



TESIS - RC 185401

**STUDI KARAKTERISTIK DAN PEMILIHAN RUTE
PENGGUNA JALAN TOL SURABAYA - MOJOKERTO
TERHADAP JALAN TOL KRIAN - LEGUNDI - BUNDER
- MANYAR DENGAN METODE *STATED PREFERENCE***

**YANIDA AGUSTINA
NRP 03111 8500 60009**

Dosen Konsultasi
Ir. Hera Widyastuti, M.T.,Ph.D

Program Magister
Bidang Keahlian Manajemen Rekayasa Transportasi
Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Teknik (MT)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

oleh

YANIDA AGUSTINA

NRP: 03111850060009

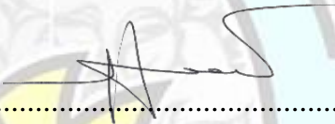
Tanggal Ujian : 26 Juni 2020

Periode Wisuda : September 2020

Disetujui oleh :

Pembimbing :

1. Ir. Hera Widyastuti, MT., Ph.D
NIP: 19600828 198701 2 001

.....


Penguji :

1. Dr. Catur Arif P. S.T., M.Eng
NIP: 19700708 199802 1 001

.....


2. Dr. Machsus, S.T., M.T.
NIP: 19730914 200501 1 002

.....




Kepala Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Perencanaan dan Kebumihan

Dr. techn. Umboro Lasminto, ST. MSc.

NIP: 19721202 199802 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

Tesis yang berjudul: “*Studi Karakteristik dan Pemilihan Rute Pengguna Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Terhadap Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar dengan Metode Stated Preference*” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya /tulisan untuk memperoleh gelar akademik maupun karya ilmiah/tulisan yang pernah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali dijadikan kutipan dari bagian karya ilmiah/tulisan orang lain dengan menyebutkan sumbernya, baik dalam naskah disertasi maupun daftar pustaka.

Apabila ternyata ditemukan dan terbukti terdapat unsur-unsur plagiasi di dalam naskah **tesis** ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan akademik ITS dan/atau perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 14 Agustus 2020



Yanida Agustina

NRP: 03111850060009

**STUDI KARAKTERISTIK DAN PEMILIHAN RUTE PENGGUNA JALAN
TOL SURABAYA-MOJOKERTO TERHADAP JALAN TOL KRIAN-
LEGUNDI-BUNDER-MANYAR DENGAN METODE *STATED
PREFERENCE***

Nama Mahasiswa : Yanida Agustina
NRP : 03111850060009
Departemen : S2 Teknik Sipil
Dosen Konsultasi : Ir. Hera Widyastuti, MT.,Ph.D

ABSTRAK

Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar adalah salah satu bagian dari Tol Non Trans Jawa yang termasuk dalam proyek strategis nasional. Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar dibangun untuk memfasilitasi aktivitas serta kegiatan ekonomi masyarakat Kabupaten Sidoarjo(Krian), Kabupaten Gresik dan sekitarnya. Dengan adanya Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar maka pilihan rute yang menghubungkan Kabupaten Sidoarjo(Krian), Kabupaten Gresik akan bertambah. Dan setiap pilihan rute memiliki karakteristiknya masing – masing. Saat akan melakukan perencanaan jalan tol, dilakukan kajian mengenai pemodelan transportasi. Salah satu hal yang dikaji ialah model pemilihan rute. Selama ini kajian hanya dilakukan menggunakan pemodelan dengan parameter karakteristik jalan, sehingga probabilitas yang dihasilkan cenderung mengarah pada penggunaan jalan tol.

Untuk itu perlu dilakukan analisa pemilihan rute menggunakan dua metode. Metode yang digunakan ialah metode *stated preference* dan kurva diversifikasi. Selain itu juga dilakukan analisa mengenai karakteristik pengguna jalan tol. Pengumpulan data karakteristik dan pemilihan rute akan dilakukan dengan melakukan survei terhadap pengguna jalan tol di beberapa titik penelitian. Metode pengumpulan data akan menggunakan metode survey wawancara dengan berbasis *stated preference*. Untuk analisa data karakteristik pengguna jalan tol akan menggunakan teori statistik deskriptif. Sedangkan analisa pemilihan rute akan menggunakan teori JICA I dan regresi logit biner.

Dari penelitian ini, diketahui bahwa mayoritas pengguna jalan tol ialah 96,1% laki - laki, 15,2% berusia 37-40 tahun, 43,3% berpendidikan akhir SMA, 42,2% berprofesi sebagai supir, 22,1% berpenghasilan Rp 2.000.001 sampai dengan Rp 3.000.000, 67,6% memiliki maksud perjalanan dinas/bekerja, 75,2% mengendarai kendaraan Golongan I, 80,1% memiliki posisi dalam kendaraan sebagai pengemudi, 48,2% memiliki kendaraan bermotor hanya sepeda motor, serta 37,1% memiliki frekuensi penggunaan jalan tol >1 kali dalam seminggu. Kemudian, dari hasil analisa pemilihan rute jalan tol dengan metode kurva diversifikasi didapatkan probabilitas perpindahan untuk masing- masing jenis dan golongan kendaraan ialah Golongan I - KR sebesar 62,12%, Golongan I - KBM sebesar 42,43%, Golongan I - BB sebesar 42,43%, Golongan II - TB sebesar 29,99%, Golongan III - TB sebesar 37,42%, Golongan IV - TB sebesar 32,90%, dan Golongan V - TB sebesar 39,21%. Sedangkan dari hasil analisa pemilihan rute

jalan tol dengan metode *stated preference* probabilitas perpindahan untuk masing- masing jenis dan golongan kendaraan ialah Golongan I sebesar 35,96%, Golongan II sebesar 37,54%, Golongan III sebesar 30,64%, Golongan IV sebesar 35,46%, dan Golongan V sebesar 100%.

