- a. Level individu ditunjukkan oleh *Consumer Demand*
- b. Level agregat ditunjukkan oleh *Market Demand*

*Consumer Demand* dapat didefinisikan sebagai sebuah individu yang dapat membuat keputusan secara bebas tentang jumlah dari berbagai komoditas yang dapat dikonsumsi dalam suatu periode waktu tertentu. Atau, sebuah rumah tangga yang untuk alasan kemudahan, dapat diasumsikan memiliki keputusan yang sama untuk dijadikan satu unit.

Asumsi dasar dari konsumen yang digunakan dalam teori *Consumer Demand* antara lain :

- a. Konsumen memiliki pilihan (*Choice*). Pilihan dalam hal ini adalah bisa menentukan banyaknya komoditas yang akan dikonsumsi atau menentukan besarnya uang yang akan dikeluarkan untuk membeli komoditas tertentu. Misalnya pada saat jalanan sedang macet, seseorang akan lebih jarang bepergian menggunakan kendaraan pribadi, dan lebih sering menggunakan kendaraan umum.
- b. Konsumen memiliki struktur pilihan yang konsisten (*Consistent preference*). Pilihan yang konsisten ini bergantung pada kondisi sosio-ekonomi dari suatu individu, misalnya usia dan pendapatan. Selama suatu

individu berada pada kondisi sosio-ekonomi yang sama, maka kecenderungan pilihan dari individu tersebut akan tetap sama.

- c. Setiap barang konsumsi memiliki karakteristik tertentu. Dimana karakteristik dari barang tersebut, bukan barang itu sendiri, yang dapat diukur dalam tingkat utilitas dan kepuasan konsumen. Menurut Lancaster (1969), konsep ini dikenal sebagai *abstract commodities*. Sebagai contoh dalam transportasi, pengguna sarana transportasi menentukan pilihan bukan dari jenis moda atau rute yang dilewatinya, akan tetapi dari waktu tempuh dan biaya perjalanannya.
- d. Konsumen tidak pernah puas. Dalam hal ini bukan berarti konsumen akan mengkonsumsi barang dalam jumlah yang tidak terbatas, akan tetapi, bila dihadapkan pada dua barang yang sama, konsumen akan memilih barang yang memiliki kuantitas lebih besar. Akan tetapi dalam kenyataannya, hal ini tidak menjadi masalah karena pilihan konsumen akan selalu dibatasi oleh anggaran dan waktu.
- e. Pilihan konsumen dibatasi oleh anggaran (*Budget Constraint*). Konsumen memiliki batasan dalam hal anggaran, dan oleh sebab itu akan mengakibatkan munculnya batasan dalam menentukan pilihan. Konsumen akan memilih kombinasi dari barang-barang yang dapat memberikan utilitas maksimum tanpa melewati batasan biaya yang ada. Contohnya, untuk perjalanan di Pulau Jawa dengan pesawat udara memerlukan ongkos yang mahal, sehingga lebih banyak yang melakukan perjalanan dengan moda kereta api yang lebih murah.

*Market Demand* dapat digunakan bila ingin menangkap perilaku pasar secara keseluruhan. Dalam perhitungan fungsi *market demand* tidak bisa semudah mangalikan fungsi individu dengan jumlah populasi individu. Karena pada kenyataannya setiap individu memiliki fungsi utilitas, anggaran, dan biaya yang berbeda. Untuk itu dalam mengembangkan fungsi *market demand* dapat dilakukan dengan asumsi pasar terdiri dari beberapa segmen, dimana setiap segmen homogen



dalam hal fungsi utilitas dan anggaran. selain itu harga untuk semua market diasumsikan sama.

#### **2.4 Teori Ability to Pay (ATP) dan Willingness to Pay (WTP)**

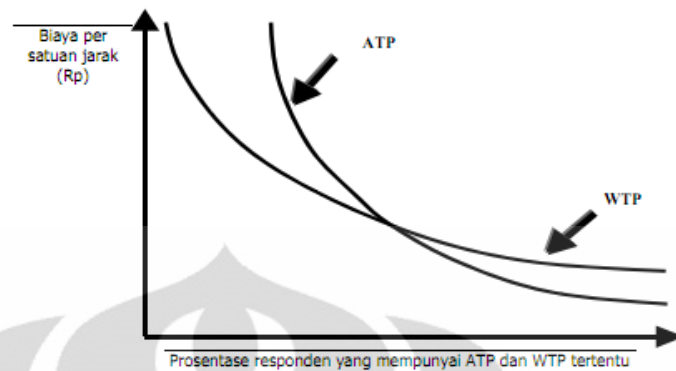
Ability To Pay (ATP) adalah kemampuan seseorang untuk membayar jasa pelayanan yang diterimanya berdasarkan penghasilan yang dianggap ideal. Pendekatan yang digunakan dalam analisis ATP didasarkan pada alokasi biaya untuk transportasi dari pendapatan rutin yang diterimanya. Dengan kata lain ability to pay adalah kemampuan masyarakat dalam membayar ongkos perjalanan yang dilakukannya. Dalam studi ini, terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi ability to pay diantaranya:

- a. Besar penghasilan;
- b. Kebutuhan transportasi;
- c. Total biaya transportasi (harga tiket yang ditawarkan);
- d. Prosentase penghasilan yang digunakan untuk biaya transportasi;

Willingness To Pay (WTP) adalah kesediaan pengguna untuk mengeluarkan imbalan atas jasa yang diperolehnya. Pendekatan yang digunakan dalam analisis WTP didasarkan pada persepsi pengguna terhadap tarif dari jasa pelayanan angkutan umum tersebut. Dalam permasalahan transportasi WTP dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah:

- a. Produk yang ditawarkan/disediakan oleh operator jasa pelayanan transportasi;
- b. Kualitas dan kuantitas pelayanan yang disediakan;
- c. Utilitas pengguna terhadap angkutan tersebut;
- d. Perilaku pengguna;

Dalam pelaksanaan untuk menentukan tarif sering terjadi benturan antara besarnya WTP dan ATP, kondisi tersebut selanjutnya disajikan secara ilustratif yang terdapat pada kurva berikut



**Gambar 2.1 Kurva ATP dan WTP**

(Sumber : *Transportation Demand Analysis*, Adib Kanafani 1983)

a. ATP lebih besar dari WTP

Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan membayar lebih besar dari pada keinginan membayar jasa tersebut. Ini terjadi bila pengguna mempunyai penghasilan yang relatif tinggi tetapi utilitas terhadap jasa tersebut relatif rendah, pengguna pada kondisi ini disebut *choiced riders*.

b. ATP lebih kecil dari WTP

Kondisi ini merupakan kebalikan dari kondisi diatas, dimana keinginan pengguna untuk membayar jasa tersebut lebih besar dari pada kemampuan membayarnya. Hal ini memungkinkan terjadi bagi pengguna yang mempunyai penghasilan yang relatif rendah tetapi utilitas terhadap jasa tersebut sangat tinggi, sehingga keinginan pengguna untuk membayar jasa tersebut cenderung lebih dipengaruhi oleh utilitas, pada kondisi ini pengguna disebut *captive riders*.

c. ATP sama dengan WTP

Kondisi ini menunjukkan bahwa antara kemampuan dan keinginan membayar jasa yang dikonsumsi pengguna tersebut sama, pada kondisi ini terjadi keseimbangan utilitas pengguna dengan biaya yang dikeluarkan untuk membayar jasa tersebut.

Pada prinsipnya penentuan tarif dapat ditinjau dari beberapa aspek utama dalam sistem angkutan umum. Aspek-aspek tersebut adalah:

- a. Pengguna (User);
- b. Operator;
- c. Pemerintah (Regulator).

## 2.5 Metode Stated Preference

Untuk mensurvei suatu preferensi, kita mengenal ada dua metode pendekatan. Pendekatan pertama adalah analisis pilihan masyarakat berdasarkan laporan yang sudah ada. Pendekatan kedua adalah dengan menggunakan teknik statistik diidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan. Teknik ini disebut Revealed Preference (RP). Teknik RP memiliki kelemahan antara lain dalam hal memperkirakan respon individu terhadap suatu keadaan pelayanan yang pada saat sekarang belum ada dan bisa jadi keadaan tersebut jauh berbeda dari keadaan yang ada sekarang. Pendekatan pertama memiliki kelemahan dan kelemahan ini coba diatasi dengan pendekatan kedua yang disebut teknik Stated Preference (SP). Teknik SP dicirikan dengan adanya penggunaan desain eksperimen untuk membangun alternatif hipotesa terhadap situasi (hypothetical situation), yang kemudian disajikan kepada responden. Selanjutnya responden ditanya mengenai pilihan apa yang mereka inginkan untuk melakukan sesuatu atau bagaimana mereka membuat rating/rangking atau pilihan tertentu didalam satu atau beberapa situasi dugaan. Dengan menggunakan teknik SP ini, peneliti dapat mengontrol secara penuh faktor-faktor yang ada pada situasi yang dihipotesis.

Stated Preference adalah sebuah pendekatan dengan menyampaikan pernyataan pilihan (option) berupa suatu hipotesa untuk dinilai oleh responden. Dengan menggunakan teknik stated preference, peneliti dapat mengontrol secara penuh faktor-faktor yang ada pada situasi yang dihipotesis. Data stated preference yang diperoleh dari responden selanjutnya dianalisa untuk mendapatkan suatu model berupa formulasi yang mencerminkan utilitas individu dalam perjalanannya. Stated preference adalah pendekatan relatif baru dalam penelitian transport, yaitu

dengan menyampaikan pernyataan pilihan (option) berupa suatu hipotesa untuk dinilai oleh responden. Dengan metode ini, kita dapat melakukan kontrol eksperimen kehidupan nyata dalam sistem transportasi (Ortuzar and Willumsen, 1994). Data SP yang diperoleh dari responden selanjutnya dianalisa untuk mendapatkan suatu model berupa formulasi yang mencerminkan utilitas individu dalam perjalanannya.

Stated Preference survey memiliki sifat-sifat utama yaitu antara lain :

- a. Didasarkan pada pertanyaan pendapat responden tentang bagaimana respon mereka terhadap beberapa alternatif hipotesa.
- b. Setiap pilihan dipresentasikan sebagai “paket” dari atribut yang berbeda seperti waktu, ongkos, headway, reability, dan lain-lain.
- c. Peneliti membuat alternatif hipotesa sedemikian rupa sehingga pengaruh individu pada setiap atribut dapat diestimasi ; ini diperoleh dengan teknik design eksperimen (experimental design)
- d. Alat interview (questionaire) harus memberikan alternatif hipotesa yang dapat dimengerti oleh responden, tersusun rapi dan masuk akal.
- e. Responden menyatakan pendapatnya pada setiap pilihan (option) dengan melakukan ranking, rating, dan choice pendapat terbaiknya sepasang atau sekelompok pernyataan.
- f. Respon sebagai jawaban yang diberikan oleh individu dianalisa untuk mendapatkan ukuran kwantitatif mengenai hal yang penting (really) pada setiap atribut.

Kemampuan penggunaan SP terletak pada kebebasan membuat desain eksperimen dalam upaya menemukan variasi yang luas bagi keperluan penelitian. Kemampuan ini harus diimbangi oleh keperluan untuk memastikan bahwa respon yang diberikan cukup realistis. Untuk membangun keseimbangan dalam penggunaan Stated Preference, dibuat tahap-tahap berikut :

- a. Identifikasi atribut kunci dari setiap alternatif dan buat “paket” yang mengandung pilihan; seluruh atribut penting harus dipresentasikan dan pilihan harus dapat diterima dan realistis.

- b. Cara yang digunakan di dalam memilih akan disampaikan pada responden dan responden diperkenankan untuk mengekspresikan apa yang lebih disukainya. Bentuk penyampaian alternatif harus mudah dimengerti, dalam konteks pengalaman responden dan dibatasi.
- c. Strategi sampel harus dilakukan untuk menjamin perolehan data yang representatif.

Untuk mengembangkan model, data Stated Preference (SP) memiliki keuntungan tertentu dibandingkan dengan Revealed Preference (RP). Perbedaan karakteristik ini adalah sebagai berikut :

- a. Data RP memiliki pengertian yang sesuai dengan perilaku nyata, tetapi data SP mungkin berbeda dengan perilaku nyatanya.
- b. Metode SP secara langsung dapat diterapkan untuk perencanaan alternatif yang baru (non-existing).
- c. Pertukaran (trade-off) diantara atribut lebih jelas dan dapat diobservasi dari data SP dan nilai koefisien spesifik individu dapat diestimasi dari data SP.

Format pilihan respon dapat bervariasi (misalnya; memilih salah satu, ranking, rating), sedangkan format pilihan untuk RP hanya “choice”.

## **2.6 Teori Dasar Statistik**

### **2.6.1 Definisi Statistik**

Statistik didefinisikan sebagai pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan fakta, pengolahan serta pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta dan analisa yang dilakukan. Sementara statistik dipakai untuk menyatakan kumpulan fakta, umumnya berbentuk angka yang disusun dalam tabel atau diagram yang melukiskan atau menggambarkan suatu persoalan (Sudjana 2004, dalam Ridwan dan Sunarto, 2007). Sedangkan menurut Bambang Kustitunto dan Rudy Badrudin (1995), statistik adalah ilmu dan seni – atau teknik – untuk mengumpulkan data, menyajikan data, menganalisis data, dan mengambil kesimpulan berdasarkan data yang berhasil dihimpun.

### 2.6.2 Tipe Aplikasi Statistik

Statistik dibedakan menjadi dua tipe aplikasi, yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial.

#### a. Statistik deskriptif

Bagian ini lebih berhubungan dengan pengumpulan dan peringkasan data, serta penyajian hasil peringkasan tersebut. Penyajian tabel dan grafik misalnya :

- Distribusi Frekuensi
- Histogram, Pie chart dsb

Dua ukuran penting yang sering digunakan dalam pengambilan Dua ukuran penting yang sering digunakan dalam pengambilan keputusan adalah :

- Mencari Central Tendency (mean, median, modus)
- Mencari Ukuran Dispersi (std deviasi, variansi)

Ukuran lain yang sering digunakan adalah Skewness dan Kurtosis untuk mengetahui kemiringan data.

#### b. Statistik inferensial adalah serangkaian teknik yang digunakan untuk mengkaji, menaksir, dan mengambil kesimpulan tentang sebagian data (data sampel) dari seluruh data yang menjadi subjek kajian.

### 2.6.3 Pengambilan Sampel

Menurut Mustafa (2000), sampel adalah sebagian dari populasi. Artinya tidak akan ada sampel jika tidak ada populasi. Populasi adalah keseluruhan elemen atau unsur yang akan kita teliti. Penelitian yang dilakukan atas seluruh elemen dinamakan sensus. Idealnya, agar hasil penelitiannya lebih bisa dipercaya, seorang peneliti harus melakukan sensus. Namun karena sesuatu hal peneliti bisa tidak meneliti keseluruhan elemen tadi, maka yang bisa dilakukannya adalah meneliti sebagian dari keseluruhan elemen atau unsur tadi.

Secara umum, ada dua jenis teknik pengambilan sampel yaitu, sampel acak atau *random sampling / probability sampling*, dan sampel tidak acak atau *nonrandom sampling/nonprobability sampling*. Yang dimaksud dengan *random sampling* adalah

cara pengambilan sampel yang memberikan kesempatan yang sama untuk diambil kepada setiap elemen populasi. Artinya jika elemen populasinya ada 100 dan yang akan dijadikan sampel adalah 25, maka setiap elemen tersebut mempunyai kemungkinan  $25/100$  untuk bisa dipilih menjadi sampel. Sedangkan yang dimaksud dengan *nonrandom sampling* atau *nonprobability sampling*, setiap elemen populasi tidak mempunyai kemungkinan yang sama untuk dijadikan sampel. Lima elemen populasi dipilih sebagai sampel karena letaknya dekat dengan rumah peneliti, sedangkan yang lainnya, karena jauh, tidak dipilih; artinya kemungkinannya 0 (nol).

Dua jenis teknik pengambilan sampel di atas mempunyai tujuan yang berbeda. Jika peneliti ingin hasil penelitiannya bisa dijadikan ukuran untuk mengestimasi populasi, atau istilahnya adalah melakukan generalisasi maka seharusnya sampel representatif dan diambil secara acak. Namun jika peneliti tidak mempunyai kemauan melakukan generalisasi hasil penelitian maka sampel bisa diambil secara tidak acak. Sampel tidak acak biasanya juga diambil jika peneliti tidak mempunyai data pasti tentang ukuran populasi dan informasi lengkap tentang setiap elemen populasi.

