

SKRIPSI

PEMILIHAN RUTE JALAN KAYU AGUNG – PALEMBANG - BETUNG SUMATERA SELATAN



**AJI SANTA WIJAYA
0311181320097**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat membuat dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pemilihan Rute Jalan Kayu Agung – Palembang – Betung Sumatera Selatan” dengan waktu yang telah di tentukan. Laporan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Tentu dalam proses penyelesaian skripsi ini ada banyak sekali bantuan dari pihak-pihak lain baik secara moril, materil maupun spiritual serta tidak lepas doa dari berbagai pihak. Untuk itu Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak, yaitu:

1. Kedua orang tua yang dengan sabar mendidik dan membesarkan penulis, yang tak henti-hentinya memanjatkan doa untuk penulis. Dalam setiap keadaan apapun mereka selalu ada untuk memberikan dukungan moral, spiritual dan yang pasti material. Sekali lagi terimakasih untuk semua yang bapak dan mama korbankan semoga sipenulis dapat membahagiakan kalian dan berbakti sampai hari tua nanti.
2. Prof. Dr.Ir.H. Anis Saggaf, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. Helmi Hakki M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Edi Kadarsa,S.T.,M.T. selaku pembimbing I skripsi saya dan Dr. Melawaty Agustien, S.Si., MT. Selaku pembimbing II yang dengan sabar telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, nasihat dan motivasi yang sangat membantu selama penelitian hingga penulisan tugas akhir ini selesai
5. Ibu Aztri Yuli Kurnia ,ST, M.Eng. selaku Pembimbing Akademik saya yang dengan senang hati memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, serta saran yang bermanfaat.
6. Seluruh Dosen dan Staf jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya

7. Teman seperjuangan Taufik, Muhammad Romi, Risky Firmansya, Deni Yuda. yang selalu sabar telah membantu dan menemani menyelesaikan penelitian ini.
8. Putu, Adrio, Haris, Ocak, Eka dirmansyah, Anton, Misza pani Adit dan teman-teman angkatan 2013 yang tidak bisa disebutkan satu persatu terimakasih telah menjadi keluarga baru dan hadir dalam cerita hidup sipenulis.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusunan laporan laporan skripsi ini tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan penulis baik dalam hal pengetahuan maupun teknik pemaparan materi yang dibahas. Oleh karna itu penulis dengan sangat terbuka dan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dan berguna bagi penyempurnaan skripsi ini. berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Inderalaya, Mei 2019

Penulis

PEMILIHAN RUTE JALAN KAYU AGUNG-PALEMBANG-BETUNG SUMATERA SELATAN

Aji Santa Wijaya¹, Edi Kadarsa², Melawaty Agustien³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: putuardi36par@gmail.com

Abstrak

Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi yang saat ini sedang melakukan berbagai pembangunan infrastruktur. Dalam lima tahun terakhir ini Sumatera Selatan banyak melakukan pembangunan, khususnya pada sektor transportasi Jalan Tol Kapal Betung (Kayuagung-Palembang-Betung). Jalan Tol ini direncanakan memiliki panjang 111,96 km dan lebar 50 m, terbagi menjadi 3 seksi yaitu seksi I Kayuagung-Jakabaring sepanjang 33,50 km, seksi II Jakabaring-Musilandas sepanjang 33,90 km, dan seksi III Musilandas-Betung sepanjang 44,29 km. Dalam penelitian menggunakan Model *Binomial Logit* untuk mengetahui persentase individu yang memilih rute jalan tol dan non tol. Pengumpulan data menggunakan teknik *stated Preference* dengan cara menyebarkan 250 kuisioner kepada sejumlah sampel pelaku perjalanan. Data disebar di beberapa ruas jalan disekitar proyek pembangunan jalan tol Kapal – Betung seperti pintu tol Tanjung Lubuk Kayuagung, pintu tol Musilandas Betung dan tempat – tempat pemberhentian sementara seperti rumah makan, *rest area*, dan tempat pengisian bahan bakar. Pada awal proses pembuatan model menggunakan dua variabel, yaitu selisih biaya dan selisih waktu dikarenakan ada satu variabel yang tidak signifikan (selisih biaya) jadi hanya menggunakan satu variabel saja (selisih waktu). Berdasarkan hasil Model pemilihan rute jalan yang didapatkan menggunakan bantuan SPSS, yaitu $U = -1,469 + 0,016 (\Delta x)$ Model yang didapatkan dipengaruhi oleh, Selisih Waktu (Δx) hasil perhitungan Utilitas digunakan untuk mendapatkan nilai Probabilitas Pemilihan Rute Jalan dengan persamaan $P_{tol} = \frac{exp^u}{1+exp^u}$ dan $P_{nontol} = 1 - P = 1/1+exp^u$. Setelah itu memasukan nilai respon pengendara dalam persamaan selisih utilitas ke persamaan peluang memilih jalan tol didapatkan hubungan atau sensitivitas perubahan peluang terpilihnya jalan tol terhadap perubahan tarif jalan tol sehingga didapatkan presentase 50% pengguna jalan tol Pada selisih waktu tempuh hingga 90 menit.

Kata kunci: Pemilihan Rute, Model *Logit Biner*, *Stated Preference*.

Indralaya, Juli 2019

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Dr. Edi Kadarsa S.T.,M.T
NIP.197311032008121003



Dr. Melawaty Agustien, S.Si., MT
NIP.197408151999032003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP.196107031991021001

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	viii
1.PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3.Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
2.TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Klasifikasi Jalan	5
2.2. Pengertian Jalan Tol	6
2.3. Skenario Pemilihan Rute.....	8
2.4. Teori Pemilihan Berdasarkan Prilaku Individu	8
2.5. Model Pemilihan Rute.....	9
2.6. Metode <i>Stated Preference</i>	10
2.7. Model <i>Logit Biner</i>	12
2.7.1. Fungsi Utilitas	14
2.7.2. Estimasi Parameter.....	15
2.7.3. Identifikasi Pilihan (<i>Identification of Preference</i>)	17
2.8. Tabulasi Silang	18
2.8.1. Uji Chi-Square	18
2.9. Metode Pengambilan Sampel	20
2.10. Studi Literatur	21
3. METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Bagan Alur	23
3.2. Peta Penelitian	24
3.3.Studi Literatur.....	24
3.4.Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.4.1. Penentuan Populasi dan Sampel	25

3.4.2. Data Primer	25
3.4.3. Data Sekunder	26
3.5. Pengolahan Data	26
3.6. Analisa Hasil	29
3.7. Kesimpulan dan Saran	29
4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Jumlah Sampel	30
4.2. Deskripsi Hasil Pengumpulan Data.....	32
4.2.1. Data Karakteristik Sosial Ekonomi	32
4.2.2. Survei Karakteristik Perjalanan	36
4.3. Pengelompokan Jumlah Responden Berdasarkan Karakteristik Sosial Ekonomi, Perjalanan dan Probabilitas Memilih Jalan Tol	38
4.4. Persamaan Utilitas	45
4.5. Skenario Pemilihan Rute dan Analisis Sensitivitas	48
5. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1. Skenario Pemilihan Rute.....	26
Tabel 3.2. Nilai Skala Numerik	28
Tabel 4.1. Jumlah LHR Jalan Tol Kapal Betung.....	31
Tabel 4.2. Persentase Jenis Kelamin Responden	32
Tabel 4.3. Persentase Usia Responden	33
Tabel 4.4. Persentase Pekerjaan Responden	34
Tabel 4.5. Persentase Diagram Pendapatan Responden	35
Tabel 4.6. Presentase Maksud Perjalanan yang Dilakukan Responden	37
Tabel 4.7. Persentase frekuensi Perjalanan yang Dilakukan Responden	38
Tabel 4.8. Hasil tabulasi silang jenis kelamin dan probabilitas pilihan jalan tol.....	39
Tabel 4.9. Hasil uji signifikansi jenis kelamin dan probabilitas pilihan jalan tol.....	39
Tabel 4.10. Hasil tabulasi silang usia dan probabilitas pilihan jalan tol	40
Tabel 4.11. Hasil uji signifikansi usia dan probabilitas pilihan jalan tol.....	40
Tabel 4.12. Hasil tabulasi silang pekerjaan dan probabilitas pilihan jalan tol.....	41
Tabel 4.13. Hasil uji signifikansi pekerjaan dan probabilitas pilihan jalan tol.....	42
Tabel 4.14. Hasil tabulasi silang pendapatan dan probabilitas pilihan jalan tol.....	42
Tabel 4.15. Hasil uji signifikansi pendapatan dan probabilitas pilihan jalan tol	43
Tabel 4.16. Hasil tabulasi silang frekuensi perjalanan dan probabilitas pilihan jalan tol	43
Tabel 4.17. Hasil uji signifikansi frekuensi perjalanan dan probabilitas pilihan jalan tol	44
Tabel 4.18. Hasil tabulasi silang maksud perjalanan dan probabilitas pilihan jalan tol	44
Tabel 4.19. Hasil uji signifikansi maksud perjalanan dan probabilitas pilihan jalan tol	45
Tabel 4.20. Hasil Uji Nilai Korelasi (R)	46
Tabel 4.21. Hasil koefisien regresi pada pemilihan rute jalan	48
Tabel 4.23. Contoh hasil perhitungan nilai utilitas dan probabilitas jalan tol	48

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Grafik Model <i>Logit Binomial</i>	13
Gambar 2.2 Grafik Persamaan Regresi Linier	16
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian	23
Gambar 3.2. Peta lokasi Jalan Tol Kapal Betung.....	24
Gambar 4.1. Diagram Persentase jenis kelamin responden	33
Gambar 4.2. Diagram Persentase Usia Responden	34
Gambar 4.3. Diagram Persentase Pekerjaan Responden	35
Gambar 4.4. Persentase Diagram Pendapatan Responden	36
Gambar 4.5. Persentase Diagram Maksud Perjalanan Responden.....	37
Gambar 4.6. Persentase Diagram Maksud Perjalanan Responden	38
Gambar 4.7. Grafik Sensitivitas Pemilihan Rute Terhadap Selisih waktu	50

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMILIHAN RUTE JALAN KAYU AGUNG –
PALEMBANG – BETUNG SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

AJI SANTA WIJAYA

03011181320097

Palembang, Mei 2019

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dr. Edi Kadarsa S.T.,M.T
NIP.197311032008121003

Dr.Melawaty Agustien, S.Si., MT
NIP.197408151999032003

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Helmi Hakki, M.T.,
NIP. 196107031991021001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aji Santa Wijaya

NIM : 03011181320097

Judul : Pemilihan Rute Jalan Kayu Agung – Palembang – Betung
Sumatera Selatan.

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya , Mei 2019

Aji Santa Wijaya
NIM. 03011181320097

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aji Santa Wijaya
NIM : 03011181320097
Judul : Pemilihan Rute Jalan Kayu Agung-Palembang-Betung Sumatera Selatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sabagai penulis korespondensi (*corresponding*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Mei 2019

Aji Santa Wijaya
NIM. 03011181320097

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : AJI SANTA WIJAYA
NIM : 03011181320097
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PEMILIHAN RUTE JALAN KAYU AGUNG -
PALEMBANG - BETUNG SUMATERA SELATAN.**

Indralaya, April 2018
Ketua Jurusan,

Ir. Helmi Hakki, M. T.
NIP. 196107031991021001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : AJI SANTA WIJAYA
NIM : 03011181320097
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PEMILIHAN RUTE JALAN KAYU AGUNG –
PALEMBANG – BETUNG SUMATERA SELATAN.**

Indralaya, Mei 2019

Dosen Pembimbing,

Dr. Edi Kadarsa S.T., M.T.

