



UNIVERSITAS INDONESIA

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

SKRIPSI

**PUJAS LEKSONO
0706266531**

**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 KUNCIRAN-SERPONG**

SKRIPSI

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

**PUJAS LEKSONO
0706266531**

**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 : Pujas Leksono

NPM : 0606072686

Tanda Tangan :



Tanggal : 20 Juni 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Pujas Leksono
NPM : 0706266531
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Tarif Tol Dengan Metode *Stated Preference* Studi Kasus Jalan Tol JORR II Segmen Kunciran - Serpong

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 S.T., M.Sc.



Penguji : Ir. Ellen S.W. Tangkudung, M.Sc.



Penguji : Dr. Ir. Nachry Chadijah, M.T.



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 20 Juni 2011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkah dan rahmat-Nya lah saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisis Tarif Tol Dengan Metode *Stated Preference* Studi Kasus Jalan Tol JORR II Segmen Kunciran - Serpong. Skripsi ini dibuat 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:

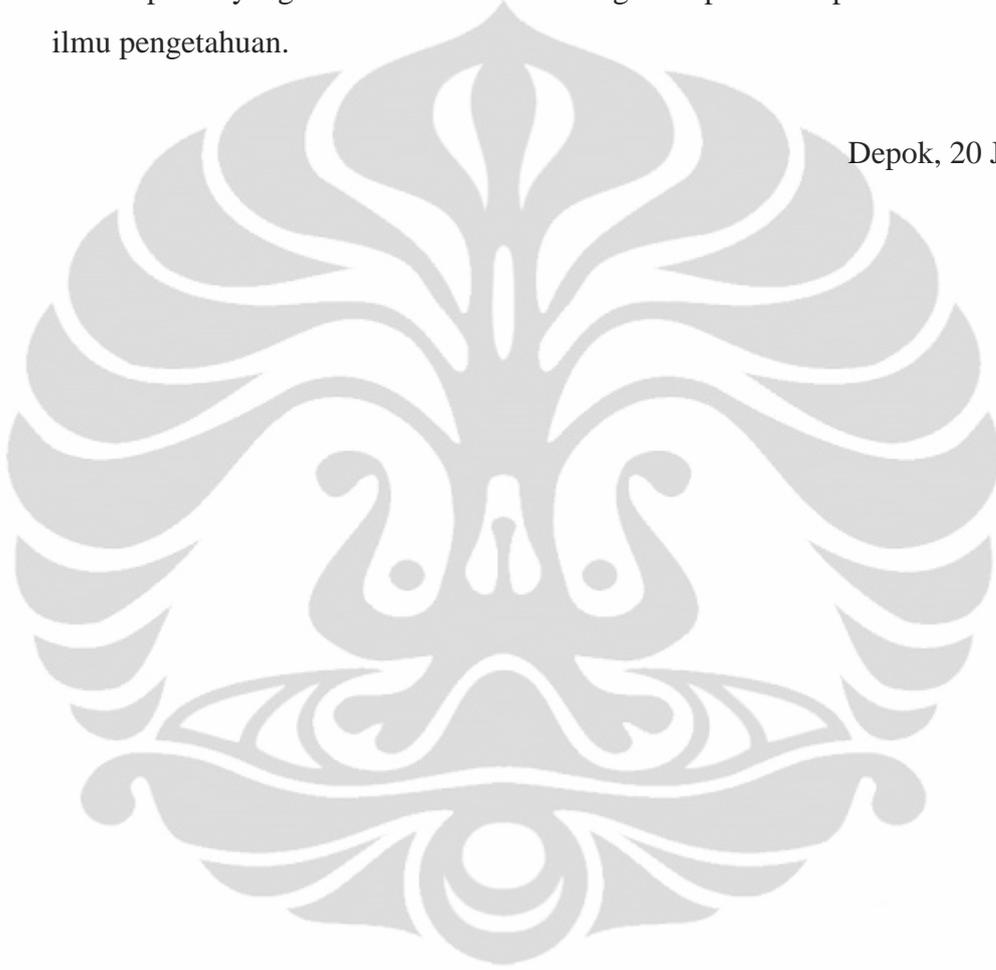
1. Bapak Ir. Alan Marino, M.Sc. dan Bapak Andyka Kusuma S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, dorongan, waktu dan tenaga kepada penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Ir. Ellen S. W. Tangkudung M.Sc dan Ibu Dr. Ir. Nachry Chadijah M.T. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dalam perbaikan dari skripsi ini.
3. Kedua orang tua Gardjito Wedyosunu dan Sri Kurniati yang telah memberikan bantuan dan dukungan, baik secara moral maupun material. Hanya untuk kalianlah maka saya dapat berusaha untuk memberikan yang terbaik.
4. Ryandika dan Rendy Wisnu-Prakoso yang turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Indonesia angkatan 2007 yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini.
6. Para staf pengajar program sarjana bidang ilmu teknik Universitas Indonesia, khususnya pada kekhususan Transportasi.
7. Segenap alumni di lantai 4 yang telah banyak membantu jalannya survei untuk pengerjaan skripsi ini.

8. Segenap staf Departmen Teknik Sipil yang selalu membantu selama masa perkuliahan.
9. Tim manajemen Teraskota yang memberikan penulis waktu dan kesempatan untuk mengambil data di sana.

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

Depok, 20 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 : Pujas Leksono
NPM : 0706266531
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demikian 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 KUNCIRAN-SERPONG**

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 : 20 Juni 2011

Yang menyatakan



(Pujas Leksono)

ABSTRAK

Nama : Pujas Leksono
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Analisis Tarif Tol Dengan Metode *Stated Preference* Studi Kasus
Jalan Tol JORR II Segmen Kunciran - Serpong

Menghadapi masalah kemacetan daerah JABODETABEK, Pemerintah Jakarta memberikan solusi pembangunan Jalan Lingkar Luar Jakarta II (JORR II) dengan sistem tol (berbayar). Penelitian dilakukan dengan menganalisis penghematan waktu terhadap tarif tol yang dipilih oleh calon pengguna JORR II. Nilai titik kebimbangan adalah suatu nilai tarif dimana calon pengguna akan berpikir untuk menggunakan jasa JORR II. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, besarnya tarif yang mau dibayar per kilometer dan per menit untuk segmen Kunciran - Serpong adalah Rp 1.693.32 dan Rp 621.10. Analisis dilakukan dengan perangkat lunak MATLAB, dengan variabel jenis kelamin, kelompok usia, frekuensi penggunaan tol, dan penghematan waktu.

Kata Kunci:

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

ABSTRACT

Name : Pujas Leksono
Study Program : Civil Engineering
Title : Analysis of Toll Fare Using Stated Preference Method Study
Case Jakarta Outer Ring Road II (JORR II) Kunciran-Serpong
Segment

Facing the JABODETABEK area congestion, Jakarta Government provides the solutions of developing Jakarta Outer Ring Road II (JORR II) with a toll system. The study was conducted by analyzing the time savings on toll rates chosen by the prospective users of JORR II. The values are analyzed is a point of indecision in which the tariff value of the prospective user will think to use the services JORR II. Based on the analysis has been done, the tariff would be paid per kilometer and per minute for the segment-Serpong Kunciran is Rp. 1.693,32 and Rp. 621,10. Analyses were performed using MATLAB software, with the variables gender, age group, frequency of use of tolls, and time savings.

Keywords:

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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Ruang Lingkup Permasalahan.....	3
1.4 Dasar Teori Yang Digunakan.....	4
1.5 Sumber Data	4
1.6 Gambaran Umum Wilayah Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
2. LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Jalan Tol	7
2.2 Tarif Jalan Tol	7
2.3 Teori Permintaan	8
2.3.1 Teori Permintaan Secara Umum	8
2.3.2 Teori Permintaan dalam Transportasi	10
2.4 Metode Willingness to Pay dan Ability to Pay	11
2.5 Metode Stated Preference.....	13
2.6 Teori Dasar Statistika	18
2.7 Pemodelan	19
2.7.1 Teori Regresi Linier Berganda.....	20
2.7.2 Model Logit.....	21
2.7.3 Fungsi Utilitas Model Diskrit	22
2.7.4 Fungsi Distribusi Kumulatif.....	25
3. METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Alur Penelitian.....	28
3.2 Pemahaman Data.....	29
3.3 Komputasi	32
3.4 Analisis WTP	33
4. PELAKSANAAN PENELITIAN	34
4.1 Pelaksanaan Survei Pendahuluan	34
4.2 Pelaksanaan Survei WTP	36
4.3 Input Data Hasil Survei	38
4.4 Pemodelan	38
4.4.1 Fungsi Loglikelihood	40

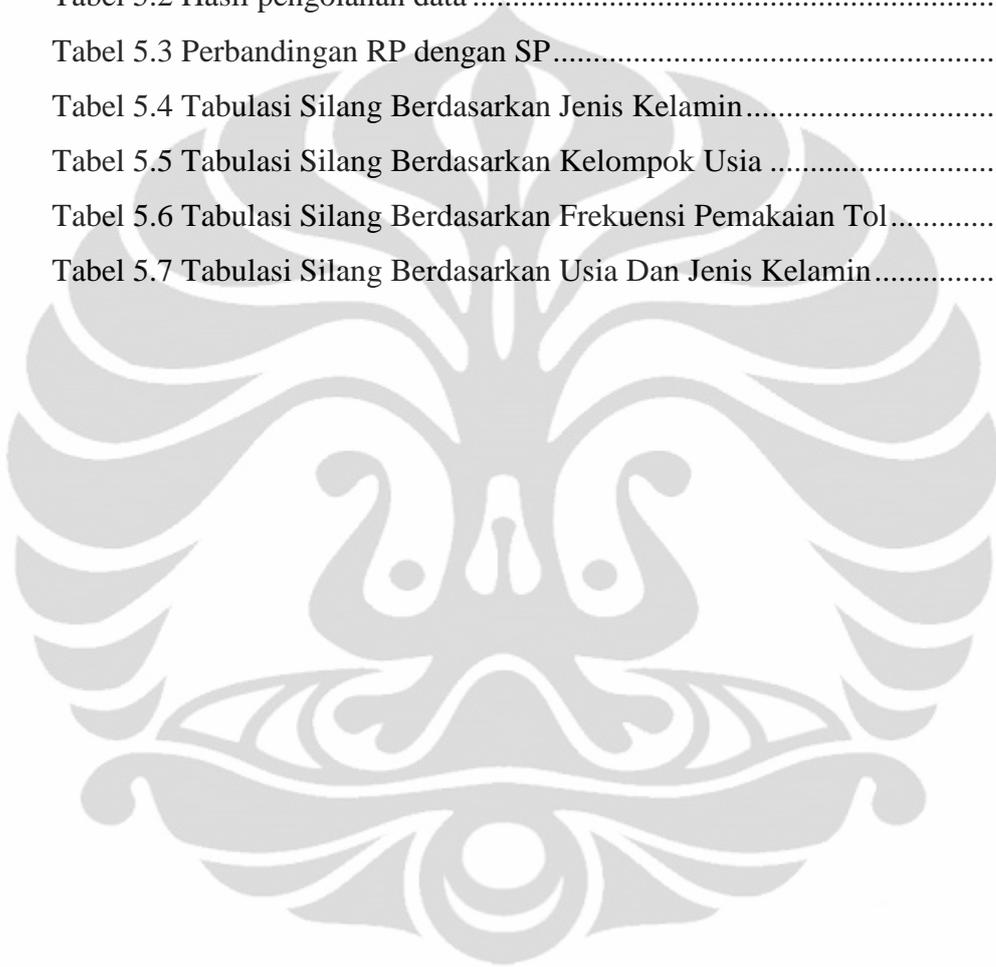
4.4.2	Optimasi Fungsi Loglikelihood	41
4.4.3	Uji Statistik	43
5.	ANALISIS PENELITIAN	47
5.1	Analisis Karakteristik Responden	47
5.2	Hasil Pemodelan	52
5.3	Uji Statistik	54
5.4	Penjelasan Model	54
5.5	Hasil Pengolahan Data	55
5.6	Perbandingan Hasil Revealed Preference Dengan Stated Preference	55
5.6.1	Analisis Penentuan Tarif Tol Dengan Willingness To Pay Dengan Metode Revealed Preference.....	55
5.6.2	Analisis Perbandingan Hasil Revealed Preference dengan Stated Preference.....	56
5.7	Tabulasi Silang (<i>Cross Tab</i>).....	57
5.7.1	Berdasarkan Jenis Kelamin	57
5.7.2	Berdasarkan Kelompok Usia.....	58
5.7.3	Berdasarkan Frekuensi Penggunaan	60
5.7.4	Tabulasi Silang Usia Vs Jenis Kelamin	61
6.	PENUTUP.....	62
6.1	Kesimpulan.....	62
6.2	Saran.....	63
	DAFTAR REFERENSI.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Wilayah Studi Segmen Kunci – Serpong.....	4
Gambar 2.1 Kurva permintaan.....	9
Gambar 2.2 Kurva ATP dan WTP.....	12
Gambar 2.3 Diagram Teknik <i>Stated Preference</i>	14
Gambar 2.4 Tahap-tahap Kegiatan Statistik.....	19
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	28
Gambar 5.1 Persentase Jenis Kelamin Responden.....	47
Gambar 5.2 Persentase Kelompok Usia Responden.....	48
Gambar 5.3 Tipe Jenis Pekerjaan Pada Setiap Ruas.....	49
Gambar 5.4 Diagram Pengeluaran Per Bulan.....	49
Gambar 5.5 Diagram Biaya Transportasi Harian.....	50
Gambar 5.6 Diagram <i>Origin-Destination</i> Responden.....	51
Gambar 5.7 Diagram Alasan Responden Menggunakan Tol.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pertanyaan <i>Stated Preference</i>	32
Tabel 4.1 Matriks Jarak Dan Waktu Perjalanan Daerah Rencana Tol JORR II ...	34
Tabel 5.1 Hasil pemodelan.....	53
Tabel 5.2 Hasil pengolahan data	55
Tabel 5.3 Perbandingan RP dengan SP.....	56
Tabel 5.4 Tabulasi Silang Berdasarkan Jenis Kelamin.....	57
Tabel 5.5 Tabulasi Silang Berdasarkan Kelompok Usia	58
Tabel 5.6 Tabulasi Silang Berdasarkan Frekuensi Pemakaian Tol.....	60
Tabel 5.7 Tabulasi Silang Berdasarkan Usia Dan Jenis Kelamin.....	61



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sarana dan prasarana transportasi dalam suatu negara memiliki peranan yang sangat penting dalam pengembangan suatu kawasan tertentu, baik ekonomi, sosial, budaya, dan sebagainya. Dimana keseluruhannya membutuhkan pergerakan transportasi yang baik sebagai penunjang untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Penyelenggaraan sistem transportasi yang baik akan mengarah pada penyediaan jasa transportasi terpadu antar moda yang efektif, efisien, aman dan nyaman, serta cepat dan murah, yang mengintegrasikan dengan moda transportasi yang ada. Namun dalam kenyataannya, kebutuhan akan transportasi belum terpenuhi seluruhnya.

Daerah JABODETABEK merupakan daerah yang sangat padat lalu-lintas. DKI Jakarta menjadi bangkitan transportasi yang begitu besar, terlihat dalam keseharian bahwa rata-rata kemacetan yang terjadi di DKI Jakarta terjadi pada saat jam masuk dan pulang kerja. Penduduk dari daerah tepian luar Jakarta, yaitu daerah Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, secara bersama-sama melakukan perjalanan dalam satu waktu. Jika sistem transportasi ingin berjalan dengan lancar, dibutuhkan sangat banyak kapasitas jalan yang dapat menampung arus kendaraan yang lewat setiap harinya. Sehingga pemerintah merencanakan pembangunan jaringan jalan yang tujuan utamanya dapat menyelesaikan permasalahan kemacetan yang berlarut-larut.

Untuk jaringan jalan bebas hambatan eksisting di Jakarta sudah terdapat jalan lingkaran luar dan jalan lingkaran dalam. Sedangkan fungsi utama dari pembangunan jalan lingkaran luar adalah untuk mendistribusikan arus lalu lintas. Rencana pembangunan *Jakarta Outer Ring Road II* atau JORR II direncanakan akan melintas dari Bandara Internasional Soekarno-Hatta, Cengkareng, Kunciran, melingkar ke arah Serpong, Cinere, dan terhubung dengan tol JORR I dan tol Jagorawi. Perencanaan tol ini diharapkan menjadi solusi atas kemacetan yang saat ini tak terselesaikan.