Di setiap jenis teknik pemilihan tersebut, terdapat beberapa teknik yang lebih spesifik lagi. Pada sampel acak (*random sampling*) dikenal dengan istilah *simple random sampling*, *stratified random sampling*, *cluster sampling*, *systematic sampling*, dan *area sampling*. Pada *nonprobability sampling* dikenal beberapa teknik, antara lain adalah *convenience sampling*, *purposive sampling*, *quota sampling*, *snowball sampling*

Mustafa (2000) menyatakan, syarat pertama yang harus dilakukan untuk mengambil sampel secara acak adalah memperoleh atau membuat kerangka sampel atau dikenal dengan nama "*sampling frame*". Yang dimaksud dengan kerangka sampling adalah daftar yang berisikan setiap elemen populasi yang bisa diambil sebagai sampel. Elemen populasi bisa berupa data tentang orang/binatang, tentang kejadian, tentang tempat, atau juga tentang benda. Jika populasi penelitian adalah mahasiswa perguruan tinggi "A", maka peneliti harus bisa memiliki daftar semua mahasiswa yang terdaftar di perguruan tinggi "A" tersebut selengkap mungkin.

Nama, NRP, jenis kelamin, alamat, usia, dan informasi lain yang berguna bagi penelitiannya.. Dari daftar ini, peneliti akan bisa secara pasti mengetahui jumlah populasinya (N). Jika populasinya adalah rumah tangga dalam sebuah kota, maka peneliti harus mempunyai daftar seluruh rumah tangga kota tersebut. Jika populasinya adalah wilayah Jawa Barat, maka peneliti harus mempunyai peta wilayah Jawa Barat secara lengkap. Kabupaten, Kecamatan, Desa, Kampung. Lalu setiap tempat tersebut diberi kode (angka atau simbol) yang berbeda satu sama lainnya.

Di samping *sampling frame*, peneliti juga harus mempunyai alat yang bisa dijadikan penentu sampel. Alat yang umumnya digunakan adalah Tabel Angka Random, kalkulator, atau undian. Pemilihan sampel secara acak bisa dilakukan melalui sistem undian jika elemen populasinya tidak begitu banyak. Tetapi jika sudah ratusan, cara undian bisa mengganggu konsep “acak” atau “random” itu sendiri.

a. Simple Random Sampling atau Sampel Acak Sederhana

Cara atau teknik ini dapat dilakukan jika analisis penelitiannya cenderung deskriptif dan bersifat umum. Perbedaan karakter yang mungkin ada pada setiap unsur atau elemen populasi tidak merupakan hal yang penting bagi rencana analisisnya. Misalnya, dalam populasi ada wanita dan pria, atau ada yang kaya dan yang miskin, ada manajer dan bukan manajer, dan perbedaan-perbedaan lainnya. Selama perbedaan gender, status kemakmuran, dan kedudukan dalam organisasi, serta perbedaan-perbedaan lain tersebut bukan merupakan sesuatu hal yang penting dan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap hasil penelitian, maka peneliti dapat mengambil sampel secara acak sederhana. Dengan demikian setiap unsur populasi harus mempunyai kesempatan sama untuk bisa dipilih menjadi sampel.

b. Stratified Random Sampling atau Sampel Acak Distratifikasikan

Karena unsur populasi berkarakteristik heterogen, dan heterogenitas tersebut mempunyai arti yang signifikan pada pencapaian tujuan penelitian, maka peneliti dapat mengambil sampel dengan cara ini. Misalnya, seorang peneliti ingin mengetahui sikap manajer terhadap satu kebijakan perusahaan. Dia menduga bahwa manajer tingkat atas cenderung positif sikapnya terhadap kebijakan perusahaan tadi.



Agar dapat menguji dugaannya tersebut maka sampelnya harus terdiri atas paling tidak para manajer tingkat atas, menengah, dan bawah. Dengan teknik pemilihan sampel secara random distratifikasikan, maka dia akan memperoleh manajer di ketiga tingkatan tersebut, yaitu stratum manajer atas, manajer menengah dan manajer bawah. Dari setiap stratum tersebut dipilih sampel secara acak.

c. Cluster Sampling atau Sampel Gugus

Teknik ini biasa juga diterjemahkan dengan cara pengambilan sampel berdasarkan gugus. Berbeda dengan teknik pengambilan sampel acak yang distratifikasikan, di mana setiap unsur dalam satu stratum memiliki karakteristik yang homogen (stratum A : laki-laki semua, stratum B : perempuan semua), maka dalam sampel gugus, setiap gugus boleh mengandung unsur yang karakteristiknya berbeda-beda atau heterogen. Misalnya, dalam satu organisasi terdapat 100 departemen. Dalam setiap departemen terdapat banyak pegawai dengan karakteristik berbeda pula. Beda jenis kelaminnya, beda tingkat pendidikannya, beda tingkat pendapatnya, beda tingkat manajerialnya, dan perbedaan-perbedaan lainnya. Jika peneliti bermaksud mengetahui tingkat penerimaan para pegawai terhadap suatu strategi yang segera diterapkan perusahaan, maka peneliti dapat menggunakan cluster sampling untuk mencegah terpilihnya sampel hanya dari satu atau dua departemen saja.

d. Systematic Sampling atau Sampel Sistematis

Jika peneliti dihadapkan pada ukuran populasi yang banyak dan tidak memiliki alat pengambil data secara random, cara pengambilan sampel sistematis dapat digunakan. Cara ini menuntut kepada peneliti untuk memilih unsur populasi secara sistematis, yaitu unsur populasi yang bisa dijadikan sampel adalah yang “keberapa”. Misalnya, setiap unsur populasi yang keenam, yang bisa dijadikan sampel. Soal “keberapa”-nya satu unsur populasi bisa dijadikan sampel tergantung pada ukuran populasi dan ukuran sampel.

e. Area Sampling atau Sampel Wilayah

Teknik ini dipakai ketika peneliti dihadapkan pada situasi bahwa populasi penelitiannya tersebar di berbagai wilayah. Misalnya, seorang marketing manajer

sebuah stasiun TV ingin mengetahui tingkat penerimaan masyarakat Jawa Barat atas sebuah mata tayangan, teknik pengambilan sampel dengan area sampling sangat tepat.

## 2.7 Metode N – Faktorial

Suatu objek penelitian dapat dipengaruhi dua atau lebih faktor, dengan faktorial desain percobaan ini dapat dengan lebih efektif dilakukan karena setiap kemungkinan kombinasi dari faktor-faktor seluruhnya diperiksa. Misalnya dalam suatu percobaan ditemukan bahwa terjadi perbedaan respons antara level dalam satu faktor semua level dari faktor-faktor lain. Hal ini menunjukkan bahwa ada interaksi diantara faktor-faktor tersebut.

Faktorial desain dalam statistik adalah rancangan percobaan secara faktorial yang bertujuan untuk :

- a. Mengukur pengaruh variabel
- b. Menentukan variabel yang paling berpengaruh
- c. Mengukur interaksi antar variabel

Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan minimal dua titik atau nilai pada suatu variable sebagai pembanding. Jika ada dua titik pada tiap variable yang digunakan dalam suatu penelitian, maka penelitian itu disebut rancangan percobaan faktorial desain level 2.

Keuntungan dari penggunaan faktorial desain antara lain lebih efisien dibandingkan dengan percobaan dengan memeriksa seluruh faktor satu per satu, kemudian dapat mengetahui adanya interaksi di antara faktor sehingga dapat mencegah kesalahan dalam penarikan kesimpulan.

## 2.8 Fungsi Utilitas Model Diskrit

Di dalam kehidupan sehari-hari manusia selalu dihadapkan pada pilihan “ya” atau “tidak”, dimana seseorang dipastikan menerima suatu pilihan jika alternatif mempunyai utilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan alternatif pilihan lainnya.

Jikalau dikaitkan dengan transportasi alternatif dapat berupa, pemilihan moda transportasi dan pemilihan jaringan jalan.

Penelitian ini memfokuskan pada pemodelan untuk pemilihan jaringan jalan yaitu JORR II yang merupakan jalan bebas hambatan, bahwa seorang pengemudi akan memilih suatu jaringan jikalau jaringan ini mempunyai nilai utilitas yang lebih tinggi dibandingkan jaringan jalan arteri biasa.

Nilai utilitas adalah hubungan dari beberapa variabel yang mewakili suatu pendekatan seorang pengemudi kendaraan mempertimbangkan untuk menggunakan suatu jasa jaringan jalan bebas hambatan atau memilih jaringan biasa.

Oleh karena itu, untuk menggambarkan fenomena ini, dalam penelitian yang akan dilakukan menggunakan pemilihan model diskrit, dengan asumsi setiap pengendara memiliki dua pilihan yaitu menggunakan jaringan jalan bebas hambatan yang berbayar atau memilih alternatif lainnya. Perlu diingat bahwa setiap pengendara mempunyai utilitas yang berbeda-beda dalam memutuskan untuk memilih alternatif. Untuk menerima alternatif menggunakan jaringan jalan tol, seorang pengendara akan memilih sebuah pilihan yang memberikan nilai utilitas paling tinggi bagi pengendara tersebut. karena itu, sebuah model pemilihan diskrit yang dapat menggambarkan pemilihan tersebut secara matematis dapat ditulis:

$$U_{fq} = V_{fq} + \epsilon_{fq} \quad 2.1$$

Dalam persoalan ini, Ortuzar dan Willumsen (2007) menyatakan semua individual memiliki keseragaman alternatif dan memiliki batas-batas yang sama dari sebuah sudut pandang. Menurut persamaan 1 diatas menunjukkan bahwa  $V$  merepresentasikan fungsi dari  $q$ , maksudnya fungsi dari atribut  $x$  dan ini kemungkinan dapat berbeda setiap individu dan diasumsikan sisa nilai  $\epsilon$  adalah variabel acak dengan nilai mean 0 dan probabilitas distribusinya dapat ditetapkan :

$$V_{fq} = \sum_k \theta_{kj} \cdot X_{jkq} \quad 2.2$$

Nilai  $\theta$  diasumsikan konstan untuk semua individu, tetapi nilainya berbeda dari alternatif satu ke alternatif lainnya.

Selanjutnya, persamaan 1 diatas membutuhkan beberapa asumsi yang telah dinyatakan oleh Domencich dan McFadden (1975) dan Williams (1977) berikut :

Setiap individu adalah bagian dari populasi homogen  $Q$  yang bertindak secara rasional dan memiliki informasi yang lengkap. Hal ini menunjukkan setiap pengendara akan menggunakan jasa tol jika memaksimalkan nilai utilitas mereka.

Objek yang diteliti dihadapkan pada alternatif yang sama  $A = \{A_1, A_2, A_3, \dots, A_4\}$  dan vektor-vektor yang terukur dari atribut yang terukur dari setiap individu dan alternatifnya. Sebuah individu  $q$  tertentu diberikan seperangkat atribut  $x \in$  dan secara umum akan dihadapkan pada beberapa pilihan  $A(q) \in A$ .

Setiap opsi  $A_j \in A$  berhubungan langsung dengan fungsi utilitas ( $U$ ) yang telah ditunjukkan dalam persamaan 2.1. Bagaimanapun juga peneliti tidak bisa mendapatkan informasi lengkap tentang semua elemen yang dipertimbangkan oleh individu dalam membuat keputusan; oleh karena itu, fungsi utilitas di persamaan 2.1 terdiri dari dua komponen; antara lain komponen yang dapat terukur dari perwakilan variabel ( $V_q$ ) dimana variabel ( $V_q$ ) adalah fungsi atribut  $x$  yang telah terukur dan komponen kedua adalah bagian acak dari  $\epsilon_j$ , yang ditunjukkan dari persamaan 2.1 terdapat pola dari setiap individu bersamaan dengan pengukuran lain atau kesalahan penelitian yang dibuat oleh peneliti.

Setiap individu (pengendara mobil) memilih alternatif yang memiliki utilitas maksimum, seorang individu akan memilih alternatif  $A_j$  jika dan hanya jika;

$$U_{jq} \geq U_{iq}, \forall A_i \in A(q) \quad 2.3$$

Dari persamaan diatas dapat dirubah menjadi ;

$$V_{jq} - V_{iq} = \epsilon_{iq} - \epsilon_{jq} \quad 2.4$$

Karena sulitnya mencari nilai  $(\epsilon_{jq} - \epsilon_{iq})$  pada persamaan utilitas tersebut maka digunakan pendekatan probabilitas. Dengan kata lain kita mencari besaran kemungkinan kondisi *error* dapat diamati ketika kepastian didapatkan. Sehingga probabilitas dalam memilih suatu alternatif dapat dituliskan sebagai berikut;

$$P_{jq} = \text{Prob} \{ \epsilon_{iq} \leq \epsilon_{jq} + (V_{jq} - V_{iq}), \forall V_i \in A(q) \} \quad 2.5$$

Bagaimanapun juga, distribusi nilai *error* tidak terdefinisi, sehingga tidak mungkin mendapatkan hasil analitis untuk model ini. Satu-satunya hal yang dapat diasumsikan oleh peneliti adalah nilai sisa dari variabel acak yang diikuti dengan

distribusi tertentu. Dalam hal ini titik keseimbangan untuk penggunaan tol merujuk pada nilai log distribusi normal  $Log Tol \sim N(\mu, \sigma)$ , hal ini menunjukkan fungsi ketika kondisi error adalah  $f(\epsilon) = f(\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n)$ . Menjadikan probabilitas dari fungsi utilitas di persamaan 5 berubah menjadi

$$P_{jq} = \int_{R^n} f(\epsilon) d\epsilon \quad 2.6$$

Sangat diperlukan untuk mengklasifikasi model utilitas acak yang diproduksi dari fungsi utilitas dengan bebas dan distribusi residual secara identik (IID). Sehingga persamaan 2.6 dapat di sederhanakan menjadi;

$$f(\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n) = \prod_n g(\epsilon_n) \quad 2.7$$

Dibawah ini adalah distribusi utilitas yang dilambangkan  $g(\epsilon_n)$  berhubungan dengan pilihan lalu dapat dinyatakan dengan;

$$P_f = \int_{-\infty}^{\infty} g(\epsilon_f) d(\epsilon_f) \prod_{i \neq f} \int_{-\infty}^{V_i - V_f + \epsilon} g(\epsilon_i) d(\epsilon_i) \quad 2.8$$

Ortuzar dan Willumsen menyatakan persamaan 2.8 dapat diperpanjang menjadi interpretasi geometrik dua dimensi dari persamaan 2.8 bersama dengan perpanjangan untuk korelasi yang lebih umum dan varian yang tidak sama, sehingga persamaan 2.8 dapat dinyatakan dengan;

$$P_f = \int_{-\infty}^{\infty} g(\epsilon_f) d(\epsilon_f) \prod_{i \neq f} G(\epsilon_f + V_f - V_i) \quad 2.9$$

Dapat disederhanakan menjadi

$$G(x) = \int_{-\infty}^x g(x) dx \quad 2.10$$

Namun, penting untuk diingat bahwa prasyarat IID harus independen.

## 2.9 Fungsi Distribusi Kumulatif

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, Log Normal digunakan dalam penelitian ini, sebelum masuk ke pembahasan tentang distribusi kumulatif, terlebih dahulu mendiskusikan distribusi normal. Berikut adalah persamaan yang merepresentasikan fungsi probabilitas kepadatan untuk distribusi normal;

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\left(\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)} \quad 2.11$$

Terdapat dua parameter tergantung tipe distribusi kumulatif yang dipilih,  $\mu$  dan  $\sigma$ ,  $\mu$  adalah mean dan  $\sigma$  adalah standar deviasi. Sebagai tambahan, distribusi normal dipilih untuk mewakili keseluruhan distribusi data, oleh karena itu,  $\mu$  menjadi 0 dan  $\sigma$  menjadi 1. Dan persamaan tersebut di sederhanakan menjadi;

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\left(\frac{-(x)}{2}\right)^2} \quad 2.12$$

Diasumsikan probabilitas fungsi error dalam penggunaan jasa tol terdistribusi normal ke dalam fungsi  $\epsilon_n^{g\ tol} \sim \text{Log } N(0, \sigma_{\epsilon_g}^2)$ . Dimana dengan kondisi tertentu, maka besaran nilai uang yang dikeluarkan dari setiap pengguna jalan tol adalah hasil analisis probabilitas untuk menggunakan jaringan JORR II atau tidak, pada kenyataannya setiap pengguna jalan tol memilih menggunakan jalan tol untuk tarif tertentu dan memilih untuk tidak memilih pada pilihan tariff lainnya, maka dari itu digunakan Distribusi Kumulatif.