NIP. 197311032008121003

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : AJI SANTA WIJAYA
NIM : 03011181320097
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PEMILIHAN RUTE JALAN KAYU AGUNG –
PALEMBANG – BETUNG SUMATERA SELATAN.**

Indralaya, Mei 2019
Pemohon,

AJI SANTA WIJAYA
NIM. 03011181419006

BAB 1

PENDAHULUAN

- **Latar Belakang**

Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi yang saat ini sedang melakukan berbagai pembangunan infrastruktur. Pembangunan tersebut diharapkan dapat menunjang kegiatan ekonomi guna mengurangi ketimpangan antar wilayah di Provinsi Sumatera Selatan. Dalam lima tahun terakhir ini Sumatera Selatan banyak melakukan pembangunan, khususnya pada sektor transportasi jalan. Hal itu tidak terlepas dari pesatnya pertumbuhan penduduk dan volume lalu lintas kendaraan yang membuat kondisi jalan eksisting mengalami kemacetan sehingga pelayanan yang diberikan oleh jalan tersebut menurun secara signifikan. Berdasarkan hal tersebut pemerintah bekerja sama dengan pihak investor membangun beberapa infrastruktur transportasi diantaranya jalan tol yang sedang dibangun pada saat ini yaitu Jalan Tol Kapal Betung (Kayuagung-Palembang-Betung). Jalan Tol ini direncanakan memiliki panjang 111,96 km dan lebar 50 m, terbagi menjadi 3 seksi yaitu seksi I ruas jalan Kayuagung-Jakabaring sepanjang 33,50 km, seksi II ruas jalan Jakabaring-Musilandas sepanjang 33,90 km dan seksi III ruas jalan Musilandas-Betung sepanjang 44,29 km.

Jalan Tol Kayuagung-Palembang-Betung merupakan jalur penghubung Kota Palembang dengan dua kabupaten yang berbatasan dengan Kota Palembang yaitu Banyuasin dan Kayuagung. Selain padatnya jalan eksisting akibat kendaraan menerus dari pulau Sumatera ke pulau Jawa atau sebaliknya, jalan ini juga dipadati oleh kendaraan dari kabupaten Banyuasin atau Sekayu ke Palembang dan sebaliknya. Banyaknya penduduk Banyuasin dan Ogan ilir bekerja di Kota Palembang dan sebaliknya, merupakan salah satu penyebab tingginya volume lalu lintas pada ruas-ruas jalan antar daerah tersebut. Jalan lintas timur (jalintim) Palembang-Betung merupakan akses satu-satunya bagi pengemudi kendaraan untuk melakukan perjalanan tersebut, sehingga pada jam-jam sibuk sering terjadi penumpukan kendaraan yang menyebabkan antrian hingga beberapa kilometer.

Upaya yang dilakukan pemerintah untuk mengurangi kepadatan volume kendaraan pada jalan eksisting adalah dengan adanya kerjasama antara pemerintah dan swasta untuk membangun Jalan Tol Kayuagung-Palembang-Betung. Namun demikian, dalam pembangunan suatu infrastruktur transportasi seperti jalan tol, perlu diketahui fasilitas pelayanan jalan tol yang

diinginkan oleh masyarakat seperti tarif yang diberlakukan, jarak dan waktu tempuh. Hal ini perlu diketahui agar infrastruktur transportasi yang disediakan oleh pemerintah dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat serta memberikan keuntungan secara finansial bagi investor. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu diketahui faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi pilihan masyarakat menggunakan rute jalan tol dan besarnya persentase potensi pengguna Jalan Tol Kapal-Betung. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan Jalan Tol Kayuagung-Palembang-Betung. Metode yang digunakan adalah Metode *Stated Preference* untuk mengetahui bagaimana persepsi individu terhadap beberapa alternatif pilihan dan model pemilihan *Binomial Logit* untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi individu dalam memilih rute jalan tol dan non tol serta berapa besar probabilitas individu memilih pada kedua rute jalan tersebut.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan pokok dalam penelitian ini adalah :

- Bagaimana karakteristik sosial ekonomi dan perjalanan calon pengguna jalan tol Kapal-Betung?
- Bagaimana hubungan antara karakteristik sosial ekonomi dan perjalanan terhadap probabilitas memilih rute jalan tol dan jalan non tol ?
- Bagaimana model pemilihan rute jalan tol dengan Metode Binomial Logit ?

1.3. TUJUAN PENULISAN

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengetahui karakteristik sosial ekonomi dan perjalanan calon pengguna jalan Tol Kapal-Betung.
- Menganalisis hubungan antara karakteristik sosial ekonomi dan perjalanan terhadap probabilitas memilih rute jalan tol dan jalan non tol
- Mendapatkan model pemilihan rute jalan tol dengan Metode Binomial Logit

1.4. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Ruang lingkup penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Lokasi penelitian ruas jalan lintas timur dan ruas jalan pada lokasi rencana jalan tol rute Kapal-Betung Sumatera Selatan.
- Penelitian dilakukan terhadap responden pengendara mobil penumpang dimana saat dilakukan penelitian sedang melakukan perjalanan pada rute Kayu Agung-Palembang-Betung dan sebaliknya

1.5. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan laporan yang dibagi atas 5 bagian sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan kajian literatur yang akan digunakan dalam menjelaskan mengenai teori dasar, temuan, serta penelitian terdahulu yang akan menjadi landasan untuk melaksanakan penelitian tugas akhir ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai bagan alir penelitian, variabel-variabel penelitian, teknik pengambilan dan penentuan jumlah sampel serta lokasi penelitian.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan penyajian data, pengolahan data dan analisis hasil pengolahan data. Pengolahan data dilakukan menggunakan metode yang telah dijelaskan pada bab 2.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang disusun berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis, serta saran yang dianggap perlu untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan merupakan aspek penting yang pertama kali harus diidentifikasi sebelum melakukan perancangan jalan, karena kriteria desain suatu rencana jalan yang ditentukan dari standart desain ditentukan oleh klasifikasi jalan rencana. Pada prinsipnya klasifikasi jalan dalam standar desain (baik untuk jalan antar kota maupun jalan luar kota) didasarkan kepada klasifikasi jalan menurut undang-undang dan peraturan pemerintah yang berlaku.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.34 Tahun 2006 Tentang Jalan, klasifikasi jalan menurut fungsinya terbagi menjadi empat jalan, yaitu:

- Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi antara kota yang penting atau antara pusat produksi dan pusat-pusat ekspor, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, jumlah jalan masuk dibatas serta melayani daerah-daerah di sekitarnya
- Jalan penghubung atau jalan lokal merupakan jalan keperluan aktivitas daerah yang sempit juga dipakai sebagai jalan penghubung antara jalan-jalan dari golongan yang lama atau yang belainan.
- Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan bahaya untuk kendaraan-kendaraan kecil.

Jalan juga terbagi menjadi beberapa kelas atau tingkatan, berikut penjelasannya.

- Kelas I

Kelas jalan ini mencakup semua jalan utama dan dimaksudkan untuk dapat melayani lalu lintas cepat dan berat. Dalam komposisi lalu lintasnya tak terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tak bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 mm dan muatan sumbu terberat (MST) yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.

- Kelas II

Kelas jalan ini mencakup semua jalan-jalan sekunder. Dalam komposisi lalu lintasnya terdapat lalu lintas lambat dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 mm dan muatan sumbu terberat (MST) yang diizinkan 10 ton. Kelas jalan ini.

- Kelas III

Kelas jalan ini mencakup semua jalan-jalan penghubung dan merupakan konstruksi jalan berjalur tunggal atau dua. Konstruksi permukaan jalan yang paling tinggi adalah pelaburan dengan aspal.

2.2. Pengertian Jalan Tol

Jalan tol (*freeway*) adalah fasilitas jalan raya yang mempunyai dua lajur atau lebih di setiap arah agar lalu lintas yang berlangsung secara eksklusif, agar pengendalian penuh atau akses dan egres. Dalam tingkat jalan raya, jalan tol satu-satunya fasilitas yang menyediakan arus bebas hambatan yang sempurna, tersusun atas tiga subkomponen yaitu ruas jalan tol dasar, area percabangan dan pintu tol (Khisty, 2003). Jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol (PP RI No. 15 Tentang Jalan Tol Tahun 2005). Jalan tol pertama kali dibangun di Amerika Serikat tahun 1940-an untuk menampung lalu lintas bermotor yang terus bertambah. Untuk mengatasi

dana pembiayaan yang terbatas, maka diperkenalkan pungutan tol yang ternyata berhasil menarik pendapatan yang cukup besar, bahkan dalam waktu singkat dapat dibangun jalan tol sepanjang ribuan kilometer. Di Indonesia sendiri jalan tol pertama yang dibangun adalah Jalan Tol Jakarta-Bogor-Ciawi (Jagorawi) pada tahun 1976. Pengelolaan jalan tol dilakukan oleh PT. Jasa Marga BUMN yang membiayai pembangunan jalan tol dari dana masyarakat melalui obligasi, selain itu juga berasal dari dana perusahaan tersebut.

Jalan tol harus mempunyai syarat dan spesifikasi yang melebihi jalan biasa, yaitu :

- Jalan tol merupakan alternatif lintas jalan umum yang ada, mempunyai kelas jalan minimal arteri primer dan pada dasarnya merupakan jalan baru.
- Jalan tol didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 80 km/jam untuk jalan tol antar kota dan 60 km/jam untuk jalan tol di wilayah perkotaan.
- Jalan tol didesain untuk mampu menahan muatan sumbu terpusat tunggal kendaraan sekurang-kurangnya 8 1/5 ton atau muatan sumbu terpusat tandem kendaraan sekurang-kurangnya 14 1/2 ton.
- Jumlah jalan masuk kejalan tol dibatasi secara efisien dan disesain sedemikian rupa sehingga semua jalan masuk terkendali.
- Tidak ada persilangan sebidang dengan jalan lain atau prasarana transportasi yang lain. Sekurang-kurangnya terdiri dari dua lajur untuk masing-masing arah.
- Lebar bahu jalan yang cukup untuk digunakan sebagai lajur darat.
- Lalu-lintas yang tidak searah diusahakan dipisahkan satu median.
- Kendaraan-kendaraan hanya dapat melalui jalan tersebut dengan melewati kedua ujungnya atau melewati suatu jembatan silang layang (tidak mempunyai jalan masuk secara langsung kecuali yang terkendali).

Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) Kementerian Pekerjaan Umum RI, menyebutkan bahwa manfaat dari penyelenggaraan jalan tol adalah :

- Pembangunan jalan tol akan berpengaruh pada perkembangan wilayah dan peningkatan ekonomi.
- Meningkatkan mobilitas dan aksesibilitas orang dan barang.
- Pengguna jalan tol akan mendapatkan keuntungan berupa penghematan biaya operasi kendaraan (BOK) dan waktu dibanding apabila melewati jalan non-tol.