Kata kunci: Pemilihan Rute, Jalan Tol, Karakteristik Pengguna Jalan Tol,*Stated Preference*

**CHARACTERISTIC AND ROUTE CHOICE STUDY OF SURABAYA-
MOJOKERTO TOLL ROAD TO KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR
TOLL ROAD USING STATED PREFERENCE METHOD**

Name : Yanida Agustina
Student Identity Number : 03111850060009
Department : Master of Civil Engineering
Supervisor : Ir. Hera Widyastuti, MT.,Ph.D

ABSTRACT

Krian-Legundi-Bunder-Manyar Toll Road is one part of Non-Trans Java Toll Road which is included in the national strategic project. Krian-Legundi-Bunder-Manyar Toll Road was built to facilitate the activities and economic activities of the people of Sidoarjo Regency (Krian), Gresik Regency and surrounding areas. With Krian-Legundi-Bunder-Manyar Toll Road, the choice of routes connecting the Sidoarjo Regency (Krian), Gresik Regency will increase. And each route choice has its own characteristics. When planning a toll road, a study will be conducted on transportation modeling. One of the things studied is the route selection model. So far, the study has only been conducted using modeling with parameters of road characteristics, so the resulting probabilities tend to lead to the use of toll roads.

For this reason it is necessary to analyze the route selection using two methods. The method used is the stated preference method and the diversion curve. In addition, an analysis of toll road user characteristics was also carried out. Characteristic data collection and route selection will be carried out by conducting a survey of toll road users at several research points. The data collection method will use the survey method interview based on the stated preference method. To analyze data on the characteristics of toll road users will use descriptive statistical theory. While the analysis of route selection will use JICA I theory and multinomial logit regression.

From this study, it is known that the majority of toll road users are 96.1% male, 15.2% aged 37-40 years, 43.3% have high school education, 42.2% work as drivers, 22.1% have income. IDR 2,000,001 to IDR 3,000,000, 67.6% intended for business trips / work, 75.2% drove Class I vehicles, 80.1% had a position in the vehicle as a driver, 48.2% owned a motorized vehicle only motorbikes, and 37.1% have a frequency of using toll roads > once a week. Then, from the results of the analysis of toll road route selection using the diversion curve method, the probability of displacement for each type and class of vehicle is obtained, namely Group I - KR of 62.12%, Class I - KBM of 42.43%, Class I - BB of 42.43%, Group II - TB of 29.99%, Group III - TB of 37.42%, Group IV - TB of 32.90%, and Group V - TB of 39.21%. Meanwhile, from the results of the analysis of toll road route selection using the stated preference method, the probability of displacement for each type and class of vehicle is Group I at 35.96%, Group II at 37.54%, Group III by 30.64%, Group IV for 35.46%, and Group V at 100%.

Keywords: Route Choice, Toll Road, Road User Characteristic, Stated Preference

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan mengucap puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia, rahmat, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “*Studi Karakteristik dan Pemilihan Rute Pengguna Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Terhadap Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar dengan Metode Stated Preference*”.

Dalam proses penyusunan Tesis, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua yang telah memberi dukungan, baik secara moril materiil yang tak terhingga sehingga penulis bisa menyelesaikan Tesis
2. Ibu Ir. Hera Widyastuti, M.T.,Ph.D. selaku dosen konsultasi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan Tesis
3. Semua pihak terkait yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna.Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi sempurnanya penyusunan tulisan ini.Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 10 Agustus 2020



Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Lokasi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1. Umum	11
2.2. Konsep Pemilihan Rute.....	11
2.3. Model Pemilihan Rute	12
2.3.1 Metode Kurva Diversi	12
2.3.2 Metode Discrete Route Choice.....	13
2.4. Golongan Kendaraan	14
2.5. Populasi dan Sampel.....	15
2.6. Penentuan Jumlah Sampel	15

2.7. Teknik <i>Stated Preference</i>	16
2.8. Model Regresi Logit biner	17
2.9. Penelitian Terdahulu.....	19
2.10. Posisi Penelitian	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Umum.....	27
3.2. Tahap Pengerjaan	27
3.2.1. Tahap Persiapan	27
3.2.2. Tahap Identifikasi Permasalahan	28
3.2.3. Tahap Studi Pustaka.....	29
3.2.4. Tahap Pengumpulan Data	29
3.2.5. Tahap Perencanaan Form Survei	31
3.2.6. Tahap Pelaksanaan Survey	40
3.2.7. Tahap Pengolahan Data	41
3.2.8. Tahap Analisis Data	41
3.2.9. Hasil Analisis	46
3.3. Diagram Alir Metodologi.....	46
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Umum.....	49
4.2. Gambaran Umum Pelaksanaan Survey	49
4.3. Analisa Karakteristik Pengguna Jalan Tol	50
4.3.1. Jenis Kelamin.....	50
4.3.2. Usia	51
4.3.3. Pendidikan.....	53
4.3.4. Pekerjaan.....	54
4.3.5. Pendapatan	55