Lebih jauh lagi, persamaan 2.11 dikenal dengan fungsi distribusi normal biasa. Pada kenyataannya, skala dan transformasi yang tepat terhadap persamaan tersebut menunjukkan Fungsi Distribusi Kumulatif sebagai fungsi error.

Jika dikaji lebih dalam tentang Fungsi Distribusi Kumulatif dari distribusi normal, pada dasarnya Fungsi Distribusi Kumulatif telah dievaluasi pada sejumlah  $x$ , adalah probabilitas atas kejadian dari variabel acak  $X$  yang distribusinya lebih kecil atau sama dengan  $x$ , disini distribusi normal diterapkan maka parameter  $\mu$  dan  $\sigma$  masing-masing diubah menjadi 0 dan 1. Maka dari itu Fungsi Distribusi Kumulatif dari distribusi normal dapat dijelaskan dalam persamaan berikut

$$\Phi(x) = \Phi_{0,1}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{\left(\frac{-u^2}{2}\right)} du, x \in R \quad 2.13$$

Selain itu, Fungsi Kumulatif Distribusi dari normal standar dapat dirumuskan ke dalam persamaan lain yang disebut sebagai fungsi error yang dapat dilihat dalam persamaan berikut;

$$\Phi(x) = \frac{1}{2} \left[ 1 + \text{erf} \left( \frac{x}{\sqrt{2}} \right) \right], x \in R \quad 2.14$$

Fungsi *error* mirip dengan fungsi distribusi kumulatif normal standar, kemudian kedua fungsi tersebut hanya dibedakan oleh penskalaan dan translasi;

$$\Phi(x) = \frac{1}{2} \left[ 1 + \operatorname{erf} \left( \frac{x}{\sqrt{2}} \right) \right] = \frac{1}{2} * \operatorname{erfc} \left( \frac{-x}{\sqrt{2}} \right) \quad 2.15$$

## 2.10 Model Logit

Model ini biasanya didapat dengan mengasumsikan bahwa residu acak disebarkan dengan residu Gumbel yang tersebas bebas dan identik (*Independent of Identically-Distributed/IID*) sehingga probabilitas alternatif  $i$  yang dipilih oleh individu  $n$  yang dihadapkan pada sejumlah alternatif  $C_n$  adalah berikut :

$$P \left( \frac{i}{C_n} \right) = \Pr (U_i \geq U_j, \forall j \in C_n) \quad 2.16$$

Dalam model logit biner  $C_n$  terdiri dari dua alternatif (dalam hal ini  $i$  dan  $j$ ), sehingga probabilitas individu  $n$  memilih alternatif  $i$  adalah sebagai berikut :

$$P(i) = P(U_i \geq U_j) \quad 2.17$$

Sedangkan probabilitas memilih alternatif  $j$  adalah :

$$P(j) = 1 - P(i) \quad 2.18$$

Menurut fungsi distribusi logistik, persamaan probabilitas dapat ditulis sebagai berikut:

$$P(i) = \frac{e^{\beta x_i}}{\sum e^{\beta x_i}} = \frac{e^{(U_i)}}{\sum e^{(U_i)}} \quad 2.19$$

Fungsi utilitas biasanya mempunyai bentuk parameter linier dan parameter  $\beta$  dalam praktek nilainya selalu ditentukan sama dengan 1 (satu) karena parameter tersebut tidak dapat ditaksir.

Model logit binomial/multinomial harus memenuhi aksioma *Independent of Irrelevant Alternatif (IIA)* yang dapat ditulis sebagai berikut :

$$\frac{P(i)}{P(j)} = e^{(U_i + U_j)} \quad 2.20$$

$$P(i) = \frac{e^{(U_i)}}{\sum (e^{(U_i)} + e^{(U_j)})} \quad 2.21$$

$$P(i) = \frac{e^{(U_i - U_j)}}{1 + e^{(U_i - U_j)}} \quad 2.22$$

$$P(j) = 1 - P(i) = \frac{1}{1 + e^{(U_i - U_j)}} \quad 2.23$$

Probabilitas bahwa individu memilih alternatif  $i$  adalah fungsi perbedaan utilitas antara kedua alternatif. Dengan menganggap bahwa fungsi utilitas linear, maka perbedaan utilitas diekspresikan dalam bentuk perbedaan dalam sejumlah atribut  $n$  yang relevan diantara kedua moda, dirumuskan sebagai berikut :

$$U_i - U_j = a_0 + a_1(X_1U_i - X_1U_j) + a_2(X_2U_i - X_2U_j) + \dots + a_n(X_nU_i - X_nU_j) \quad 2.24$$

Dimana:

$U_i - U_j$  = Selisih utilitas antara *alternatif i* dengan *alternatif j*

$a_0$  = Konstanta

$a_1, a_2, a_n$  = Koefisien masing-masing atribut yang ditentukan melalui metode least square dengan multiple linier regresi

Dengan cara lain, nilai utilitas sebagai respon individu dapat juga dinyatakan dalam bentuk probabilitas memilih moda tertentu, serta diberikan pada persamaan berikut :

$$\ln \left| \frac{P(i)}{1-P(i)} \right| = a_0 + a_1(X_1U_i - X_1U_j) + a_2(X_2U_i - X_2U_j) + \dots + a_n(X_nU_i - X_nU_j) \quad 2.25$$

Sehingga dari persamaan 2.25 dapat dirumuskan bentuk persamaan transformasi sebagai berikut:

$$U_i - U_j = \ln \left| \frac{P(i)}{1-P(i)} \right| = \ln \left| \frac{P(i)}{P(j)} \right| \quad 2.26$$

## 2.11 Pembentukan Model

Analisis regresi linier berganda merupakan analisis regresi yang terdapat lebih dari 2 variabel dimana satu variabel diterangkan oleh lebih dari sebuah variabel lain. Regresi linier berganda tidak mempunyai grafik yang berbentuk garis lagi. Garis suatu fungsi hanyalah akan terbentuk garis jika dalam fungsi terdapat 2 variabel saja, dengan kata lain grafiknya dalam 2 dimensi. Oleh karena itu digunakan istilah bidang regresi jika fungsi yang dipertimbangkan mengandung tiga variabel dengan kata lain grafiknya ada dalam tiga dimensi.



Pada analisis regresi linier berganda digunakan persamaan umum sebagai berikut.

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n \quad 2.27$$

Dimana :  $Y$  = peubah tidak bebas  
 $X_1.. X_n$  = peubah bebas  
 $B_0$  = konstanta regresi  
 $B_1.. B_n$  = koefisien regresi

Pada analisis regresi linier berganda digunakan beberapa asumsi, yaitu:

- Nilai peubah, khususnya peubah bebas (X), mempunyai nilai tertentu atau merupakan nilai yang didapat dari hasil survei tanpa kesalahan berarti
- Peubah tidak bebas (Y), mempunyai hubungan korelasi linier dengan peubah bebas (X). jika hubungan tersebut tidak linier, transformasi linier harus dilakukan, meskipun batasan ini akan mempunyai implikasi lain analisis residual.
- Efek peubah bebas pada peubah tidak bebas merupakan penjumlahan, dan harus tidak ada korelasi yang kuat antara sesama peubah bebas.
- Variansi peubah tidak bebas harus tersebar normal atau minimal mendekati normal.
- Nilai peubah bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah diproyeksikan.

Ada dua buah alasan penting untuk pemakaian fungsi multiple linear atau fungsi linier berganda itu sebagai fungsi regresi, yaitu:

- a. Terdapat beberapa variabel sekaligus menerangkan sebuah variabel yang lain. Artinya, kita tidak dapat menerangkan variabel diatas dengan memakai variabel-variabel terdefinisi (explanatory) itu secara terpisah-pisah.
- b. Untuk memperbesar koefisien korelasi. Koefisien korelasi adalah suatu bilangan yang menerangkan sebagian atau seluruh variasi daripada

variabel Y itu. Bilangan itu menunjukkan bagian dari variasi Y yang diterangkan oleh variabel-variabel yang lain. Jadi misalkan koefisien korelasi kecil dengan memakai satu explanatory variabel maka biasanya koefisien korelasi itu dapat diperbesar dengan menambah satu atau beberapa lagi explanatory variabel. Dalam analisa regresi multiple linier ini, kita menamakan koefisien korelasi itu multiple correlation coefficient dan kita nyatakan dengan R. Serupa halnya dengan analisa regresi linier sederhana, disini kita juga mengenal  $R^2$  yang dinamakan multiple coefficient of determination yaitu bilangan yang mengukur presentase daripada varian variabel Y yang diterangkan oleh explanatory variabel di dalam fungsi regresi itu.

- Koefisien determinasi

Pada persamaan ini tambahan peubah B biasanya meningkatkan nilai  $R^2$ , untuk mengatasinya digunakan nilai  $R^2$  yang telah dikorelasi:

$$\overline{R^2} = \frac{R^2 - \frac{K}{N-1}}{(N-K-1)} \quad 2.28$$

Dimana :      N = ukuran sampel  
                   K = jumlah peubah B

- Koefisien korelasi

Koefisien korelasi ini digunakan untuk menentukan antara peubah tidak bebas dengan penubah bebas atau antara sesama peubah bebas. Koefisien korelasi ini dapat dihitung dengan berbagai cara yang salah satunya adalah persamaan berikut.

$$r = \frac{N \sum_{i=1}^N (X_1 Y_1) - \sum_{i=1}^N (X_1) \cdot \sum_{i=1}^N (Y_1)}{\sqrt{[(N \sum_{i=1}^N (X_1)^2 - (\sum_{i=1}^N (X_1))^2) \times (N \sum_{i=1}^N (Y_1)^2 - (\sum_{i=1}^N (Y_1))^2)]}} \quad 2.29$$

- Nilai  $r = 1$ , berarti korelasi antara peubah Y dan X adalah positif (meningkatnya nilai X akan mengakibatkan meningkatnya nilai Y)
- Nilai  $r = -1$ , berarti korelasi antara peubah Y dan X adalah negatif (meningkatnya nilai X akan mengakibatkan menurunnya nilai Y)
- Nilai  $r = 0$ , menyatakan tidak ada korelasi antar peubah.

## 2.12 Analisis Data Stated Preference

Utilitas yang diukur dengan teknik stated preference dideskripsikan sebagai utilitas tidak langsung (*indirect utility*). Nilai utilitas diketahui dengan melakukan pengukuran terhadap atribut-atribut suatu produk yang diprediksikan memberikan kepuasan produk tersebut, sehingga berfungsi dalam merefleksikan pengaruh pilihan responden pada seluruh atribut yang termasuk dalam stated preference dan model matematika yang diturunkan dari data stated preference akan mencerminkan hipotesa dari peneliti.

Utilitas biasa didefinisikan sebagai kombinasi linier dari beberapa atribut dan variabel yang mempunyai bentuk sebagai berikut:

$$U_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n \quad 2.30$$

Dimana:

$U_i =$  utilitas pilihan  $i$

$\beta_0, \dots, \beta_n =$  Parameter model

$X_1, \dots, X_n =$  Nilai atribut

## **BAB 3**

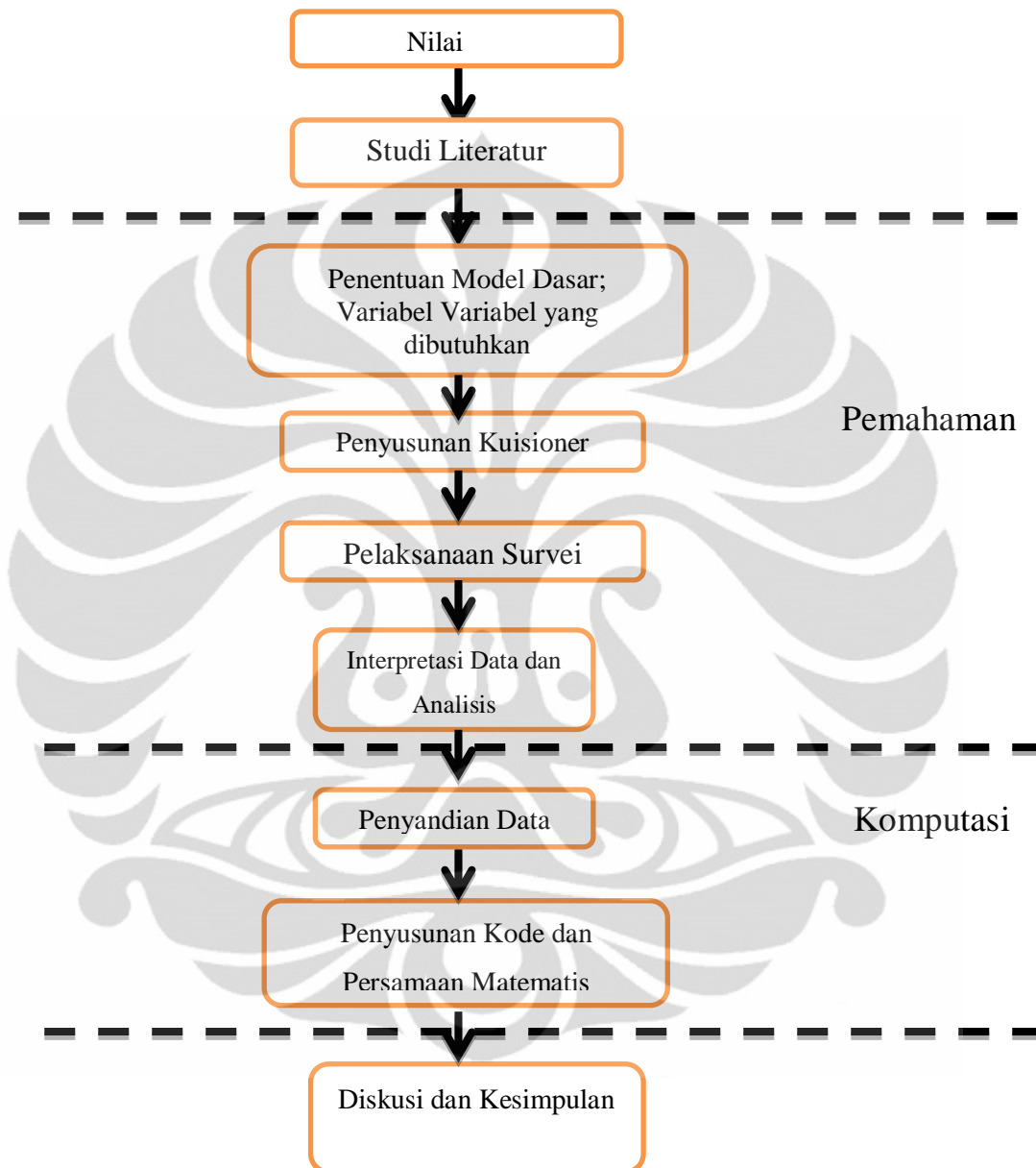
### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Konsep dan Tahapan Metodologi Penelitian**

Tahapan dalam penelitian untuk penulisan skripsi ini digunakan untuk menganalisis besarnya *willingness to pay* (WTP) atau kesediaan para pengguna kendaraan pribadi golongan I untuk membayarkan sejumlah uang sebagai imbalan jasa transportasi dari Jalan Tol Lingkar Luar Jakarta II (JORR II). Pendekatan yang digunakan dalam analisis WTP didasarkan pada persepsi pengguna jasa terhadap tarif dari jasa tersebut.

Nilai WTP yang dihasilkan dari pengolahan data pada skripsi ini didapat dengan memasukkan analisis probabilitas penggunaan JORR II. Analisis probabilitas ini dilakukan dengan mengembangkan model logit biner yang sebelumnya dibentuk terlebih dahulu fungsi utilitas dari alternatif pilihan yang ditawarkan. Pembentukan fungsi utilitas ini hanya didasarkan kepada variabel tarif tol yang harus dikeluarkan para pengguna jasa.