- Badan usaha mendapatkan pengembalian investasi melalui pendapatan tol yang tergantung pada kepastian tarif tol.

2.3. Skenario Pemilihan rute

Rute adalah rangkaian ruas berurutan yang dihubungkan dengan titik (atau titik berurutan yang dihubungkan dengan ruas), menghubungkan zona asal dan tujuan. Rute yang paling sederhana adalah berupa hubungan langsung antara asal dan tujuan tanpa titik antara dan tidak terdapat rute alternatif yang tumpang tindih.

Pada jaringan jalan, dimana dapat ditemukan beberapa rute alternatif, pelaku perjalanan akan membuat pilihan dengan mengikuti skenario:

- Skenario pemilihan simultan, pelaku perjalanan menentukan pilihan rute sebelum memulai perjalanan dan tidak merubahnya di jalan.
- Skenario pemilihan sekuensial, pelaku perjalanan memilih rute ditengah perjalanan dan rute terpilih yang diambil adalah bebas satu sama lain (tidak tergantung pada rute terpilih sebelumnya).
- Skenario pemilihan hirarkis, pelaku perjalanan memilih rute ditengah jalan, tetapi rute berikutnya yang terpilih tergantung kepada rute sebelumnya.

Skenario pemilihan diatas lebih ditentukan oleh jaringan transportasi yang memberikan jumlah aktual alternatif, tingkat pengetahuan pelaku perjalanan tentang jaringan dan juga bagaimana perilaku pelaku perjalanan selama melakukan perjalanan.

2.4. Teori Pemilihan Berdasarkan Perilaku Individu

Dalam merumuskan pemilihan moda berdasarkan alternatif-alternatif yang ada, maka harus dipertimbangkan perilaku individu dalam proses pengambilan keputusan. Dasar teori perilaku konsumen adalah bahwa setiap individu dalam memilih barang atau jasa akan selalu berusaha untuk memilih option yang akan memberikan kepuasan maksimal. Dalam hal ini, konsumen lebih menekankan pada nilai dari sekumpulan atribut yang ditawarkan oleh barang atau jasa (*a bundle of attribute*) dan bukan pada barang atau jasa itu sendiri. Nilai dari setiap atribut tersebut

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

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

2.5. Model Pemilihan Rute

Pemilihan rute dapat dibedakan kedalam dua kelompok topik penelitian sebagai berikut:

- Pencarian Rute Alternatif (*Route Search*)

Merupakan proses bagi pelaku perjalanan dalam menemukan rute – rute yang memungkinkan untuk mencapai tujuan perjalanannya.

- Pemilihan Rute (*Route Choice*)

Yaitu menyangkut pemilihan dari satu set rute yang telah diketahui, proses pemilihan tergantung kepada kondisi dari masing–masing rute. Pelaku perjalanan memilih rute pada jaringan yang sudah dikenalnya.

Pendekatan dalam studi mengenai perilaku perjalanan (perilaku pemilihan rute) dapat dibedakan menurut tingkat pengelompokan pelaku perjalanan, sebagai berikut :

- **Tingkat Disagregat**

Pada tingkatan ini pelaku perjalanan dianggap sebagai individu, yang dimungkinkan memiliki persepsi yang berbeda – beda dalam menentukan rute terbaik yang akan dipilihnya.

- **Tingkat Agregat**

Pada tingkatan ini, suatu kelompok pelaku perjalanan dianggap memiliki persepsi yang sama dalam menentukan rute terbaik yang akan mereka pilih. Kelompok pelaku perjalanan ini dapat diistilahkan sebagai representasi pelaku perjalanan. Ortuzar dan Willumsem (1990) menyatakan sejumlah faktor yang dianggap dapat mempengaruhi pemilihan rute diantaranya adalah waktu perjalanan, jarak, harga, kemacetan, antrian, tipe manuver yang dibutuhkan, tipe jalan (jalan tol, antar kota, jalan sekunder), pemandangan sekitar rute, pekerjaan perbaikan atau pembangunan jalan, keandalan waktu tempuh dan kebiasaan.

Elemen tersebut dapat digambarkan dengan mengkonversikannya kedalam besaran *generalised cost*. Namun demikian pekerjaan tersebut sangat sulit, sehingga tidak praktis bila memasukan seluruh faktor faktor tersebut dalam model pembebanan perjalanan, oleh karna itu biasanya pendekatan yang paling sering dilakukan adalah dengan hanya memperhitungkan dua faktor dalam pemilihan rute, yaitu waktu dan jumlah uang yang dikeluarkan.

Jumlah uang yang dikeluarkan biasanya memiliki proporsi yang sesuai dengan panjang perjalanan. Pendekatan ini umumnya hanya dapat menerangkan 60-80% pemilihan rute yang teramati dilapangan, sepanjang kontribusi faktor-faktor lainnya kecil. Bagian yang belum dapat diterangkan dapat diarahkan kepada perbedaan persepsi pelaku perjalanan, ketidak lengkapan informasi atau galat.

2.6. Metode Stated Preference

Teknik *Stated Preference* merupakan sebuah alat penelitian yang membantu peneliti untuk mengetahui bagaimana responden menilai suatu atribut yang berbeda. *Stated Preference* mengharuskan responden untuk meranking, merating atau memilih suatu alternatif di antara skenario pelayanan yang telah dibuat berdasarkan beberapa atribut yang telah dirangkai. Ortuzar dkk (2001) mengemukakan sifat utama dari survei teknik stated preference yaitu :

- *Stated preference* didasarkan pada pernyataan pendapat responden tentang bagaimana respon mereka terhadap beberapa alternatif hipotesa.
- Setiap pilihan direpresentasikan sebagai paket dari atribut yang berbeda seperti waktu, ongkos, *headway* dan *reliability*.
- Peneliti membuat alternatif hipotesa sedemikian rupa sehingga pengaruh individu pada setiap atribut dapat diestimasi.
- Alat *interview questionnaire* harus memberikan alternatif hipotesa yang dapat dimengerti oleh responden tersusun, rapih dan masuk akal.
- Responden menyatakan pendapatnya pada setiap pilihan option dengan melakukan *ranking*, *rating* dan *choice* pendapat terbaiknya dari sepasang atau sekelompok pernyataan.
- Respon sebagai jawaban yang diberikan oleh individu dianalisa untuk mendapatkan ukuran secara *quantitative* mengenai hal yang penting relatif pada setiap atribut.

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

- Identifikasi atribut penting dari setiap alternatif dan membuat “ paket atribut “ yang mengandung pilihan. Seluruh atribut penting harus direpresentasikan dan pilihan harus dapat diterima dan realistis.
- Penyampaian cara dalam memilih kepada responden dan responden diperbolehkan untuk mengekspresikan apa yang lebih disukainya. Bentuk penyampaian alternatif harus mudah dimengerti oleh responden, dalam konteks pengalaman responden dan dibatasi dalam segi jumlah dan pilihan.
- Pembuatan strategi sampel harus dilakukan untuk menjamin perolehan data yang representatif dan terukur.

2.7. Model Logit Biner

Keputusan pemilihan rute bersifat probabilitas peluang individu memilih salah satu alternatif tergantung pada utilitas maksimum yang diperoleh. Pada dasarnya perilaku agregat individu dalam memilih jasa transportasi sepenuhnya merupakan hasil keputusan setiap individu. Pelaku perjalanan dihadapkan pada berbagai alternatif baik berupa alternatif tujuan perjalanan, moda angkutan, maupun rute perjalanan. Sehubungan dengan proses pemilihan perjalanan ini, dalam diri individu pelaku perjalanan terdapat hierarki pemilihan, Hierarki pemilihan tertinggi adalah aspirasi gaya hidup yang tercermin pada pola kegiatan yang diinginkan. Selanjutnya untuk melakukan aktivitas tertentu, setiap individu harus berada pada tempat tertentu dan pada suatu waktu tertentu. Selanjutnya, hal ini akan mengarahkan individu untuk berada pada lokasi tertentu. Pada tingkat terendah, keputusan diambil berkenaan dengan dimana, kapan, dan bagaimana perjalanan akan dilakukan Tamin (2008). Menurut Manheim (1979), tahapan proses yang dilakukan seseorang dalam menentukan perjalanannya adalah :

- formulasi preferensi konsumen secara eksplisit
- identifikasi semua alternatif yang mungkin terjadi
- karakteristik semua alternatif berdasarkan atribut
- penggunaan informasi preferensi untuk memilih alternatif

Sedangkan untuk suatu pilihan dapat dipandang sebagai hasil dari proses pengambilan keputusan yang melibatkan tahap berikut ini.

- pendefinisian masalah pilihan
- pendefinisian masalah pilihan
- evaluasi atribut alternative
- pengambilan keputusan
- implementasi keputusan yang diambil

Model *logit biner* merupakan perpaduan antara persebaran perjalanan dengan pemilihan rute (Tamin, 2003). Untuk memprediksikan jika sebuah alternatif dipilih menurut model, nilai dari utilitas harus dikontraskan dengan pilihan alternatif dan ditransformasikan dalam peluang

yang bernilai antara 0 dan 1. Dalam studi ini perilaku pemilihan rute jalan yang diteliti adalah antara rute jalan tol dan jalan non tol. Dengan 2 alternatif rute yang dipertimbangkan, maka dapat ditulis persamaan sebagai berikut:

Probabilitas pengguna rute 1 : $P_{tol} = \dots\dots\dots(2.2)$

Probabilitas pengguna rute 2 : $P_{non\ tol} = 1 - P_{tol} = \dots\dots(2.3)$

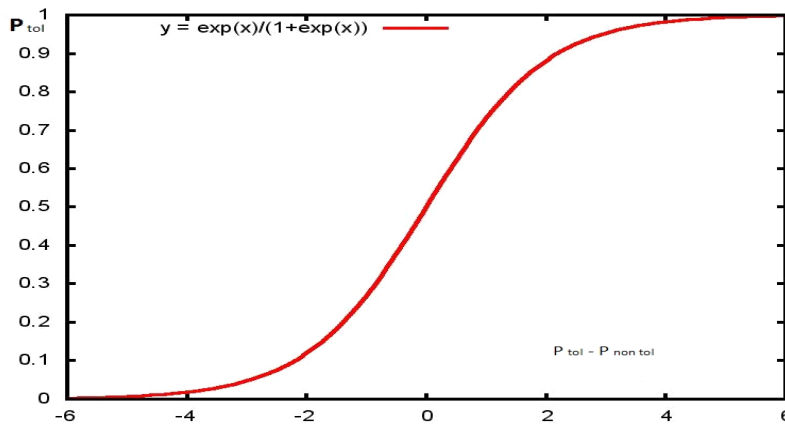
Dengan :

P_{tol} = Peluang pemilihan rute jalan tol.

$P_{non\ tol}$ = Peluang pemilihan rute jalan non tol.

U_{tol} = Utilitas pemilihan rute jalan tol.

$U_{non\ tol}$ = Utilitas pemilihan rute jalan non tol.