Inti dari pembangunan jalan tol JORR II ini sebenarnya adalah sebagai jalan antar kota penghubung untuk daerah tepian luar Jakarta dengan infrastruktur penting dalam transportasi seperti Pelabuhan Tanjung Priok dan Bandara Soekarno-Hatta. Selain itu dapat menghubungkan langsung wilayah tepian luar Jakarta dengan jaringan jalan yang melingkari tepian kota Jakarta. Dengan begitu untuk arus lalu lintas dari luar kota tidak perlu lagi masuk ke jaringan jalan dalam kota Jakarta, jika perjalannya hanya melewati Jakarta. Sehingga beban lalu lintas jaringan jalan di dalam Kota Jakarta dapat dikurangi dari kondisi saat ini.

Jalan tol lingkaran luar di Jakarta diberikan wewenang oleh pemerintah untuk dikelola oleh anak perusahaan PT. Jasa Marga, yaitu PT. JLJ (Jalan Lingkaran Luar). Pembangunannya juga memperhitungkan jalan tol sebagai investasi karena semenjak tahun 2007 PT. Jasa Marga menjual 30 persen sahamnya kepada sektor swasta. Sehingga untuk memperkirakan tarif yang direncanakan nanti harus dipertimbangkan dalam jangka waktu berapa lama tarif yang berlaku dapat mencapai titik balik modal. Sebagai contoh untuk tol dalam kota, sudah mencapai titik balik modal, maka untuk kepemilikan jalan tol tersebut sudah resmi menjadi milik pemerintah. Setelah itu tarif yang masih berlaku tetap untuk biaya operasional pemeliharaan jalan tol tersebut.

Dalam penelitian ini dilakukan analisa *Willingness To Pay* (WTP), yang dicari adalah berapa besar seorang calon pengguna mau membayar tarif tol yang diajukan dengan perbandingannya harga tol yang berbanding lurus dengan penghematan waktu, dalam penelitian ini adalah jalan tol lingkaran luar JORR II pada segmen Kunciran - Serpong. Analisis ini harus dilakukan dengan harapan saat penetapan tarif tol yang direncanakan nantinya masih dalam toleransi masyarakat sekitar yang akan menggunakannya. Sehingga tol yang akan bekerja nantinya akan sangat berguna sebagai tujuan utamanya yaitu sebagai distribusi arus lalu lintas.

Hasil dari analisis WTP ini nantinya akan sangat bervariasi, disamping ditentukan juga oleh keadaan *Ability To Pay* (ATP) yaitu kemampuan untuk membayar yang dipengaruhi faktor ekonomi, juga bergantung dari letak perumahannya apakah memiliki akses yang baik menuju pintu tol yang akan direncanakan. Selain itu ditentukan juga oleh tujuan dari perjalanan orang-orang

yang kiranya akan memakai jalan tol JORR II, apabila tujuan perjalanan dari kebanyakan penduduk sekitar memang tidak perlu menggunakan tol tersebut, maka harus dianalisa harga yang pantas untuk direncanakan. Penelitian WTP yang akan dilaksanakan menggunakan metode *Stated Preference* yang berarti nilai WTP sudah memiliki rentang untuk daerah yang akan diteliti dan akan dicari lebih lanjut nilai pastinya. Untuk rentang harga yang mau dibayarkan sudah didapatkan dari penelitian sebelumnya yaitu analisis nilai WTP dengan metode *Revealed Preference*.

1.2 Tujuan Penelitian

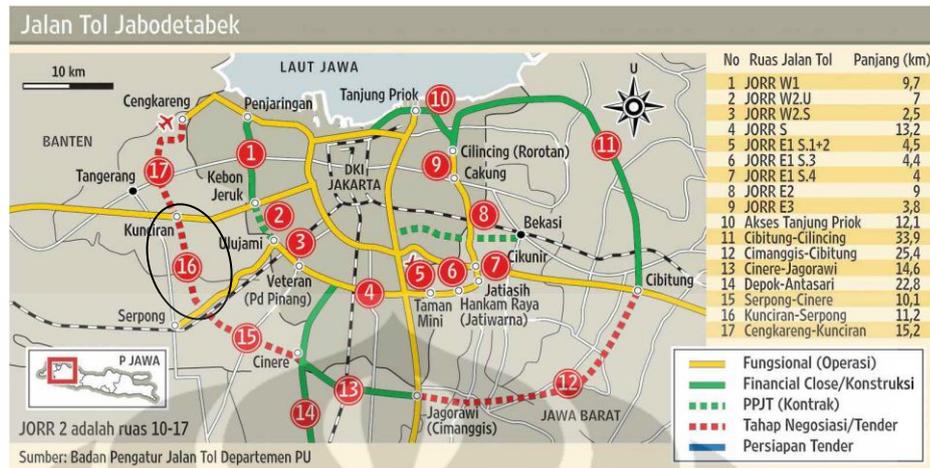
Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya wawasan dan pengetahuan dalam membuat suatu pendekatan untuk menentukan besarnya tarif tol JORR II yang kira-kira dapat diterima oleh pemakai jalan tol dengan mencari :

- a. Melanjutkan penelitian terdahulu yaitu Analisa *Willingness To Pay* Tarif Tol JORR II dengan metode *Revealed Preference*.
- b. Nilai tarif tol yang mau dibayar (*Willingness To Pay*) calon pemakai jalan tol melalui representasi kemungkinan (probabilitas) dari utilitas jalan tol yang dibentuk berdasarkan data survei *stated preference*.
- c. Membandingkan hasil analisis *stated preference* dengan *revealed preference*

1.3 Ruang Lingkup Permasalahan

Ruang Lingkup Permasalahan penelitian ini adalah :

- a. Skripsi ini hanya terbatas pada ruas jalan Tol Kunciran-Serpong.
- b. Responden yang dipilih secara *Stratified Random Sampling*, yang sebagiannya diusahakan respondenya sama dengan penelitian yang sebelumnya.
- c. Data yang dipakai pada penelitian ini bersumber dari data sekunder hasil survei sebelumnya yaitu mencari nilai *Willingness To Pay* dengan metode survei *revealed preference*



Gambar 1.1 Wilayah Studi Segmen Kunciran – Serpong
 Sumber : Kompas

1.4 Dasar Teori Yang Digunakan

Dari hasil survei yang akan dilakukan akan dicari harga yang pasti untuk tarif tol yang didapat dari banyak responden untuk setiap ruas jalan tol. Kemudian dilakukan analisa statistik untuk mendapatkan nilai pasti dari WTP tersebut. Penggunaan metode statistik untuk menganalisa data yang didapat karena metode ini merupakan cara yang dianggap paling objektif dalam mengolah, dan menganalisa data kuantitatif serta menarik kesimpulan tentang ciri-ciri populasi tertentu dari hasil analisis serangkaian sampel menurut penulis.

Karena banyaknya data yang akan diolah, maka akan digunakan *software* untuk membantu penelitian ini. Kerangka berpikir dalam penentuan tarif tol melalui pendekatan *Willingness to Pay* adalah dengan menganalisis pengguna jalan tol dengan mencari nilai paling ekonomis menurut calon pengguna jalan tol Kunciran- Serpong.

1.5 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil survei dengan metode wawancara *stated preference* kepada calon pengguna jasa tol kunciran-serpong.

Representatif data ditentukan dengan mengambil jumlah sampel yang sebanding pada daerah sekitar jalan tol tersebut, yaitu daerah:

- a. Perumahan sekitar Serpong
- b. Daerah sepanjang Kunciran - Serpong
- c. Daerah Cengkareng - Kunciran dan Cinere – Serpong yang pada hasil kuesioner, responden melewati ruas Kunciran Serpong.

1.6 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

Daerah yang akan dilakukan penelitian berada diantara Kunciran dan Serpong.

Data jalan yang ada saat ini adalah :

Panjang jalan	: 11,188 km
Kecepatan Rencana	: 100km/jam
Jumlah Lajur (Awal)	: 2 x 2 lajur
Jumlah Lajur (Akhir)	: 2 x 3 lajur
Lebar Lajur	: 3,6 m
Lebar Bahu Luar	: 3 m
Lebar Bahu Dalam	: 1,5 m
Lebar Median	: 13 m (termasuk bahu dalam)
Perkiraan Lebar Rumija	: 40 – 60 m
Jumlah Simpang Susun	: 1 buah JC Parigi (Sta 46+856)
Jumlah Junction	: 1 buah JC Kunciran (Sta 39+995)
Jumlah Overpass	: 16 buah
Jumlah Underpass	: 6 Buah
Jumlah on/off ramp	: -
Jumlah Box Tunnel	: 1
Jumlah Box Culvert	: 3 buah
Jumlah Pipe Culvert	: Rigid Pavement (bahu: 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 skripsi ini disusun berdasarkan sistematika penulisan berikut:

BAB 1: 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 2: 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 3: 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 4: PELAKSANAAN PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang cara-cara penelitian agar mendapatkan hasil yang diinginkan berdasarkan metodologi penelitian.

BAB 5: ANALISA DAN PEMBAHASAN

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

BAB 6: KESIMPULAN

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

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 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.

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 bukan 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.

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*).

Dari ketiga pendekatan penetapan tarif yang dapat dilakukan, kondisi yang sesuai untuk penetapan tarif jalan tol adalah nomor dua.

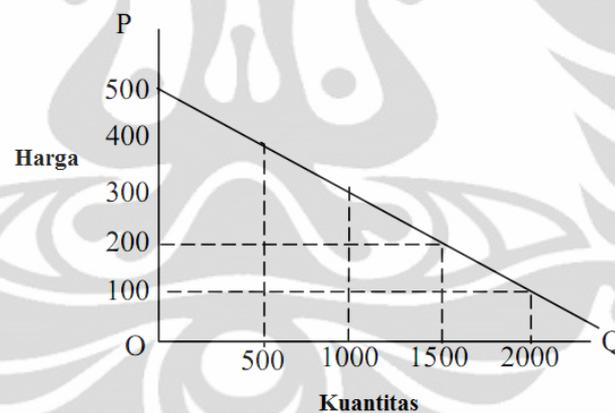
2.3 Teori Permintaan

2.3.1 Teori Permintaan Secara Umum

Permintaan adalah banyaknya jumlah barang yang diminta pada suatu pasar tertentu dengan tingkat harga tertentu pada tingkat pendapatan tertentu dan dalam periode tertentu. Dalam teori mikro ekonomi, permintaan dibagi menjadi

dua level yakni level individu (*costumer demand*) dan level agregat (*market demand*). Adapun faktor-faktor yang menentukan permintaan antara lain harga barang atau jasa, jumlah penduduk, selera masyarakat, pendapatan konsumen, dan jumlah barang yang tersedia. Sedangkan penawaran merupakan jumlah barang atau jasa yang ditawarkan produsen pada harga, waktu, dan tempat tertentu. Penawaran sangat diperlukan untuk memenuhi permintaan.

Teori permintaan menurut teori ekonomi adalah sebuah penghubung jumlah komoditi tertentu yang akan dikonsumsi dengan harga tertentu. Sehingga dapat dinyatakan teori permintaan adalah suatu perbandingan lurus antara permintaan terhadap harganya yaitu apabila permintaan naik, maka harga relatif akan naik, sebaliknya bila permintaan turun, maka harga relatif akan turun. Hubungan antara jumlah/kuantitas suatu barang dengan harga satuan dapat dilihat pada fenomena yang diperlihatkan contoh kurva dibawah ini.



Gambar 2.1 Kurva permintaan
Sumber : Teori Ekonomi Mikro, 2000

Pada Gambar 2.1 dapat dilihat bahwa kemiringan kurva adalah negatif, hal ini karena:

- a. Pada harga tinggi, para pembeli yang mampu membeli barang mengundurkan diri sebagai pembeli. Tetapi pada harga rendah, lebih banyak pembeli yang mampu membelinya, sehingga lebih banyak barang yang dibeli.

- b. Dalam kaitan dengan pembeli perseorangan, peningkatan harga, dengan pendapatan yang tetap, akan memperkecil anggaran yang tersedia untuk komoditi lain. Sedangkan semakin kecil nilai suatu barang konsumsi dalam kaitannya dengan anggaran belanja tertentu, akan semakin kurang peka terhadap perubahan harga.
- c. Pada harga yang tinggi, orang lebih tertarik membeli barang lain yang dapat dijadikan penggantinya. Hal ini mengurangi permintannya terhadap barang tersebut.

2.3.2 Teori Permintaan dalam Transportasi

Pada dasarnya permintaan akan jasa transportasi diturunkan dari:

- a. Kebutuhan seseorang untuk bergerak dari satu lokasi ke lokasi lainnya untuk melakukan suatu kegiatan.
- b. Permintaan akan angkutan dari suatu barang agar sampai di tempat yang diinginkan.

Sehingga faktor terpenting yang mempengaruhi jasa transportasi adalah tujuan perjalanan seperti pergi bekerja, membeli makanan, pergi berekreasi dan sebagainya. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan melewati jalur jalan tol atau non tol bukan merupakan suatu proses yang statis dan acak, melainkan akan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor baik secara tunggal maupun kolektif. Dari beberapa faktor yang berpengaruh ada yang bersifat mudah diukur (seperti biaya perjalanan, biaya tol dan waktu perjalan) dan ada yang sulit terukur (seperti *comfortable*, *convenience*, dan keamanan).

Hal-hal lain yang juga mempengaruhi adalah :

- a. Karakteristik pelaku perjalanan (yang sifatnya terukur) 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, yaitu :
 - Waktu tempuh perjalanan
 - Biaya perjalanan
 - Tingkat pelayanan
 - Indeks aksesibilitas
 - Kenyamanan
 - Keandalan
 - Keamanan

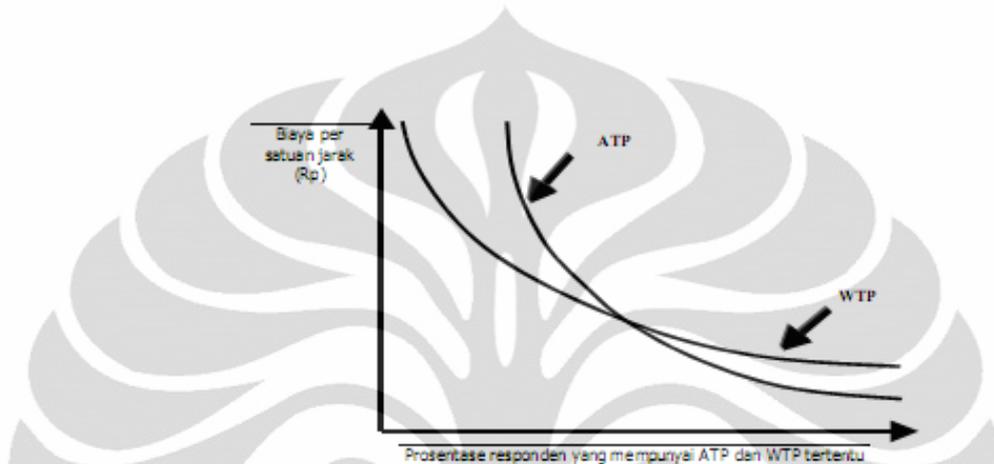
2.4 Metode Willingness to Pay dan Ability to Pay

Willingness to Pay (WTP) adalah kemauan pengguna jasa memberikan suatu bayaran atas jasa yang diperoleh. Pendekatan yang digunakan berdasarkan preferensi dan persepsi terhadap tarif dari jasa transportasi tersebut. Sasaran dari WTP adalah mendapatkan besaran tarif tol yang paling optimum dan realistis sesuai kemampuan dan kesediaan/kemauan membayar masyarakat namun masih tetap menarik investor untuk berinvestasi. Pentingnya WTP pada hakikatnya untuk melindungi konsumen dari penyalahgunaan kekuasaan monopoli yang dimiliki perusahaan dalam penyediaan produk berkualitas dan harga. Faktor yang mempengaruhi dalam WTP adalah :

- Produk yang ditawarkan/disediakan oleh operator jasa pelayanan transportasi
- Kualitas dan kuantitas pelayanan yang disediakan
- Utilitas pengguna terhadap jasa transportasi tersebut
- Perilaku pengguna

Ability To Pay (ATP) merupakan kemampuan seseorang untuk membayar jasa pelayanan yang diterima 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, ATP adalah kemampuan masyarakat dalam membayar ongkos perjalanan yang dilakukannya. Faktor-faktor yang mempengaruhi ATP diantaranya:

- Tingkat pendapatan keluarga
- Kebutuhan transportasi
- Intensitas perjalanan
- Biaya transportasi
- Prosentase penghasilan yang digunakan untuk biaya transportasi



Gambar 2.2 Kurva ATP dan WTP
Sumber : Transportation Demand Analysis

Hubungan ATP dan WTP jika:

- a. ATP lebih besar dari WTP

Kondisi ini menunjukkan bahwa kemauan 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 *Choice Riders*.