4.3.6. Maksud Perjalanan	56
4.3.7. Golongan Kendaraan yang Digunakan.....	57
4.3.8. Posisi dalam Kendaraan	58
4.3.9. Kepemilikan Kendaraan	59
4.3.10. Frekuensi Penggunaan Jalan Tol	60
4.4. Analisa Pemilihan Rute Metode Kurva Diversi.....	61
4.4.1. Data.....	61
4.4.2. Analisa Menggunakan Teori JICA I.....	69
4.5. Analisa Pemilihan Rute Metode Stated Preference	71
4.5.1. Data.....	71
4.5.2. Analisa Menggunakan Metode Regresi Logistik biner	74
4.6. Perbandingan Probabilitas Metode Kurva Diversi dan Stated Preference	79
BAB V KESIMPULAN	81
5.1. Kesimpulan	81
5.2. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN	xix
Lampiran 1. Form Suvey.....	xix
Lampiran 2. Foto Pelaksanaan Survey	xxiii
Lampiran 3. Hasil Analisa Regresi Logistik biner Menggunakan SPSS	xxv
BIODATA PENULIS	xxviii

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi dan Site Plan Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar	5
Gambar 1.2 Rest Area KM 725A Berlokasi di Jalan Tol Surabaya Mojokerto.....	6
Gambar 1.3 Rest Area KM 726B Berlokasi di Jalan Tol Surabaya Mojokerto.....	7
Gambar 1.4 Rest Area KM 753 Berlokasi di Jalan Tol Surabaya Gempol.....	7
Gambar 1.5 Rest Area KM 754 Berlokasi di Jalan Tol Surabaya Gempol.....	8
Gambar 1.6 Rest Area KM 64A dan KM 64B Berlokasi di Jalan Tol Gempol Pasuruan	8
Gambar 1.7 Rest Area KM 695 Berlokasi di Jalan Tol Mojokerto Kertosono.....	9
Gambar 1.8 Rest Area KM 678 Berlokasi di Jalan Tol Mojokerto Kertosono.....	9
Gambar 3. 1 Alternatif Rute 1 Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik	32
Gambar 3. 2 Alternatif Rute 2 Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik	33
Gambar 3. 3 Alternatif Rute 3 Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik	34
Gambar 3. 4 Alternatif Rute 4 Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik	35
Gambar 3. 5 Alternatif Rute 5 Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik	36
Gambar 3. 6 Diagram Alir	47
Gambar 4. 1 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Jenis Kelamin.....	51
Gambar 4. 2 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Usia	52
Gambar 4. 3 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pendidikan Terakhir	53
Gambar 4. 4 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pekerjaan.....	54
Gambar 4. 5 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pendapatan	56
Gambar 4. 6 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Maksud Perjalanan	57
Gambar 4. 7 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Golongan Kendaraan yang Digunakan	58
Gambar 4. 8 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Posisi dalam Kendaraan	59
Gambar 4. 9 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Kepemilikan Kendaraan	60

Gambar 4. 10 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Frekuensi Penggunaan Jalan Tol.....	61
Gambar 4. 11 Inflasi Tahunan 1995 - 2020.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 2. 2 Posisi Penelitian Terkini Terhadap Penelitian Terdahulu.....	25
Tabel 3. 1 Kebutuhan Sampel Penelitian	31
Tabel 3. 2 Tarif Jalan Tol Krian - Legundi - Bunder - Manyar	37
Tabel 3. 3 Tarif Jalan Tol Surabaya - Mojokerto.....	38
Tabel 3. 4 Tarif Jalan Tol Surabaya - Gempol.....	39
Tabel 3. 5 Tarif Jalan Tol Surabaya - Gresik	39
Tabel 3. 6 Nilai Waktu Dasar.....	44
Tabel 3. 7 Nilai Waktu Dasar Minimum.....	45
Tabel 4. 1 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Jenis Kelamin	50
Tabel 4. 2 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Usia.....	51
Tabel 4. 3 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pendidikan Terakhir .	53
Tabel 4. 4 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pekerjaan	54
Tabel 4. 5 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pendapatan.....	55
Tabel 4. 6 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Maksud Perjalanan ...	56
Tabel 4. 7 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Golongan Kendaraan yang Digunakan	57
Tabel 4. 8 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Posisi dalam Kendaraan	58
Tabel 4. 9 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Kepemilikan Kendaraan	59
Tabel 4. 10 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Frekuensi Penggunaan Jalan Tol.....	60
Tabel 4. 11 Rencana Tarif Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar.....	64
Tabel 4. 12 Nilai Waktu Dasar.....	65
Tabel 4. 13 Nilai Waktu Dasar Minimum.....	65
Tabel 4. 14 Konversi Penggolongan Kendaraan.....	66
Tabel 4. 15 Nilai Koreksi (k)	66