Gambar 2.1 Grafik Model *Logit Binomial* (Sumber : Tamin, 2000)

Probabilitas individu memilih rute jalan tol (P_{tol}) merupakan fungsi perbedaan utilitas antara kedua rute. Fungsi utilitas diasumsikan linier, maka perbedaan utilitas dapat diekspresikan dalam bentuk perbedaan dan atribut yang relevan diantara kedua rute, yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$U_{tol} - U_{non\ tol} = a_0 + a_1 (X_{1.tol} - X_{1.non\ tol}) + a_2 (X_{2.tol} - X_{2.non\ tol}) + a_3 (X_{3.tol} - X_{3.nonol}) + \dots + a_n (X_{n.tol} - X_{n.non\ tol}) \dots\dots\dots(2.4)$$

Analisis pengolahan data diperlukan untuk mendapatkan hubungan kuantitatif antara atribut dan responden individu yang diekspresikan dalam skala semantik dengan perumusan model, dimana :

$U_{tol} - U_{non\ tol}$ = Respon individu terhadap pernyataan pilihan.

a_0 = Konstan.

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ = Koefisien estimasi masing-masing atribut yang ditentukan melalui *Multiple Linier Regression*.

$(X_{n.tol} - X_{n.non\ tol})$ = Perbedaan parameter antara rute jalan tol dan non tol.

Dengan cara yang lain, nilai utilitas sebagai respon individu dapat dinyatakan dalam bentuk probabilitas memilih rute tertentu, seperti yang diberikan pada persamaan berikut ini :

$$\ln [P_{tol} / (1 - P_{tol})] = a_0 + a_1 (X_{1.tol} - X_{1.non\ tol}) + a_2 (X_{2.tol} - X_{2.non\ tol}) + a_3 (X_{3.tol} - X_{3.non\ tol}) + \dots + (X_{n.tol} - X_{n.nontol}) \dots\dots\dots(2.5)$$

Sehingga dari persamaan (2.3) dan persamaan (2.4) dapat dirumuskan bentuk transformasi sebagai berikut :

$$U_{tol} - U_{non\ tol} = \ln [P_{tol} / (1 - P_{tol})] \dots\dots\dots(2.6)$$

Bentuk transformasi ini selanjutnya disebut sebagai transformasi linier model logit biner atau dikenal sebagai transformasi Berkson – Theil.

2.7.1 Fungsi Utilitas

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

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

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

$$U_{\text{tol-nontol}} = a_0 + a_1.X_1 + a_2.X_2 + \dots + a_n.X_n \dots \dots \dots (2.7)$$

Dengan :

U_{tol} = utilitas pilihan i.

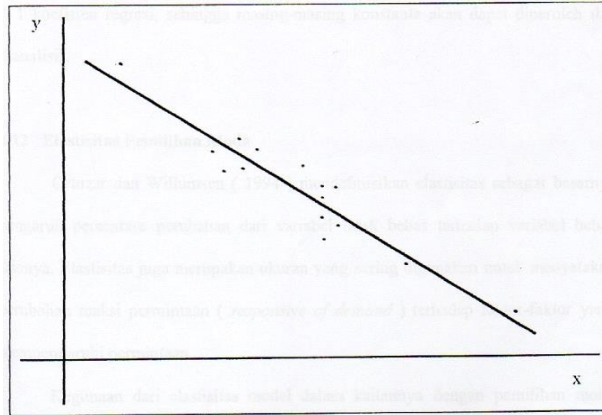
$a_0 \dots \dots \dots a_n$ = parameter model.

$x_1 \dots \dots \dots x_n$ = nilai atribut.

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

2.7.2` Estimasi Parameter

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



Gambar 2.2. Grafik Persamaan Regresi Linier (Tamin, 2000)

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

$$U_{\text{tol-nontol}} = a_0 + a_1.X_1 + a_2.X_2 + \dots + a_k.X_k \dots\dots\dots(2.8)$$

Dengan :

$U_{\text{tol-nontol}}$ = respon individu.

a_0 = konstanta.

a_1, a_2, \dots, a_k = parameter model.

X_1, X_2, \dots, X_k = atribut dari rute.

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

2.7.3. Identifikasi Pilihan (*Identification of Preference*)

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

1. Rangking Responses (*Conjoint Measurement*)

Teknik ini dilakukan dengan menyampaikan seluruh pilihan pendapat kepada responden, kemudian mereka diminta untuk merangkingnya dalam pilihan lain yang secara tidak langsung merupakan nilai hierarki dari utilitas. Dalam teknik ini seluruh pilihan direpresentasikan, dan jumlah alternatif pilihan harus dibatasi agar tidak melelahkan responden.

2. Rating Responses (*Functional Measurement*)

Dalam teknik ini, responden mengekspresikan derajat pilihan terbaiknya, dengan skala semantik atau menarik. Skala tersebut didefinisikan dengan kalimat seperti “ sangat mungkin memilih 1 “, “ mungkin memilih 2 “ atau “ tidak memilih 1 atau 2 “. Responden diminta untuk mengekspresikan preferensinya terhadap masing-masing pilihan dengan menunjukkan “ skor “ tertentu. Dalam hal ini digunakan skala 1 sampai 4 untuk menunjukkan kemungkinan pilihan. Selanjutnya skor tersebut dapat ditransformasikan dalam bentuk probabilitas yang masuk akal dari pilihan-pilihan tersebut, misalnya skor 1 = 0,8 ; skor 3 = 0,6 ; skor 4 = 0,8. Selanjutnya dilakukan kuantifikasi dan transformasi terhadap data yang diperoleh. Skala semantik selanjutnya ditransformasikan ke dalam Skala Numerik, dengan menggunakan transformasi linier model logit biner.

3. Model Pemilihan Diskrit (*Discrete Choice Model*)

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

- **Tabulasi Silang**

Cross tabulation atau tabulasi silang merupakan suatu metode analisis deskriptif yang berbentuk tabel, dimana menampilkan tabulasi silang atau tabel kontingensi yang digunakan

untuk mengidentifikasi serta mengetahui apakah ada korelasi atau hubungan sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel yang lainnya ke dalam suatu matriks. Analisis tabulasi silang merupakan metode analisis yang paling sederhana tetapi memiliki daya menerangkan cukup kuat untuk menjelaskan hubungan antar variabel. Hasil crosstabs disajikan ke dalam suatu tabel dengan variabel yang tersusun sebagai kolom dan baris serta berisi nilai frekuensi dan persentase. Tabel yang dianalisis pada crosstabs ini adalah hubungan antara variabel dalam baris dengan variabel dalam kolom. Penyajian data pada umumnya adalah data kualitatif. Ciri dari penggunaan crosstabs yaitu data input yang pada umumnya berskala nominal atau ordinal. Pembuatan crosstabs dapat disertai dengan pengolahan atau perhitungan tingkat keeratan hubungan (asosiasi) antar variabel pada crosstabs. Alat statistik yang sering digunakan untuk menguji ada tidaknya hubungan antara baris dan kolom dari sebuah crosstabs adalah uji chi-square. Selain uji chi-square, ada beberapa alat uji lainnya yang dapat digunakan seperti kendall, kappa, dan lain sebagainya. Alasan Pemilihan Model Analisis Crosstabs metode analisis ini digunakan untuk menguji korelasi antara variabel dalam tabel kontigensi sehingga diketahui apakah proporsi dari dua (2) peubah terjadi karena kebutuhan atau karena adanya asosiasi. Test ini cukup sederhana dan mudah dihitung dari hasil tabel silang. Dalam analisis tabel silang, peneliti menggunakan distribusi frekuensi pada sel-sel dalam tabel sebagai dasar untuk menyimpulkan hubungan antara variabel-variabel penelitian sehingga dengan demikian dapat dengan mudah melihat keterkaitan hubungan antara dua variabel

- **Uji Chi-Square**

Chi-square merupakan salah satu jenis uji komparatif nonparametrik yang dilakukan pada dua variabel, dimana skala data kedua variabel adalah nominal atau ordinal. Dasar dari uji chi-square adalah membandingkan perbedaan antara frekuensi observasi dengan frekuensi ekspektasi atau frekuensi yang diharapkan. Frekuensi observasi adalah frekuensi yang nilainya didapat dari hasil percobaan. Sedangkan frekuensi harapan adalah frekuensi yang nilainya dapat dihitung secara teoritis. Perbedaan tersebut untuk meyakinkan apabila harga dari chi-square sama atau lebih besar dari suatu harga yang telah ditetapkan pada taraf signifikan tertentu. Uji chi-square sangat bermanfaat dalam melakukan analisis statistik apabila asumsi-asumsi yang 29 dipersyaratkan untuk penggunaan statistik parametrik tidak dapat terpenuhi. Syarat-syarat dalam

menggunakan uji ini adalah frekuensi responden atau sampel yang digunakan besar, karena ada beberapa syarat dimana chi-square dapat digunakan yaitu:

- Tidak ada cell dengan nilai frekuensi kenyataan (actual count) sebesar nol.
- Apabila bentuk tabel kontingensi 2x2, maka tidak boleh ada satu cell saja yang memiliki frekuensi harapan (*expected count*) kurang dari lima.
- Sedangkan apabila bentuk tabel lebih dari 2x2, maka jumlah cell dengan ekuensi harapan yang kurang dari lima tidak boleh lebih dari 20%.

Adapun kegunaan dari uji chi-square sebagai berikut:

- Untuk mengetahui ada tidaknya asosiasi antara dua variabel.
- Untuk mengetahui homogenitas antar-sub kelompok.
- Untuk uji kenormalan data dengan melihat distribusi data.
- Untuk menganalisis data yang berbentuk frekuensi.
- Untuk menentukan besar kecilnya korelasi dari variabel-variabel yang dianalisis.

Bentuk distribusi chi-square tergantung dari derajat kebebasan atau yang biasa dilambangkan d.f. (*degree of freedom*). Chi-square memiliki masing-masing nilai derajat kebebasan yaitu distribusi (kuadrat standard normal) yang merupakan distribusi chi-square dengan d.f. = 1 dan nilai variabel tidak bernilai negatif. Karakteristik dari chi-square yaitu nilainya selalu positif karena nilai chi-square adalah nilai kuadrat.

Adapun langkah-langkah dalam pengujian chi-square yaitu:

- Merumuskan hipotesis H_0 dan H_a
 H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara dua variabel
 H_a : Terdapat hubungan yang signifikan antara dua variabel
- Mencari nilai frekuensi harapan (f_e) (2.2)
- Menghitung nilai chi-square
- Menentukan kriteria pengujian
Jika $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$, maka H_0 Diterima
Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$, maka H_0 Ditolak
Atau
Jika $Sig. > 0,05$, maka H_0 Diterima
Jika $Sig. < 0,05$, maka H_0 Ditolak
- Menentukan nilai X^2_{tabel}
a. Taraf signifikansi (α) = 0,05
b. d.f. = (Jumlah Baris-1)(Jumlah Kolom-1) (2.3)
- Membandingkan X^2_{hitung} dengan X^2_{tabel}
Keputusan H_0 ditolak atau diterima
- Membuat kesimpulan
Ada tidaknya hubungan yang signifikan antar variabel

- **Metode Pengambilan Sampel**

Dalam pengerjaan sebuah penelitian, diperlukan pengambilan sampel. Dengan sampel yang telah didapat, maka kita bisa mendapatkan gambaran objek yang disurvei dengan kondisi yang menjadi gambaran sebenarnya.