Berikut ini adalah diagram alir penelitian pada skripsi ini



**Gambar 3.1 Diagram alir penelitian**

## 3.2 Metodologi Pengumpulan Data

### 3.2.1 Pengumpulan Data Primer

Data pada skripsi ini didapat dari survei berdasarkan metode *Stated Preference* (SP). Survei ini mempunyai tingkat kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis survei transportasi lainnya, seperti survei pencacahan lalu-lintas, survei rumah tangga, dan jenis survei lainnya. Kesulitan ini terjadi karena responden harus dapat memahami kondisi hipotetik yang dibuat perancang survei, seperti memahami kondisi nyata, agar jawaban yang diberikan tidak bias. Selain itu, pilihan yang telah dipilih responden, tidak dapat diubah jika berlanjut ke pertanyaan selanjutnya.

#### *Perencanaan Formulir Survei*

Pada umumnya, dalam pengumpulan data dengan cara wawancara digunakan suatu pedoman pertanyaan agar pertanyaan yang akan ditanyakan kepada responden dapat terarah dan dimengerti oleh responden, sehingga dapat menghasilkan data yang mendekati sempurna. Pedoman pertanyaan yang digunakan dalam wawancara biasanya dinamakan dengan kuesioner. Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di dalam kuesioner tersebut diharapkan dapat dijawab dengan baik oleh responden. Menurut Koentjaraningrat (1994), suatu sifat yang baik dari daftar pertanyaan adalah daftar pertanyaan tersebut disusun dengan teliti dan tenang oleh peneliti sehingga penyusunan serta perumusan pertanyaannya dapat mengikuti sistematika sesuai dengan masalah yang diteliti.

Untuk ukuran penyusunan kuesioner biasanya adalah pertama-tama sedapat mungkin memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mudah, setelah itu baru dilanjutkan dengan pertanyaan yang agak sulit dan pada akhirnya sampai pada pertanyaan yang paling sulit. kelompok pertanyaan yang paling mudah untuk dijawab responden secara objektif adalah pertanyaan fakta mengenai diri sendiri. pertanyaan agak sulit adalah pertanyaan mengenai sikap, pendapat, dan perasaan responden terhadap suatu masalah dan keadaan masyarakat. lebih sulit lagi adalah pertanyaan informasi tentang gejala dan keadaan sosial yang ada. Sedangkan pertanyaan yang

paling sulit untuk dijawab adalah pertanyaan yang mencoba untuk mengukur persepsi responden tentang diri sendiri dalam hubungannya dengan orang lain.

Dalam membuat formulir survei, perlu diperhatikan beberapa hal antara lain atribut kuesioner, pengambilan sampel, dan wawancara survei. atribut kuesioner berdasarkan variabel-variabel yang digunakan dalam analisa. variabel yang digunakan dalam survei ini antara lain maksud perjalanan, waktu perjalanan, dan tarif tol.

#### *Pemilihan Sampel*

Pemilihan sampel dalam survei *Stated Preference* ini menggunakan metode *stratified random sampling* diusahakan dilakukan kepada responden yang telah melakukan survei pada penelitian sebelumnya dengan metode *Revealed Preference*. Sampel yang dipilih adalah yang bertempat tinggal di sekitar rencana jalan tol JORR II ruas Cengkareng – Kunciran yang diperkirakan akan menggunakan jalan tol tersebut apabila sudah beroperasi. Hasil pengumpulan data dengan cara sampling ini adalah perkiraan (estimasi) yang memuat kesalahan (*error*) tetapi masih dalam batas-batas yang dapat diterima secara statistik dan logika. Sampel yang akan digunakan dalam analisis data pada penelitian ini sejumlah 60 sampel. Jumlah sampel ditentukan berdasarkan pertimbangan teori statistik, biaya, waktu, dan sumber daya lain yang dibutuhkan

#### *Metode Wawancara*

Dalam penelitian ini proses pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara langsung, keuntungan dari wawancara langsung adalah surveyor dapat menjelaskan tujuan survei dan isi kuesioner dengan lebih rinci,, sehingga responden dapat mengerti dan memberikan tanggapan lebih sesuai dengan keinginan peneliti. Wawancara ini dilakukan langsung di rumah para responden. Responden yang dipilih adalah pelaku perjalanan yang melakukan perjalanan harian (komuter) yang memiliki kendaraan pribadi berupa kendaraan bermotor roda empat. Daerah survei terbatas pada wilayah sekitar Cengkareng – Kunciran. Responden diasumsikan akan menggunakan jalan tol Cengkareng – Kunciran jika konstruksi jalan tol tersebut sudah selesai dan terintegrasi dengan jaringan jalan tol yang telah ada saat ini.

Wawancara akan dilakukan terhadap 60 responden dalam waktu 3 hari, dengan 20 responden per harinya.

Dengan metode wawancara ini dapat diketahui kemauan membayar responden terhadap tol JORR II. Responden memilih nilai tarif sesuai dengan pilihan yang telah ada di kuesioner berdasarkan hasil survei pendahuluan dengan metode *Revealed Preference*. Besaran nilai tarif yang akan dipilih oleh responden akan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, pola perjalanan, biaya transportasi, tujuan perjalanan, dan lainnya.

Surveyor yang memberikan pertanyaan sudah diberi pengarahan sebelumnya oleh perancang survei. Surveyor harus telah memiliki gambaran tentang calo. In responden, area studi, jaringan jalan tol, perilaku pengguna tol, dan teknik survei *stated preference* itu sendiri.

#### *Perancangan Kondisi Hipotetikal*

Formulir survei dibuat berdasarkan kemungkinan kondisi hipotetikal dimana seorang pengemudi akan memilih untuk melalui jalan tol dan mampu membayar sejumlah tarif tol pada perjalanan mereka, dimana jalan tol tersebut akan membuat waktu perjalanan mereka menjadi lebih cepat. Dengan kondisi keuangan yang terbatas, apakah mereka akan tetap menggunakan jalan tol dengan kondisi-kondisi tertentu

Berikut ini adalah formulir survei dengan metode *stated preference* yang telah direncanakan melalui metode N-faktorial.



**Tabel 3.1** Format kuesioner *stated preference*

No	Penghematan Waktu	Biaya	Apakah Anda akan menggunakan tol?		Keterangan
			Ya	Tidak	
1	45	a. Rp. 5.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 1b
		b. Rp. 10.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 1c
		c. Rp. 15.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 1d
		d. Rp. 20.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke no. 2a
					Jika tidak pada salah satu option pindah ke 2
2	60	a. Rp. 5.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 2b
		b. Rp. 10.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 2c
		c. Rp. 15.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 2d
		d. Rp. 20.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke no. 3a
					Jika tidak pada salah satu option pindah ke 3
3	75	a. Rp. 5.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 3b
		b. Rp. 10.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 3c
		c. Rp. 15.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 3d
		d. Rp. 20.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke no. 4a
					Jika tidak pada salah satu option pindah ke 3
4	90	a. Rp. 5.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 4b
		b. Rp. 10.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 4c
		c. Rp. 15.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 4d
		d. Rp. 20.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, wawancara selesai
					Jika tidak pada salah satu option hentikan wawancara

### 3.2.2 Pengumpulan Data Sekunder

Disamping data primer, data sekunder juga menjadi elemen penting dalam penelitian ini. Data yang telah diperoleh sebagai data sekunder antara lain :

- a. Data panjang jalan tol
- b. Data panjang jalan non tol
- c. Data waktu tempuh jalan tol
- d. Data waktu tempuh jalan non tol

Data ini akan dipakai untuk menggambarkan keadaan jalan tol JORR II untuk kepentingan survei. Selain itu data panjang jalan tol digunakan dalam pengolahan data.

### 3.3 Metodologi Analisis

#### 3.3.1 Analisis Karakteristik Responden

Agar karakteristik responden diketahui maka data hasil survei akan dipresentasikan adalah :

- a. Data usia responden
- b. Data jenis kelamin responden
- c. Data jenis pekerjaan responden
- d. Data biaya transportasi harian
- e. Data alasan pemilihan penggunaan jalan tol
- f. Data tarif tol dan penghematan waktu sesuai preferensi responden
- g. Data maksud perjalanan responden

#### 3.3.2 Komputasi

Melakukan penyandian variabel-variabel yang akan digunakan tahapan pemodelan utilitas dan iterasi, pada tahapan ini digunakan bantuan program matematis yaitu MATLAB yang merupakan software untuk melakukan analisa Biner Logit.

Melakukan tes statistik untuk menentukan model ekonometrik terbaik dengan menggunakan beberapa pendekatan;

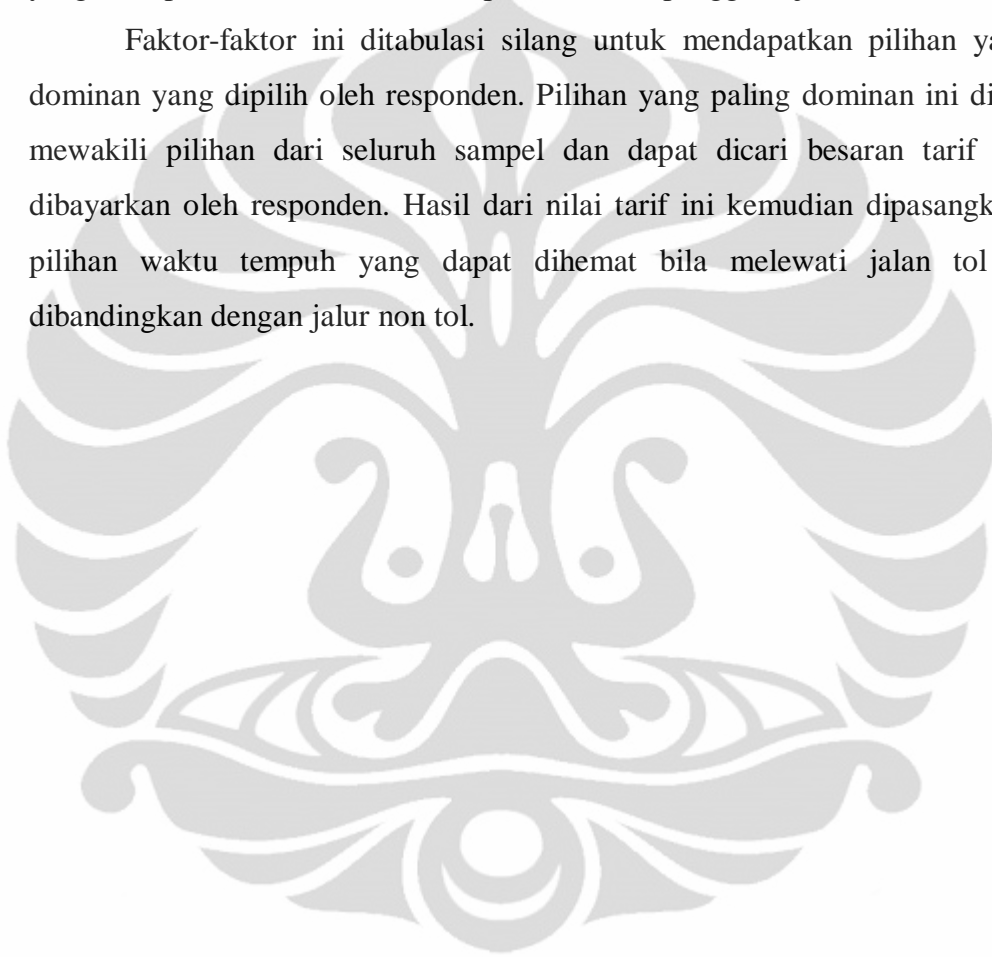
- *Hypothesis test.*
- *Log likelihood ratio test.*

#### 3.3.3 Analisis WTP

Setelah dilakukan wawancara dan survei WTP, dilakukan analisis WTP dengan cara menganalisis probabilitas sampel yang mau membayar biaya tol berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi besaran biaya tol seperti besarnya pengeluaran per bulan, alasan penggunaan tol, dan pemakaian tol setiap minggu. Pada skripsi ini nilai WTP yang didapat sama dengan nilai dari titik keseimbangan dimana responden akan berpikir untuk membayarkan tol.

Nilai WTP didapat dari hasil pemodelan yang berbasis model utilitas. Pemodelan ini dibentuk atas dasar faktor-faktor yang telah disebutkan sebelumnya, dan pengaruh dari masing faktor-faktor tersebut dikomputasi dengan bantuan perangkat lunak MATLAB. Pemodelan ini menghasilkan nilai rupiah per-kilometer yang merupakan nilai WTP dari responden calon pengguna jalan tol JORR

Faktor-faktor ini ditabulasi silang untuk mendapatkan pilihan yang paling dominan yang dipilih oleh responden. Pilihan yang paling dominan ini diasumsikan mewakili pilihan dari seluruh sampel dan dapat dicari besaran tarif yang mau dibayarkan oleh responden. Hasil dari nilai tarif ini kemudian dipasangkan dengan pilihan waktu tempuh yang dapat dihemat bila melewati jalan tol JORR II dibandingkan dengan jalur non tol.



## **BAB 4**

### **PELAKSANAAN PENELITIAN**

#### **4.1 Pelaksanaan Survei Pendahuluan**

Sebelum melaksanakan survei wawancara WTP dengan metode *stated preference*, dilakukan survei pendahuluan. Survei pendahuluan dilakukan atas dasar beberapa tujuan. Tujuan pertama melakukan survei pendahuluan adalah mempelajari kondisi lapangan di tempat survei WTP akan dilaksanakan. Mempelajari karakteristik calon responden yang akan berpartisipasi dalam survei WTP dengan melihat kecenderungan pemilihan jawaban pada format survei SP, waktu untuk mengisi kuesioner, dan beberapa karakteristik responden pada saat mengisi rancangan kuesioner. Selain itu, survei pendahuluan juga dilakukan untuk kepentingan perizinan kepada pihak yang berwajib di lokasi survei WTP akan dilaksanakan.

Lokasi untuk survei WTP telah ditentukan berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu tentang analisis tarif tol JORR II dengan metode *revealed preference* untuk segmen Cengkareng-Kunciran. Lokasi survei meliputi wilayah residensial dan non-residensial. Dalam penentuan lokasi survei di wilayah residensial, dipilih kawasan perumahan dengan tingkat ekonomi menengah keatas. Dengan tingkat ekonomi menengah ke atas diasumsikan bahwa penghuni memiliki kendaraan roda empat. Dari hasil survei pendahuluan pada penelitian sebelumnya didapatkan lokasi survei untuk segmen Cengkareng-Kunciran sebagai berikut :

- a. Perumahan Duta Garden
- b. Perumahan Citra Garden
- c. Perumahan Taman Mahkota
- d. Plaza D'Best Cikokol

Survei pendahuluan dilakukan dalam dua hari. Agenda hari pertama adalah untuk melakukan survei wawancara pendahuluan untuk kepentingan penyempurnaan rancangan kuesioner. Survei pendahuluan hari pertama dilakukan di kawasan Pamulang, Jawa Barat, yang akan dilalui oleh jalan tol JORR II segmen Serpong-Cinere. Pertimbangan melakukan survei pendahuluan di daerah tersebut adalah karena keterbatasan waktu, segmen Cengkareng-Kunciran memiliki lokasi yang jaraknya cukup jauh dari kampus Universitas Indonesia, Depok, sehingga peneliti memutuskan untuk melakukan survei pendahuluan di segmen Serpong-Cinere. Selain itu, faktor tempat tinggal sebagai kriteria responden diabaikan untuk survei pendahuluan ini. Sedangkan untuk survei hari kedua dilakukan untuk kepentingan perizinan kepada pihak yang berwajib, dan untuk mempelajari kondisi di lapangan termasuk akses untuk menuju lokasi survei WTP untuk mengantisipasi kendala lalu lintas yang mungkin terjadi pada saat survei akan dilaksanakan.

Survei pendahuluan hari pertama dilakukan pada bulan Februari 2011. Survei dilakukan untuk menguji coba rancangan kuesioner kepada *pilot respondents*. Survei ini dilakukan kepada 5 orang *pilot respondents*. Dari survei pendahuluan hari pertama didapatkan beberapa temuan. Pilihan jawaban penghematan waktu tidak cukup merepresentasikan perjalanan calon responden yang sebenarnya dapat dihemat lebih dari 30 menit (untuk perjalanan antar *gate* yang terjauh). Selain itu interval nilai pada pilihan jawaban tarif tol terlalu rapat sehingga responden tidak mendapatkan efek psikologis dari tarif yang ditawarkan, artinya ketika pertanyaan tentang tarif tol dinaikkan sebanyak Rp 1.000, responden akan tetap bersedia menggunakan jalan tol karena perbedaan yang tidak signifikan dari pilihan sebelumnya. Dengan adanya temuan tersebut ditambah dengan input hasil penelitian sebelumnya, maka dilakukan perbaikan pada rancangan format kuesioner *stated preference*.