Tabel 4. 16 Nilai Waktu untuk Masing - masing Golongan Kendaraan (Tahun 1996).....	67
Tabel 4. 17 Proyeksi Nilai Waktu untuk Masing - masing Golongan Kendaraan Hingga Tahun 2020	68
Tabel 4. 18 Pemilihan Rute dengan Teori JICA I	70
Tabel 4. 19 Kode untuk Masing - Masing Kategori pada Setiap Variabel.....	72
Tabel 4. 20 Uji Overall.....	74
Tabel 4. 21 Uji Kecocokan Model.....	75
Tabel 4. 22 Variabel in The Equation.....	76
Tabel 4. 23 Probabilitas Pemilihan Rute Setiap Gongan Kendaraan	79
Tabel 4. 24 Uji Ketepatan Klasifikasi	79
Tabel 4. 25 Probabilitas Perpindahan Rute Metode Kurva Diversi dan Stated Preference	80

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan bebas hambatan atau jalan tol dalam sebuah negara bisa dijadikan sebagai tolok ukur untuk mengetahui sejauh mana kemajuan perekonomian sebuah negara, baik secara makro maupun secara mikro. Selain itu, industri jalan tol bisa juga dijadikan sebagai bukti dan kesiapan sebuah negara dalam menyongsong sebuah peradaban yang serba mudah dan serba cepat dalam setiap melakukan aktivitas. (Sumaryoto, 2010)

Dalam salah satu usaha memenuhi kebutuhan akan infrastruktur jalan pemerintah sudah berupaya untuk mempercepat pembangunan jalan tol, karena jalan tol sebagai infrastruktur strategis. Pada tahun 20017, pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 58 mengenai Program Percepatan Pembangunan Jalan Tol sepanjang lebih kurang 1100 km yang meliputi jalan tol Trans Jawa (32 ruas jalan tol; 1099,08 km) dan jalan tol Non Trans Jawa (19 ruas jalan tol; 335,84 km). (KPPIP, 2016)

Jalan tol Krian - Legundi - Bunder - Manyar (KLBM) merupakan salah satu jalan tol Non Trans Jawa yang termasuk dalam proyek strategis nasional. Jalan tol KLBM menghubungkan antara Kabupaten Sidoarjo (Krian) dengan Kabupaten Gresik. Jalan tol KLBM sendiri direncanakan untuk melayani beragam aktivitas rakyat. Dengan adanya jalan tol diharapkan aktivitas ekonomi rakyat akan lebih maju dan berkembang. (KPPIP, 2016)

Dalam setiap pembangunan infrastruktur, pada tahap perencanaannya, akan dilakukan analisa pemodelan dari jalan tol tersebut. Analisa pemodelan ini diharapkan mampu menunjukkan gambaran akan aktivitas transportasi yang timbul akibat adanya pembangunan. Dan dengan adanya gambaran tersebut nantinya akan digunakan untuk memaksimalkan penggunaan dari jalan tersebut.

Dengan adanya jalan tol KLBM, masyarakat dihadapkan pada tambahan alternatif jalan untuk rute yang menghubungkan antara Kabupaten Sidoarjo

(Krian) dengan Kabupaten Gresik (Harian Jogja, 2019). Setiap alternatif pilihan rute memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Untuk itu pemilihan rute saat melakukan perjalanan menjadi penting. Akan tetapi setiap pengguna jalan memiliki persepsi atau penafsiran masing - masing terhadap setiap pilihan rute. Oleh karena itu analisa pemilihan rute pada saat perencanaan menjadi sangat rumit. Hal ini disebabkan, saat melakukan model pemilihan rute jalan tol, tidak hanya karakteristik dari jalan saja yang perlu dipertimbangkan, namun juga persepsi dari tiap pengguna jalan.

Dari pengamatan penulis, selama ini, saat melakukan analisa pemilihan rute hanya menggunakan teori yang mempertimbangkan karakteristik dari jalan tol saja. Sedangkan variabel yang dihasilkan oleh persepsi masing-masing pengguna jalan belum dipertimbangkan dengan maksimum. Oleh karena itu probabilitas pemilihan rute yang dihasilkan pun akan menunjukkan trend kearah jalan tol. Akan tetapi di beberapa ruas jalan tol, penggunaan jalan tol tidak semaksimal seperti yang dihasilkan saat melakukan analisa pemilihan rute. Rendahnya jumlah pemakai sendiri mengakibatkan kerugian yang tidak kecil. Itulah mengapa pada saat melakukan perencanaan pemodelan transportasi di jalan tol harus mempertimbangkan setiap variabel yang memungkinkan, sehingga nantinya tingkat pelayanan jalan tol akan menjadi semaksimal mungkin.

Dengan adanya permasalahan diatas, dirasa perlu adanya penelitian mengenai analisa pemilihan rute tidak hanya dengan metode *four stages*, tapi juga berdasarkan persepsi dan karakteristik pengguna jalan. Sehingga nantinya didapat probabilitas pemakaian jalan tol akan lebih optimal dan ramah pengguna

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang penelitian, maka permasalahan yang akan dikaji mengarah pada beberapa permasalahan yang harus diselesaikan. Adapun rumusan masalah tersebut adalah :

1. Bagaimana karakteristik pengguna Jalan Tol Surabaya - Mojokerto?
2. Bagaimana hasil analisis pemilihan rute di jalan tol dengan menggunakan metode Kurva Diversi?