- b. ATP lebih kecil dari WTP

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

Dengan dasar perbandingan ATP dengan WTP maka rekomendasi kebijakan penentuan tarif tol dapat dilakukan dengan prinsip:

- a. WTP merupakan fungsi dari tingkat pelayanan jalan tol. Sehingga bila nilai WTP dibawah ATP, maka masih memungkinkan untuk menaikkan tarif dengan perbaikan pada tingkat pelayanan jalan tol.
- b. ATP merupakan fungsi dari kemampuan membayar. Maka besaran tarif tol yang diterapkan tidak boleh melebihi nilai ATP kelompok sasaran.
- c. Pada kondisi dimana besaran tarif tol yang berlaku lebih besar dari ATP, diperlukan campur tangan pemerintah dengan memberikan subsidi langsung atau silang. Sehingga tarif tol maksimum sama dengan nilai ATP.

2.5 Metode Stated Preference

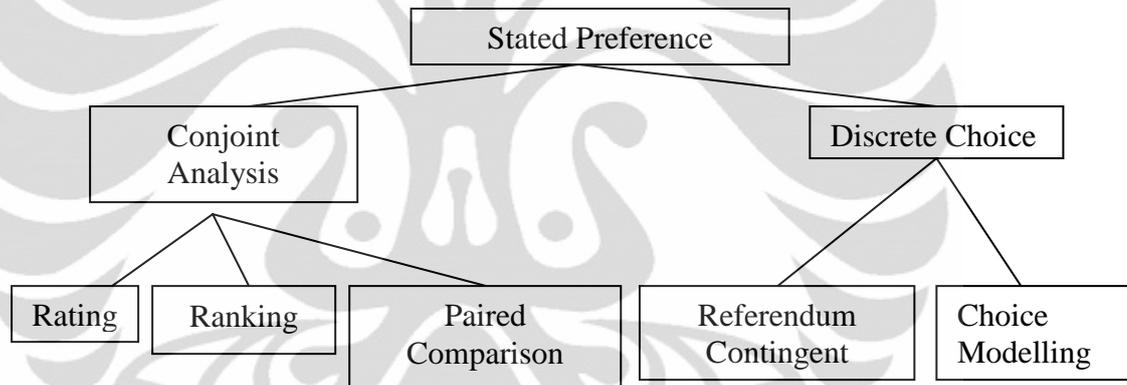
Ketika melakukan survei preferensi dalam hal transportasi, dikenal dua metode pendekatan. Pendekatan pertama adalah *Revealed Preference* (RP). Teknik RP dapat menganalisis pilihan masyarakat berdasarkan laporan yang sudah ada. Dengan menggunakan teknik statistik diidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan. 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 (Ortuzar dan Willumsen, 2007).

Kelemahan pada pendekatan *revealed preference* ini dicoba diatasi dengan pendekatan kedua yang disebut teknik *stated preference* (SP). Metode SP merupakan suatu teknik yang menggunakan pernyataan atau pendapat responden secara individu mengenai pilihannya terhadap suatu set pilihan. SP merupakan satu metode yang biasa digunakan untuk mengukur besarnya preferensi masyarakat apabila diberikan alternatif atau pilihan yang bersifat fiktif sedangkan

pengukuran preferensi masyarakat tersebut didasarkan pada *hypothetical condition*, yaitu kondisi yang dirancang dan disesuaikan dengan kondisi di lapangan, adapun beberapa alasan penggunaan metode SP antara lain:

- Dapat mengukur preferensi masyarakat terhadap alternatif baru yang akan dioperasikan berdasarkan kondisi hipotetikal.
- Variabel yang digunakan bisa bersifat kuantitatif dan juga kualitatif.
- Hasil yang didapatkan mendekati kenyataan yang sebenarnya karena dalam melakukan penelitiannya langsung menanyakan preferensi dari seseorang yang diwawancarai.

Terdapat beberapa cara mengukur preferensi seseorang dalam melakukan survei SP. Berikut ini merupakan diagram beberapa teknik SP yang digunakan untuk melihat preferensi seseorang terhadap alternatif-alternatif pilihan yang diberikan.



Gambar 2.3 Diagram Teknik *Stated Preference*

Sumber : Stated Preference Methods An Introduction

a. *Conjoint Analysis*

- *Conjoint Rating*, dalam metode ini responden memberikan penilaian pada alternatif yang ditawarkan dengan menggunakan skala rating (misalnya memilih satu skala diantara 1 sampai 10). Metode ini menggunakan atribut yang bervariasi dan telah dipertimbangkan terlebih dahulu. Pada metode ini, responden memeriksa alternatif yang ditawarkan dan memberikan skala penilaian untuk alternatif tersebut

- *Conjoint Ranking*, perbedaan metode ini dengan *Conjoint Rating* adalah responden diberi 3 atau lebih alternatif dalam satu pertanyaan dan diharapkan membuat ranking atau urutan dari alternatif-alternatif tersebut (dari yang disukai hingga yang tidak disukai atau sebaliknya). Metode ini tidak lagi digunakan secara luas karena adanya kesulitan dalam pengolahan data yang didapat.
- *Paired Comparison*, melalui metode ini responden diharapkan untuk memilih diantara dua alternatif dimana satu alternatif menunjukkan keadaan yang ada saat itu dan alternatif lain yang menunjukkan adanya suatu perubahan. Responden diharapkan memberikan penilaian dalam bentuk skala seperti halnya *Conjoint Rating*.

b. *Discrete Choice Method*

- *Referendum Contingen Choice*, teknik ini meliputi pertanyaan yang ditujukan kepada responden dan responden diharuskan menetapkan satu pilihan diantara dua alternatif. Model pertanyaan yang sering digunakan untuk metode ini adalah model biner dimana responden hanya diberi pilihan jawaban “ya” atau “tidak”.
- *Choice Modeling*, dalam metode ini terdapat banyak data sehingga responden memilih diantara lebih dari dua alternatif dimana setiap alternatif digambarkan dengan beberapa atribut.

Dalam penelitian ini digunakan model pemilihan diskrit (*Discrete Choice Method*) karena dengan model pemilihan diskrit merupakan metode yang paling cocok untuk memodelkan permasalahan yang akan dibahas. Dalam survei SP perlu dipertimbangkan perencanaan dan perancangan yang matang. Hal ini agar

data yang didapat dari responden tidak bias. Untuk itu perlu dilakukan tahapan perencanaan dan pelaksanaan survei yaitu sebagai berikut:

a. Merancang kondisi hipotetikal

Dalam menyusun kuesioner yang akan digunakan dalam survei *stated preference* perlu ditetapkan kondisi hipotetikalnya (Louviere, 2000). Pengertian dari kondisi hipotetikal itu sendiri adalah suatu kondisi dimana responden ditawarkan kondisi alternatif terhadap kondisi eksisting. Dalam menetapkan kondisi hipotetikal harus sesuai dengan tujuan pelaksanaan survei *stated preference* dan kondisi asli di lapangan.

b. Penentuan atribut dan levelnya

Atribut-atribut yang digunakan dalam kuesioner dipilih sedemikian rupa agar mencakup seluruh faktor-faktor yang berpengaruh besar terhadap pemilihan moda. Dan level dari masing-masing atribut tadi juga harus dibuat agar responden menjadi kritis dalam melihat perbedaan utilitas yang ditawarkan. Tujuan perancangan atribut dan level dari kuesioner ini adalah untuk mendapatkan perilaku pilihan responden. Untuk mendapatkan atribut dan levelnya perlu dilakukan survei pendahuluan.

c. Perancangan kondisi eksperimen

Tujuan dari perancangan kondisi eksperimen adalah untuk memanipulasi atribut dan levelnya sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk menguji hipotesis secara tepat. Hipotesis dalam studi *stated preference* biasanya dalam bentuk utilitas dan model pilihan.

d. Pengukuran preferensi

Pengukuran preferensi dapat dilakukan dengan beberapa metode. Secara umum pengukurannya dapat dilakukan dengan teknik rating, rangking, dan *discrete choice*. Masing-masing cara pemilihan tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing dan tidak ada konsensus dalam literatur yang membandingkan satu metode dengan metode lain.

e. Penentuan jumlah sampel

Penentuan jumlah sampel untuk survei *Stated Preference* sangat berkaitan dengan siapa yang akan diwawancara dan seberapa banyak jumlah responden yang diwawancara.

f. Metode penyebaran kuesioner

Secara umum penyebaran kuesioner yang sering dilakukan adalah dengan cara wawancara personal secara langsung (*face to face*), membagikan kuesioner ke para responden lalu mengumpulkan kembali (*personal drop-off with later personal pick-up*), dan penyebaran melalui pos (*postal delivery*). Adapula metode dengan sistem administrasi kuesioner terpusat dimana para responden diundang datang ke lokasi pertemuan yang telah ditentukan dan mengisi kuesioner di tempat tersebut. Metode wawancara secara langsung memiliki keunggulan lebih karena tingkat respon pengembalian kuesioner jauh lebih tinggi, dan pengisian kuesioner mengurangi tingkat non-valid karena pertanyaan yang kurang jelas dapat langsung ditanyakan kepada surveyor.

g. Analisis data

Metode pendekatan yang digunakan untuk menganalisa data *stated preference* bergantung dari tipe teknik pengukuran preferensi yang digunakan. Untuk data dengan teknik *choice* dapat digunakan model diskrit dimana untuk *referendum CC* digunakan pendekatan model logit biner (*Binary Logit Model*) dan untuk *CM* digunakan pendekatan multinomial logit model atau nested logit model. Sedangkan untuk data dengan teknik rating digunakan pendekatan regresi dan untuk data dengan teknik ranking digunakan pendekatan MONANOVA (*Monotonic Analysis of Variance*)

Untuk mengembangkan model, data *stated preference* (SP) memiliki keuntungan tertentu dibandingkan dengan *revealed preference* (RP). Perbedaan karakteristik ini adalah sebagai berikut :

1. Data RP memiliki pengertian yang sesuai dengan perilaku nyata, tetapi data SP mungkin berbeda dengan perilaku nyatanya.
2. Metode SP secara langsung dapat diterapkan untuk perencanaan alternatif yang baru (*non-existing*).

3. Pertukaran (*trade-off*) diantara atribut lebih jelas dan dapat diobservasi dari data SP dan nilai koefisien spesifik individu dapat diestimasi dari data SP.

2.6 Teori Dasar Statistika

Statistika 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 (Riduwan 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.

Tipe aplikasi 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.

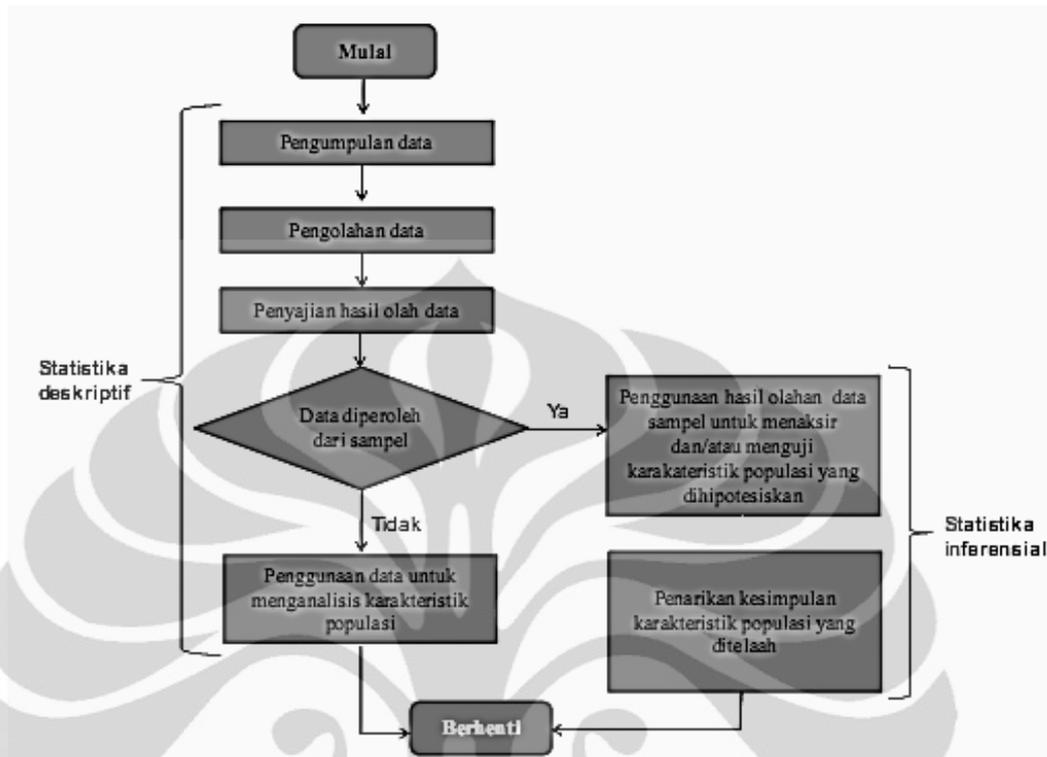
Dua ukuran penting yang sering digunakan dalam pengambilan keputusan adalah :

- Mencari *Central Tendency* (mean, median, modus)
- Mencari Ukuran Dispersi (standar deviasi, variansi).

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

b. Statistik inferensial

Serangkaian teknik yang digunakan untuk mengkaji, menaksir, dan mengambil kesimpulan tentang sebagian data (data sampel) dari seluruh data yang menjadi subjek kajian.



Gambar 2.4 Tahap-tahap Kegiatan Statistik
(Sumber: Pengantar Statistika Edisi 3, 1992)

2.7 Pemodelan

Dalam menentukan preferensi pada penelitian ini menggunakan model pemilihan diskrit yang dinyatakan sebagai probabilitas setiap individu memilih suatu pilihan yang merupakan fungsi dari sosio-ekonomi dan daya tarik pilihan tersebut, sedangkan untuk menyatakan daya tarik suatu alternatif, digunakan konsep utilitas. Utilitas didefinisikan sebagai sesuatu yang dimaksimumkan oleh setiap individu. Alternatif tidak menghasilkan utilitas, tetapi didapatkan dari karakteristiknya dan dari setiap individu (Lancaster, 1996). Model Binomial Logit adalah model pemilihan diskrit yang akan digunakan dalam skripsi ini, karena binomial logit hanya untuk pilihan dua moda transportasi alternatif yaitu moda i dan moda j . Bentuk model ini berupa: probabilitas (%) peluang moda i untuk dipilih adalah bergantung pada nilai parameter atau kepuasan menggunakan moda

i dan j serta nilai eksponensial. Dalam skripsi ini pemilihan moda mewakili pemilihan penggunaan tol atau tidak menggunakan tol.

2.7.1 Teori Regresi Linier Berganda

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.

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n \quad 2.1$$

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.