Dalam pengambilan sampel diperlukan data yang tepat dan akurat. Karena apabila jumlah sampel kurang maka hasilnya tidak dapat menggambarkan kondisi sebenarnya dari hal yang diteliti, dan apabila data terlalu banyak maka hal tersebut dapat menimbulkan pemborosan terhadap biaya dan waktu. Maka dari itu harus ditentukan dulu berapa jumlah sampel yang diinginkan sehingga tidak merugikan dalam penelitian. (Erwin, 2017)

Rumus yang biasa digunakan dalam menentukan jumlah sampel adalah dengan menggunakan rumus slovin.

$$\dots\dots\dots (2.1.)$$

Keterangan :

- n : Jumlah sampel
- N : Jumlah Populasi
- E : Perkiraan tingkat kesalahan (1% - 10%)

2.10. Studi Literatur

Adapun penelitian terdahulu yang dijadikan dasar dalam melakukan penelitian ini. Yaitu :

- Penelitian yang dilakukan oleh Wibowo, dkk (2017). Menganalisis peluang pergeseran penggunaan jalan arteri ke jalan tol Bandar Lampung – Metro. Menggunakan Metode Model *Logit Biner* dan *Stated Preference* untuk mengetahui respon masyarakat. Hasil penelitian ini menunjukkan Peluang pergeseran berdasarkan analisis sensitivitas biaya perjalanan, waktu tempuh dan kemudahan rute terjadi peningkatan kinerja jalan tol dapat mendorong masyarakat pelaku perjalanan Bandar Lampung-Metro untuk sanggup melakukan pertambahan biaya dengan selisih waktu tempuh dari jalan reguler tidak terlalu besar (lebih lama) atau terlalu kecil (lebih cepat).

- Rahman (2007). Meneliti pemilihan moda angkutan umum antar kota. Penelitian ini menggunakan *Stated Preference*, Model Logit Biner dan Analisis Regresi, Hasil uji statistik menunjukan bahwa biaya perjalanan, waktu tempuh perjalanan, jadwal keberangkatan serta tingkat pelayanan secara signifikan mempengaruhi responden dalam pemilihan moda.
- Dewi (2007), Menganalisis pemilihan moda transportasi di pasar hewan menggunakan logit biner. Hasil penelitian ini mengidentifikasi karakteristik dan faktor – faktor yang mempengaruhi model pemilihan moda di pasar hewan tersebut.
- Frazila (1998), Pemilihan rute pada jaringan jalan kota Bandung. Penelitian ini menggunakan metode regresi linier. Penelitian ini meninjau perilaku pemilihan rute dan melakukan permodelan berdasarkan data hasil survey pencocokan plat nomor kendaraan.
- Analisis pemilihan moda transportasi untuk perjalanan kerja (Studi Kasus : Desa Dalung, Kecamatan Kuta Utara, Badung, Bali” dilakukan oleh widhiarta (2010). Penelitian ini menganalisis alasan pemilihan moda transportasi oleh masyarakat di desa Dalung dan mengetahui biaya yang dikeluarkan oleh penduduk ke tempat kerja dengan membandingkan bila menggunakan angkutan pribadi dengan angkutan umum. Penelitian ini dilakukan atas dasar Masyarakat Desa Dalung yang cenderung terlihat lebih memilih menggunakan angkutan pribadi dari pada angkutan umum dan terminal yang mulai terbengkalai bahkan tidak berfungsi sebagaimana mestinya lagi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan *Regresi linier* untuk analisis biaya berdasarkan faktor kepegawaian dan tingkat penghasilan, yang kemudian dikalibrasikan dengan model *Logit Binomial selisih* dan *Logit Binomial Ratio*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa untuk menarik minat masyarakat agar lebih mau menggunakan angkutan umum maka angkutan umum harus lebih murah sebesar 1,4 kali dibandingkan dengan biaya angkutan pribadi.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Bagan Alur

Tahapan – tahapan penelitian Pemilihan Rute jalan Kayu Agung–Palembang –Betung adalah sebagai berikut ini :

Tujuan Penelitian

Studi Literatur

Pengumpulan Data

Data Primer

- Karakteristik sosial ekonomi calon pengguna Jalan Tol kapal-betung.
- Karakteristik perjalanan calon pengguna Jalan Tol Kapal Betung

Data skunder

- Peta Lokasi jalan Tol Kapal Betung
- Jumlah kendaraan lalu lintas harian rata-rata (LHR) jalan Lintas Timur KM 0-20 Tahun 2016.

Pengolahan Data
- Metode statistik deskriptif
- Model logit biner

Analisis hasil model pemilihan jalan tol dan nontol

Kesimpulan dan Saran

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.2. Peta Penelitian

Lokasi penelitian terletak di ruas jalan eksisting rute Kapal-Betung dan rencana rute jalan tol Kapal-Betung. Lokasi penelitian dijelaskan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Peta lokasi Jalan Tol Kapal Betung (Sumber: Arsip PT. Waskita Karya 2017).

- = garis hijau menunjukkan jalur jalan non tol
- = garis merah menunjukkan jalur jalan tol
- = kotak hitam menunjukan lokasi pintu tol

3.3. Studi Literatur

Studi literatur dalam penelitian ini diperoleh dari buku-buku dan jurnal penelitian yang berkaitan dengan penelitian mengenai pemilihan rute jalan, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model *logit biner*.

Metode pengumpulan data menggunakan *stated preference* beberapa sampel pemilihan rute berdasarkan asal tujuan, maksud perjalanan dan waktu perjalanan. Setelah itu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik calon pengguna jalan Tol Kayuagung – Palembang – Betung dan analisis hasil pemilihan model.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data merupakan proses pengumpulan, pencatatan dan penyajian data sesuai survei yang dilakukan. Penelitian dapat dilakukan melalui wawancara dan penyebaran kuisioner secara acak kepada responden yang berpotensi menggunakan jalan tol Kayu Agung-Palembang-Betung. Pengambilan data dari sampel yang mewakili suatu populasi dengan kuisioner sebagai alat pengumpul data, data yang dibutuhkan terdiri dari data primer dan data sekunder.

3.4.1. Penentuan Populasi dan Sample

Dalam pengambilan sampel yang perlu diperhatikan adalah bahwa karakteristik yang ada dalam populasi harus terwakili oleh sample. Rumus yang digunakan dalam penentuan jumlah sampel adalah dengan rumus *slovin* seperti yang dijelaskan pada persamaan (2.1) di bab dua. Jumlah sampel yang diambil adalah 250 dengan tingkat kesalahan 1% - 10%.

3.4.2 Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil secara langsung dilapangan dan berdasarkan fakta atau respon langsung dari objek yang diamati yaitu calon pengguna jalan tol yang menggunakan kendaraan mobil melalui kuisioner dan wawancara. Pengumpulan data menggunakan teknik *stated Preference* yaitu memberikan pertanyaan terhadap responden untuk mengetahui persepsi mereka terhadap situasi berbeda. Masing-masing individu ditanya tentang persepinya jika dihadapkan situasi yang diberikan dalam keadaan yang sebenarnya bagaimana preferesinya terhadap pilihan yang ditawarkan dengan cara menyebar kuisioner kepada sejumlah sampel pelaku perjalanan. Data disebar di beberapa ruas jalan disekitar rencana proyek pembangunan jalan tol Kapal – Betung seperti tempat – tempat pemberhentian sementara seperti rumah makan, *rest area*, dan tempat pengisian bahan bakar.

Data primer yang dikumpulkan meliputi karakteristik sosial ekonomi responden seperti jenis kelamin, usia, pekerjaan, pendapatan dan karakteristik perjalanan responden yaitu asal perjalanan, tujuan, frekuensi perjalanan, dan maksud perjalanan. Data yang diperoleh dari hasil survei dengan kuisioner berupa data kuantitatif berdasarkan pilihan (*choice*) dan peringkat (*rating*) dimana responden diminta untuk memberikan prefensi berdasarkan pilihan yang diberikan.

3.4.3 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari beberapa instansi terkait Pembangunan Jalan Tol Kayuagung – Palembang – Betung. Data tersebut berupa Peta ruas Jalan Tol Kapal-Betung. Data sekunder yang digunakan untuk penelitian ini meliputi peta rencana pembangunan proyek Jalan Tol Kapal Betung, tarif rencana, dan lalu lintas harian rata-rata Jalan Lintas Timur dari Kayu Agung-Betung yang mewakili untuk menghitung jumlah sampel responden.

3.5. Pengolahan Data

Pengumpulan data pemilihan dilakukan berdasarkan skenario besaran tarif dan waktu perjalanan terhadap semua responden yang ada berdasarkan jawaban atau skenario yang diberikan pada setiap opsi yang ditawarkan.

Tabel 3.1. menjelaskan skenario dan pilihan rute yang ditawarkan kepada responden.

Tabel 3.1. Skenario Pemilihan Rute

No	Kondisi Perjalanan Jalan Tol Kapal Betung *)		Pilihan (Beri tanda x)			
	Tarif tol (Rp)	waktu perjalanan (**)	Sangat Mungkin memilih Jalan Tol	Mungkin memilih Jalan Tol	Mungkin Tidak Memilih Jalan Tol	Sangat Mungkin tidak Memilih Jalan Tol
1	60,000	Lebih cepat 3 jam	1	2	3	4
2	60,000	Lebih cepat 2,5 jam	1	2	3	4
3	80,000	Lebih cepat 3 jam	1	2	3	4
4	80,000	Lebih cepat 2,5 jam	1	2	3	4
5	96,000	Lebih cepat 2,5 jam	1	2	3	4
6	96,000	Lebih cepat 1,5 jam	1	2	3	4
7	110,000	Lebih cepat 1,5 jam	1	2	3	4
8	110,000	Lebih cepat 45 Menit	1	2	3	4

Data yang diperoleh dari survei dengan kuisisioner masih berupa data kuantitatif, dimana jawaban responden masih berupa pilihan *point rating* yang disajikan dalam skala semantik yaitu :

1 = sangat mungkin memilih.

2 = mungkin memilih.

3 = mungkin tidak memilih.

4 = sangat mungkin tidak memilih.

Dalam pengolahan data selanjutnya dilakukan kuantifikasi dan transformasi terhadap data yang diperoleh. Skala semantik selanjutnya ditransformasikan ke dalam skala numerik (suatu nilai yang menyatakan respon individu terhadap pernyataan pilihan) dengan menggunakan transformasi linier model logit binomial pada probabilitas untuk masing-masing point rating.. Nilai skala numerik merupakan variabel tidak bebas pada analisis regresi dan sebagai variabel bebasnya adalah selisih nilai atribut antara selisih biaya dan selisih waktu.

Proses transformasi dari skala semantik ke dalam skala numerik sebagai berikut.

- Nilai skala probabilitas pilihan yang diwakili oleh point rating 1, 2, 3, dan 4 adalah nilai skala standar yaitu 0,8; 0,6; 0,4 dan 0,2
- Dengan menggunakan transformasi linier model logit biner dapat diperoleh nilai skala numerik untuk masing-masing probabilitas pilihan. Rumus yang digunakan dapat dijelaskan pada persamaan (2.6) pada bab dua.