Tabel 4.1 Rancangan format kuesioner *stated preference*

No	Penghematan Waktu	Biaya	Apakah Anda akan menggunakan tol?		Keterangan
1	45	a. Rp. 5.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 1b
		b. Rp. 10.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 1c
		c. Rp. 15.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 1d
		d. Rp. 20.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke no. 2a
					Jika tidak pada salah satu option pindah ke 2
2	60	a. Rp. 5.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 2b
		b. Rp. 10.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 2c
		c. Rp. 15.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 2d
		d. Rp. 20.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke no. 3a
					Jika tidak pada salah satu option pindah ke 3
3	75	a. Rp. 5.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 3b
		b. Rp. 10.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 3c
		c. Rp. 15.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 3d
		d. Rp. 20.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke no. 4a
					Jika tidak pada salah satu option pindah ke 3
4	90	a. Rp. 5.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 4b
		b. Rp. 10.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 4c
		c. Rp. 15.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, lanjut ke 4d
		d. Rp. 20.000,-	Ya	Tidak	Jika ya, wawancara selesai
					Jika tidak pada salah satu option hentikan wawancara

Pelaksanaan survei pendahuluan hari kedua dilaksanakan pada tanggal 12 April 2011. Survei hari kedua ini dilakukan untuk mempelajari kondisi di lapangan, karena peneliti sebelumnya belum pernah berada di lokasi survei. Selain itu, survei dilakukan untuk kepentingan perizinan kepada pihak yang berwajib di lokasi survei. Untuk perizinan, peneliti memberikan surat tugas dari Laboratorium Transportasi Departemen Teknik Sipil Universitas Indonesia kepada ketua RT, RW, dan satuan keamanan yang berwenang di lokasi survei.

#### 4.2 Pelaksanaan Survei WTP

Pelaksanaan survei WTP dilakukan dalam waktu tiga hari, antara lain pada tanggal 14, 16, dan 17 April 2011. Survei dilakukan pada tiga lokasi residensial dan satu lokasi non-residensial. Lokasi residensial yang menjadi objek penelitian adalah perumahan Duta Garden, Citra Garden, dan Taman Mahkota, dan lokasi non residensial yang menjadi lokasi survei adalah Plaza D'Best Cikokol, keempat lokasi survei tersebut berada di daerah yang akan dilalui oleh jalan tol JORR II segmen Cengkareng-Kunciran.

Sebelum melakukan survei diadakan pengarahan kepada surveyor yang bertanggung jawab untuk berhubungan langsung kepada responden untuk melakukan survei wawancara. Peneliti membuat rancangan jadwal kerja para surveyor dengan mengerahkan empat surveyor untuk satu hari survei. Dengan target yang ditetapkan untuk satu hari survei adalah sebanyak 20 responden mengikuti survei.

Survei dilakukan secara *door-to-door* oleh surveyor kepada setiap warga perumahan di wilayah residensial. Setiap rumah diusahakan hanya ada satu orang surveyor yang melakukan wawancara, sehingga target jumlah responden dapat dicapai dalam waktu yang efisien dan singkat. Selain itu wawancara diusahakan tidak lebih dari 15 menit, dengan urutan pertanyaan wawancara sesuai dengan kuesioner WTP yang diberikan (lihat Lampiran 2).

Survei WTP hari pertama dilakukan di perumahan Duta Garden, survei dilakukan pada pukul 19.00, survei dilakukan dengan asumsi sebagian besar warga telah berada di rumah setelah beraktivitas. Perumahan ini mempunyai luas yang besar dengan karakteristik ekonomi responden menengah ke atas. Pada hari pertama didapatkan sebanyak 18 responden yang mengisi survei. Survei dihentikan pada pukul 21.00 dengan mempertimbangkan aspek kesopanan.

Kemudian survei dilanjutkan pada tanggal 16 April 2011. Survei dimulai lebih awal dari survei WTP hari pertama yaitu pada pukul 13.00. Hal ini disebabkan karena survei berlangsung pada akhir pekan dimana warga perumahan tidak melakukan aktivitas dan sebagian berada di rumah pada siang hari. Survei dilakukan pada kawasan residensial perumahan Duta Garden dan Taman Mahkota, kemudian survei dilanjutkan di kawasan non residensial yaitu Plaza D'Best Cikokol. Pada hari kedua ini sebanyak 18 responden yang diwawancarai. Survei dihentikan pada pukul 18.00.

Hari ketiga survei dilakukan di perumahan Citra Garden. Survei dimulai pada pukul 14.00. Seperti hari sebelumnya, survei hari ketiga ini dilakukan pada akhir pekan yaitu hari Minggu. Pada hari ini sebanyak 24 responden yang bersedia mengikuti survei ini. Jumlah responden lebih besar dari survei pada hari-hari

sebelumnya karena warga perumahan menghabiskan waktu lebih banyak untuk tetap berada di rumah pada hari Minggu. Survei berakhir pada pukul 19.00

Selama melakukan survei WTP ditemukan beberapa kendala yang dapat menghambat proses survei. Kendala pertama adalah peneliti belum mengenal daerah lokasi survei dengan baik, sehingga pada pelaksanaan survei pendahuluan peneliti mengalami kesulitan untuk mencari lokasi perumahan yang akan disurvei. Kendala lainnya adalah masalah kemacetan selama perjalanan menuju lokasi survei. Jarak yang jauh disertai dengan kemacetan lalu lintas menyebabkan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai lokasi menjadi lebih lama, dan mengurangi waktu yang tersedia untuk melakukan survei. Selain itu, peneliti kadang mendapatkan penolakan dari warga untuk mengikuti survei dengan berbagai alasan.

Untuk mengurangi dampak dari kendala kemacetan, peneliti memilih untuk berangkat lebih awal menuju lokasi survei. Selain tidak mengenal daerah lokasi survei, jarak yang jauh juga menjadi alasan yang kuat untuk berangkat lebih awal. Sehingga tidak banyak waktu yang terbuang percuma untuk perjalanan.

Peneliti berusaha untuk menjelaskan maksud dan tujuan diadakannya survei ini kepada warga perumahan. Survei ini dilakukan untuk kepentingan bersama, selain itu survei ini telah mendapat izin yang resmi dari pihak yang berwajib. Diharapkan dari penjelasan tersebut warga bersedia untuk mengikuti survei dan tidak menolak.

### **4.3 Input Data Hasil Survei**

Setelah dilakukan survei, jawaban-jawaban dari kuesioner yang telah diisi oleh surveyor berdasarkan pendapat responden dimasukkan ke dalam perangkat lunak *Microsoft Excel* dengan format *spreadsheet*. Tujuan dimasukkannya jawaban responden ke perangkat lunak tersebut adalah untuk memudahkan dalam proses pengolahan data.

Untuk efisiensi waktu dan memudahkan peneliti dalam merangkum data, pemasukkan jawaban-jawaban dari bentuk kuesioner ke *spreadsheet* dilakukan setelah dilakukannya survei. Hal tersebut dilakukan untuk memudahkan pengendalian dan manajemen data, sehingga meminimalisasi tertukarnya data.



Jawaban-jawaban yang dimasukkan ke dalam format *spreadsheet* diutamakan jawaban dari pertanyaan untuk data primer. Selain itu data pelengkap juga dimasukkan ke dalam *spreadsheet* untuk kepentingan arsip dan administrasi.

#### 4.4 Pembentukan Model

##### 4.4.1 Pembentukan Model Kritis

Dalam skripsi ini diasumsikan pengguna jalan untuk memilih menggunakan jalan tol dalam kondisi minimum, disini kondisi kritis dibedakan tidak hanya di antara para pengguna jalan tol tetapi juga pada (n) individu pada kondisi jalan tol yang berbeda. Oleh karena asumsi tersebut, titik keseimbangan untuk pengguna jalan pada penghematan waktu (t) dapat diformulasikan menjadi seperti di bawah ini;

$$G_n^{cr,(tol)} = e^{(X_n^g(tol) \cdot \beta + \varepsilon_n^g(tol))} \quad 4.1$$

Dimana,

$G_n^{cr,(tol)}$  = Titik keseimbangan pengguna jalan tol (n)

$g$  = Dipilih atau tidak dipilih

$X_n^g(tol)$  = Variabel yang mempengaruhi

$\beta$  = Koefisien yang mempengaruhi variabel

$\varepsilon_n^g(tol)$  = Variabel acak

Untuk memastikan tidak adanya nilai negatif pada perkiraan nilai tarif tol pada titik keseimbangan, bentuk eksponensial digunakan, seperti pada persamaan 4.1. Hasil penaksiran diharapkan menunjukkan bahwa pengguna jalan tol yang memiliki nilai atribut variabel yang lebih besar menghasilkan nilai G yang semakin besar apabila dibandingkan dengan pengguna jalan tol dengan nilai atribut variabel yang lebih kecil.

Fungsi error  $\varepsilon_n(tol)$  diasumsikan untuk terdistribusi normal  $\varepsilon_n^g \sim N(0, \sigma_{\varepsilon_g}^2)$ , dimana telah disebutkan bahwa distribusi ini dapat mengambil distribusi yang lebih baik dari perilaku manusia dibandingkan dengan distribusi lainnya.

Maka, kondisi probabilitas tol yang akan digunakan dirumuskan dalam persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 P_{tol}(\text{akan menggunakan tol}) &= P_{tol}(\text{nilai utilitas yang dapat diterima}) \\
 &= P(G_n^{tol}(tol) > G_n^{cr}(tol)) \\
 &= P(\ln(G_n^g(tol)) - X_n^g(tol) \cdot \beta) \\
 &= \phi\left(\frac{\ln(G_n^g(tol)) - X_n^g(tol) \cdot \beta}{\sigma}\right)
 \end{aligned}
 \tag{4.2}$$

Untuk data pengguna tidak memilih menggunakan jalan tol, probabilitasnya adalah

$$\begin{aligned}
 P_{tol}(\text{tidak akan menggunakan tol}) &= 1 - P_{tol}(\text{akan menggunakan tol}) \\
 &= P(G_n^{cr}(tol) > G_n^{non tol}(tol)) \\
 &= 1 - P(\ln(G_n^g(tol)) - X_n^g(tol) \cdot \beta) \\
 &= 1 - \phi\left(\frac{\ln(G_n^g(tol)) - X_n^g(tol) \cdot \beta}{\sigma}\right)
 \end{aligned}
 \tag{4.3}$$

Dimana  $G_n^g(tol)$  berhubungan dengan kemungkinan tol dipilih, dan  $\phi$  mengindikasikan fungsi distribusi kumulatif. Disini diasumsikan bahwa fungsi distribusi kumulatif mengikuti distribusi normal standar dimana  $\beta$  dan  $\alpha$ ,  $\sigma$  adalah parameter yang diidentifikasi. Selanjutnya, normalisasi tidak dibutuhkan, sejak variabel  $\ln(G_n^g(tol))$

#### 4.4.2 Loglikelihood Function

##### a. Formulasi *likelihood function*

*Likelihood function* adalah jumlah dari probabilitas yang dilihat untuk pengambilan keputusan (n) dari sample sebanyak N, pada kasus ini, pengambil keputusan adalah calon pengguna jalan tol JORR II yang menjadi objek penelitian. Bentuk dari *likelihood function* adalah sebagai berikut :

$$L = \sum_{n=1}^N \ln P(D_{1n}, D_{2n}, D_{3n}, \dots, D_{Toln}) \quad 4.4$$

Diasumsikan titik kritis tarif tol didistribusikan antara pilihan yang tidak dipilih dan yang dipilih, dengan kata lain setiap calon pengguna jalan tol memiliki kemungkinan untuk tidak memilih pilihan tarif.

Pilihan yang dipilih oleh calon pengguna jalan tol didasarkan preferensi dari pengguna jalan tol tersebut. Preferensi didasarkan oleh utilitas yang diterima oleh responden. Pada kenyataannya, peneliti tidak dapat menetapkan preferensi dari responden, oleh karena itu peneliti hanya dapat meneliti probabilitas dari pola acak untuk para responden sebagai hasil dari meneliti setiap elemen dari pola tersebut, yang secara analitis dapat dirumuskan dalam persamaan 4.5.

$$\begin{aligned} P(D_{1n}, D_{2n}, D_{3n}, \dots, D_{Toln}) &= \prod_{t=1}^{Tn} P(D_{tn}) \\ &= \prod_{t=1}^{Tn} Pt(Tol)Pt(non\ tol_n) \end{aligned} \quad 4.5$$

Pada persamaan di atas, variabel D sama dengan pengguna jalan tol dan 1,2,...,n adalah nomor identifikasi dari responden yang diteliti dan n menunjukkan pilihan tarif apakah tarif tersebut dipilih atau tidak. Menggunakan persamaan 4.2 dan 4.3 ke dalam persamaan 4.5, lalu hasil penambahan jumlah probabilitas dari penggunaan tol adalah;

$$P(D_{1n}, D_{2n}, \dots, D_{Tn}) = \phi \left( \frac{\ln(G_n^{tol}(tol)) - X_n^{tol}(tol)\beta^{tol}}{\sigma_{\epsilon tol}} \right) * (1 - \phi \left( \frac{\ln(G_n^{nontol}(tol)) - X_n^{nontol}(tol)\beta^{nontol}}{\sigma_{\epsilon tol}} \right)) \quad 4.6$$

Disini distribusi dari pilihan menggunakan jasa tol mengikuti distribusi log-normal  $\ln \text{Gap} \sim \text{Normal}(\mu, \sigma)$ , dimana telah disebutkan sebelumnya bahwa mean ( $\mu$ ) adalah sama dengan 0 (nol), dan varians ( $\sigma^2$ ) adalah 1 (satu) maka standar deviasi

( $\sigma$ ) juga sama dengan 1 (satu), oleh karena itu persamaan 4.6 di atas dapat disederhanakan ketika *input* dari Fungsi Distribusi Kumulatif hanya sebagai *numerator*.

b. Optimasi Fungsi *Loglikelihood*

Dalam skripsi ini titik bimbang tarif tol adalah hasil dari dua atau lebih variabel yang saling mempengaruhi pada fungsi utilitas yang telah ditampilkan sebelumnya. Oleh karena itu, untuk menentukan beta yang paling berpengaruh, maka digunakan fungsi *loglikelihood*. Fungsi *loglikelihood* digunakan untuk mengidentifikasi nilai dari beta pada parameter yang dapat memaksimalkan fungsi *loglikelihood*, kenyataannya probabilitas selalu diantara 0 dan 1 oleh karena itu mencari nilai log antara nilai 0 dan 1 bernilai negatif. Untuk mencari nilai maksimum dari fungsi *loglikelihood* ditambahkan fungsi *loglikelihood* sampai tidak ada penambahan yang dapat diraih. Hal ini dibutuhkan untuk menjelaskan nilai awal dan ukuran tingkat yang mempengaruhi nilai beta yang ada ke beta yang baru.

Untuk menjelaskan ukuran tingkatan, gradien dari fungsi *loglikelihood* adalah turunan pertama dari LL ( $\beta$ ) memperkirakan lokasi beta, dan turunan kedua adalah arah dari tingkatan. Pada kasus ini nilai maksimum didapat ketika gradien ( $g_t$ ) sama dengan 0 dan matriks Hessian juga sama dengan 0. Lebih rinci tentang gradien dan Hessian dapat dilihat dari persamaan di bawah

$$g_t = \left( \frac{\partial LL(\beta)}{\partial \beta} \right) \beta_t \quad 4.7$$

Selanjutnya Hessian ( $H_t$ ) adalah matriks dari turunan kedua;

$$H_t = \left( \frac{\partial g_t}{\partial \beta'} \right) = \left( \frac{\partial^2 LL(\beta)}{\partial \beta \partial \beta'} \right) \beta_t \quad 4.8$$

Dimensi dari persamaan 4.7 adalah  $K \times 1$  (skalar) dan 4.8 Hessian adalah  $K \times K$ , maka dari itu kombinasi dari kedua persamaan tersebut di atas menjelaskan peneliti bagaimana memprediksi pergerakan, lebih lanjut gradien fungsi tersebut menjelaskan arah dari tingkatan.