2.7.2 Model Logit

Model ini biasanya didapat dengan mengasumsikan bahwa residu acak disebarkan dengan residu Gumbel yang tersebar 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 :

$$P\left(\frac{i}{C_n}\right) = \Pr(U_i \geq U_j, \forall j \in C_n) \quad 2.2$$

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 :

$$P(i) = P(U_i \geq U_j) \quad 2.3$$

Sedangkan probabilitas memilih alternatif j adalah :

$$P(j) = 1 - P(i) \quad 2.4$$

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

$$P(i) = \frac{e^{(\beta x_i)}}{\sum e^{(\beta x_p)}} = \frac{e^{(U_i)}}{\sum e^{(U_p)}} \quad 2.5$$

Fungsi utilitas biasanya mempunyai bentuk parameter linier dan parameter β 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 :

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

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

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

$$P(j) = 1 - P(i) = \frac{1}{1 + e^{(U_i - U_j)}} \quad 2.6$$

Probabilitas bahwa individu memilih alternatif i adalah fungsi perbedaan utilitas antara kedua alternatif dalam skripsi ini. 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 :

$$U_i - U_j = a_0 + a_1(X_1 U_i - X_1 U_j) + a_2(X_2 U_i - X_2 U_j) + \dots + a_n(X_n U_i - X_n U_j) \quad 2.7$$

Dimana:

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

a_0 = Konstanta

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

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

$$\ln \left| \frac{P(i)}{1-P(i)} \right| = a_0 + a_1(X_1 U_i - X_1 U_j) + a_2(X_2 U_i - X_2 U_j) + \dots + a_n(X_n U_i - X_n U_j) \quad 2.8$$

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

$$U_i - U_j = \ln \left| \frac{P(i)}{1-P(i)} \right| = \ln \left| \frac{P(i)}{P(j)} \right| \quad 2.9$$

2.7.3 Fungsi Utilitas Model Diskrit

Penelitian ini memfokuskan pada pemodelan untuk pemilihan jaringan jalan yaitu JORR II yang merupakan jalan bebas hambatan, bahwa seorang pengemudi akan memilih suatu jaringan jika 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. Oleh karena itu, sebuah model pemilihan diskrit yang dapat menggambarkan pemilihan tersebut secara matematis dapat ditulis:

$$U_{fq} = V_{fq} + \epsilon_{fq} \quad 2.10$$

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 2.10 diatas menunjukkan bahwa V merepresentasikan fungsi dari q , maksudnya fungsi dari atribut x dan ini kemungkinan dapat berbeda setiap individu dan diasumsikan sisa nilai ϵ adalah variabel acak dengan nilai mean 0 dan probabilitas distribusinya dapat ditetapkan:

$$V_{fq} = \sum_k \theta_{kj} \cdot X_{jkq} \quad 2.11$$

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

Selanjutnya, persamaan 2.10 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 2.10. 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 2.10 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 ϵ_j , yang ditunjukkan dari persamaan 2.10 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;

$$U_{jq} \geq U_{iq}, \forall A_i \in A(q) \quad 2.12$$

Dari persamaan diatas dapat dirubah menjadi ;

$$V_{jq} - V_{iq} = \epsilon_{iq} - \epsilon_{jq} \quad 2.13$$

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;

$$P_{jq} = \text{Prob} \{ \epsilon_{iq} \leq \epsilon_{jq} + (V_{jq} - V_{iq}), \forall V_i \in A(q) \} \quad 2.14$$

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 kebimbangan untuk penggunaan tol merujuk

pada nilai log distribusi normal $\text{Log Tol} \sim N(\mu, \sigma)$, 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 2.14 berubah menjadi;

$$P_{jq} = \int_{R^n} f(\epsilon) d\epsilon \quad 2.15$$

Sangat diperlukan untuk mengklasifikasi model utilitas acak yang diproduksi dari fungsi utilitas dengan bebas dan distribusi residual secara identik (IID). Sehingga persamaan 2.15 dapat di sederhanakan menjadi;

$$f(\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n) = \prod_n g(\epsilon_n) \quad 2.16$$

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

$$P_f = \int_{-\infty}^{\infty} g(\epsilon_f) d(\epsilon_f) \prod_{i \neq f} \int_{-\infty}^{V_i - V_f + \epsilon} g(\epsilon_i) d(\epsilon_i) \quad 2.17$$

Ortuzar dan Willumsen (2007) menyatakan persamaan 2.17 diatas dapat diperpanjang menjadi interpretasi geometrik dua dimensi dari persamaan 2.17 bersama dengan perpanjangan untuk korelasi yang lebih umum dan varian yang tidak sama, sehingga persamaan 2.17 dapat dinyatakan dengan;

$$P_f = \int_{-\infty}^{\infty} g(\epsilon_f) d(\epsilon_f) \prod_{i \neq f} G(\epsilon_f + V_f - V_i) \quad 2.18$$

Dapat disederhanakan menjadi

$$G(x) = \int_{-\infty}^x g(x) dx \quad 2.19$$

Namun, penting untuk diingat bahwa prasyarat IID harus independen.

2.7.4 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;

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\left(\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)} \quad 2.20$$

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

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\left(\frac{-x^2}{2}\right)} \quad 2.21$$

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 tarif lainnya, maka dari itu digunakan Distribusi Kumulatif. Lebih jauh lagi, persamaan 2.20 diatas 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 μ dan σ masing-masing diubah menjadi 0 dan 1. Maka dari itu Fungsi Distribusi Kumulatif dari distribusi normal dapat dijelaskan dalam persamaan berikut

$$\Phi(x) = \Phi_{0,1}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{\left(\frac{-u^2}{2}\right)} du, x \in R \quad 2.22$$

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;

$$\Phi(x) = \frac{1}{2} [1 + \operatorname{erf}(\frac{x}{\sqrt{2}})], x \in \mathbf{R} \quad 2.23$$

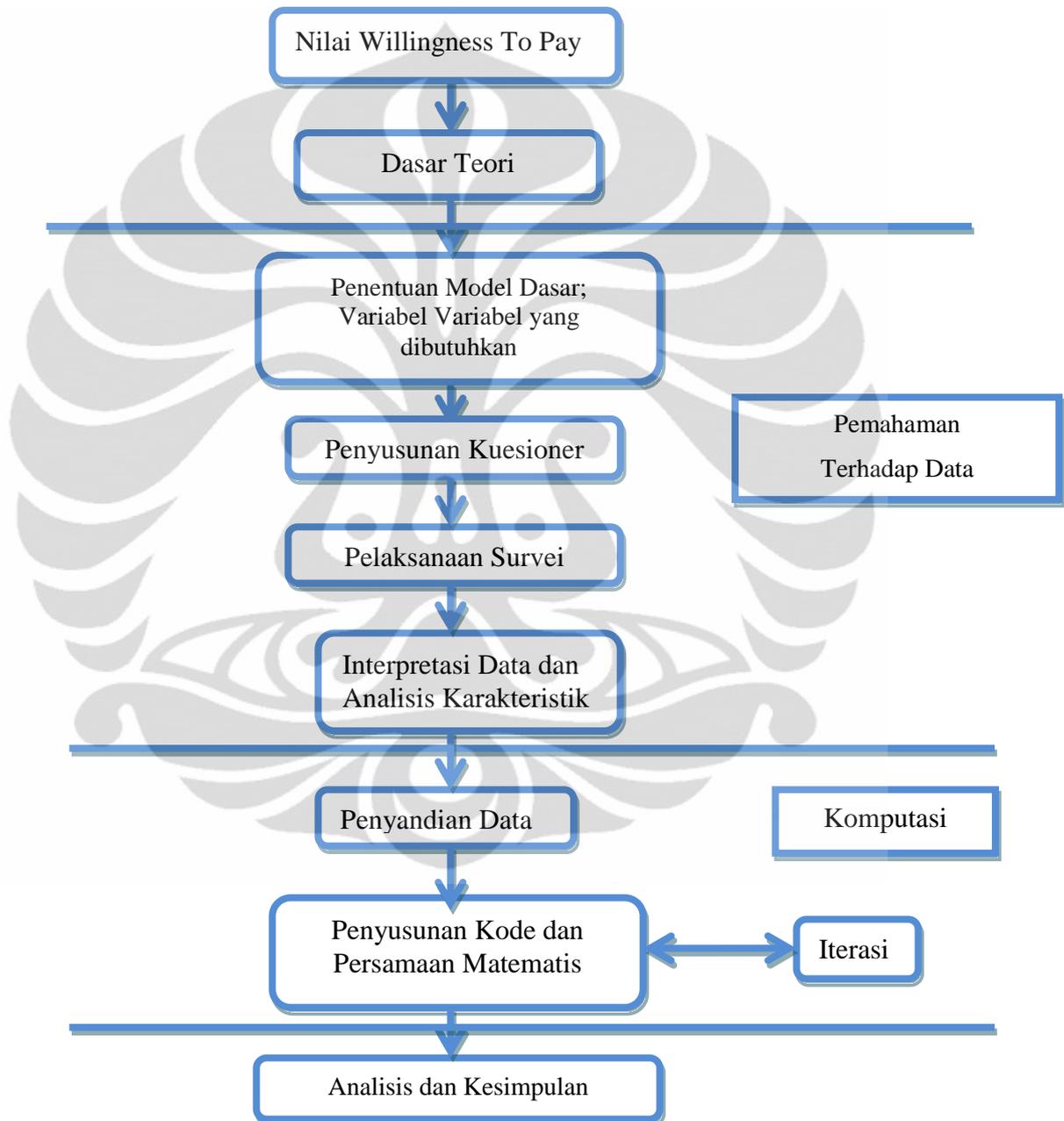
Fungsi *error* mirip dengan fungsi distribusi kumulatif normal standar, kemudian kedua fungsi tersebut hanya dibedakan oleh penskalaan dan translasi;

$$\Phi(x) = \frac{1}{2} [1 + \operatorname{erf}(\frac{x}{\sqrt{2}})] = \frac{1}{2} * \operatorname{erfc}(\frac{-x}{\sqrt{2}}) \quad 2.24$$



BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Alur penelitian dalam penulisan skripsi ini menjelaskan mengenai tahapan atau prosedur penelitian untuk menganalisis besarnya *Willingness To Pay* (WTP) atau kesediaan pengguna kendaraan mobil pribadi yang berada di kawasan dekat dengan jalan tol rencana JORR II, yang lebih tepatnya pada segmen Serpong-Kunciran untuk mengeluarkan imbalan atas fasilitas jasa jalan tol yang dapat digunakan nantinya. Pendekatan yang digunakan dalam analisis WTP didasarkan pada persepsi pengguna jasa terhadap tarif dari jasa tersebut.

3.2 Pemahaman Data

Setelah mendapatkan dasar teori yang mendukung untuk pengerjaan skripsi ini, maka sudah dapat dilakukan tahap berikutnya yaitu penentuan model dasar, dan variabel yang kira-kira dibutuhkan dalam pembuatan model tersebut. Dengan dasar teori yang sudah dipelajari, maka dapat direncanakan bagaimana bentuk pemodelan yang cocok untuk kondisi pencarian nilai WTP.

Dalam penentuan variabel, rentang pilihan menjadi sangat penting karena akan menjadi dasar dalam penentuan variabel yang dipilih. Rentang pilihan dapat berupa biner ataupun multipilihan. Dalam penelitian ini, yang digunakan adalah pilihan jawaban multipilihan. Pemilihan pernyataan hanya diambil yang merupakan variabel yang dominan dari pilihan yang ada. Variabel ini selanjutnya akan digunakan untuk membentuk kondisi hipotetik yang realistis.

Dalam penyusunan kuesioner, 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.

Ketika merencanakan kondisi hipotetik kuesioner dibuat berdasarkan maksud perjalanan, waktu perjalanan dan tarif tol. Kondisi hipotetiknya antara lain:

- a. Pengemudi akan memilih lewat jalan tol dan mampu membayar sejumlah tarif tol pada perjalananbisnis mereka, jika jalan tol tersebut akan membuat waktu perjalanan mereka menjadi lebih cepat.

- b. Pengemudi akan memilih lewat jalan tol dan mampu membayar sejumlah tarif tol pada perjalanan rekreasi mereka, jika jalan tol tersebut akan membuat waktu perjalanan mereka menjadi lebih cepat.
- c. Pengemudi akan memilih melewati jalan tol dan membayar sejumlah tarif tol pada perjalanan bisnis yang dibiayai kantor, jika jalan tol akan membuat waktu perjalanan lebih cepat.
- d. Pengemudi akan memilih jalan tol dengan tarif tol yang telah ditetapkan, dalam keuangan terbatas pada perjalanan bisnis mereka, jika jalan tol tersebut akan membuat waktu perjalanan mereka menjadi lebih cepat.

Formulir survei dibuat berdasarkan hipotesa-hipotesa di atas, yaitu antara lain bahwa seorang pengemudi akan memilih untuk memlalui jalan tol dan mampu membayar sejumlah tarif tol pada perjalanan tertentu yang mereka lakukan, dimana jalan tol tersebut akan membuat waktu perjalanan mereka menjadi lebih cepat. Dan apabila pengemudi dengan kondisi keuangan terbatas, apakah mereka akan tetap menggunakan jalan tol dengan kondisi-kondisi tertentu.

Pemilihan sampel dalam survei *stated preference* ini diusahakan dilakukan kepada responden yang telah menjadi objek penelitian sebelumnya. Teknik pemilihan sampel yang digunakan adalah *stratified random sampling*. 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. Jumlah sampel yang akan dikaji dalam penelitian ini berjumlah 60 sampel untuk setiap ruasnya. 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.

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.

Rencana untuk melakukan wawancara terhadap responden dilakukan dalam waktu 3 hari, yang dalam 1 harinya didapatkan 20 sampel untuk setiap ruas, dengan surveyor sebanyak 4 orang. Surveyor yang memberikan pertanyaan tentunya sudah diberi pengarahan sebelumnya oleh supervisor, dalam skripsi ini adalah pelaksana penelitian. Surveyor harus memiliki gambaran tentang calon responden, area studi, jaringan jalan tol, perilaku pengguna tol, dan teknik survei *stated preference* itu sendiri.

Setelah survei dilakukan, data yang didapatkan ada dua macam, yang pertama data yang menggambarkan karakteristik responden, yang isinya sebagai berikut :

- a. Data usia responden
- b. Data jenis kelamin responden
- c. Data jenis pekerjaan responden
- d. Data jumlah anggota keluarga
- e. Data pengeluaran responden
- f. Data biaya transportasi harian
- g. Data penggunaan jalan tol per minggu oleh responden
- h. Data tabel *origin-destination* dari responden

Dari data diatas, yang akan ditampilkan dalam analisis karakteristik responden adalah semua data kecuali data jumlah anggota keluarga

Sedangkan data kedua adalah data primer yang didapatkan dari pertanyaan *stated preference*, yang isinya adalah data besar penghematan waktu yang ditawarkan dan berapa biaya yang mau dikeluarkan oleh responden. Berdasarkan pertanyaan inilah pemodelan dapat dibuat, untuk lebih jelasnya pertanyaan *stated preference* dapat dilihat pada gambar dibawah :

Tabel 3.1 Pertanyaan *Stated Preference*

No	Penghematan Waktu	Biaya	Apakah Anda akan menggunakan tol?		Keterangan
1	30	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	45	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	60	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	75	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

Selain dari Tabel 3.1 terdapat pertanyaan lain yang kira - kira berguna untuk pembentukan model, seperti :

- Frekuensi penggunaan tol ketika sudah jadi
- Gate yang akan dilalui ketika tol sudah jadi
- Frekuensi penggunaan tol JORR II ketika sudah jadi
- Data alasan penggunaan jalan tol

Ketika data-data diatas sudah didapatkan, maka dapat diinterpretasikan dalam berbagai macam tampilan, seperti untuk data karakteristik bisa dalam bentuk *pie-chart* atau histogram, agar mudah untuk dianalisa. Contohnya untuk rentang usia responden dan gender paling mudah ditampilkan dalam bentuk *pie-chart* sehingga sangat mudah dimengerti.

3.3 Komputasi

Melakukan penyandian variabel-variabel yang akan digunakan tahapan pemodelan utilitas dan iterasi, pada tahapan ini digunakan bantuan program matematik yaitu MATLAB yang merupakan *software* untuk melakukan analisa Biner Logit. Selanjutnya melakukan tes statistik untuk menentukan model terbaik untuk mencari nilai WTP dalam skripsi ini dengan menggunakan beberapa pendekatan;

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

Langkah awal dalam komputasi adalah mengolah data yang sudah berupa *softcopy* untuk diproses oleh MATLAB, sebelumnya dicoba dahulu beberapa variabel yang kiranya berpengaruh dalam pemodelan, seperti gender, rentang usia, frekuensi penggunaan tol, penghematan waktu, dan rasio. Dalam perhitungan MATLAB juga diberlakukan beberapa uji statistik yang fungsinya untuk mengetahui signifikansi dari beberapa variabel yang telah diolah, seperti dilakukan *T test* dan pengukuran *Mcfadden Rho*. Lalu hasil dari MATLAB berupa persamaan regresi linier yang merupakan fungsi utilitas dari pemodelan.