3. Bagaimana hasil analisis pemilihan rute di jalan tol dengan menggunakan metode *Stated Preference*?

1.3. Tujuan

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan yang akan dicapai dalam mengerjakan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik pengguna Jalan Tol Surabaya - Mojokerto
2. Mengetahui hasil analisis pemilihan rute di jalan tol dengan menggunakan metode Kurva Diversi
3. Mengetahui hasil analisis pemilihan rute di jalan tol dengan menggunakan metode *Stated Preference*

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan metode *Stated Preference* dan Kurva Diversi

1. Tidak menghitung Origin-Destination
2. Tidak menghitung efek ekonomi dan finansial jalan tol
3. Tidak menghitung rencana anggaran biaya dari jalan tol
4. Tidak menghitung tarif tol
5. Tidak membahas evaluasi geometrik jalan tol
6. Survey wawancara hanya dilakukan kepada pengguna jalan tol Surabaya - Mojokerto yang melakukan perjalanan dengan asal tujuan kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Gresik

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dalam penulisan penelitian ini adalah:

1. Memberikan dan menambahkan wawasan mengenai studi pemilihan rute di jalan tol berdasarkan metode Kurva Diversi dan *Stated Preference*
2. Dapat dijadikan masukan bagi pengelola jalan tol, khususnya dalam mengidentifikasi faktor yg mempengaruhi keputusan pengguna jalan untuk berpindah ke jalan tol dengan harapan memaksimalkan fungsi jalan tol

1.6. Lokasi

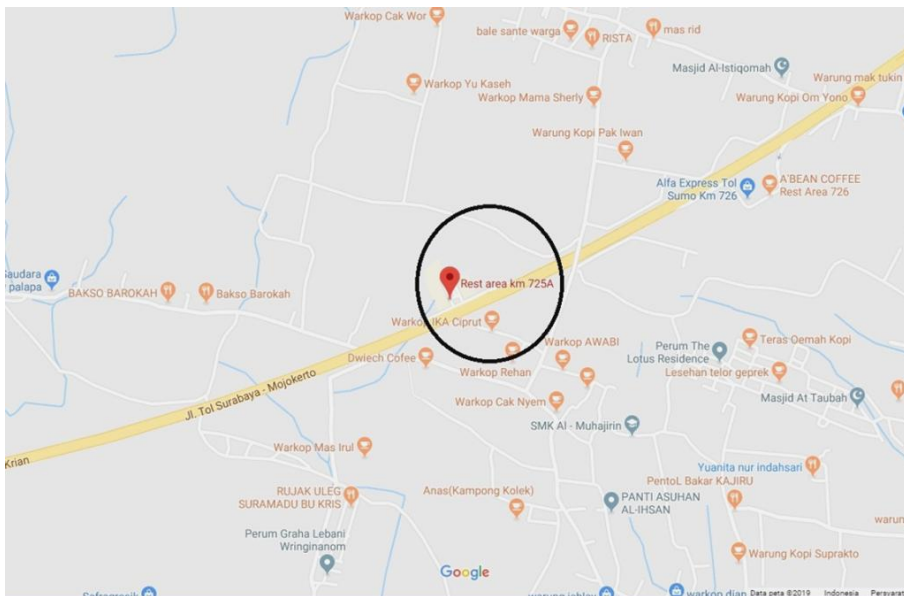
Berikut ini adalah lokasi Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar akan dibangun.



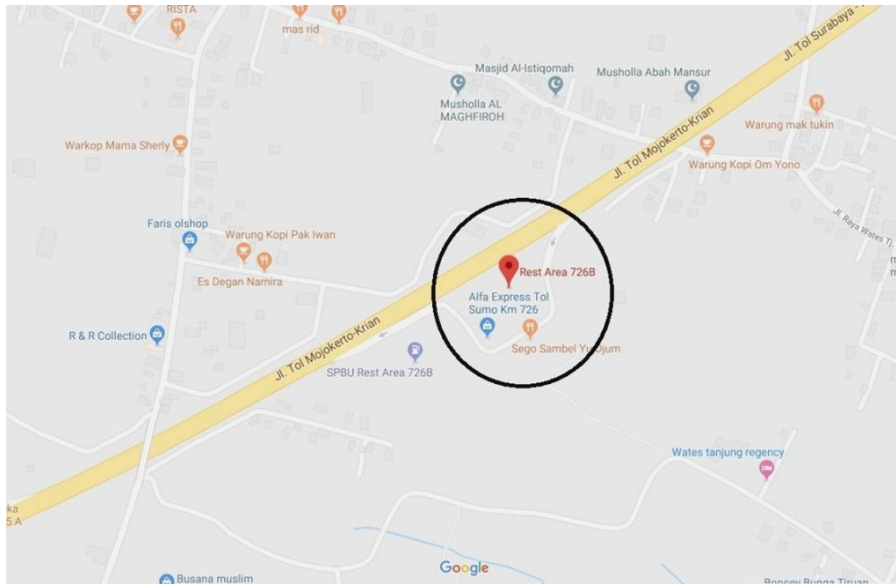
Gambar 1.1 Lokasi dan Site Plan Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar
 Sumber : Konsultan Perencana Studi Kelayakan Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar

Lokasi penelitian ini dilakukan di beberapa *rest area* yang tersebar di jaringan jalan tol trans jawa. Rincian dari *rest area* yang dijadikan lokasi penelitian ialah sebagai berikut :

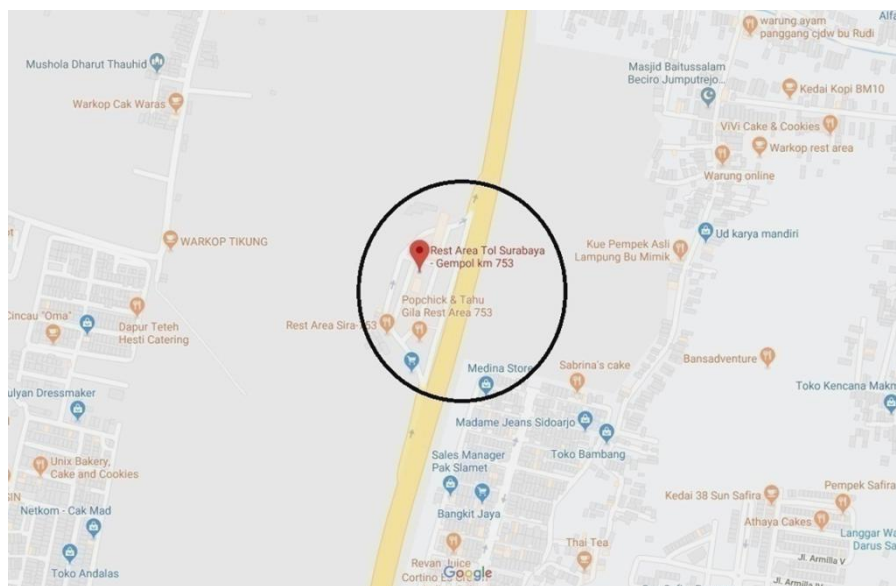
1. Rest area KM 725A dan KM 726B berlokasi di Jalan Tol Surabaya Mojokerto
2. Rest area KM 753 dan KM 754 berlokasi di Jalan Tol Surabaya Gempol
3. Rest area KM 64A dan KM 64B berlokasi di Jalan Tol Gempol Pasuruan
4. Rest area KM 695 dan 678 berlokasi di Jalan Tol Mojokerto Kertosono



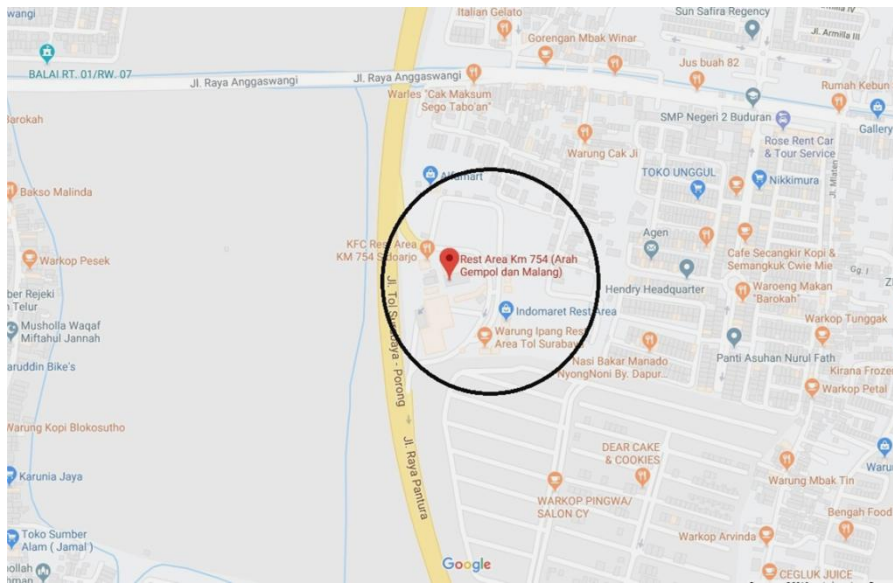
Gambar 1.2 Rest Area KM 725A Berlokasi di Jalan Tol Surabaya Mojokerto
Sumber : Google Maps (<https://www.google.co.id/maps/place/Rest+area+km+725A/@-7.3791031,112.5424905,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x2e78099bedfeb635:0xfa5a85aad4cfd9c3!8m2!3d-7.3791031!4d112.5446792>)