Tabel 3.2. menjelaskan transformasi nilai dari skala probabilitas ke skala numerik.

Tabel 3.2 Nilai Skala Numerik

Point Rating	Nilai Transformasi	
	Skala Probabilitas	Skala Numerik
1	0,8	1,3862
2	0,6	0,4054
3	0,4	-0,4054
4	0,2	-1,3862

Nilai skala numerik digunakan sebagai variabel tidak bebas dan sebagai variabel bebas adalah selisih waktu menggunakan jalan tol (X_1), selisih biaya menggunakan jalan tol (X_2) . Proses pengolahan data dilakukan dengan metode regresi dengan input data adalah kedua variabel tersebut.

Adapun langkah-langkah menentukan variabel apa saja yang signifikan mempengaruhi pemilihan rute yang kemudian akan dimasukkan ke dalam pemodelan adalah sebagai :

- Memasukkan data variabel dependen dan variabel independen pada lembar *Variable View*.
- Memasukkan data hasil survey ke dalam kolom masing-masing variable X dan Variable Y di lembar *Data View*.
- Klik *Analyze – Regression – Linier* .
- Masukkan data variabel Y ke kolom *dependent* dan data variabel X (Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan Jalan) ke kolom *covariate*.
- Klik option – kemudian centang seluruh opsi *statistic and plots* untuk mendapatkan model.
- Klik OK maka hasil *Output running data* akan keluar.

3.6. Analisa Hasil

Hasil penelitian ini adalah mengetahui karakteristik sosial ekonomi dan karakteristik perjalanan responden yang merupakan calon pengguna Jalan Tol Kapal-Betung, serta menganalisis dan membuat model pemilihan rute tol dan non tol.

3.7. Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan analisis langkah selanjutnya adalah membuat kesimpulan dari hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan serta saran – saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan hasil penelitian Pemilihan Rute jalan Kapal-Betung Sumatera Selatan.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisis dan pembahasan dari penelitian, yang meliputi:

- Penjelasan mengenai jumlah populasi dan sampel dalam penelitian
- Penjelasan mengenai karakteristik sosial ekonomi dan perjalanan dari responden.
- Penjelasan mengenai pengelompokan jumlah responden berdasarkan karakteristik sosial ekonomi, perjalanan dan probabilitas memilih jalan tol
- Penjelasan mengenai hasil model logit biner pemilihan rute tol dan non tol serta faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan tersebut berdasarkan hasil model pemilihan.

4.1. Jumlah Sampel

Berdasarkan data yang dikeluarkan Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V Provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2016 sebaran lalulintas harian rata-rata kendaraan pada lokasi penelitian di Jalan Lintas Timur dari Kayu Agung sampai Betung berjumlah 35.838 kendaraan/hari. Jenis dan jumlah kendaraan serta konfigurasi beban sumbu dijelaskan pada tabel 4.1.

Jumlah sampel pada lokasi penelitian diperoleh dari perhitungan menggunakan Rumus *Slovin* berdasarkan data jumlah lalu lintas harian rata-rata (LHR) kendaraan dari Betung sampai dengan Kayu Agung. yang dimasukkan ke Rumus *Slovin* dengan nilai galat sebesar 7%. Pemilihan galat sebesar 7% dikarenakan responden yang merupakan calon pengguna Jalan Tol Kapal Betung dipilih secara acak dan responden ditujukan untuk pengendara kendaraan angkutan penumpang saja. Pengambilan data responden dilakukan pada lokasi disekitar pintu tol proyek pembangunan Jalan Tol Kapal Betung Provinsi Sumatera Selatan, area survei meliputi tempat pengisian bahan bakar (SPBU), rumah makan, dan lokasi *rest area* lainnya.

Tabel 4.1. Jumlah Lalulintas Harian Rata-Rata Jalan Tol Kapal Betung

Jenis Kendaraan	Konfigurasi Beban sumbu	Kendaraan / hari
Sepeda Motor	1	15137
Mobil Penumpang	1+1	3135
Pick up, Combi	1+2	4337
Truk Kecil	2+4	3861
Bus Kecil	3+5	1932

Bus Besar	3+5	425
Truk 2 Sumbu Ringan	4+6	2438
Truk 2 Sumbu Berat	5+8	1972
Truk 3 Sumbu Ringan	6+14	1659
Truk 4 Sumbu Trailer	6+12+10	942
Total		35.838

Sumber: Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V, 2016

Jumlah keseluruhan *sample* (n) berdasarkan data jumlah kendaraan yang dimasukkan ke dalam Rumus *Slovin* adalah sebagai berikut :

Jumlah Sampel

$$= 202,09 \text{ orang}$$

Dengan demikian jumlah sampel penelitian yang digunakan adalah minimal 202 data, tetapi dikenakan menjadi 250 data untuk menutupi atau mengantisipasi data yang tidak dapat digunakan.

4.2. Deskripsi Hasil Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan dari responden yang diambil pada lokasi sekitar pembangunan jalan tol Kayu Agung-Palembang-Betung adalah sebagai berikut :

- Data karakteristik sosial-ekonomi, yang terdiri dari jenis kelamin, jenis pekerjaan, pendapatan dan usia. Data ini digunakan untuk mengetahui karakteristik sosial ekonomi responden yang memilih jalan tol dan non tol
- Data karakteristik perjalanan meliputi lokasi asal-tujuan dan maksud perjalanan yang dilakukan oleh responden. Data ini digunakan untuk mengetahui karakteristik perjalanan responden yang menggunakan jalan tol dan non tol.

4.2.1. Data Karakteristik Sosial Ekonomi

Data.karakteristik sosial-ekonomi responden meliputi jenis kelamin, pekerjaan, usia serta pendapatan perbulan. Responden yang diambil datanya merupakan calon pengguna Jalan Tol Kapal Betung. Data-data tersebut digunakan untuk menganalisis karakteristik sosial ekonomi responden dan mengetahui karakteristik sosial ekonomi responden yang memilih jalan tol dan non tol.

- Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil pengumpulan data diketahui bahwa responden dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak dari jenis kelamin perempuan. Persentase jumlah responden dengan jenis kelamin laki-laki adalah sebanyak 89,2% dan sisanya adalah responden berjenis kelamin .perempuan sebanyak 10,8%. Tabel Persentase jumlah responden berdasarkan jenis kelamin dijelaskan pada tabel 4.2 berikut ini

Tabel 4.2 Persentase Jumlah Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Laki-Laki	223	89,2
Perempuan	27	10,8
Total	250	100

Diagram Persentase jumlah responden berdasarkan jenis kelamin dijelaskan pada gambar 4.1.

Gambar 4.1 Diagram persentase jumlah responden berdasarkan jenis kelamin

- Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Berdasarkan hasil pengumpulan data diketahui bahwa responden dengan usia 36 – 50 tahun memiliki jumlah paling banyak yaitu sebesar 41,6%, dan usia <25 tahun memiliki jumlah paling sedikit, yaitu 6,8%. Tabel persentase jumlah responden berdasarkan usia responden dijelaskan pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Persentase jumlah Responden Berdasarkan Usia Responden

	Jumlah	Proporsi (%)
< 25	17	6,8
25 - 35	95	38,0
36 - 50	104	41,6
> 50	33	13,2
5,00	1	,4
Total	250	100,0

Diagram Persentase jumlah responden berdasarkan usia dijelaskan pada gambar 4.2.

Gambar 4.2 Diagram persentase jumlah responden berdasarkan usia

- Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan Responden

Berdasarkan hasil pengumpulan data diketahui bahwa responden dengan pekerjaan sebagai honor atau supir mempunyai jumlah yang paling banyak, yaitu sebesar 30,4%. Untuk jumlah yang paling sedikit adalah responden dengan status pekerjaan sebagai pensiunan sebesar 1,5%. Tabel persentase jumlah responden berdasarkan jenis pekerjaan responden dijelaskan pada gambar 4.4,

Tabel 4.4 Persentase jumlah Responden Berdasarkan Pekerjaan Responden

Pekerjaan	jumlah	Proporsi (%)
PNS / TNI / POLRI / BUMN	28	11,2
Karyawan / Pegawai Swasta	55	22,0
Wirausaha / Wiraswasta	70	28,0
Honor atau-supir	76	30,4
Pensiunan	4	1,6
Pelajar / Mahasiswa	17	6,8
Total	250	100,0

Diagram Persentase Jumlah Responden Berdasarkan Jenis Pekerjaan dijelaskan pada gambar 4.3 berikut ini:

Gambar 4.3 Diagram Persentase jumlah Responden Berdasarkan Pekerjaan

- Karakteristik Responden Berdasarkan Pendapatan Perbulan

Survei biaya pendapatan responden bertujuan untuk mengetahui biaya transportasi selama satu bulan. Dari hasil survey ini pendapatan responden 1.500.000 – 3.000.000 juta didapat 27,2% dan pendapatan responden diatas 12.000.000 memiliki presentase terkecil dengan 4,4%. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.5 Persentase jumlah Responden Berdasarkan Pendapatan

Usia	jumlah	Proporsi (%)
< 1,5 juta	50	20,0
1,5 - 3 juta	68	27,2

3,1 - 5 juta	57	22,8
5,1 - 7,5 juta	44	17,6
7,5 - 12 juta	20	8,0
> 12	11	4,4
Total	250	100,0

Diagram Persentase Jumlah Responden Berdasarkan Pendapatan dijelaskan pada gambar 4.4.

Gambar 4.4 Diagram Persentase jumlah Responden Berdasarkan Pendapatan

4.2.2. Data Karakteristik Perjalanan

Karakteristik perjalanan meliputi karakteristik lokasi asal-tujuan dan maksud perjalanan yang dilakukan oleh responden. Survei dilakukan untuk menganalisis karakteristik perjalanan responden dalam pemilihan rute perjalanan Jalan Tol Kapal Betung.

- Karakteristik Responden Berdasarkan Maksud Perjalanan yang Dilakukan

Berdasarkan hasil survei diketahui bahwa responden lebih banyak melakukan perjalanan dengan keperluan bisnis yaitu sebanyak 54,4% dan 45,6% sisanya adalah pengemudi yang melakukan perjalanan non bisnis. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6. Presentase Jumlah Responden Berdasarkan Maksud Perjalanan Yang Dilakukan.

	jumlah	Proporsi (%)
bisnis	136	54,4
non bisnis	114	45,6
Total	250	100,0

Diagram Persentase Jumlah Responden Berdasarkan Maksud Perjalanan yang Dilakukan.

Gambar 4.5 Diagram Persentase jumlah Responden Berdasarkan Maksud Perjalanan yang Dilakukan..