3.4 Analisis WTP

Setelah pemodelan selesai dibuat, maka analisa WTP dapat dilakukan. Hasil dari pengolahan data berupa persamaan regresi linier yang menggambarkan kondisi titik keseimbangan dari calon pengguna tol. Sehingga dari titik keseimbangan tersebut dapat dicari tarif yang mau dibayarkan oleh calon pengguna tol, baik itu tarif per kilometer dan tarif per menit yang dapat dihemat oleh calon pengguna tol. Sebagai pembanding untuk penelitian sebelumnya yaitu WTP dengan metode *revealed preference* adalah nilai rupiah per kilometer untuk segmen Kunciran – Serpong. Analisis yang dapat dilakukan juga adalah analisis tabulasi silang (*cross tab*), sebagai contoh nilai rupiah per kilometer untuk calon pengguna jalan tol yang dibedakan menurut gender atau rentang usia.

BAB 4 PELAKSANAAN PENELITIAN

4.1 Pelaksanaan Survei Pendahuluan

Sebelum melakukan survei wawancara *Willingnes To Pay* (WTP) dengan metode *Stated Preference* jalan tol lingkaran luar Jakarta II (JORR II) dilakukan terlebih dahulu survei pendahuluan. Dalam survei pendahuluan ini tidak lagi dicari lokasi survei yang kira-kira menjadi sasaran surveinya, karena untuk responden diusahakan sama dengan penelitian sebelumnya yaitu WTP dengan metode *Revealed Preference*, jadi lokasi perumahan yang akan disurvei pun sama dengan penelitian tersebut. Survei pendahuluan ini dilakukan kepada lima responden yang bertempat tinggal di daerah Cinere dan sekitarnya. Tujuan utama dalam survei pendahuluan ini adalah untuk menguji pilihan *Stated Preference* yang telah dirancang oleh peneliti. Sehingga dapat diketahui pilihan penghematan waktu dan biaya yang akan ditanyakan dapat mewakili nilai WTP dari responden. Dengan pertimbangan jarak dan waktu tempuh yang digunakan seperti dibawah

Tabel 4.1 Matriks Jarak Dan Waktu Perjalanan Daerah Rencana Tol JORR II

		Husein S.		Daan Mogot		Hasyim Ashari		Parigi		Pamulang		Jagorawi	
		Tol	Non Tol	Tol	Non Tol	Tol	Non Tol	Tol	Non Tol	Tol	Non Tol	Tol	Non Tol
Husein Sastranegara	Jarak (km)			12	13	14	15	22	27	30	41.5	44	58
	Waktu (menit)			113	37	15	41	24	62	33	93	49	143
Daan Mogot	Jarak (km)	12	13			2	2	10	14	18	28.5	32	45
	Waktu (menit)	13	23			2	4	11	26	20	57	36	107
Hasyim Ashari	Jarak (km)	14	15	2	2			8	12	16	26.5	30	43
	Waktu (menit)	15	27	2	4			9	22	18	53	34	103
Parigi	Jarak (km)	22	27	10	14	8	12			8	18.5	22	31
	Waktu (menit)	24	56	11	34	9	30			9	31	25	81
Pamulang	Jarak (km)	30	41.5	18	28.5	16	26.5	8	18.5			14	12.5
	Waktu (menit)	33	91	20	67	18	63	9	33			16	50
Jagorawi	Jarak (km)	44	58	32	45	30	43	22	31	14	12.5		
	Waktu (menit)	49	143	36	107	34	103	25	81	16	50		

Sumber: Survei Lab. Transportasi UI 2010

Ketika selesai dilakukan survei pendahuluan, dapat disimpulkan beberapa hal, diantaranya rata-rata survei memakan waktu 10-15 menit untuk satu kuesioner. Lalu karakteristik responden terbagi menjadi dua bagian, pertama adalah responden yang terpaksa menggunakan jalan tol yang berarti hanya memanfaatkan jalan tol rencana ini dalam keadaan terdesak saja misalnya karena

ingin pergi ke bandara. Kedua adalah tipe responden yang memang menggunakan jalan tol ini demi keperluan sehari-hari seperti berangkat ke tempat kerja, ke kampus dan sebagainya. Rentang harga yang mau dibayarkan juga berbeda antara karakteristik responden pertama dan kedua, jenis responden kedua cenderung membayar lebih mahal dibandingkan jenis responden pertama.

Setelah melihat hasil dari survei pendahuluan, terdapat beberapa perubahan pada kuesioner. Perubahan ini disebabkan oleh jawaban responden yang ternyata kurang cocok dengan rencana pertanyaannya. Ketika survei pendahuluan dilaksanakan rentang harga berkisar antara Rp. 4.000,- sampai Rp. 5000,- dan penghematan waktunya 15 menit sampai 30 menit. Untuk permasalahan rentang harga, dirasa oleh responden terlalu kecil, hal ini dibuktikan dengan pilihan Rp 7.000,- hampir semua responden mau menggunakan tol tanpa ada rasa pertimbangan, jadi rentangnya pun dirubah dengan nilai yang lebih ekstrim yaitu dari Rp. 5.000,- sampai Rp. 20.000,-. Perubahan yang sangat jauh ini berguna untuk memberikan efek psikologis bagi responden sehingga ketika menjawab pertanyaan, responden benar-benar memberikan pertimbangan yang besar untuk menentukan harga yang diinginkan.

Sedangkan untuk nilai penghematan waktu, ketika dilihat lokasi yang akan dilewati oleh rencana tol JORR tersebut, maka penghematan waktu yang didapat menjadi jauh lebih besar. Jika kita lihat tabel jarak dan waktu diatas, untuk segmen Kunciran – Serpong paling tinggi penghematan waktunya dapat mencapai 70 menit, maka dilakukan perubahan penghematan waktu dengan rentang 30 menit sampai 75 menit. Oleh karena itu dilakukan perubahan pertanyaan *stated preference* seperti yang telah dicantumkan pada Tabel 3.1.

Survei pendahuluan kedua adalah mengurus perizinan untuk melakukan survei pada RT dan RW setempat pada wilayah residensial, dan kepada pengelola tempat pada wilayah non residensial. Berhubung lokasi survei sama dengan penelitian sebelumnya, maka perizinan langsung diusahakan di perumahan yang telah dilakukan survei. Akan tetapi dari sekian banyak kompleks perumahan yang dapat dijadikan lokasi survei, ada beberapa yang tidak mengizinkan diadakan survei di daerahnya, jadi untuk perumahan Anggrek Loka hanya didapatkan izin untuk sektor tertentu. Alasannya penghuninya cenderung bersifat tertutup dan

dengan diadakannya survei wawancara langsung ke rumah dikhawatirkan dapat mengganggu warga. Jadi untuk mengatasi masalah izin tersebut, kami menghubungi responden penelitian sebelumnya dan meminta izin untuk survei langsung kerumahnya. Adapun kompleks yang bersedia dijadikan lokasi survei adalah:

- a. Villa Melati Mas (Ruas Kunciran–Serpong)
- b. Kompleks Angrek Loka (Ruas Kunciran–Serpong)

Untuk lokasi non residensial, dipilih berdasarkan banyaknya pengunjung pada lokasi non residensial tersebut. Lokasi non residensial yang akan dijadikan lokasi survei harus memiliki daya tarik yang membuat warga yang berada disekitar daerah tersebut mau mengunjungi lokasi tersebut. Lokasi yang cocok adalah mal, pusat perbelanjaan, atau restoran. Dalam melakukan perizinan ke pengelola tempat juga tidak ditemui masalah berarti, hanya diingatkan pada saat melaksanakan survei tidak boleh mengganggu kenyamanan pengunjung dan tidak boleh memaksa jika pengunjung tidak bersedia untuk diwawancarai. Lokasi non residensial yang dijadikan lokasi survei segmen Kunciran – Serpong adalah *mall* Teraskota yang terletak diantara Villa Melati Mas dan Kompleks Angrek Loka.

4.2 Pelaksanaan Survei WTP

Survei WTP dilaksanakan pada tanggal 14, 17, dan 19 April 2011, sasaran responden yang akan diwawancarai sebanyak 60 responden untuk setiap segmen. Pada tanggal 14 dan 19 April yaitu hari Kamis dan Selasa, survei dilakukan pada jam 17.30 – 20.30 karena memilih waktu pemilik rumah telah tiba dirumah setelah melakukan aktivitas hariannya. Sementara pada tanggal 17 April yaitu hari Minggu, survei dilakukan pada jam 10.00 – 20.00. Terdapat 3 kelompok surveyor yang masing-masing terdiri dari satu orang supervisor dan empat orang surveyor. Setiap kelompok menuju ke lokasi survei sesuai dengan yang sudah direncanakan sebelumnya. Baik survei pada daerah residensial dan non residensial membutuhkan waktu tiga hari, akan tetapi untuk daerah non residensial hanya menghabiskan waktu sisa dari setiap harinya jika jumlah responden yang didapatkan dari perumahan kurang dari sarannya.

Pelaksanaan survei wawancara dilakukan secara *door-to-door* oleh surveyor, diusahakan dilakukan oleh satu orang surveyor. Satu kali wawancara dilakukan antara 15 – 30 menit agar responden dapat memahami maksud pertanyaan dalam kuesioner dan dapat memberi jawaban yang sesuai dengan tujuan survei. Pada hari pertama berhasil didapatkan sembilan belas responden, sudah termasuk dengan responden dari kawasan non residensial Teras Kota. Ketika hari kedua survei berlangsung, lebih banyak responden yang disurvei karena waktu yang lebih leluasa, yaitu pada hari minggu. Tetapi banyak juga warga yang rumahnya kosong dikarenakan pergi bersama keluarga. Total responden yang didapat hari minggu bisa mencapai tiga puluh dua responden, disamping sudah janji dengan respondennya dan waktu yang banyak juga memudahkan survei pada hari tersebut. Lalu survei hari ketiga diundur yang direncanakan pada hari senin, karena adanya masalah cuaca, sehingga survei dilaksanakan pada hari selasa. Pada hari ketiga didapatkan responden sampai batas banyaknya responden yaitu dengan totalnya enam puluh responden.

Dalam melakukan survei WTP ini, hambatan - hambatan yang terjadi antara lain:

- Kemacetan dalam perjalanan menuju lokasi survei, sehingga waktu survei menjadi semakin terbatas
- Penolakan dari warga untuk menjadi responden, dengan alasan sudah lelah, tidak ingin diganggu, dan tidak mengerti masalah tol.
- Waktu survei yang terlalu lama karena penduduk terlalu banyak memberikan pertanyaan, sehingga surveyor merasa tidak enak untuk segera menyelesaikan survei
- Waktu yang terbatas ketika survei dilaksanakan pada hari kerja, responden kebanyakan menolak karena sudah lelah dari pulang kerja.
- Cuaca yang kurang mendukung seperti hujan yang sangat deras yang mengakibatkan diundurnya pelaksanaan survei

Untuk mengatasi hambatan-hambatan diatas, solusi yang kami lakukan antara lain datang ke lokasi survei jauh lebih awal, ketika survei pendahuluan dilaksanakan sudah dapat dilihat bagaimana kondisi lalu lintas menuju ke lokasi survei, sehingga dapat diperkirakan waktu tempuh mencapai tempat tersebut.

ketika adanya penolakan dari warga, maka surveyor tidak dapat berbuat banyak, kami mengusahakan mencari responden lain yang lebih menerima surveyor. Dikarenakan waktu yang terbatas dalam survei ketika hari kerja, solusi yang dapat dilakukan adalah wawancara dilakukan oleh satu surveyor, sehingga dalam satu waktu, ada empat surveyor yang menanyakan responden.

4.3 Input Data Hasil Survei

Setelah survei dilakukan, langkah selanjutnya adalah memindahkan data yang berupa *hardcopy* dari kuesioner menjadi *softcopy* ke dalam bentuk *spreadsheet* agar pengolahan data mudah dilakukan. Saat memindahkan data ke bentuk *spreadsheet* dapat dilihat data yang valid dan data yang tidak valid. Untuk segmen Kunciran – Serpong ternyata ada dua buah data yang tidak valid, karena setelah dilihat jawabannya orang tersebut tidak mau menggunakan tol rencana tersebut, sehingga jumlah responden yang didapat hanya sebesar lima puluh delapan responden. Dengan data awal yang sudah menjadi *softcopy* ini, maka dapat dilakukan pengolahan seperti analisis deskriptif dan untuk selanjutnya dibuat pemodelan yang diinginkan.

4.4 Pemodelan

Hal ini diperlukan untuk menentukan variabel penjelas dalam persamaan, maka pekerjaan penelitian ini mengekstrak variabel penjelas bentuk data sebanyak-banyaknya. Ada variabel penting yang harus ekstrak seperti, gender pengendara, usia pengendara, frekuensi penggunaan tol, penghematan waktu akibat penggunaan tol. Setiap pertanyaan penghematan waktu yang ditanyakan dalam survei *Stated Preference* dianggap sebagai pertanyaan independen (bebas), sehingga jumlah data yang didapatkan bukan sejumlah 58 data (sesuai dengan jumlah responden) akan tetapi naik menjadi 340 data.

Penelitian ini mengasumsikan bahwa setiap jawaban responden dari suatu hipotesa alternatif adalah independen, dengan kata lain tidak hanya dibedakan antar responden pengguna jaringan tol tetapi juga jawaban setiap individu. Oleh karena itu mengacu pada persamaan 2.10 hingga 2.13 maka persamaan yang

memodelkan WTP untuk suatu alternatif jaringan JORR II dapat diformulasikan menjadi;

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

Dimana,

$G_n^{cr,(tol)}$ = Nilai utilitas yang diharapkan oleh pengguna jalan tol (n)

g = Hipotesa terpilih atau tidak dipilih

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

β = Koefisien yang mempengaruhi variabel

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

Persamaan 4.1 dibentuk berdasarkan pencarian nilai probabilitas, dimana besar probabilitas adalah nilai eksponensial dari fungsi utilitas yang terbentuk dari pemodelan. variabel yang mempengaruhi dalam pemodelan ini adalah gender, rentang usia, frekuensi penggunaan tol, dan penghematan waktu. Untuk memastikan tidak adanya nilai negatif pada perkiraan besaran utilitas maka digunakan fungsi eksponensial. Hasil penaksiran diharapkan menunjukkan bahwa pengguna jalan tol yang memiliki nilai atribut variabel yang lebih besar menghasilkan nilai G yang semakin besar, dibandingkan dengan pengguna jalan tol dengan nilai atribut variabel yang lebih kecil. Pada persamaan 4.1, fungsi error $\varepsilon_n^g(tol)$ diasumsikan untuk terdistribusi normal $\varepsilon_n^g \sim N(0, \sigma_{\varepsilon g}^2)$, dimana telah disebutkan bahwa distribusi ini relatif baik untuk merepresentasikan perilaku manusia dibandingkan dengan distribusi lainnya.

Lebih lanjut, dari studi pustaka menunjukkan dalam menganalisis besaran utilitas, peneliti tidak bisa langsung menentukan besaran koefisien dari variabel-variabel yang digunakan namun harus menggunakan pendekatan probabilitas, disini probabilitas yang digunakan adalah *biner logit*. Dikarenakan penelitian ini hanya menawarkan dua alternatif yang bersifat diskrit, yakni menggunakan

jaringan JORR II atau menggunakan jaringan jalan biasa. Dengan kondisi tersebut maka persamaan probabilitas untuk menggunakan JORR II dapat dirumuskan dalam persamaan berikut :

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

Untuk data pengguna tidak memilih menggunakan jalan tol, probabilitasnya adalah

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

Sehingga kondisi yang diinginkan adalah $P(\text{tol}) > P(\text{kritis}) > P(\text{Non Tol})$

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

4.4.1 Fungsi Loglikelihood

Pada proses penentuan besaran koefisien untuk setiap variabel yang digunakan pada persamaan pemodelan WTP, penelitian ini menggunakan fungsi *loglikelihood*. Fungsi ini 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. Fungsi *loglikelihood* ini dapat ditulis sebagai berikut;

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

Diasumsikan nilai utilitas yang diterima yang diharapkan oleh calon pengguna JORR II didistribusikan diantara pilihan responden yang menerima dan yang menolak suatu hipotesa yang ditawarkan pada saat proses pengambilan data dengan metodologi *home interview survey*.