Train (2003) dalam bukunya telah mengungkapkan bahwa terdapat beberapa metode yang telah dikembangkan yang bisa dipilih, bagaimanapun juga metode Newton Raphson adalah metode yang paling dikenal dan sederhana. Kenyataannya metode Newton Raphsin menggunakan orde kedua perkiraan Taylor dari  $LL(\beta_{t+1})$  terhadap  $LL(\beta)$

$$LL(\beta_{t+1}) = LL(\beta_t) + (\beta_{t+1} - \beta_t)'g_t + \frac{1}{2}(\beta_{t+1} - \beta_t)'H_t(\beta_{t+1} - \beta_t) \quad 4.9$$

Untuk mendefinisikan beta baru ( $\beta_{t+1}$ ) yang memaksimalkan persamaan 4.9 adalah sebagai berikut :

$$\frac{\partial LL(\beta_{t+1})}{\partial \beta_{t+1}} = g_t + H_t(\beta_{t+1} - \beta_t) = 0$$

$$H_t(\beta_{t+1} - \beta_t) = -g_t \quad 4.10$$

$$\beta_{t+1} = \beta_t + (-H^{-1})g_t$$

$$\beta_{t+1} - \beta_t = (-H^{-1})g_t$$

$$\beta_{t+1} = \beta_t + (-H^{-1})g_t$$

Berdasarkan persamaan 4.10, beta baru untuk proses iterasi sebelumnya adalah hasil penjumlahan dari beta saat ini dan hasil perkalian antara inverse negatif dari matriks Hessian dan gradien. Bagaimana pun, matriks Hessian, gradien, dan tingkatan akan dianalisis dengan secara otomatis dengan program matematika bernama MATLAB.

a. Uji Statistik

Ada dua macam tes statistik yang diaplikasikan pada penelitian ini antara lain pengujian nilai hipotesis dan uji kebenaran.

i. Pengujian Nilai Hipotesis

Menerapkan fungsi likelihood, pengujian hipotesis untuk setiap variabel individu untuk hipotesis nol adalah estimasi beta dibagi dengan kesalahan standar, di samping itu, hipotesis nol adalah kondisi

nilai parameter populasi sama dengan nol. Jadi secara matematis dapat dituliskan dengan persamaan berikut;

$$Z = \frac{(\beta - \beta_0)}{\sigma\beta} \quad \mathbf{4.11}$$

Secara umum dapat dituliskan besar estimasi nilai beta ( $\beta$ ) dan nilai ( $\sigma\beta$ ) adalah standar deviasi dari nilai beta ( $\beta$ ). Sedangkan  $\beta_0$  adalah nilai beta dibawah hipotesis 0 ( $\beta_0 = 0$ ).

Selanjutnya, untuk mendefinisikan ( $\sigma$ ), menurut Smith (2007) untuk persoalan likelihood yang maksimal, nilai inverse dari negatif Hessian (-H) memberikan varians ( $\sigma^2$ ) - kovarians matriks estimasi parameter  $\sigma$  maka adalah akar kuadrat dari diagonal ( $-H^{-1}$ )

ii. Metode Uji Rasio *Loglikelihood*

Tujuan dari penggunaan uji kebenaran adalah untuk menentukan model terbaik dari dua atau lebih model dengan data yang sama. Dalam penelitian ini, metode uji kebenaran yang diamati berdasarkan kemungkinan log karena kemungkinan digunakannya log untuk menentukan nilai beta yang dapat memaksimalkan fungsi likelihood. Train (2003) menyatakan, dalam hal fungsi likelihood, uji kebenaran diukur dalam indeks likelihood rasio ( $\rho$ ).

Indeks rasio likelihood ( $\rho$ ), pada kenyataannya, memiliki kisaran yang sama dengan  $R^2$  dalam analisis regresi linier, yang rentang statistiknya adalah antara 0 dan 1. Namun, di sini adalah perlu diingat bahwa nilai ( $\rho$ ) adalah beragam dalam penafsiran varians ( $R^2$ ) walaupun keduanya memiliki rentang statistik yang sama.

Train (2003) menyatakan bahwa  $R^2$  adalah persentase variasi yang "dijelaskan" oleh model estimasi. Di sisi lain, kemungkinan indeks log rasio hanya menggambarkan persentase kenaikan fungsi log-likelihood parameter beta di atas nol.

Selain itu, indeks adalah hasil dari suatu perbandingan antara nilai estimasi beta dan model dimana nilai beta diasumsikan nol, di samping itu, beta nol adalah kondisi bahwa tidak ada model yang dapat diterapkan. Berikut adalah rumus dari uji kebenaran untuk fungsi likelihood;

$$\rho = 1 - \frac{LL(\beta)}{LL(0)} \quad 4.12$$

Dimana;

$LL(\beta)$  = nilai log dari fungsi *loglikelihood* pada saat estimasi parameter  $\beta$

$LL(0)$  = nilai log dari fungsi *loglikelihood* ketika nilai beta diatur menjadi 0

Menurut persamaan 4.12 di atas, jumlah maksimum indeks rasio ( $\rho$ ) adalah sama dengan satu, itu berarti bahwa model ini sangat baik untuk menangkap pilihan pengendara dalam hal menerima atau menolak penggunaan jasa tol. Kondisi ini akan tercapai bila fungsi kemungkinan akan menjadi satu pada estimasi beta yang dapat ditulis  $LL(\beta) = 1$ , faktanya kemungkinan pilihan pengendara juga akan menjadi satu. Karena kita tahu bahwa nilai logaritmik dari satu adalah nol, maka transformasi beta kemungkinan ke *loglikelihood* beta menggambarkan bahwa  $LL(\beta) = 0$  dan kemudian, dengan menggunakan  $LL(\beta) = 0$  ke dalam persamaan 4.12, nilai  $\rho$  adalah satu.

Di sisi lain titik minimum rasio indeks sama dengan nol. Kondisi ini dapat dicapai karena ditemukan tidak ada model dengan nilai beta diperkirakan dapat menyelesaikan lebih baik daripada log likelihood beta nol yang dapat ditulis sebagai  $LL(\beta) = LL(0)$ . Oleh karena itu, menggunakan persamaan 4.12 di atas,  $\rho$  adalah nol.

b. Pemodelan

Pengujian terhadap model dilakukan untuk menentukan variabel yang berpengaruh pada model sesuai dengan persamaan 4.1. Pengujian ini dilakukan dengan mengekstrak variabel penjelas bentuk data sebanyak-banyaknya. Variabel yang penting untuk diekstrak antara lain : gender, usia, frekuensi penggunaan tol, dan penghematan waktu dengan penggunaan tol.

Langkah selanjutnya adalah mengembangkan perintah MATLAB. Studi kasus yang dibahas pada skripsi ini perlu digunakan sebuah fungsi yang disebut sebagai *fminunc*. Tujuan dari fungsi ini adalah untuk mencari titik minimum fungsi skalar dari beberapa variabel, mulai dari nilai awal. Di sini nilai awal adalah matriks nol. Perintah tersebut kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk *coding* yang dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pada proses pengolahan data, variabel-variabel diwakilkan oleh yang disebut variabel *dummy*. Variabel *dummy* tersebut kemudian dimasukkan ke dalam model, nilai dari *dummy* ini merepresentasikan isi dari setiap variabel yang diwakilkannya. Representasi dari setiap variabel *dummy* pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

$$\text{Usia} = \begin{cases} 1; & \text{jika usia} < 55 \text{ tahun} \\ 0; & \text{jika usia} > 55 \text{ tahun} \end{cases}$$

$$\text{Gender} = \begin{cases} 1; & \text{jika pria} \\ 0; & \text{jika perempuan} \end{cases}$$

$$\text{Frekuensi Penggunaan Tol} = \begin{cases} 0; & \text{tidak pernah menggunakan tol} \\ 2; & 2 - 3 \text{ kali seminggu} \\ 3; & 3 - 4 \text{ kali seminggu} \\ 4; & > 4 \text{ kali seminggu} \end{cases}$$

$$\text{Penghematan Waktu Tol} = \begin{cases} 1; & \text{mau menggunakan tol} \\ 0; & \text{tidak mau menggunakan tol} \end{cases}$$

Variabel *dummy* diatas akan digunakan dalam proses analisis data, yang akan dijelaskan pada bab selanjutnya.

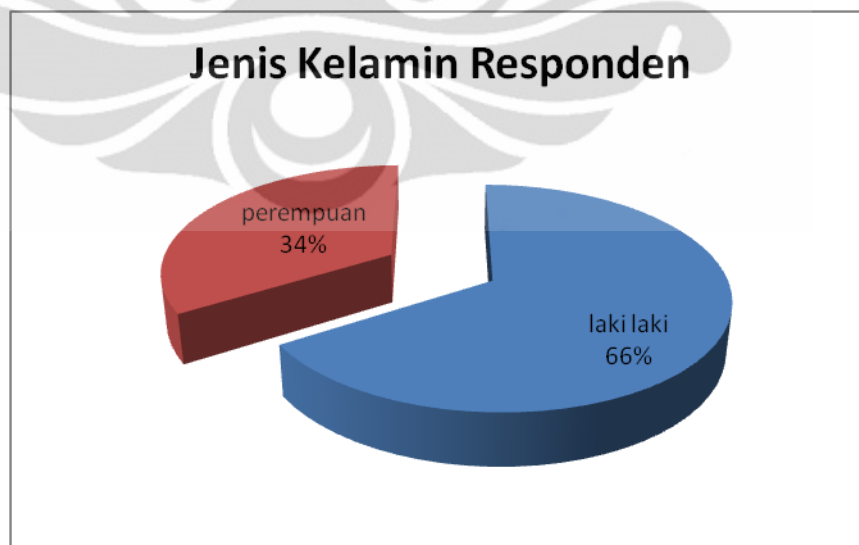


## BAB 5 ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Analisis Karakteristik Responden

Karakteristik responden yang menjadi objek dalam penelitian ini didapat melalui data dari hasil wawancara. Survei dilakukan kepada 59 responden yang bertempat tinggal di lokasi yang telah ditentukan, yaitu di daerah sepanjang rencana tol JORR II segmen Cengkareng-Kunciran. Responden adalah individu yang diperkirakan akan menggunakan jalan tol JORR II segmen Cengkareng-Kunciran, dan masuk melalui pintu tol yang direncanakan sepanjang antara gerbang tol Cengkareng hingga Kunciran.

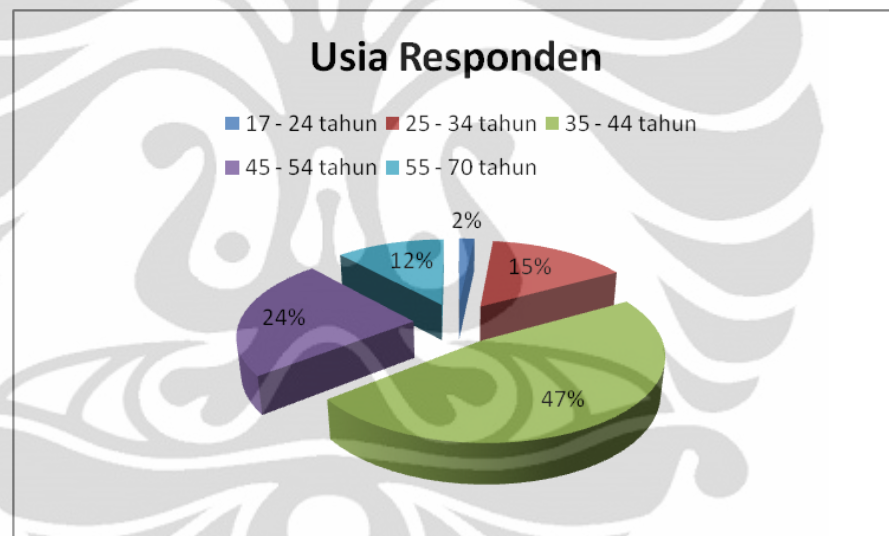
Responden yang disurvei sebagian besar berjenis kelamin laki-laki. Responden laki-laki diperkirakan akan menjadi pengguna jalan tol JORR II yang rutin. Responden laki-laki mayoritas bekerja sedangkan responden wanita adalah ibu rumah tangga. Sehingga karakteristik kedua jenis kelamin akan berbeda.



**Gambar 5.1** Persentase Jenis Kelamin Responden

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa sebanyak 66% responden adalah laki-laki, dan 34% adalah perempuan. Responden laki-laki dinilai lebih banyak melakukan perjalanan dengan asumsi bahwa responden laki-laki mempunyai kegiatan rutin (bekerja). Sedangkan, diasumsikan responden perempuan cenderung melakukan perjalanan yang tidak rutin dan bersifat rekreasional.

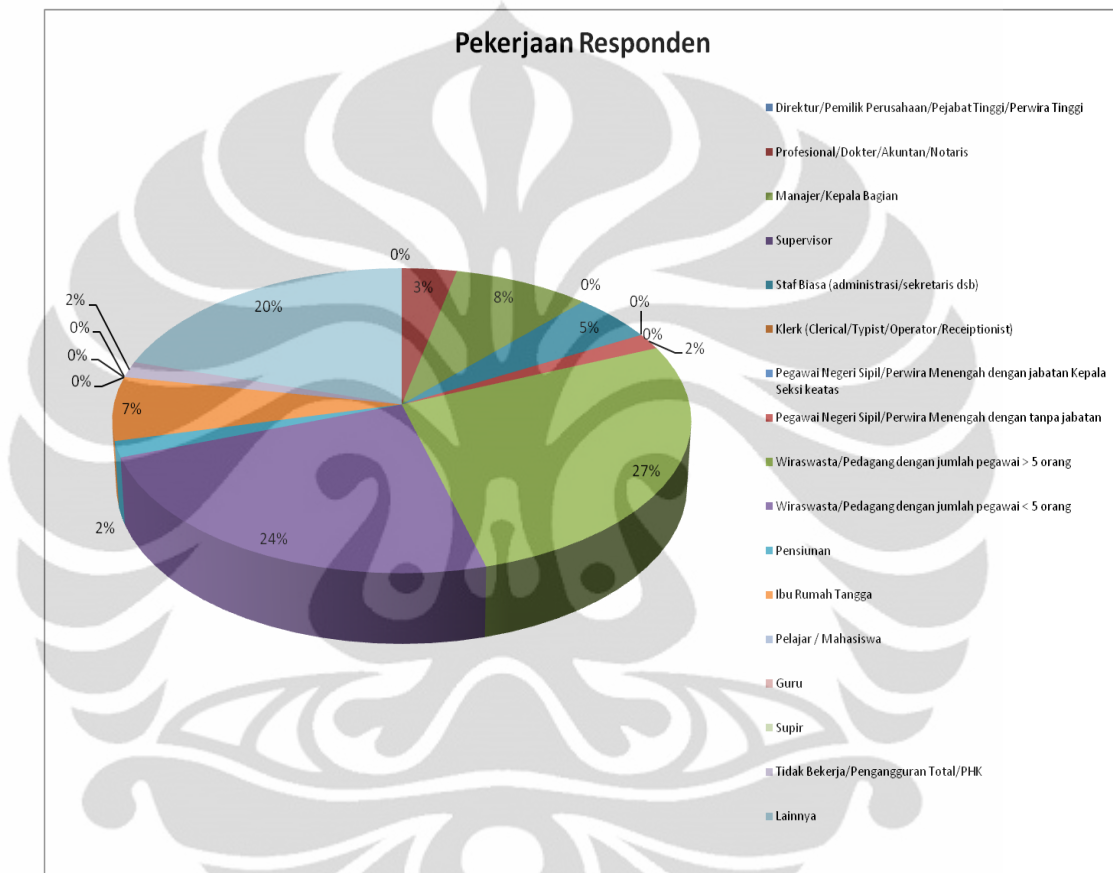
Usia responden dapat menunjukkan produktivitas responden. Responden yang berumur di bawah 55 tahun diasumsikan sebagai responden usia produktif sedangkan responden yang berumur di atas 55 tahun, diasumsikan sebagai kelompok responden dengan usia non produktif



**Gambar 5.2** Persentase usia responden

Usia responden sebagian besar adalah usia produktif, dengan persentase sebesar 88%. Dari kelompok usia produktif tersebut sebanyak 47% responden berusia 35-44 tahun. Rentang usia tersebut adalah usia bekerja. Dengan dikelompokkannya responden produktif dan non produktif diperkirakan akan terjadi perbedaan karakteristik perjalanannya, sehingga akan mempengaruhi preferensi akan penggunaan jalan tol JORR II.