- Karakteristik Responden Berdasarkan Frekuensi Perjalanan

Survei frekuensi perjalanan responden untuk mengetahui intensitas perjalanan responden dalam waktu satu minggu. Berdasarkan hasil survei frekuensi perjalanan terbanyak dilakukan kurang dari 3 kali dalam satu minggu dengan presentase 31,6% kemudian presentase 4,0% adalah responden yang melakukan perjalanan 11-15 perjalanan dalam waktu satu minggu. Selengkapnya pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7. Persentase Jumlah Responden Berdasarkan Perjalanan yang Dilakukan

Banyak perjalanan	Jumlah	Proporsi (%)
< 3	79	31,6
3 - 5	69	27,6
6 - 10	41	16,4
11 - 15	10	4,0
> 15	51	20,4
Total	250	100,0

Diagram Persentase maksud perjalanan responden dijelaskan pada Gambar 4.6. dibawah ini sebagai berikut:

Gambar 4.6. Diagram Persentase Maksud Perjalanan Responden

- **Pengelompokan Jumlah Responden Berdasarkan Karakteristik Sosial Ekonomi, Perjalanan dan Probabilitas Memilih Jalan Tol**

Tabulasi silang merupakan suatu metode analisis deskriptif yang berbentuk tabel, dimana menampilkan tabulasi silang atau tabel kontingensi yang digunakan untuk mengidentifikasi serta mengetahui apakah ada korelasi atau hubungan sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel yang lainnya ke dalam suatu matriks. Berikut merupakan hasil dari tabulasi silang yang dilakukan terhadap karakteristik sosial ekonomi karakteristik perjalanan dan probabilitas pilihan jalan tol masyarakat calon pengguna jalan tol.

- **Karakteristik Jenis Kelamin dan Probabilitas Pilihan Jalan Tol**

Dibawah ini merupakan hasil tabulasi silang antara jenis kelamin dan probabilitas pilihan jalan tol calon pengguna jalan tol dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil tabulasi silang jenis kelamin dan probabilitas pilihan jalan tol

		Probabilitas Memilih Jalan Tol				Total
		0.8	0.6	0.4	0.2	
Jenis Kelamin	L	121	51	32	25	229
	P	11	5	2	3	21
Total		132	56	34	28	250

Berdasarkan Tabel 4.8. Total responden dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 229 orang sedangkan responden dengan jenis kelamin perempuan berjumlah 21 orang.

Tabel 4.9. Hasil uji signifikansi jenis kelamin dan probabilitas pilihan jalan tol

	value	df	Asymp. Sig (2-sided)
Pearson Chi-Square	.496 ^a	3	.920
Likelihood Ratio	.512	3	.916
Linear by-Linear Association	.013	1	.908

N of Valid cases

250

Pada tabel 4.9. Hasil Chi-Square test menunjukkan nilai signifikansi 0.920 (lebih besar dari 0.5) ini berarti probabilitas pilihan jalan tol dan jenis kelamin responden calon pengguna jalan tidak ada pengaruh terhadap pilihan responden untuk menggunakan jalan tol atau non tol..

- Karakteristik Usia dan Probabilitas Pilihan Jalan Tol

Dibawah ini merupakan hasil tabulasi silang antara usia dan probabilitas pilihan jalan tol responden calon pengguna jalan tol dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Hasil tabulasi silang usia dan probabilitas pilihan jalan tol

		Probabilitas Memilih Jalan Tol				Total
		0.8	0.6	0.4	0.2	
Usia	< 25	8	6	4	2	20
	25 - 35	54	17	10	11	92
	36 - 50	52	24	15	13	104
	>50	18	9	5	2	34
Total		132	56	34	28	250

Berdasarkan Tabel 4.10 Total responden yang paling sedikit memiliki rentang usia <25 tahun yaitu berjumlah 20 orang dan yang paling banyak memiliki rentang usia 36-50 tahun.

Tabel 4.11. Hasil uji signifikansi usia dan probabilitas pilihan jalan tol

	value	df	Asymp. Sig (2-sided)
Pearson Chi-Square	5.078 ^a	9	.827
Likelihood Ratio	5.228	9	.814
Linear by-Linear Association	.066	1	.798
N of Valid cases	250		

Pada tabel 4.11. Hasil Chi-Square didapatkan nilai signifikansi 0.827 (lebih besar dari 0.5) menunjukkan tidak ada pengaruh antara Usia dan probabilitas pilihan jalan tol terhadap keinginan responden memilih jalan tol atau non tol.

- Karakteristik Pekerjaan dan Probabilitas Pilihan Jalan Tol

Dibawah ini merupakan hasil tabulasi silang antara pekerjaan dan probabilitas pilihan jalan tol responden calon pengguna jalan tol dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12. Hasil tabulasi silang pekerjaan dan probabilitas pilihan jalan tol

		Probabilitas Memilih Jalan				Total
		Tol				
		0.8	0.6	0.4	0.2	
Pekerjaan	Pns/Tni/Polri/Bumn	20	3	2	3	28
	Karyawan/Pegawai Swasta	27	15	7	6	55
	Wirausaha/Wiraswasta	35	15	11	10	71
	Honor/Supir/ <i>Freelance</i>	40	16	12	8	76
	Pensiunan	1	2	0	0	3
	Pelajar/Mahasiswa	9	5	2	1	17
Total		132	56	34	28	250

Berdasarkan Tabel 4.12 Total responden dengan status pekerjaan pensiunan memiliki jumlah yang paling sedikit yaitu sebanyak 3 orang, sedangkan yang berprofesi sebagai Honor, Supir dan *Freelance* memiliki jumlah yang tinggi yaitu sebanyak 76 orang.

Tabel 4.13. Hasil uji signifikansi pekerjaan dan probabilitas pilihan jalan tol

	value	df	Asymp. Sig (2-sided)
Pearson Chi-Square	10.893 ^a	15	.760
Likelihood Ratio	11.131	15	.743
Linear by-Linear Association	.101	1	.750
N of Valid cases	250		

Pada tabel 4.13. Hasil Chi-Square didapatkan nilai signifikansi 0.760 (lebih besar dari 0.5) menunjukkan tidak ada pengaruh antara pekerjaan dan probabilitas pilihan jalan tol terhadap keinginan responden memilih jalan tol atau non tol.

- Karakteristik Pendapatan dan Probabilitas Pilihan Jalan Tol

Hasil tabulasi silang antara pendapatan dan probabilitas pilihan jalan tol responden calon pengguna jalan tol dapat dilihat pada tabel 4.14 di bawah ini.

Tabel 4.14. Hasil tabulasi silang pendapatan dan probabilitas pilihan jalan tol

		Probabilitas Memilih Jalan Tol				Total
		0.8	0.6	0.4	0.2	
Pendapatan	< 1.5 juta	25	13	7	4	49
	1.5 – 3 juta	41	14	7	7	69
	3.1 – 5 juta	30	16	7	4	57
	5.1 – 7.5 juta	24	6	6	8	44
	7.6 – 12 juta	6	7	5	2	20
	> 12	5	1	2	3	11
Total		131	57	34	28	250

Berdasarkan Tabel 4.14 Total responden dengan pendapatan yang memiliki jumlah yang paling sedikit yaitu >12 juta dan pendapatan yang memiliki jumlah yang paling banyak yaitu 1,5 - 3 juta`

Tabel 4.15. Hasil uji signifikansi pendapatan dan probabilitas pilihan jalan tol

	value	df	Asymp. Sig (2-sided)
Pearson Chi-Square	18.415 ^a	15	.241
Likelihood Ratio	19.527	15	.191
Linear by-Linear Association	3.846	1	.050
N of Valid cases	250		

Pada tabel 4.15. Hasil Chi-Square didapatkan nilai signifikansi 0.241 (lebih kecil dari 0.5) menunjukkan ada pengaruh antara pendapatan dan probabilitas pilihan jalan tol terhadap keinginan responden untuk menggunakan jalan tol atau non tol.

- Karakteristik Frekuensi Perjalanan dan Probabilitas Pilihan Jalan Tol

Hasil tabulasi silang antara probabilitas pilihan jalan tol dan frekuensi perjalanan responden calon pengguna jalan tol dapat dilihat pada tabel 4.16 di bawah ini

Tabel 4.16. Hasil tabulasi silang frekuensi perjalanan dan probabilitas pilihan jalan tol

		Probabilitas Memilih Jalan Tol				Total
		0.8	0.6	0.4	0.2	
Frekuensi	< 3	52	12	6	8	78
Perjalanan	3 - 5	30	15	12	12	69
	6 - 10	21	12	6	3	42
	11 – 15	5	3	2	0	10
	> 15	24	14	8	5	51
Total		132	56	34	28	250

Berdasarkan Tabel 4.16. dapat dilihat total frekuensi perjalanan dengan jumlah terbanyak adalah perjalanan dengan rentang waktu <3 kali dan frekuensi perjalanan dengan jumlah paling sedikit adalah dengan rentang waktu 11-15 kali.

Tabel 4.17. Hasil uji signifikansi frekuensi perjalanan dan probabilitas pilihan jalan tol

value	df	Asymp. Sig
-------	----	------------

			(2-sided)
Pearson Chi-Square	15.111 ^a	12	.235
Likelihood Ratio	16.213	12	.182
Linear by-Linear Association	.677	1	.411
N of Valid cases	250		

Pada tabel 4.17. Hasil Chi-Square didapatkan nilai signifikansi 0.235 (lebih kecil dari 0.5) menunjukkan ada pengaruh antara frekuensi perjalanan dan probabilitas pilihan jalan tol terhadap faktor pemilihan responden untuk menggunakan jalan tol atau non tol.

- Karakteristik Maksud Perjalanan dan Probabilitas Pilihan Jalan Tol

Hasil tabulasi silang antara probabilitas pilihan jalan tol dan maksud perjalanan responden calon pengguna jalan tol dapat dilihat pada tabel 4.18 di bawah ini

Tabel 4.18. Hasil tabulasi silang maksud perjalanan dan probabilitas pilihan jalan tol

		Probabilitas Memilih Jalan Tol				Total
		0.8	0.6	0.4	0.2	
Maksud	Bisnis	69	33	18	16	136
Perjalanan	Non Bisnis	63	23	16	12	114
Total		132	56	34	28	250

Berdasarkan Tabel 4.18 Total jumlah responden berdasarkan maksud perjalanan di dapat sebanyak 136 untuk perjalanan bisnis dan 114 untuk perjalanan non bisnis.

Tabel 4.19. Hasil uji signifikansi maksud perjalanan dan probabilitas pilihan jalan tol

	value	df	Asymp. Sig (2-sided)
Pearson Chi-Square	.818 ^a	3	.845
Likelihood Ratio	.821	3	.844
Linear by-Linear Association	.219	1	.639

Pada tabel 4.19. Hasil Chi-Square didapatkan nilai signifikansi 0.845 (lebih besar dari 0.5) menunjukkan tidak ada pengaruh antara usia dan maksud perjalanan terhadap pemilihan rute jalan yang akan digunakan responden antara jalan tol dan non tol.

4.4. Persamaan Utilitas

Dalam model pemilihan rute jalan ini digunakan untuk mendapatkan model utilitas calon pengguna jalan. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh Faktor – faktor yang dianggap mempengaruhi model ini yaitu selisih biaya (X_1) dan selisih waktu (X_2), pada pemilihan rute jalan ini menggunakan model analisis regresi linier dengan bantuan program SPSS.

Model utilitas ini dilihat dari keeratan hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas dengan variabel bebas (Y) adalah nilai utilitas atau kepuasan dari responden dan variabel tak bebas (X) meliputi selisih biaya (X_1), dan selisih waktu (X_2). Dibawah ini merupakan hasil olah data menggunakan analisis regresi linier dengan bantuan program SPSS.