Seperti yang sudah diungkapkan pada sub bagian sebelumnya, pilihan dari setiap calon pengguna jalan tol didasarkan preferensi dari pengguna jalan tol tersebut yang 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 berikut:

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

Pada persamaan 4.5 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 4.4 dan 4.5 ke dalam persamaan 4.5, lalu hasil penambahan jumlah probabilitas dari penggunaan tol adalah;

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

Disini distribusi dari pilihan menggunakan jasa tol mengikuti distribusi *log-normal ln Tol ~ Normal* (μ, σ), dimana telah disebutkan sebelumnya bahwa mean (μ) adalah sama dengan 0 (nol), dan varians (σ^2) adalah 1 (satu) maka standar deviasi (σ) juga sama dengan 1 (satu), oleh karena itu persamaan 4.6 di atas dapat disederhanakan ketika *input* dari Fungsi Distribusi Kumulatif hanya sebagai *numerator*.

4.4.2 Optimasi Fungsi Loglikelihood

Dalam penelitian ini nilai utilitas 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* peneliti harus menambah fungsi Loglikelihood sampai tidak ada penambahan yang dapat diraih. Disini dibutuhkan ketelitian peneliti 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 (β) memperkirakan lokasi koefisien, 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 Raphson menggunakan orde kedua perkiraan Taylor dari LL (β_{t+1}) terhadap LL (β)

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

Untuk mendefinisikan beta baru (β_{t+1}) yang memaksimalkan persamaan 4.9 di atas adalah sebagai berikut :

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

$$\begin{aligned} H_t(\beta_t + 1 - \beta_t) &= -g_t \\ \beta_t + 1 &= \beta_t + (-H^{-1})g_t \\ \beta_t + 1 - \beta_t &= (-H^{-1})g_t \end{aligned}$$

$$\beta_t + 1 = \beta_t + (-H^{-1})g_t \quad 4.10$$

Berdasarkan persamaan 4.10, koefisien 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.

4.4.3 Uji Statistik

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

Pengujian nilai hipotesis

Menerapkan fungsi likelihood, pengujian hipotesis untuk setiap variabel individu untuk hipotesis nol adalah estimasi beta dibagi dengan kesalahan standar, sedangkan hipotesis nol adalah kondisi nilai parameter populasi sama dengan nol. Sehingga secara matematis dapat dituliskan dengan persamaan berikut;

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

Secara umum dapat dituliskan besar estimasi nilai koefisien (β) dan nilai ($\sigma\beta$) adalah standar deviasi dari nilai koefisien (β). Sedangkan β_0 adalah nilai beta dibawah hipotesis 0 ($\beta_0 = 0$).

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

Metode uji rasio loglikelihood

Tujuan dari penggunaan uji kebenaran adalah untuk menentukan model terbaik dari dua atau lebih model dengan data yang sama, itu adalah suatu cara untuk meyakinkan bahwa model dengan indeks rasio yang lebih tinggi data kuat lebih baik. Dalam penelitian ini, metode uji kebenaran yang diamati berdasarkan kemungkinan log karena kemungkinan kita menggunakan log untuk menentukan nilai betayang dapat memaksimalkan fungsi likelihood. Train (2003) menyatakan, dalam hal fungsi likelihood, uji kebenaran diukur dalam indeks rasio likelihood (ρ).

Secara singkat, konsep indeks rasio likelihood (ρ), pada kenyataannya, memiliki kisaran yang sama dengan R^2 dalam analisis regresi linier, yang rentang statistiknya adalah antara 0 dan 1. Namun, perlu diingat bahwa nilai (ρ) adalah beragam dalam penafsiran varians (R^2) walaupun keduanya memiliki rentang statistik yang sama. Mari kita membahas secara singkat konsep R^2 , Train (2003) menyatakan bahwa R^2 adalah persentase variasi yang "dijelaskan" oleh model estimasi. Disisilain, kemungkinan indeks log rasio hanya menggambarkan persentase kenaikan fungsi *loglikelihood* parameter beta diatas 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;

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

Dimana;

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

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

Menurut persamaan 4.12 di atas, memperlihatkan jumlah maksimum indeks rasio (ρ) 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 $L(\beta) = 1$, 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 ρ adalah satu. Di sisi lain titik minimum rasio indeks sama dengan nol. Kondisi ini dapat dicapai karena kita menemukan bahwa 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, nilai ρ adalah nol.

Hal ini akan direpresentasikan di atas analisis yang dilakukan oleh *software* MATLAB sehingga langkah selanjutnya adalah mempelajari dan menyusun sandi pada *software* ini. Untuk menyederhanakan penyandian di dalam MATLAB, maka peneliti menggunakan fungsi *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. Penyandian yang dilakukan terlampir dalam skripsi ini. Dalam pengolahan data, penulis dikenalkan beberapa variabel *dummy* ke dalam modelnya (contohnya gender, usia, dan lain-lain) dimasukkan kedalam faktor yang memberatkan.

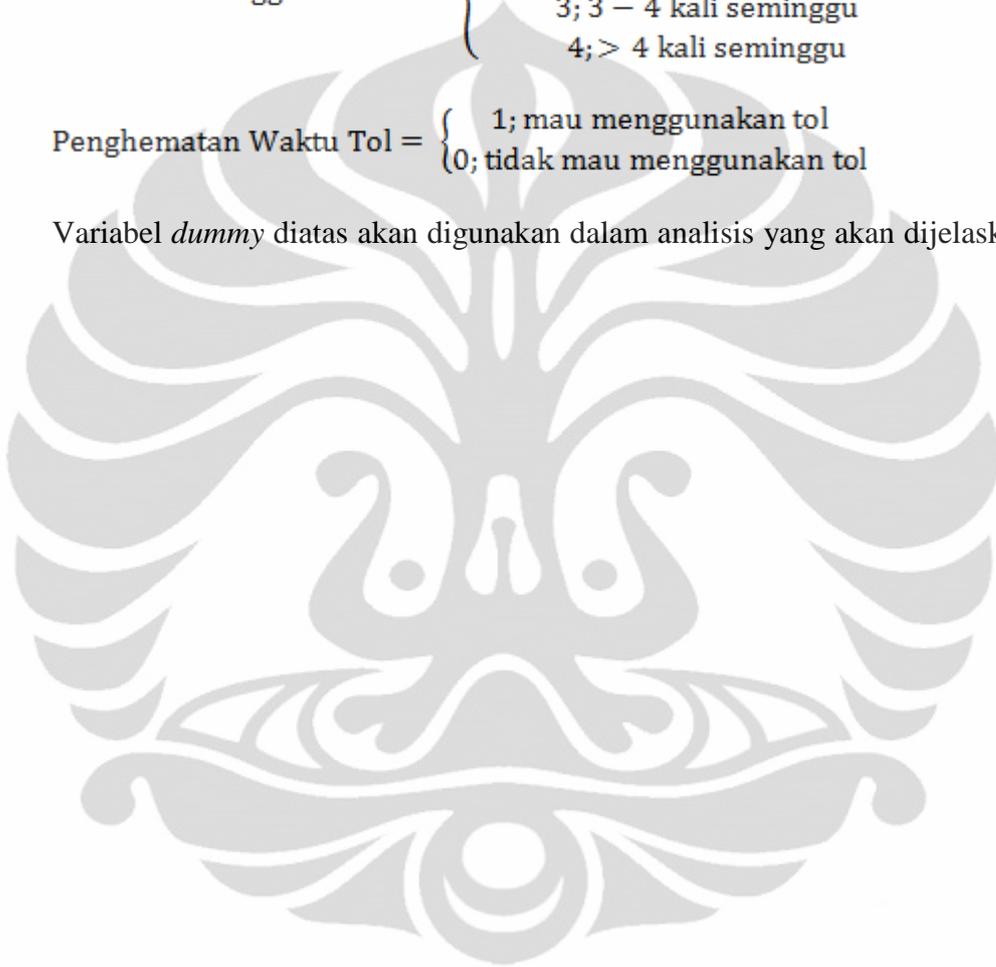
$$\text{Usia} = \begin{cases} 1; & \text{jika usia} < 55 \text{ tahun} \\ 0; & \text{jika usia} > 55 \text{ tahun} \end{cases}$$

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

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

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

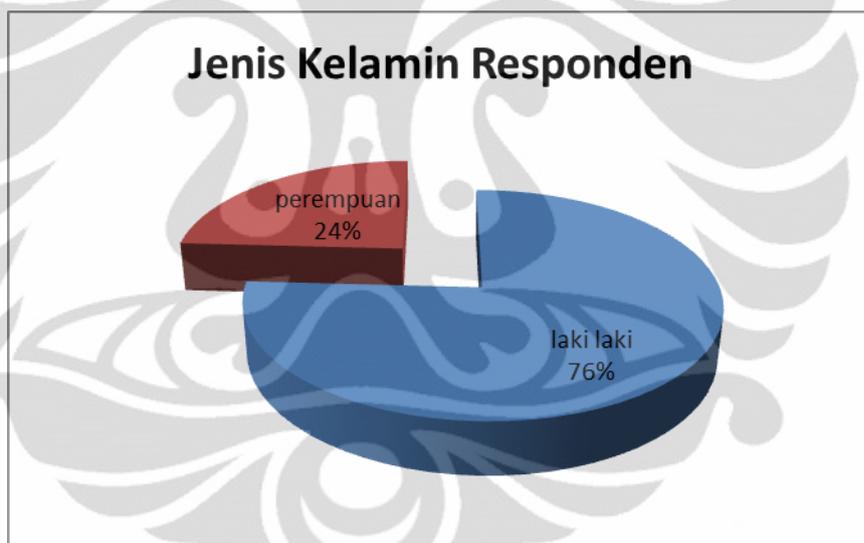
Variabel *dummy* diatas akan digunakan dalam analisis yang akan dijelaskan nanti.



BAB 5 ANALISIS PENELITIAN

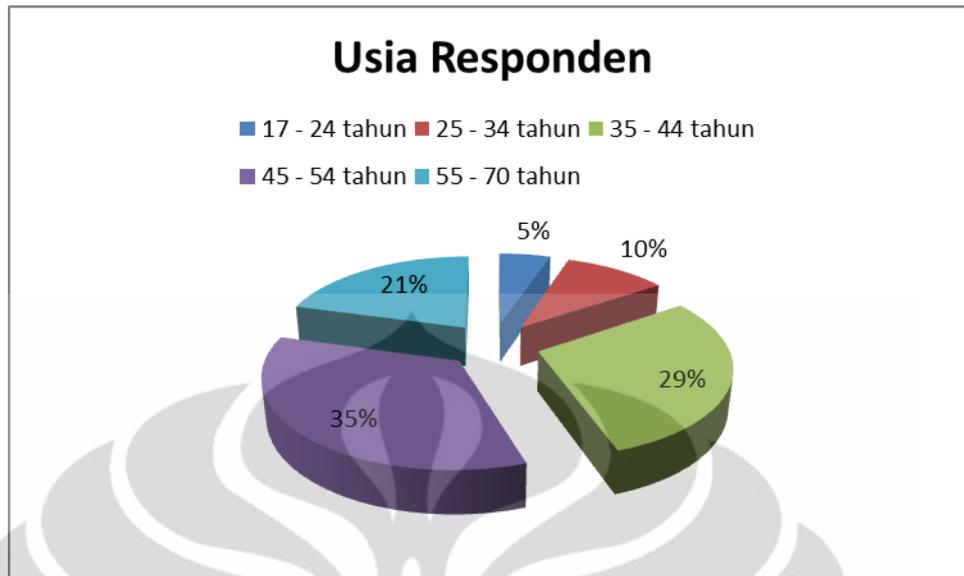
5.1 Analisis Karakteristik Responden

Karakteristik responden pada setiap daerah berbeda-beda, pada survei ini responden dipilih berdasarkan letak tempat tinggal atau yang melewati lokasi gerbang tol rencana. Untuk segmen Kunciran – Serpong berarti yang termasuk kriteria respondennya adalah orang-orang yang akan melewati gate rencana Parigi dan Hasyim Ashari. Sebagian responden yang dipilih memiliki jenis kelamin laki-laki, dengan asumsi laki-laki melakukan perjalanan secara rutin setiap harinya (komuter) sebagai kepala keluarga untuk bekerja atau kegiatan rutin lainnya.



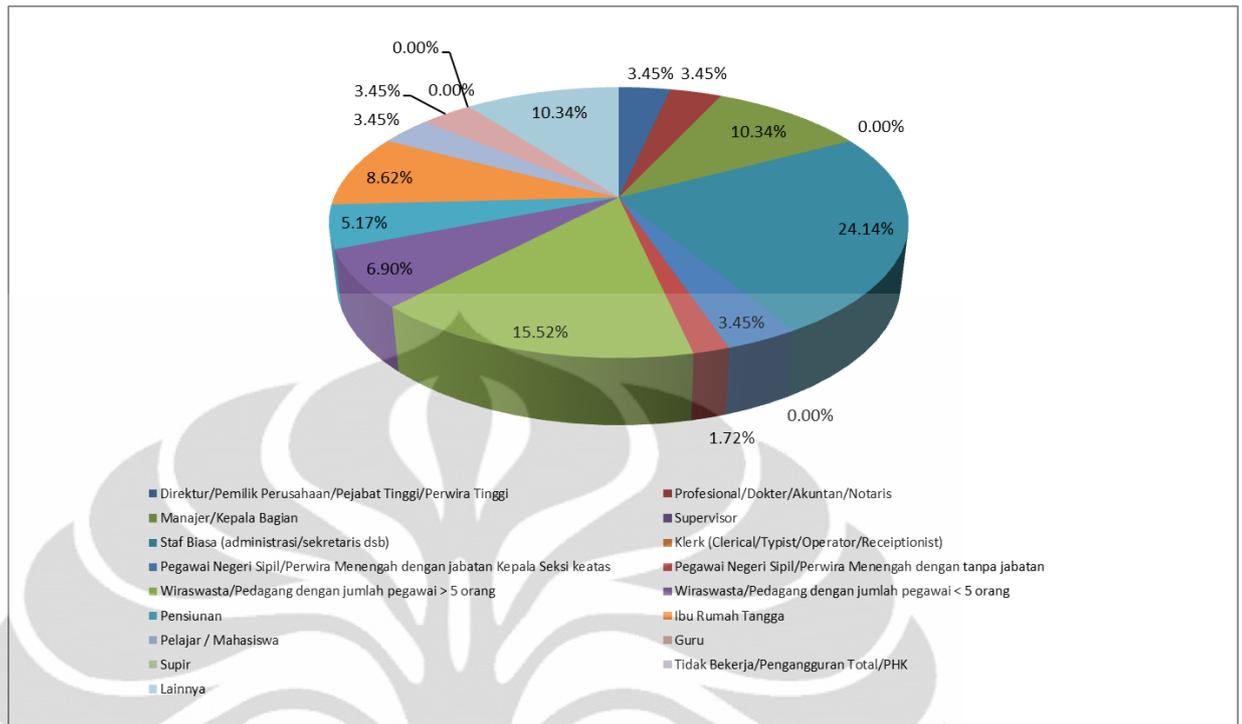
Gambar 5.1 Persentase Jenis Kelamin Responden

Dari Gambar 5.1 dapat dilihat bahwa jenis kelamin responden yang disurvei mayoritas berjenis kelamin laki-laki, dengan persentase 76 persen dari 58 responden. Meskipun demikian, responden berjenis kelamin wanita masih ada yang melakukan perjalanan secara rutin setiap harinya meskipun bukan bertujuan untuk bekerja. Persentase responden wanita sebesar 24 persen.



Gambar 5.2 Persentase Kelompok Usia Responden

Diusahakan dalam pemilihan responden memiliki keanekaragaman kelompok usia, agar kita dapat melihat bagaimana perbedaan nilai *Willingness to Pay* dari responden yang rentang usianya produktif dan rentang usia non-produktif. Dari survei yang didapatkan paling besar ada pada kelompok usia 45-54 tahun, yaitu sebesar 35 persen. Kedua terbesarnya adalah kisaran umur 35-44 tahun dengan persentase 29 persen. Sedangkan yang paling sedikit adalah kelompok usia 17-24 tahun yang rata-rata berprofesi sebagai pelajar.