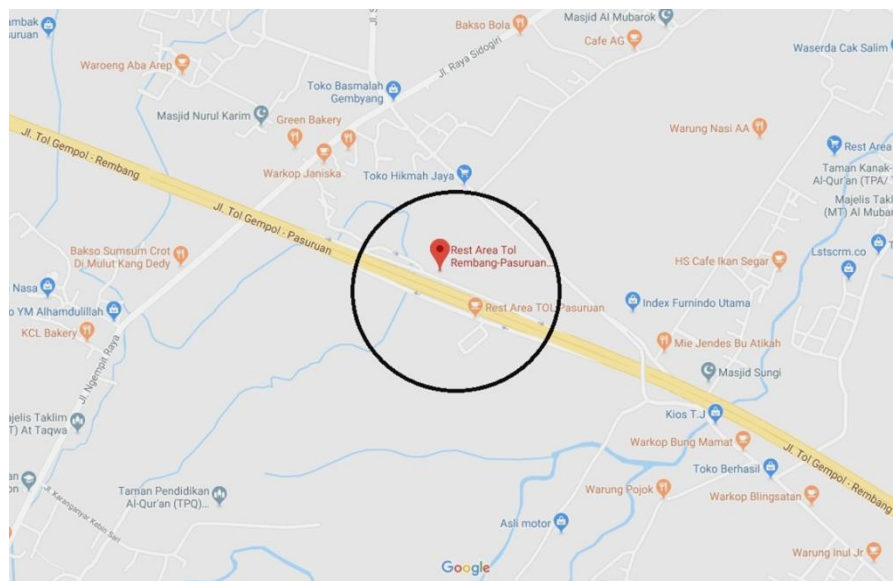
Gambar 1.3 Rest Area KM 726B Berlokasi di Jalan Tol Surabaya Mojokerto
 Sumber : Google Maps (<https://www.google.co.id/maps/place/Rest+Area+km+726/@-7.3763392,112.5505409,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x2e780980d5aca6d3:0xbda195987e23a664!8m2!3d-7.3763392!4d112.5527296>)



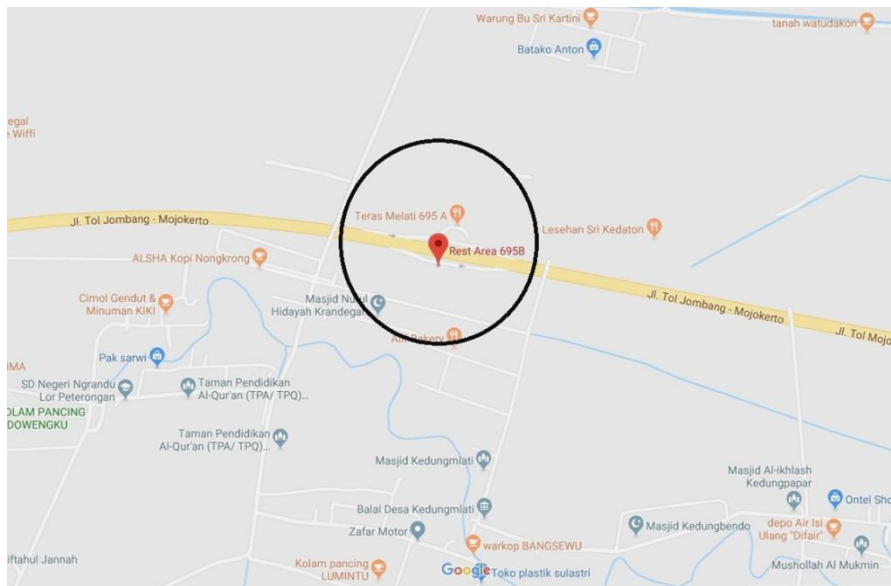
Gambar 1.4 Rest Area KM 753 Berlokasi di Jalan Tol Surabaya Gempol
 Sumber : Google Maps (<https://www.google.co.id/maps/place/Rest+Area+KM+753/@-7.4186096,112.6917592,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x2dd7e3d3fae3eed7:0x131d1f42579ed25a!8m2!3d-7.4186096!4d112.6939479>)



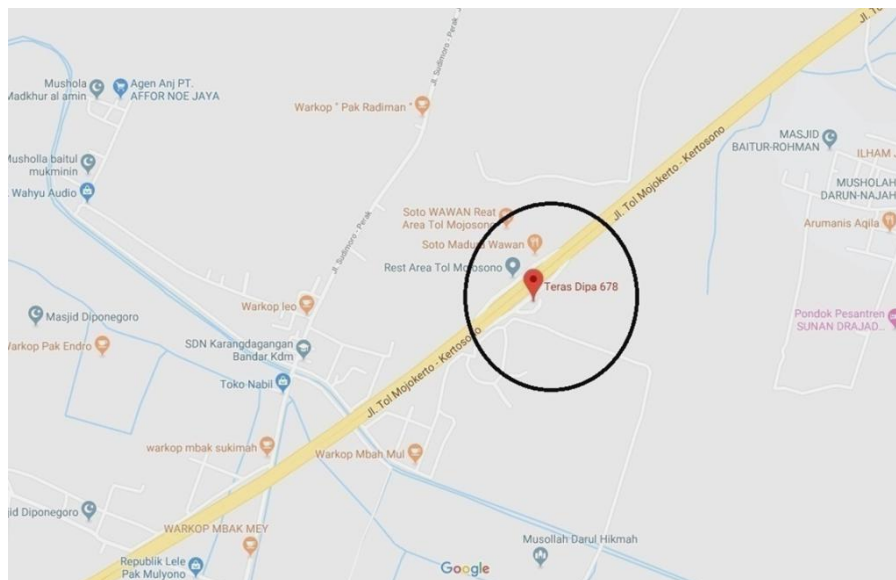
Gambar 1.5 Rest Area KM 754 Berlokasi di Jalan Tol Surabaya Gempol
 Sumber : Google Maps ([https://www.google.co.id/maps/place/Rest+Area+KM+754+\(Arah+Gempol,+Banyuwangi+dan+Malang\)/@-7.4259856,112.6914733,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x2dd7e3e0c9157439:0x8319213e0b443872!8m2!3d-7.4259856!4d112.693662](https://www.google.co.id/maps/place/Rest+Area+KM+754+(Arah+Gempol,+Banyuwangi+dan+Malang)/@-7.4259856,112.6914733,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x2dd7e3e0c9157439:0x8319213e0b443872!8m2!3d-7.4259856!4d112.693662))