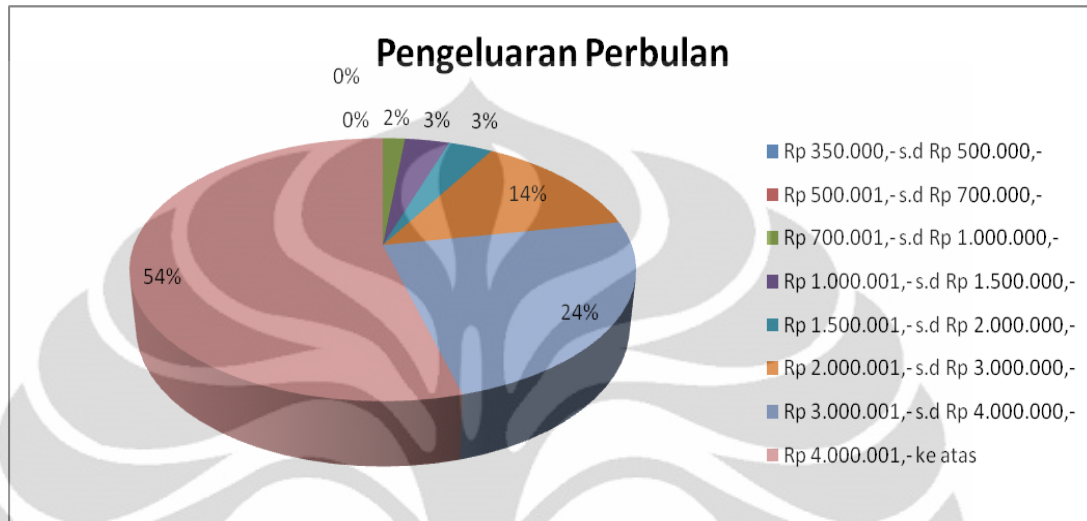
Responden yang mengikuti survei sebagian besar adalah pekerja dari berbagai instansi dan profesi. Responden yang bekerja dinilai lebih sering menggunakan jalan tol untuk menuju kantor. Selain itu responden yang bekerja memiliki pendapatan yang tetap dan akan sukarela membayarkan sejumlah uang untuk membayar tarif tol



**Gambar 5.3 Persentase pekerjaan responden**

Sebagian besar responden merupakan wiraswastawan, dengan pegawai di atas 5 orang maupun di bawah 5 orang. Responden wiraswastawan tidak memiliki jadwal jam kerja yang pasti setiap harinya, sehingga tidak ada tuntutan untuk mencapai kantor lebih cepat sesuai jadwal, sehingga dapat mempengaruhi pilihan penghematan waktu dan tarif yang akan dibayarkan.

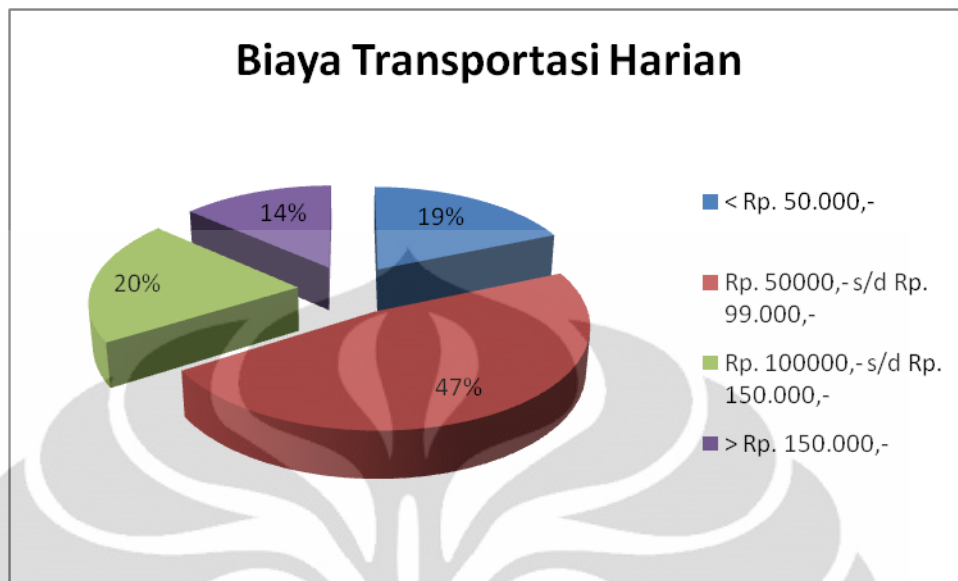
Pengeluaran responden yang termasuk dalam kategori pengeluaran bulanan adalah keperluan makan setiap hari, biaya listrik, air, telepon, biaya sekolah dan biaya transportasi. Dari besar pengeluaran responden dapat dilihat tingkat ekonominya.



**Gambar 5.4 Pengeluaran per bulan responden**

Responden yang memiliki pengeluaran di atas Rp 4.000.000 merupakan kelompok mayoritas dari seluruh responden, yaitu sebesar 54%, sedangkan dengan pengeluaran Rp 3.000.001 hingga Rp 4.000.000 adalah 24% dan responden dengan pengeluaran Rp 2.000.001 hingga Rp 3.000.000 per bulan sebanyak 14%. Dapat dilihat bahwa tingkat ekonomi responden merupakan responden dengan kelas ekonomi menengah ke atas. Diasumsikan bahwa responden yang memiliki tingkat ekonomi menengah ke atas memiliki kendaraan roda empat.

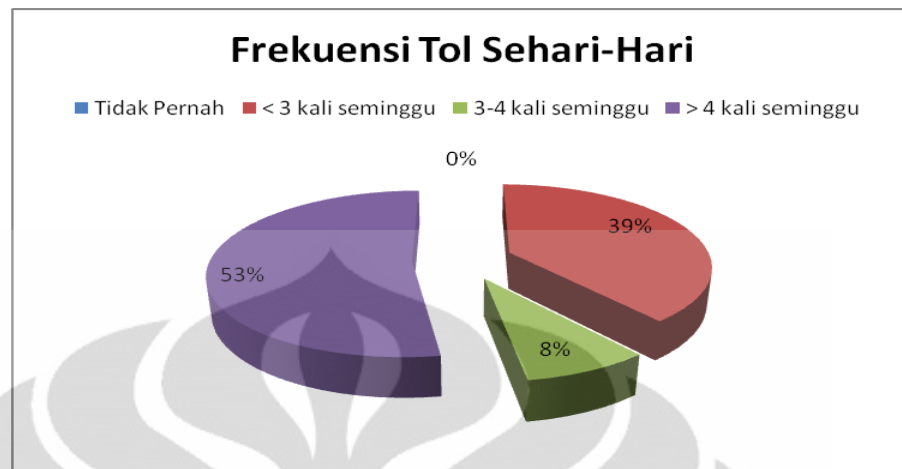
Biaya transportasi harian responden merupakan total pengeluaran responden yang digunakan untuk memenuhi biaya transportasi sehari-hari. Biaya yang termasuk biaya transportasi meliputi biaya BBM, parkir, dan tol.



**Gambar 5.5 Biaya transportasi harian responden**

Sebagian besar responden mengeluarkan antara Rp 50.000 – Rp 99.000 per hari untuk membayar biaya transportasi sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa biaya transportasi memiliki porsi yang besar dari keseluruhan pengeluaran rumah tangga responden, dan responden tidak punya alternatif pilihan moda transportasi yang lebih murah, sehingga terpaksa membayar lebih.

Kawasan Cengkareng-Kunciran memiliki akses yang cukup baik menuju jalan tol yang sudah ada saat ini. Jalan tol digunakan warga untuk menuju tempat aktivitasnya. Frekuensi penggunaan jalan tol menunjukkan tingkat ketergantungan warga terhadap jalan tol

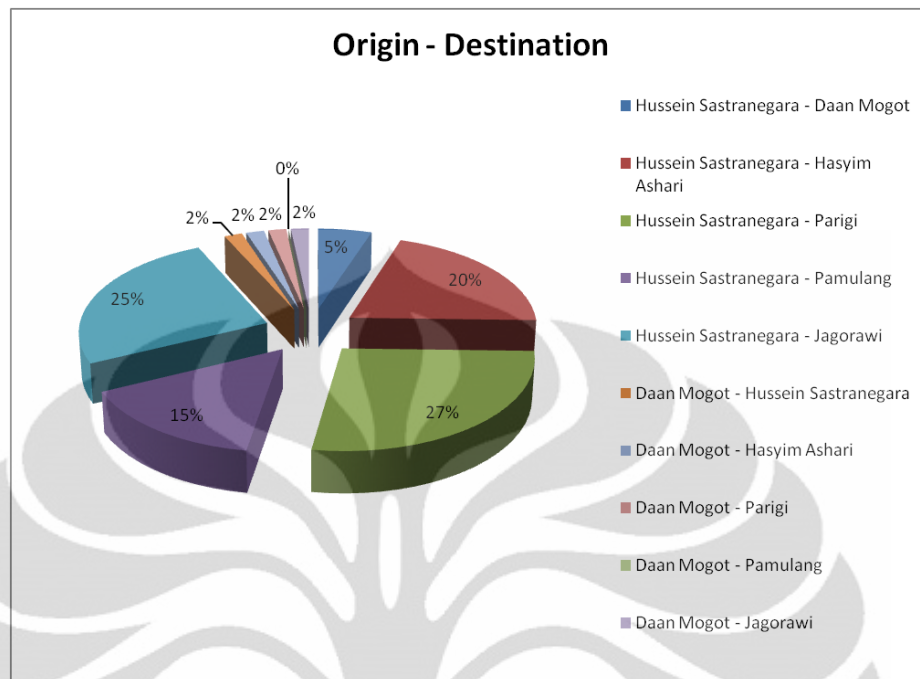


**Gambar 5.6 Frekuensi penggunaan tol responden**

Sebagian besar responden adalah kelompok warga yang menggunakan tol secara rutin yaitu lebih dari 4 kali seminggu, dan sebagian besar lainnya adalah warga yang menggunakan jalan tol untuk kepentingan tertentu saja. Dari gambar di atas juga dapat dilihat bahwa seluruh responden menggunakan jalan tol, meskipun sebagian tidak rutin.

Pada skripsi ini, peneliti mencoba memetakan *Origin-Destination* dimana *Origin* diasumsikan sebagai *gate* menggunakan JORR II Segmen Cengkareng-Kunciran dan *Destination gate out*. Berikut adalah distribusi OD yang didapat dari responden.

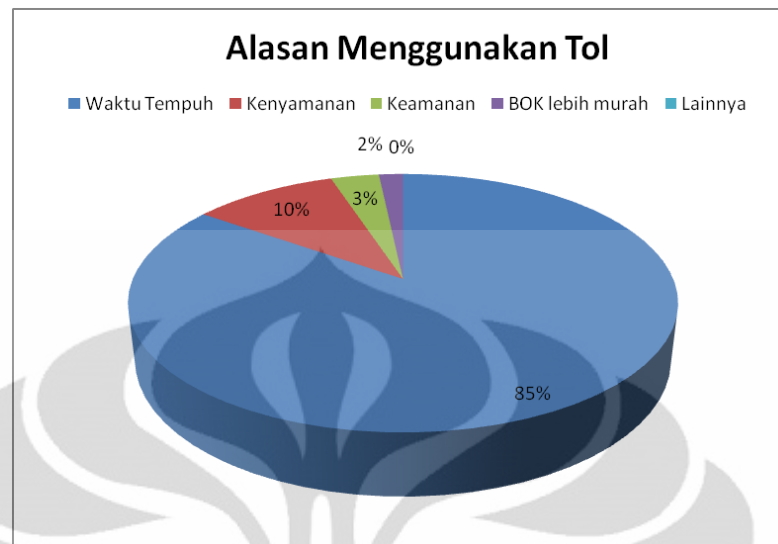




**Gambar 5.7** Persentase O-D Responden di JORR II Segmen Cengkareng-Kunciran

Dari Gambar 5.7 dapat diketahui sebagian besar responden di JORR II Segmen Cengkareng – Kunciran akan melewati rute Hussein Sastranegara – Parigi yaitu sebesar 27%, untuk terbesar kedua responden akan melewati rute Hussein Sastranegara – Jagorawi yaitu sebesar 25%, dan terbesar ketiga responden akan melalui Hussein Sastranegara – Hasyim Ashari yaitu sebesar 20%.

Selanjutnya, sebelum responden diberi pertanyaan *stated preference* mengenai tarif tol, responden diberi pertanyaan mengenai faktor utama yang menjadi pertimbangan dan alasan mereka memilih menggunakan JORR II dan hasilnya adalah sebagai berikut:



**Gambar 5.8 Persentase Alasan Menggunakan Tol**

Gambar 5.8 menunjukkan sebagian besar responden (85%) menyatakan faktor utama mereka memilih menggunakan JORR II adalah waktu tempuh yang lebih cepat, hal ini menunjukkan bahwa tujuan penggunaan tol adalah untuk mendapatkan penghematan waktu sehingga waktu perjalanan akan lebih singkat dibandingkan dengan tidak menggunakan jalan tol

## 5.2 Analisis Model WTP

Pada skripsi ini dilakukan sebuah pemodelan untuk merepresentasikan perilaku responden sebagai calon pengguna JORR II Segmen Cengkareng-Kunciran. Model tersebut menjelaskan mengenai besar biaya perkilometer yang menjadi titik keseimbangan oleh para calon pengguna jalan tol JORR II segmen Cengkareng - Kunciran untuk menggunakan atau tidak menggunakannya apabila biaya yang dikeluarkan sebesar nominal dari model tersebut.

Data-data yang digunakan dalam model ini adalah data-data yang didapat dari survei yang telah dilakukan. Kuisisioner yang digunakan dalam survei tersebut berisi mengenai data karakteristik responden yang diantaranya adalah data jenis kelamin, umur, frekuensi penggunaan tol, perjalanan responden sehari-hari, pengeluaran dalam transportasi, pengeluaran perbulan, dan lainnya serta data preferensi antara lain



penghematan waktu dan biaya yang mau dikeluarkan oleh responden. Jumlah responden dari segmen Cengkareng – Kunciran adalah sebanyak 59 responden.

Dalam *stated preference* terdapat nilai penghematan waktu dan kemauan membayar atas penghematan waktu tersebut. Pertanyaan preferensi memiliki 16 buah pertanyaan karena terdapat 2 variabel yakni penghematan waktu dan biaya yang mau dikeluarkan dan 4 buah pilihan. Pilihan-pilihan tersebut bersifat independen karena satu pertanyaan dianggap sebagai satu jawaban dari responden atas biaya yang mau dikeluarkan dengan penghematan waktu yang ada. Sehingga, dari 59 responden dapat dihasilkan 336 data yang akan dianalisa.

Berdasarkan data-data yang didapat, kemudian dibentuk sebuah model untuk mencari nilai rupiah per kilometer. Data-data berupa pilihan jawaban responden diubah ke dalam bentuk variabel *dummy* yang seperti dikemukakan pada bab sebelumnya. Berdasarkan data-data tersebut, keterkaitan antar variabel yang akan digunakan dalam model ini dibuat dengan menggunakan software matematis yakni MATLAB. Dengan menggunakan MATLAB kita akan mengetahui berapa besar nilai beta (konstanta berpengaruh) terhadap nilai variabel yang ada.

Dalam pembentukan model ini *software* MATLAB melakukan komputasi terhadap pengaruh dari variabel-variabel yang terdapat dalam fungsi utilitas. Variabel-variabel tersebut mempunyai nilai koefisien, dilambangkan dengan beta, yang menyatakan pengaruh dari setiap variabel yang diwakilinya. *Software* MATLAB melakukan iterasi untuk mendapatkan nilai beta tersebut sehingga didapatkan nilai utilitas maksimum. Hasil komputasi *software* MATLAB dan nilai koefisien untuk model yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Analisa Model WTP

parameter	Cengkareng – kunciran	
	Beta	t-value
Konstanta	3.125	6.698
Gender	0.268	1.736
Usia	-0.114	-0.505
Frekuensi Penggunaan Tol	0.028	0.334
Penghematan Waktu	2.986	10.125
Jumlah Sample	336	
Loglikelihood Beta	-259.5142	
Loglikelihood Beta = 0	-4.58E+03	
Mc Fadden Rho	0.943	

Model tersebut telah diuji dengan menggunakan iterasi maupun menggunakan uji statistik yakni uji t dengan tingkat kepercayaan 95 %.