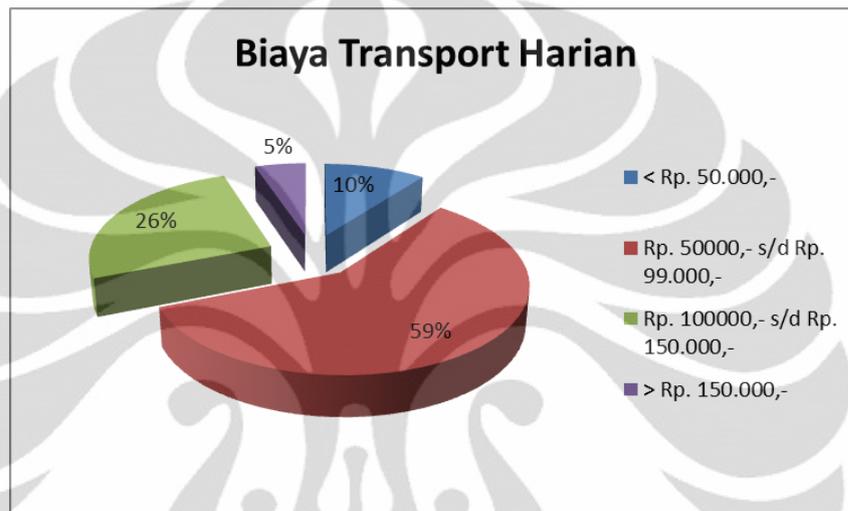
Gambar 5.3 Tipe Jenis Pekerjaan Pada Setiap Ruas

Jenis pekerjaan yang menjadi mayoritas pada survei wawancara WTP adalah Staf Biasa (administrasi/sekretaris dan sebagainya) yang mencapai persentase 24,14 persen. Kemudian wiraswasta/pedagang dengan jumlah pegawai > 5 orang menjadi profesi terbanyak kedua yang dijadikan responden dengan persentasenya 15,5 persen. Melihat lingkungan perumahan secara umum daerah Serpong, terutama BSD, daerah ini dapat dikatakan memiliki tingkat ekonomi menengah ke atas.



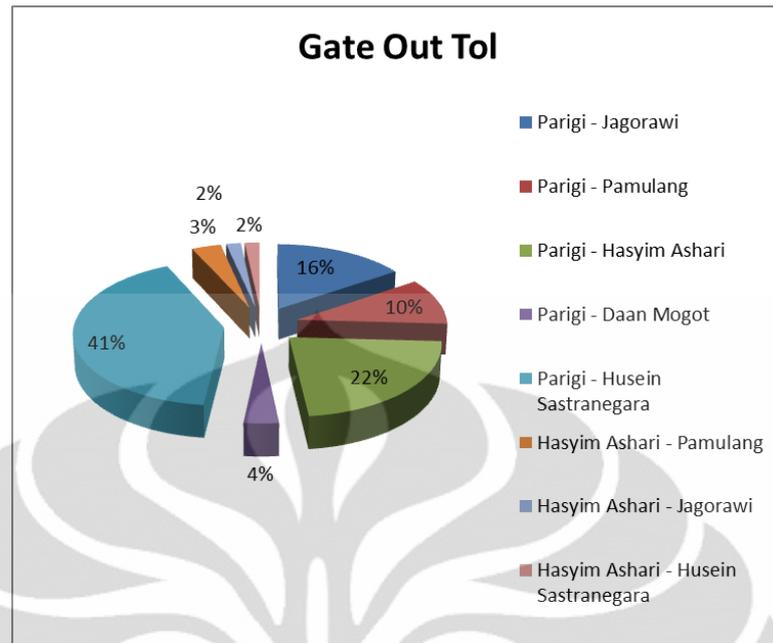
Gambar 5.4 Diagram Pengeluaran Per Bulan

Berdasarkan grafik pengeluaran per bulan daerah yang disurvei dapat terlihat dengan jelas daerah ini merupakan daerah dengan tingkat ekonomi menengah ke atas. Sebanyak 69 persen responden memiliki pengeluaran di atas 4 juta rupiah. Responden dengan pengeluaran 3 juta hingga 4 juta rupiah menjadi terbanyak kedua dengan jumlah responden yang memiliki tingkat pengeluaran ini sebanyak 12 persen.



Gambar 5.5 Diagram Biaya Transportasi Harian

Biaya transportasi harian mencakup sekaligus biaya BBM (Bahan Bakar Minyak), biaya tol, parkir dan lain-lain. Daerah yang disurvei memiliki tingkat ekonomi yang menengah ke atas, dengan persentase rentang biaya transportasi harian terbanyak pada Rp. 50.000,- sampai Rp. 99.000,- dan yang terbesar kedua ada pada rentang Rp. 100.000,- sampai Rp. 150.000,-. Jika dilihat memang rentang terbesar dalam pengeluaran sehari-hari untuk transportasi berada di tingkat yang tinggi. Hal ini disebabkan lokasi Serpong memang berada di luar Kota Jakarta, sehingga untuk tujuan kerja sehari-hari memang jauh. Sehingga ketika digunakan mobil pribadi sebagai moda transportasi sehari-hari, biaya yang dihabiskan untuk BBM saja sudah besar sebelum ditambahkan uang tol dan parkir.



Gambar 5.6 Diagram *Origin-Destination* Responden

Grafik Gate Out Tol diatas merupakan sebuah grafik yang menampilkan *Origin Destination* dari calon pengguna JORR II. Responden yang dipilih berdasarkan Gate In dari rencana jalan tol tersebut, maka untuk Segmen Kunciiran – Serpong ini gate in yang tercantum dalam grafik adalah Parigi dan Hasyim Ashari. Jika dilihat dari grafik, tujuan terbesar adalah menuju Husein Sastranegara yaitu sebesar 41 persen. hal ini disebabkan responden sangat tertarik dengan rencana tol JORR II karena terhubung dengan Bandara Soekarno-Hatta, sehingga dianggap oleh calon pengguna akan sangat berguna dalam mempersingkat waktu perjalanan menuju bandara. Sedangkan terbesar kedua ada pada tujuan Hasyim Ashari, hal ini dikarenakan untuk daerah Hasyim Ashari dapat langsung terhubung dengan jaringan jalan tol dalam kota, untuk menuju tempat kerja responden.



Gambar 5.7 Diagram Alasan Responden Menggunakan Tol

Sebagian besar responden memilih menggunakan jalan tol dengan alasan waktu tempuh yang lebih singkat jika dibandingkan dengan jalan non tol. Sebanyak 88 persen responden memilih alasan tersebut. Berhubung tujuan perjalanan yang jauh, maka responden lebih tertarik untuk dapat menghemat waktu sebanyak-banyaknya dengan menggunakan tol. Sebanyak 8 persen responden beralasan memilih menggunakan jalan tol karena lebih nyaman jika dibandingkan dengan jalan non tol. Tidak adanya motor, lampu merah, persimpangan sebidang membuat responden merasa lebih aman.

5.2 Hasil Pemodelan

Skripsi ini memodelkan sebuah kondisi dimana seorang calon pengguna jalan tol berada pada suatu keadaan yang dinamakan titik kebimbangan dalam penerimaan jasa tol yang ditawarkan. Sehingga nantinya model ini menjelaskan mengenai besar biaya perkilometer dan biaya per menit yang dapat dihemat yang menjadi titik kebimbangan oleh para calon pengguna jalan tol JORR II untuk mau menggunakan jasa tol ini atau tidak mau menggunakannya.

Data-data yang didapat untuk membuat model ini adalah data-data yang didapat dari survei yang telah dilakukan. Kuesioner survei tersebut berisi mengenai data karakteristik responden yang diantaranya adalah data gender, umur, frekuensi penggunaan tol, perjalanan responden sehari-hari, pengeluaran dalam transportasi, pengeluaran perbulan, dan lainnya serta data preferensi yakni adalah penghematan waktu dan biaya yang mau dikeluarkan oleh responden.

Jumlah responden dari segmen Kunciiran – Serpong adalah sejumlah 58 responden.

Dalam *stated preference* terdapat nilai penghematan waktu dan kemauan membayar atas penghematan waktu tersebut. Pertanyaan preferensi memiliki 16 buah pertanyaan karena terdapat dua variabel yakni penghematan waktu dan biaya yang mau dikeluarkan dan empat 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 untuk keseluruhan data pada segmen Segmen Kunciiran – Serpong terdapat 340 data. Dari data-data tersebut dapat dibuat sebuah model untuk mencari nilai rupiah per kilometer.

Berdasarkan data-data tersebut, keterkaitan antar variabel yang akan digunakan dalam model ini dibuat dengan menggunakan *software* matematika yang bernama MATLAB. Ketika dilihat kembali untuk persamaan 4.1 untuk mencari nilai G kritis, maka dibutuhkan fungsi regresi linier yang menyatakan fungsi utilitas dari pemodelan berikut. koefisien yang mempengaruhi variabel tersebut memiliki lambang beta (β). Dengan menggunakan MATLAB penulis dapat mengetahui berapa besar nilai beta (konstanta berpengaruh) terhadap nilai variabel yang ada. Nilai untuk masing-masing beta ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.1 Hasil pemodelan

Parameter	Segmen Kunciiran - Serpong	
	Beta	t-value
Konstanta	3.4154	8.3236
Gender	-0.0405	-0.2289
Usia	0.4703	2.46
Frekuensi Penggunaan Tol	0.2203	2.6897
Penghematan Waktu	3.3461	10.4409
Jumlah Sample	340	
Loglikelihood Beta	-254.6499	
Loglikelihood Beta = 0	-5.37E+03	
Mc Fadden Rho	0.9526	

Dari model yang telah dibuat, nilai beta sudah sekaligus 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 signifikansi dari semua variabel yang digunakan pada model. Tabel 5.1 memperlihatkan bahwa semua variabel yang digunakan menunjukkan keterkaitan yang tinggi dalam pembentukan nilai utilitasnya. Pada penelitian ini, terlihat variabel yang paling berpengaruh adalah gender para calon pengguna dalam menggunakan jalan tol untuk kesehariannya dengan nilai beta yang paling dekat dengan nilai kritisnya (*t-value*).

Selain uji nilai T, penelitian ini juga menggunakan beberapa metode uji *Loglikelihood* yang telah dijelaskan bagian sebelumnya dan *Mc Fadden-Rhoyang* merupakan sebuah nilai yang menunjukkan sebaran distribusi data dan nilainya berkisar antara 0 sampai 1, ketika nilai mendekati 1, maka menyatakan persebaran yang baik. Dimana semua model memperlihatkan bahwa variabel variabel yang digunakan sangatlah signifikan dalam mempengaruhi nilai utilitas.

5.4 Penjelasan Model

Secara umum, model-model diatas memiliki nilai beta dibawah t-value (nilai kritis). Berdasarkan tabel diatas hasil pemodelan segmen Kunciran – Serpong, variabel yang paling berpengaruh adalah gender dari calon pengguna tol karena nilai beta variabel-variabel tersebut mendekati nilai kritisnya (t-value).

Untuk nilai-nilai beta dari model ini, memiliki tanda beta yang berbeda. Jika dilihat dari tabel di atas terdapat satu beta yang memiliki nilai negatif yakni untuk variabel gender yang didalamnya terdapat gender laki-laki dengan dummy “1” dan perempuan dengan dummy “0”. Nilai negatif menunjukkan bahwa untuk yang bernilai “0” yakni gender perempuan memiliki nilai probabilitas yang lebih tinggi dalam menyetujui tarif per kilometer yang lebih tinggi.

5.5 Hasil Pengolahan Data

Tabel 5.2 Hasil pengolahan data

Hasil Pengolahan Data	Segmen Kunciran – Serpong
Rata-rata Rupiah Total	28.826.31
Rata-rata Rupiah/Km	1.693.32
Rata-rata Rupiah/Menit	621.10

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai rupiah yang menjadi titik pertimbangan para calon pengguna tol untuk menggunakan atau tidak menggunakan jalan tol ini adalah sebesar Rp. 28.826,31. Hal ini menunjukkan nilai tersebut adalah nilai yang menjadi nilai maksimum yang dipilih oleh para calon pengguna. Jika nantinya nilai tarif tol melebihi nilai tersebut, maka para responden survei tidak akan mau menggunakan jasa jalan tol ini. Untuk nilai rupiah per kilometer menunjukkan nilai hasil bagi dari nilai rata-rata rupiah dengan nilai rata-rata kilometer pada segmen Kunciran – Serpong dengan nilai Rp. 1.693,59. Untuk nilai rata-rata rupiah per menit yakni Rp. 621,10.

Hal ini menunjukkan bahwa penghematan waktu (time saving) ketika menggunakan jalan tol ini akan mempengaruhi besaran tarif yang mau dikeluarkan oleh para calon pengguna jalan. Untuk para calon pengguna yang memiliki nilai penghematan waktu (menit) yang lebih besar tentu akan rela untuk membayar lebih tinggi dan untuk para calon pengguna yang penghematan waktunya lebih kecil dibandingkan dengan mereka melewati jalur biasa maka kerelaan membayar mereka akan lebih kecil dibandingkan dengan para calon pengguna jalan dengan penghematan waktu yang lebih besar.

5.6 Perbandingan Hasil Revealed Preference Dengan Stated Preference

5.6.1 Analisis Penentuan Tarif Tol Dengan Willingness To Pay Dengan Metode Revealed Preference.

Sewaktu penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan, didapatkan beberapa hasil analisis yang akan dijadikan data primer untuk penelitian ini. pertama adalah rentang biaya yang mau dibayarkan masyarakat yang akan menggunakan jasa jalan tol, yaitu berkisar antara Rp. 3.849,- – Rp. 8.961,-

(Salman Farisi, 2010). Kategori yang dipakai untuk karakteristik pengguna jalan tol ini adalah berdasarkan pada peninjauan besarnya pengeluaran per bulan, usia, jenis kelamin, dan jenis pekerjaannya, karena parameter tersebut yang paling berpengaruh dalam hasil analisis *Willingness To Pay*. Survei untuk penghematan waktu tempuh juga sudah dilakukan di penelitian sebelumnya, untuk perjalanan dari lokasi rencana pintu tol Parigi sampai Hasyim Ashari ditempuh dengan waktu 30 menit. Sedangkan waktu tempuh dengan menggunakan jalan tol JORR II diperkirakan hanya 9 menit dengan asumsi kecepatan rata-rata 55 km/jam. Dengan perhitungan ini, untuk pengguna jasa jalan tol nantinya akan bisa tiba ditujuan 21 menit lebih cepat.

Dengan dasar-dasar hasil analisis diatas sangat membantu dalam pembuatan kuesioner *stated preference*. Dari nilai rentang yang telah didapat, dijadikan dasar dalam penentuan tarif awal di kuesioner. Dan parameter yang digunakan pun sama dalam menentukan kategori pengguna jasa jalan tol, yaitu terdapat pengeluaran per bulan, usia, jenis kelamin dan jenis pekerjaannya. Lalu untuk data penghematan waktu yang telah dilakukan survei lapangannya juga digunakan sebagai pertimbangan responden dalam membuat pilihan penggunaan jalan tol.

5.6.2 Analisis Perbandingan Hasil Revealed Preference dengan Stated Preference

Tabel 5.3 Perbandingan RP dengan SP

Segmen	Kunciran – Serpong
Revealed Preference (2010)	365.62
Stated Preference (2011)	1.693.32
Presentase Perbedaan	463%

Berdasarkan tabel di atas, kita dapat mengetahui perbedaan nilai rupiah per kilometer dari survey yang dilakukan secara RP (*Revealed Preference*) dengan secara SP (*Stated Preference*). Perbedaan yang didapat cukup signifikan yakni hampir mencapai 5 kali lipat. Hal ini dikarenakan untuk teknik *Revealed*, pertanyaan dilepas begitu saja sehingga responden bebas untuk memilih berapa biaya yang mereka akan keluarkan ketika menggunakan tol JORR II ini, maka

kelas calon pengguna akan menjawab untuk semurah-murahnya. Tetapi untuk teknik *Stated* pertanyaan diikat dengan beberapa opsi sehingga responden tidak bebas untuk menjawab, dan responden akan lebih kritis dalam pemilihan tarif dikarenakan adanya nilai penghematan waktu.