- Pengaruh Variabel

Model summary digunakan untuk mendapatkan nilai R^2 dengan metode analisis regresi linier dengan bantuan program SPSS. Tahap pertama adalah menentukan variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat merupakan nilai utilitas (Y) Setelah menentukan variabel tersebut didapatkan nilai korelasi (R) sebesar 0,615, nilai (R) digunakan untuk memperlihatkan keeratan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,515 merupakan hasil dari pengkuadratan dari koefisien korelasi (R) yaitu $0,718 \times 0,718 = 0,515$. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20. Hasil Uji Nilai Korelasi (R)

Model	R	R^2	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
-------	---	-------	-------------------	----------------------------

.718^a .515 .515 .69714

Hasil output SPSS dari Tabel 4.25 memperlihatkan besaran koefisien determinasi (R^2) adalah 0,515 yang sering dimaknai sebagai sumbangan pengaruh yang diberikan variabel (X) memiliki pengaruh kontribusi sebesar 51,5 persen terhadap variabel (Y), sedangkan sisanya dimungkinkan dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Dalam data survei (data primer) yang bersifat cross section R^2 bernilai 0,2 atau 0,3 dapat dikatakan tidak cukup baik, yang berarti besaran koefisien determinasi R^2 hasil output diatas sebesar 0,515 adalah baik, kontribusi dari selisih biaya dan selisih waktu kurang berpengaruh.

Kemudian menginformasikan model persamaan regresi linier yang diperoleh nilai konstant dan koefisien variabel yang berpengaruh. Hasil koefisien regresi dapat dilihat pada Tabel 4.21 berikut.

b) Hasil koefisien regresi

Tabel 4.21 berikut menunjukkan nilai koefisien regresi dan konstanta, pada tabel ini dapat dilihat variabel-variabel bebas atau faktor-faktor yang berpengaruh terhadap respon pemilihan atau variabel terikat.

Tabel 4.21. Hasil koefisien regresi pada pemilihan rute jalan

Model	Konstanta variabel		Standar Koefisien Beta	t	Sig.
	B	Std. Error			
(Constant)	-	.047		-31.323	.000
1 Selisih Biaya	-	.001	-.414	-16.947	.000
Selisih Waktu	.016	.000	.718	46.097	.000

Pada awal proses pembuatan model menggunakan dua variabel, yaitu selisih biaya dan selisih waktu dikarenakan ada satu variabel yang tidak signifikan (selisih biaya) jadi hanya menggunakan satu variabel saja (selisih waktu).

Dari analisis model menggunakan analisis regresi linier di Tabel 4.21 didapat suatu persamaan regresi linier sebagai berikut.

$$U_{tol} - U_{ex} = -1,469 + 0,016 (\Delta x) \dots \dots \dots (4.1)$$

Keterangan:

$U_{tol} - U_{ex}$ = utilitas jalan tol dan non tol

Δx = Waktu Perjalanan (Selisih waktu tempuh perjalanan)

Model yang diperoleh akan digunakan untuk memprediksi respon pengendara dalam menentukan rute untuk berbagai variasi selisih waktu perjalanan (ΔX).

Berikut contoh Perhitungan bila menggunakan selisih waktu perjalanann(ΔX) sebesar 120 menit.

$$\begin{aligned} U_{tol} - U_{ntol} &= -1,469 + 0,016 (120) \\ &= 0.455 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai utilitas digunakan untuk mendapatkan nilai probabilitas pemilihan rute jalan dengan menggunakan persamaan 2.1.

$P_{tol} =$

$P_{non tol} =$

Selanjutnya dengan memasukan nilai respon pengendara dalam persamaan selisih utilitas ke persamaan peluang memilih jalan tol didapatkan hubungan atau sensitivitas perubahan peluang terpilihnya jalan tol terhadap perubahan tarif jalan tol.

4.5. Skenario Pemilihan rute dan Analisis Sensitivitas

Berdasarkan skenario pemilihan rute jalan ini didapatkan nilai utilitas yang digunakan untuk mencari perubahan peluang terpilihnya jalan tol dan non tol. Hasil perhitungan berbagai variasi selisih waktu diperoleh peluang pengemudi memilih jalan tol maupun jalan non tol seperti yang diperlihatkan pada tabel 4.22 berikut.

Tabel 4.22. Contoh hasil perhitungan nilai utilitas dan probabilitas jalan tol

Opsi	Selisih waktu (menit)	Utilitas tol dan non tol	P_{tol}	P_{nontol}
1	180	1.415	0.8039	0.1960
2	150	0.935	0.7172	0.2827
3	120	0.455	0.6118	0.3891
4	100	0.135	0.5327	0.4672
5	90	-0.029	0.5072	0.4927
6	75	-0.269	0.4331	0.5668
7	60	-0.509	0.3754	0.6245
8	45	-0.749	0.3210	0.6789

Sumber : hasil analisis, 2018

Pada Tabel 4.22 terlihat peluang terpilihnya jalan tol ketika selisih waktu 180 menit mencapai 80%. Bila selisih turun hingga 45 menit, maka peluang menggunakan jalan tol 32% dan jalan non tol 67%.

Berdasarkan hasil dari nilai Probabilitas atau Peluang memilih jalan tol (P_{tol}) dan non tol ($P_{non\ tol}$) dari variasi waktu diatas didapatkan grafik sensitivitas perubahan peluang terpilihnya jalan tol dan nontol terhadap selisih waktu tempuh jalan tol.

Gambar 4.7. Grafik sensitivitas pemilihan rute terhadap selisih waktu

Berdasarkan Grafik 4.7. Peluang terpilihnya jalan tol dan non tol dapat lebih mudah dianalisis. Pada selisih waktu tempuh hingga 90 menit didapatkan presentase 50% pengguna jalan tol, artinya calon pengguna jalan tol sangat mempertimbangkan selisih waktu antara jalan tol dan non tol. Semakin menurunnya selisih waktu antara melalui jalan tol dengan jalan non tol, maka pengguna jalan tol akan semakin kecil. Sebaliknya untuk jalan non tol dengan semakin menurunnya selisih waktu perjalanan, maka pengguna jalan tol akan semakin besar.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa:

- Berdasarkan karakteristik sosial-ekonomi responden, persentase jumlah calon pengguna jalan tol kapal betung berjenis kelamin laki-laki sebanyak 89% sedangkan 11% sisanya adalah pengemudi berjenis kelamin perempuan. Untuk interval usia, persentase jumlah responden paling besar pada rentang usia 36 sampai dengan 50 tahun. Untuk karakteristik jenis pekerjaan calon pengguna Jalan Tol Kapal Betung persentase jumlah terbanyak berupa status pekerjaan sebagai honor atau supir sebesar 30,4%. Berdasarkan data karakteristik perjalanan responden calon pengguna Jalan Tol Kapal Betung, perjalanan yang banyak dilakukan adalah untuk keperluan bisnis dengan intensitas perjalanan sebanyak 2 sampai dengan 3 kali perjalanan dalam seminggu.

- Berdasarkan hasil signifikansi tabulasi silang antara karakteristik sosial ekonomi, karakteristik perjalanan terhadap probabilitas pemilihan jalan tol. Faktor yang mempengaruhi calon pengguna jalan untuk memilih menggunakan jalan tol adalah pendapatan dan frekuensi perjalanan calon pengguna jalan tol, sedangkan untuk jenis kelamin, usia, pekerjaan dan maksud perjalanan tidak ada pengaruh terhadap faktor pemilihan responden untuk menggunakan jalan tol atau non tol.
- Hasil analisis Model *Logit Binner* didapatkan persamaan untuk melihat pengaruh waktu terhadap kepuasan responden pengguna jalan to. $U_{tol} - U_{non\ tol} = -1,469 + 0,016$ Model yang didapatkan dipengaruhi oleh selisih waktu (X1).Perubahan peluang terpilihnya jalan tol berdasarkan selisih waktu sangat mempengaruhi pengguna jalan, pada selisih waktu 90 menit peluang memilih dan tidak memilih jalan tol adalah sama atau sebesar 50-50.

5.2. Saran

Dari hasil analisis dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan, maka didapat beberapa saran penelitian selanjutnya sebagai berikut.

- Penelitian ini hanya menggunakan satu variabel yaitu selisih waktu (XI) akan tetapi kontribusi terhadap nilai utilitas (Y) masih kurang berpengaruh, sehingga dibutuhkan variabel tambahan agar variabel X berpengaruh besar terhadap variabel Y. Penelitian selanjutnya sebaiknya tetap mempertimbangkan variabel-variabel yang lain.

- Penelitian selanjutnya dapat diusulkan untuk tipe kendaraan yang lain selain mobil penumpang, misalnya truk dan bus.

DAFTAR PUSTAKA

- C. Jotin Khisty & B. Kent Lall. 2003. Dasar-dasar Rekayasa Transportasi jilid 1 edisi ketiga. Erlangga. Jakarta.
- Clarkson H. Oglesby dan R. Gary Hicks, 1999, Teknik Jalan Raya (ahli bahasa), Edisi Keempat Jilid Satu.
- Dhiyan Kartika Dewi. 2017. *Analisis Pemilihan Moda Transportasi Di Pasar Hewan Menggunakan Model Logit Biner*. Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Djakfar, Ludfi, dkk., 2010. *Studi Karakteristik dan Model Pemilihan Moda Angkutan Mahasiswa Menuju Kampus (Sepeda Motor Atau Angkutan Umum) di Kota Malang*. Malang: Jurnal Rekayasa Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang. Vol 4. No 1. Hal : 37-51.
- Franziska klugl dkk, 2004. *Route Decision Behaviour in a commuting scenario : Simple Heuristics Adaptation and Effect Of Traffic Forecast. Journal of Artificial Societies and Simulation*. Vol, 7. No, 1.
- Hikmat Iskandar. 2011. *Kajian Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol*. Bandung : Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.
- Jessy Tidar , dkk. 2017. *Kajian Variabel Pemilihan Rute Berdasarkan Pengguna Jalan Berdasarkan Teknik Stated Preference*. Surabaya : Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret.
- Manheim, Marvin, L. 1979, *Fundamental of Transportation System Analysis*, Cambridge. Massachusetts, London; The MIT Press.
- Munawar, A. 2005. *Dasar-Dasar Teknik Transportasi*. Yogyakarta: Beta Offset

Ortuzar, J.de D., L.G.Willumsen., *Modelling Transport*, Chichester: John Wiley & son Ltd, 1990.

Ortuzar, J.D. dan Willumsen, L.G., 2001, *Modelling Transport*, Third Edition, John Wiley & Sons.

Putu Widiarta, I.B. 2010. *Analisis Pemilihan Moda Transportasi Untuk Perjalanan Kerja*. Denpasar: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana. Vol 14. No 2. Hal : 218-225.

Rahmatang Rahman, 2009. *Studi Pemilihan Moda Angkutan Umum Antar Kota Menggunakan Metode Stated Preference*. Jurnal Smartek. Vol 7, No 4.

Tamin, Ofyar. 2003. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Edisi Kedua*. Bandung: ITB

Widiasworo, Erwin. 2017. *Strategi dan Metode Mengajar di Luar Kelas (Outdoor Learning)*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.