### 5.3 Uji Statistik

Metodologi uji statistik yang pertama adalah *T-test value*. Tujuannya adalah untuk melihat tingkat signifikan dari semua variabel yang digunakan pada model. Tabel 5.1 memperlihatkan bahwa semua variabel yang digunakan menunjukkan keterkaitan yang tinggi dalam pembentukan nilai utilitasnya. Dari Tabel 5.1, dapat dilihat variabel yang paling berpengaruh adalah frekuensi penggunaan tol sehari-hari para calon pengguna JORR II dengan nilai beta yang paling mendekati nilai kritisnya (*t-value*).

Selain uji nilai T, penelitian ini juga menggunakan beberapa metode uji *Loglikelihood* dan *Mc Fadden-Rho* dimana semua model memperlihatkan bahwa variabel variabel yang digunakan sangatlah signifikan dalam mempengaruhi nilai utilitas.

## 5.4 Penjelasan Model

Dari model yang telah dihasilkan terdapat satu nilai beta negative pada variabel, yakni nilai beta untuk usia. Hal ini menunjukkan bahwa untuk usia non-produktif dengan *dummy* bernilai “0” akan mau membayar lebih tinggi untuk hasil per kilometer dibandingkan dengan kondisi usia produktif dengan *dummy* bernilai “1”..

Tabel 5.2 Analisis WTP Berdasarkan Jarak dan Waktu

Hasil Pengolahan Data	Cengkareng – Kunciran
Rata-rata Rupiah Total	23.764.24
Rata-rata Rupiah/Km	857.10
Rata-rata Rupiah/Menit	382.14

Dari Tabel 5.2 dapat diketahui nilai rata-rata rupiah total, rata-rata rupiah per kilometer, dan rata-rata rupiah per menit. Berdasarkan Tabel 5.2, nilai WTP adalah sebesar Rp. 23.764,24. Hal ini memperlihatkan bahwa nilai tersebut adalah nilai yang menjadi nilai optimum yang dipilih oleh para calon pengguna. Jika nantinya nilai tarif tol melebihi nilai tersebut, maka para responden hasil survei tidak akan menggunakan jalan tol ini.

Nilai rupiah per kilometer adalah nilai biaya yang dikeluarkan untuk setiap kilometer yang ditempuh dalam perjalanan menggunakan JORR II Segmen Cengkareng-Kunciran. Pada skripsi ini nilai rupiah per-kilometer didapat sebesar Rp.857,10. Para calon pengguna yang perjalanan tol lebih pendek, tentu menginginkan rupiah yang lebih kecil dibandingkan dengan para calon pengguna yang memiliki perjalanan dengan kilometer yang lebih jauh.

Untuk nilai rata-rata rupiah per menit didapatkan sebesar Rp.382,14. Hal ini menunjukkan bahwa penghematan waktu ketika menggunakan jalan tol ini akan mempengaruhi besaran tarif yang dikeluarkan oleh para calon pengguna jalan. Untuk para calon pengguna yang memiliki nilai penghematan waktu (menit) yang lebih besar tentu akan bersedia untuk membayar lebih tinggi dibandingkan dengan calon pengguna yang memiliki penghematan waktu yang lebih kecil. Penghematan waktu

tersebut merupakan selisih waktu tempuh ketika melewati jalur jalan tol dengan non tol.

### 5.5 Analisis Perbandingan Hasil Revealed Preference Dengan Stated Preference

Tabel 5.3 Hasil Analisa Revealed Preference Vs Stated Preference

Segmen	Revealed (2010)	Stated (2011)	Persentase perbedaan
Cengkareng-Kunciran	308.11	857.10	278%

Penelitian yang dilakukan oleh Kemal (2010) tentang analisis WTP dengan metode *revealed preference* bertujuan untuk memperoleh nilai tarif tol yang mau dibayar sesuai dengan kemampuan ekonomi calon pengguna jalan tol JORR II.

Metode *revealed preference (RP)* merupakan suatu metode yang memungkinkan untuk melihat pilihan yang terbaik atas dasar perilaku konsumen. Hal ini berarti preferensi konsumen dapat diungkapkan oleh kebiasaan pembelian mereka. Teori ini diperkenalkan oleh Paul Samuelson pada tahun 1938.

Metode pengolahan data pada penelitian tersebut menggunakan analisis berdasarkan teori statistik dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Hasil dari pengolahan data tersebut adalah berupa tarif per kilometer dan rentang tarif tol berdasarkan tarif per kilometer tersebut.

Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa, besar tarif yang mau dibayar untuk ruas Cengkareng-Kunciran adalah Rp 4.629 – Rp 4.880, berdasarkan 70% BKBOOK besar tarif tol adalah Rp 33.262, sedangkan mengacu pada tarif tol saat ini yang berada pada kisaran 20-30% BKBOOK, maka besaran tarif tol adalah Rp 9.503 – Rp 14.255. Nilai WTP pada skripsi ini tidak mengacu kepada tarif tol berdasarkan BKBOOK.

Berdasarkan tabel di atas, kita dapat mengetahui perbedaan nilai rupiah per kilometer dari survei yang dilakukan dengan metode RP dengan SP. Perbedaan nilai WTP dari kedua metode penelitian ini cukup signifikan yaitu sebesar 278%.

Pada penelitian dengan metode RP, responden diberi keleluasaan untuk memberikan opini mengenai tarif tol melalui nominal rupiah yang mereka inginkan untuk biaya tol. Lain halnya dengan teknik SP responden diberikan opsi pilihan jawaban, sehingga responden hanya dapat menjawab nominal tarif tol melalui opsi-opsi yang ada.

## 5.6 Tabulasi Silang (Cross Tab)

### 5.6.1 Berdasarkan jenis kelamin

Penelitian dilakukan kepada responden dari seluruh jenis kelamin. Analisis dilakukan untuk melihat pengaruh dari jenis kelamin responden terhadap pilihan yang berpengaruh kepada nilai WTP responden. Hasil dari tabulasi silang yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 5.4:

Tabel 5.4 Tabulasi Silang Berdasarkan Jenis Kelamin (unit Rp.)

Hasil Pengolahan Data	Jenis Kelamin	
	Laki-Laki	Perempuan
Rata-rata Rupiah Total	23.944,63	23.222,19
Rata-rata Rupiah/Km	897.10	784.18
Rata-rata Rupiah/Menit	391.85	361.94

Nilai WTP responden laki-laki cenderung memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan responden perempuan, yaitu Rp 23.944,63 dan untuk responden perempuan adalah sebesar Rp 23.222,19.

Nilai rupiah per kilometer responden laki-laki lebih besar dari responden perempuan, yaitu sebesar Rp 897,1/km dan untuk responden perempuan sebesar Rp 784,17/km. Hal ini menunjukkan bahwa responden perempuan menempuh jarak yang lebih jauh dibandingkan dengan responden laki-laki, hal ini dapat disebabkan oleh karakteristik perjalanan yang berbeda antara responden berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Responden laki-laki melakukan perjalanan menuju kantor setiap hari, dengan jarak kilometer yang sama. Dalam memilih lokasi hunian responden memilih hunian yang jaraknya tidak terlalu jauh dari tempat aktivitas atau kantor. Untuk

responden perempuan rata-rata perjalanan yang dilakukan adalah perjalanan untuk rekreasi (berbelanja), kepentingan menjemput anak dari sekolah, dan kepentingan lainnya dengan jarak yang tidak sama, lokasi yang dituju dapat memiliki jarak yang panjang dari lokasi hunian maupun jarak yang sangat dekat, pada responden yang menjadi objek penelitian kali ini responden perempuan memiliki jarak perjalanan yang panjang.

Nilai rupiah per-menit adalah nilai rupiah yang menjadi titik bimbang para responden untuk setiap setiap menit yang dapat dihemat dalam perjalanan para responden. Nilai rupiah per-menit untuk responden laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan responden perempuan. Untuk responden laki-laki besar rupiah per-menitnya adalah Rp 391,85/menit dan untuk responden perempuan adalah sebesar Rp 361,94/menit. Dari nilai tersebut dapat dilihat bahwa responden laki-laki bersedia membayar lebih untuk setiap menit penghematan waktu, hal ini diakibatkan alternatif rute yang menjadi opsi bagi responden laki-laki untuk menuju lokasi aktivitasnya tidak memberikan nilai fungsi utilitas waktu yang cukup bagi responden tersebut, dan bersedia membayar lebih untuk alternatif yang dapat membawa responden tersebut lebih cepat ke tempat tujuan.

#### 5.6.2 Berdasarkan Kelompok Usia

Usia responden diasumsikan memiliki pengaruh dalam pemilihan jawaban melalui survei SP. Dalam skripsi ini usia responden dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok usia produktif (<55 tahun), dan non-produktif (>55 tahun). Perbedaan karakteristik perjalanan dari dua kelompok usia ini dinilai dapat memberi pengaruh terhadap opsi yang dipilih.

Tabel 5.5 Tabulasi Silang Berbasis Kelompok Usia (unit Rp.)

Hasil Pengolahan Data	Kelompok Usia	
	Non-produktif	Produktif
Rata-rata Rupiah Total	27.846.10	23.126.40
Rata-rata Rupiah/Km	956.70	840.91
Rata-rata Rupiah/Menit	454.43	371.00

Nilai WTP usia non-produktif memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan responden dengan usia produktif, yaitu Rp27.846,1 dan untuk responden usia non-produktif adalah sebesar Rp 23.126,4.

Nilai rupiah per kilometer lebih besar untuk responden usia non-produktif, yaitu sebesar Rp 956.7/km dan untuk responden usia produktif sebesar Rp 840.91/km. Hal ini menunjukkan bahwa responden usia produktif menempuh jarak yang lebih jauh dibandingkan dengan responden usia non-produktif. Hal ini disebabkan karena kemungkinan untuk responden dengan usia non-produktif melakukan perjalanan yang cenderung lebih singkat dan tidak rutin seperti yang dilakukan oleh responden dengan usia produktif.

Nilai rupiah per-menit untuk responden usia produktif lebih rendah dibandingkan dengan responden usia non-produktif. Untuk responden usia produktif besar rupiah per-menitnya masing-masing adalah Rp 371,00/menit dan untuk usia non-produktif adalah sebesar Rp 454,43/menit. Dari nilai tersebut dapat dilihat bahwa responden usia non-produktif bersedia membayar lebih untuk setiap menit penghematan waktu.

### 5.6.3 Berdasarkan Frekuensi Penggunaan Tol

Frekuensi penggunaan tol dapat mempengaruhi responden dalam memilih opsi pilihan pada survei SP. Frekuensi penggunaan tol berhubungan secara langsung terhadap pengeluaran yang dikeluarkan oleh responden. Karakteristik perjalanan dan ekonomi dari kelompok frekuensi ini dapat mempengaruhi pemilihan jawaban responden.

Tabel 5.6 Tabulasi Silang Berbasis Frekuensi Penggunaan (unit Rp.)

Hasil Pengolahan Data	Frekuensi Penggunaan Tol			
	4	3	2	0
Rata-rata Rupiah Total	23.040.33	24.675.79	23.611.82	-
Rata-rata Rupiah/Km	995.73	772.7	783.19	-
Rata-rata Rupiah/menit	365.93	399.79	385.5	-

Dari seluruh total responden, responden dengan golongan frekuensi 0 tidak ada. Nilai rupiah per-kilometer responden golongan frekuensi 4 memiliki nilai

terbesar dibandingkan dengan golongan lainnya. Hal ini menunjukkan panjang kilometer untuk responden golongan frekuensi 4 lebih pendek dibandingkan golongan lainnya sehingga nilai rupiah per-kilometernya adalah sebesar Rp. 935,75.

Untuk nilai rupiah per-menit terdistribusi secara acak. Responden dengan golongan frekuensi 3 memiliki angka tertinggi yaitu sebesar Rp 399,79 per-menit, dengan kedua golongan lainnya tidak jauh berbeda. Sehingga dapat disimpulkan responden pada segmen ini memiliki kebutuhan akan waktu tempuh pada saat menggunakan tol yang sama dengan basis frekuensi penggunaan tol.

#### 5.6.4 Usia Vs Jenis Kelamin

Tabel 5.7 Tabel cross tabulasi antara usia dengan gender (Cengkareng – Kunciran) (unit Rp.)

Hasil Pengolahan Data	Cengkareng – Kunciran			
	Non-produktif		Produktif	
	Laki-Laki	Perempuan	Laki-Laki	Perempuan
Rata-rata Rupiah Total	24541.61	35941.55	23773.77	21979.46
Rata-rata Rupiah/Km	999.43	816.85	876.74	780.85
Rata-rata Rupiah/Menit	403.42	572.98	388.71	341.80

Berdasarkan Tabel 5.7, kita dapat mengetahui bahwa responden yang berasal dari kelompok usia non-produktif perempuan memiliki nilai WTP yang lebih besar dibandingkan dengan laki-laki dengan perbedaan yang cukup besar yakni Rp11.399,94 atau jika dapat dibandingkan, perempuan non-produktif memiliki nilai kritis 1.5 kali lipat lebih besar dari laki-laki usia non-produktif. Hal ini mungkin dikarenakan untuk perempuan usia non-produktif lebih banyak melakukan perjalanan dibandingkan dengan laki-laki pada usia non-produktif untuk wilayah ini.

Namun untuk nilai waktu, baik laki-laki non-produktif maupun perempuan non-produktif memiliki penghargaan waktu yang hampir sama. Untuk usia produktif, laki-laki maupun perempuan produktif memiliki titik kebimbangan tidak jauh berbeda walaupun untuk laki-laki produktif memiliki titik kebimbangan yang lebih tinggi Rp 1.794,31 dari perempuan produktif.



Dalam hal rupiah per kilometer dapat dilihat dari Tabel 5.7 bahwa perempuan produktif memiliki rata-rata perjalanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki produktif.



## **BAB 6**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil analisis penelitian mengenai tarif tol berdasarkan WTP dari jalan tol JORR II segmen Cengkareng-Kunciran melalui metode *stated preference* (SP), dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Nilai WTP yang akan dibayarkan oleh calon pengguna jalan tol JORR II segmen Cengkareng-Kunciran adalah Rp. 23.764,23
2. Nilai WTP rupiah per-kilometer untuk penggunaan jalan tol JORR II segmen Cengkareng-Kunciran dengan metode SP adalah sebesar Rp 857,10
3. Ditemukan perbedaan sebesar 278% antara hasil rupiah per-kilometer yang dihasilkan dari metode SP dengan metode RP. Dengan metode RP didapatkan nilai rupiah per-kilometer sebesar Rp 308,11

#### **6.2 Saran**

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan cara mencari nilai biaya transportasi yang lebih mendetail. Nilai biaya transportasi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan nilai perkiraan biaya transportasi menurut responden. Dengan metode tertentu dapat didapatkan biaya transportasi yang lebih rinci untuk membandingkan biaya transportasi yang dikeluarkan responden dalam perjalanan sehari-hari tanpa menggunakan JORR II dan biaya yang dikeluarkan responden apabila menggunakan JORR II.

Selain itu, dapat dilakukan disagregasi maksud perjalanan. Dengan pemisahan maksud perjalanan dari responden didapatkan perbedaan karakteristik, sehingga didapatkan hasil analisis yang berbeda sesuai dengan maksud perjalanan yang dilakukan oleh responden

**DAFTAR REFERENSI**

- Kanafani, A.K. *Transportation Demand Analysis*, McGraw Hill, New York, 2003
- Kusuma, Andyka. *Critical Gap Analysis and Simulation of Dual Lane Roundabout with Traffic Light Signals (Case Study : Brommaplan Roundabout, Stockholm, Sweden)*, Sweden, 2009
- MacFadden, Daniel. *Measuring Willingness To Pay For Transportation Improvements*, Department of Economics, University of California, Berkeley, 1997.
- O'Flaherty. *Transport Planning and Traffic Engineering*, C.A. John and Wiley and Sons Inc, New York, 1997.
- Ortuzar, J.de and Luis G. Willumsen. *Modelling Transport*, 3<sup>rd</sup> edition, John Wiley, England, 2007
- Sandianugraha, Kemal. *Analisa Tarif Tol Berdasarkan Studi Willingness To Pay Studi Kasus Rencana Jalan Tol Lingkar Luar Ruas Cengkareng – Kunciran (Skripsi)*, Departemen Teknik Sipil Universitas Indonesia, Depok, 2010
- Train, Kenneth E. *Discrete Choice Model with The Simulation*, Cambridge University Press, United Kingdom, 2003