5.7 Tabulasi Silang (*Cross Tab*)

5.7.1 Berdasarkan Jenis Kelamin

Dari data hasil survei yang telah didapat, peneliti mendapatkan total data sebanyak 340 data dari 58 responden. Analisis tabulasi silang dilakukan kepada responden yang memiliki jenis kelamin berbeda. Sehingga hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan, didapatkan perbedaan nilai dari titik kebimbangan antara yang berjenis kelamin laki-laki dan yang perempuan. Nilai dari titik kebimbangan tersebut berupa rata-rata rupiah total yaitu nilai yang mau dibayarkan calon pengguna jasa tol yang telah dikalikan dengan rata-rata kilometer perjalanan di daerah Kunciran – Serpong, lalu nilai kedua berupa rata-rata rupiah per kilometer, dan selanjutnya rata-rata rupiah per menit yang dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 5.4 Tabulasi Silang Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil Pengolahan Data	Segmen Kunciran – Serpong	
	Laki - laki	Perempuan
Rata-rata Rupiah Total	29.146,84	27.585,52
Rata-rata Rupiah/Km	1.660,01	1.798,1
Rata-rata Rupiah/menit	629,02	591,38

Untuk segmen Kunciran-Serpong responden perempuan memiliki nilai rupiah per kilometer yang lebih besar dari responden laki-laki, yaitu sebesar Rp 1.798,1 dan responden laki-laki sebesar Rp 1.660,02. Jarak perjalanan yang ditempuh oleh responden laki-laki lebih besar dari responden perempuan. Lokasi yang dituju oleh responden laki-laki rata-rata memiliki jarak yang lebih panjang dibandingkan dengan jarak yang ditempuh oleh responden perempuan. Hal ini disebabkan oleh pusat kegiatan responden laki-laki memiliki jarak yang lebih

jauh, lokasi segmen sendiri yang memiliki jarak yang panjang dari pusat perkantoran dapat menjadi faktor yang menyebabkan hal ini. Lokasi segmen Kunciran - Serpong memiliki beberapa pusat perbelanjaan dan rekreasi, sehingga karakteristik responden berjenis kelamin perempuan yang cenderung melakukan perjalanan belanja dan rekreasi menyebabkan jarak kilometer rata-rata yang lebih kecil.

Sedangkan nilai rupiah permenit yang didapat untuk laki-laki adalah sebesar Rp 629,01 per menit dan untuk perempuan sebesar Rp 591,38 per menit. Angka ini menunjukkan bahwa responden laki-laki memiliki kebutuhan akan penghematan waktu yang lebih tinggi dibandingkan dengan responden perempuan. Dilihat dari karakteristik perjalanan, responden laki-laki membutuhkan waktu yang lebih cepat untuk mencapai tempat kegiatan yang berjarak jauh dari lokasi hunian. Dan responden perempuan dengan cenderung melakukan perjalanan untuk keperluan rekreasi dan berbelanja tidak membutuhkan waktu yang lebih cepat karena lokasi segmen ini dekat dengan tempat-tempat tersebut.

Pada segmen Kunciran-Serpong responden wanita memiliki nilai titik keseimbangan untuk rupiah per menit lebih besar dari responden laki-laki. Karakteristik responden perempuan pada segmen ini cenderung bersedia untuk membayar lebih atas tiap menit yang dapat dihemat apabila melalui jalan tol JORR II. Responden perempuan pada segmen ini cenderung membutuhkan penghematan waktu yang lebih besar dibandingkan dengan responden laki-laki.

5.7.2 Berdasarkan Kelompok Usia

Tabel 5.5 Tabulasi Silang Berdasarkan Kelompok Usia

Hasil Pengolahan Data	Segmen Kunciran – Serpong	
	Non Produktif	Produktif
Rata-rata Rupiah Total	23.965,71	29.422,17
Rata-rata Rupiah/Km	1.154,77	1.830,44
Rata-rata Rupiah/menit	522,48	632,06

Pada subbab ini penulis akan melakukan analisis terhadap karakteristik hasil pilihan responden berdasarkan kelompok usia responden. Pada segmen Kunciran – Serpong didapatkan hasil titik keseimbangan berupa nilai rupiah total yang mau dibayarkan oleh responden yang memiliki usia pesiun sebesar Rp 23.965,71 dan untuk usia produktif sebesar Rp 29.422,17. Hal ini menunjukkan bahwa untuk kelompok usia produktif cenderung untuk membayar lebih besar dalam menggunakan jasa tol JORR II, dengan selisih sebesar Rp 764,06. Usia produktif masih memiliki penghasilan yang tetap sehingga tidak keberatan jika harus membayar tarif yang lebih mahal dan juga memiliki kepentingan yang berbeda dengan kelompok usia non produktif.

Sedangkan responden kelompok usia non-produktif memiliki nilai rupiah per kilometer yang lebih kecil dari responden usia produktif, yaitu sebesar Rp. 1.154,71 dan responden usia produktif sebesar Rp 1.830,44. Hasil ini didapatkan karena jarak perjalanan yang ditempuh oleh responden usia nonproduktif lebih besar dari responden usia produktif. Kemungkinan besar hal ini disebabkan karena daerah studi merupakan kawasan hunian yang memiliki berbagai macam akses sehingga kemungkinan besar para responden dengan usia nonproduktif memiliki hobi untuk berjalan-jalan sehingga memiliki jarak perjalanan yang lebih jauh dari usia produktif. Kelompok usia non-produktif ketika diwawancara yang terpikir oleh mereka tujuan penggunaan tol ini adalah untuk menuju bandara atau menuju tol jagorawi, sehingga jarak yang dilalui memang besar tetapi tidak dilakukan setiap hari.

Untuk responden pada segmen Kunciran-Serpong nilai rupiah per-menit untuk responden usia produktif lebih tinggi dibandingkan dengan responden usia nonproduktif. Untuk responden usia produktif besar rupiah per-menitnya adalah Rp 632,06/menit dan untuk responden usia nonproduktif adalah sebesar Rp 522,48/menit. Dari nilai tersebut dapat dilihat bahwa responden usia produktif bersedia membayar lebih untuk setiap menit penghematan waktu, karena untuk wilayah ini merupakan daerah yang relatif memiliki akses yang mudah sehingga sering terjadi kemacetan dan penting sekali arti waktu bagi para responden usia produktif.

5.7.3 Berdasarkan Frekuensi Penggunaan

Tabel 5.6 Tabulasi Silang Berdasarkan Frekuensi Pemakaian Tol

Hasil Pengolahan Data	Segmen Kunciran – Serpong		
	4	3	2
Rata-rata Rupiah Total	30.601,23	25.179,88	27.562,21
Rata-rata Rupiah/Km	1.972	1.987,89	1.441,37
Rata-rata Rupiah/Menit	676	530,10	588,52

Pada subbab ini akan dibahas nilai WTP calon pengguna jasa jalan tol JORR II yang dilihat dari frekuensi pemakaian tol. Angka 4, 3, 2, dan 0 di tabel menjelaskan frekuensi pemakaian tol nantinya, angka 0 berarti orang tersebut tidak mau menggunakan tol tersebut dalam kegiatan sehari-hari, akan tetapi mereka masih mau menggunakannya untuk keperluan tertentu. Sedangkan angka 2 berarti mereka akan memakai tol tersebut dua sampai tiga kali dalam seminggu, hal ini berarti mereka masih memiliki pilihan rute dalam perjalanannya, ketika responden menginginkan waktu yang lebih cepat, maka mereka tanpa ragu untuk menggunakan jasa tol JORR II. Lalu angka 3, antara tiga sampai empat kali seminggu. Dan 4 pemakaian tolnya lebih besar dari empat kali seminggu berarti dengan adanya tol tersebut, sangat mendukung dalam perjalanan mereka, sehingga tol digunakan hampir setiap hari.

Segmen Kunciran – Serpong memiliki rata-rata rupiah total sebesar Rp. 30.601,23, nilai tersebut diperoleh dari calon pengguna dengan tingkat frekuensi 4. Akan tetapi jika ditinjau dari rata-rata rupiah per-kilometernya paling besar ada pada tingkat frekuensi 3. Hal ini membuktikan jarak rata-rata yang ditempuh pada tingkat frekuensi 4 lebih besar daripada tingkat frekuensi 3. Sedangkan dari nilai rata-rata rupiah per-menit paling besar memang ada pada tingkat frekuensi 4. Jadi komuter pada segmen Kunciran – Serpong ini memang lebih rela membayar mahal dibandingkan segmen lain, disamping perumahan yang disurvei memang perumahan dengan tingkat ekonomi menengah keatas, dan juga letak segmen Kunciran – Serpong ini berada pada tengah-tengah seluruh segmen jalan tol.

Sehingga jarak maksimum yang dapat ditempuh oleh calon pengguna tol di lokasi ini lebih kecil dibandingkan segmen lain.

5.7.4 Tabulasi Silang Usia Vs Jenis Kelamin

Tabel 5.7 Tabulasi Silang Berdasarkan Usia Dan Jenis Kelamin

Hasil Pengolahan Data	Kunciran – Serpong			
	Non-produktif		Produktif	
	Laki-Laki	Perempuan	Laki-Laki	Perempuan
Rata-rata Rupiah Total	23.965.71	0	30.233.76	27.585.52
Rata-rata Rupiah/Km	1.154.77	0	1.844.47	1.798.10
Rata-rata Rupiah/Menit	522.48	0	650.08	591.38

Berdasarkan tabel di atas kita dapat mengetahui bahwa pada kelompok usia non-produktif tidak dapat digambarkan karena tidak ada responden wanita dengan usia nonproduktif. Untuk usia produktif, laki-laki kelompok usia produktif memiliki titik kebimbangan yang lebih tinggi Rp. 2.648,24 dari perempuan kelompok usia produktif. Dalam hal rupiah per kilometer dapat dilihat dari tabel di atas bahwa perempuan kelompok usia produktif memiliki rata-rata perjalanan yang hampir sama dengan laki-laki usia produktif. sedangkan untuk nilai waktu, baik laki-laki kelompok usia non-produktif maupun perempuan rentang usia nonproduktif memiliki penghargaan waktu yang juga hampir sama dengan perbedaan 1-3 menit saja.

BAB 6 PENUTUP

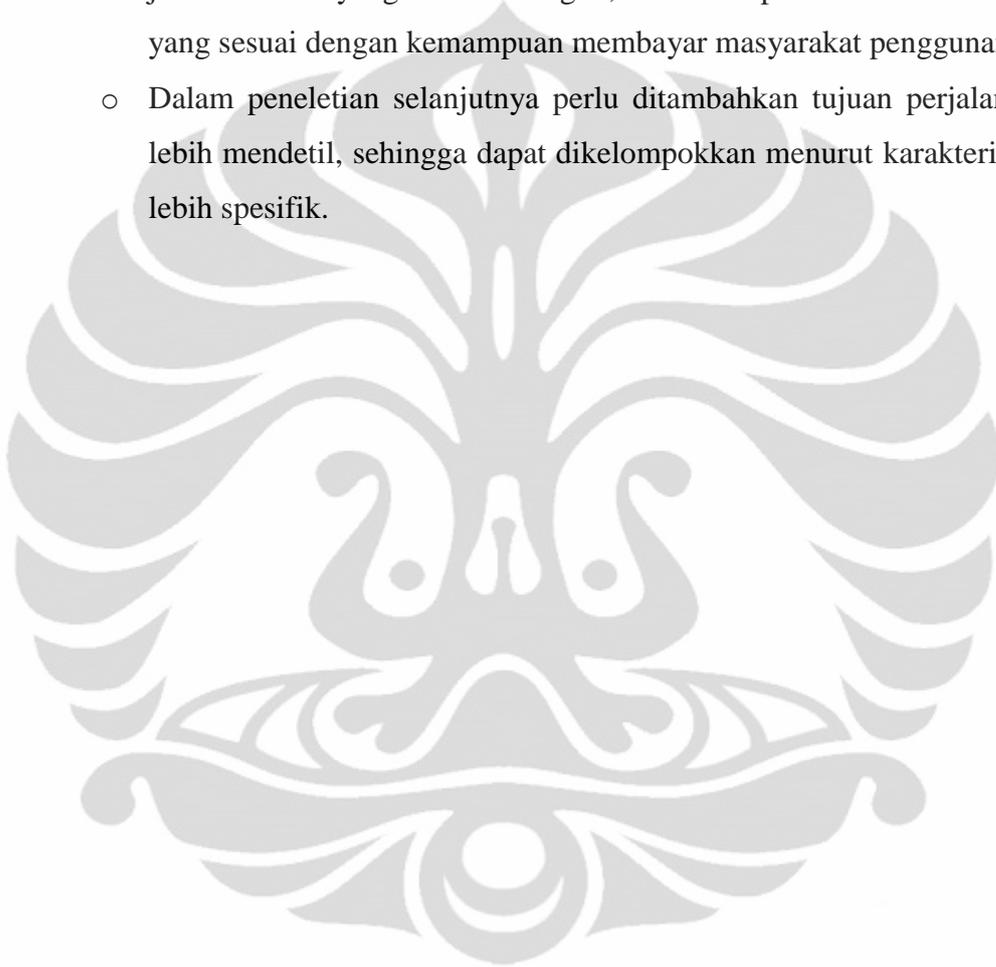
6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah:

- a. Variabel yang mempengaruhi dalam pengambilan keputusan pilihan dari responden adalah gender, usia, frekuensi penggunaan tol, dan penghematan waktu.
- b. Hasil analisis pemodelan yang didapatkan tercantum dibawah ini:
 - Nilai beta negatif pada variabel gender, berarti responden yang memiliki jenis kelamin perempuan bersedia membayar lebih dibandingkan dengan responden laki-laki.
 - Nilai beta positif pada variabel usia, berarti responden dengan umur produktif bersedia membayar lebih dibandingkan dengan responden usia pensiun.
 - Penghematan waktu yang semakin besar mendorong untuk responden membayar lebih besar pula.
 - Bagi calon pengguna yang frekuensi pemakaian tol lebih sering, lebih menghargai penghematan waktu yang didapatkan dari penggunaan jasa tol.
- c. Nilai rata-rata rupiah per kilometer dan rupiah per menit berturut-turut yang didapatkan dari pemodelan adalah Rp 1.693,32 dan Rp 621,10
- d. Hasil yang didapat dari metode *Stated Preference* empat kali lebih besar dibandingkan dengan Metode *Revealed Preference* untuk segmen Kunciran – Serpong. Rupiah per kilometer untuk SP adalah Rp. 1.693,32 sedangkan untuk RP sebesar Rp. 365,62.

6.2 Saran

- Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang mengkaji lebih dalam untuk detail dari biaya yang dikeluarkan responden, sehingga nilai WTP yang didapat akan lebih mendekati keadaan sebenarnya.
- Penentuan tarif tol dengan studi WTP disarankan dilakukan untuk rencana jalan tol lain yang akan dibangun, karena dapat memberikan nilai tarif yang sesuai dengan kemampuan membayar masyarakat penggunaanya.
- Dalam penelitian selanjutnya perlu ditambahkan tujuan perjalanan yang lebih mendetil, sehingga dapat dikelompokkan menurut karakteristik yang lebih spesifik.



DAFTAR REFERENSI

- Farisi, Salman. *Analisa Tarif Tol Berdasarkan StudiWillingness To PayStudi Kasus Rencana Jalan Tol Lingkar Luar (JOORR) Ruas Kunciran – Serpong (Skripsi)*, Departemen Teknik Sipil Universitas Indonesia, Depok, 2010.
- Kanafani, A.K. *Transportation Demand Analysis*, McGraw Hill, New York, 1983.
- 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*, 3rd edition, John Wiley, England, 2007
- Train, Kenneth E. *Discrete Choice Model with The Simulation*, Cambridge University Press, United Kingdom, 2003
- Undang-undang No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.
- Pengantar Penulisan Ilmiah*, Universitas Indonesia, Depok, 2008.
- Walpole, E Ronald. *Pengantar Stastistika Edisi 3*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1992
- Silaen, Albert MP. *Pendekatan Willingness to Pay Dalam Menentukan Tarif Tol*. Tesis Program Studi Magister Bidang Ilmu Teknik Program Studi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil Universitas Indonesia, Depok, 2000