Gambar 1.6 Rest Area KM 64A dan KM 64B Berlokasi di Jalan Tol Gempol Pasuruan
 Sumber : Google Maps (<https://www.google.co.id/maps/place/Rest+Area+TOL+Pasuruan/@-7.6550789,112.8527423,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x2dd7c5890efd937b:0x7f0f0888a8c76b7c!8m2!3d-7.6550789!4d112.854931>)



Gambar 1.7 Rest Area KM 695 Berlokasi di Jalan Tol Mojokerto Kertosono
 Sumber : Google Maps (<https://www.google.co.id/maps/place/Teras+Melati+695+A/@-7.4862014,112.3087655,17z/data=!4m12!1m6!3m5!1s0x2e7814674eea65b5:0x5548061f3720f545!2sRest+Area+695B!8m2!3d-7.4862014!4d112.3109542!3m4!1s0x2e78154247f4ecfd:0xe06fba8fed3bbdc7!8m2!3d-7.4851394!4d112.3114682>)



Gambar 1.8 Rest Area KM 678 Berlokasi di Jalan Tol Mojokerto Kertosono
 Sumber : Google Maps (<https://www.google.co.id/maps/place/Teras+Dipa+678/@-7.5360067,112.1733903,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x2e783fae3a0be729:0xb74fc3a442981836!8m2!3d-7.5360067!4d112.175579>)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Dalam bab tinjauan pustaka merupakan suatu penjelasan dengan dasar buku - buku referensi dan peraturan yang bertujuan untuk memperkuat materi sebagai dasar untuk menggunakan rumus-rumus tertentu dalam proses perhitungan. Bab ini akan menjelaskan lebih rinci mengenai pengertian pemilihan rute, faktor – faktor yang mempengaruhi pemilihan rute, serta analisis yang akan digunakan.

2.2. Konsep Pemilihan Rute

Pemilihan rute merupakan salah satu tahap dalam pemodelan transportasi. Pemilihan rute dilakukan setelah pelaku transportasi melakukan pemilihan moda perjalanan. Hal tersebut dikarenakan, rute yang akan dilalui bergantung pada pemilihan moda yang digunakan oleh pelaku perjalanan. Sebagai contohnya, pengguna kendaraan umum seperti bus dan kereta api akan melalui rute sesuai dengan *track* yang sudah ditentukan sebelumnya. Untuk pengguna kendaraan pribadi sepeda motor dapat melalui semua jalan raya kecuali jalan tol, dan sebagainya.

Pemilihan rute merupakan proses yang terdiri 2 tahap. Tahap pertama yaitu formasi pilihan rute dan yang kedua ialah pilihan rute dari formasi yang tersedia. Formasi pilihan rute sendiri berdasarkan algoritma jarak terendah, biaya terendah serta pilihan yang logis dan bervariasi (Kaplan dan Prato, 2012).

Begitu pula dengan pendapat Tamin (2003), pada proses pemilihan rute tergantung pada alternatif terpendek, tercepat dan termurah. Dan juga diasumsikan bahwa pengguna jalan memiliki informasi yang cukup mengenai rute yang tersedia sehingga mereka dapat menentukan rute terbaik untuk dilalui.

Dari sekian banyak variasi rute, pengguna jalan akan menentukan rute yang akan dilalui sebelum melakukan perjalanan. Dalam memilih rute beberapa

pengguna jalan akan cenderung tetap memilih rute tertentu. Sedangkan sisanya memiliki beberapa pertimbangan saat memilih rute, yaitu, waktu saat melakukan perjalanan (*time-of-the-day*), pengetahuan mengenai rute terkait, serta *real time info*. (Schlaich, 2010)

Dikarenakan kondisi dan pergerakan lalu lintas yang dinamis setiap saatnya, Schlaich (2010), menyatakan bahwa pengguna jalan cenderung bereaksi terhadap *real time info* dari rute yang mereka lalui. Maka saat terjadi kemacetan akan ada perubahan rute dari pengguna jalan.

Sedangkan untuk pengemudi truck maupun mobil memiliki kecenderungan perilaku pemilihan rute yang mirip. Akan tetapi pengemudi truck cenderung pada rute terpendek sedangkan pengemudi mobil lebih dinamis daripada pengemudi truk. (Schlaich, 2010)

2.3. Model Pemilihan Rute

Terdapat berbagai metode untuk menganalisa pemilihan rute. Berbagai metode yang tersedia dibedakan menjadi 2, yaitu pemilihan rute jalan tol dan jalan non tol. Pada sub bab ini akan dibahas mengenai dua metode analisa pemilihan rute jalan tol yaitu, metode kurva diversifikasi dan metode *discrete choice*.

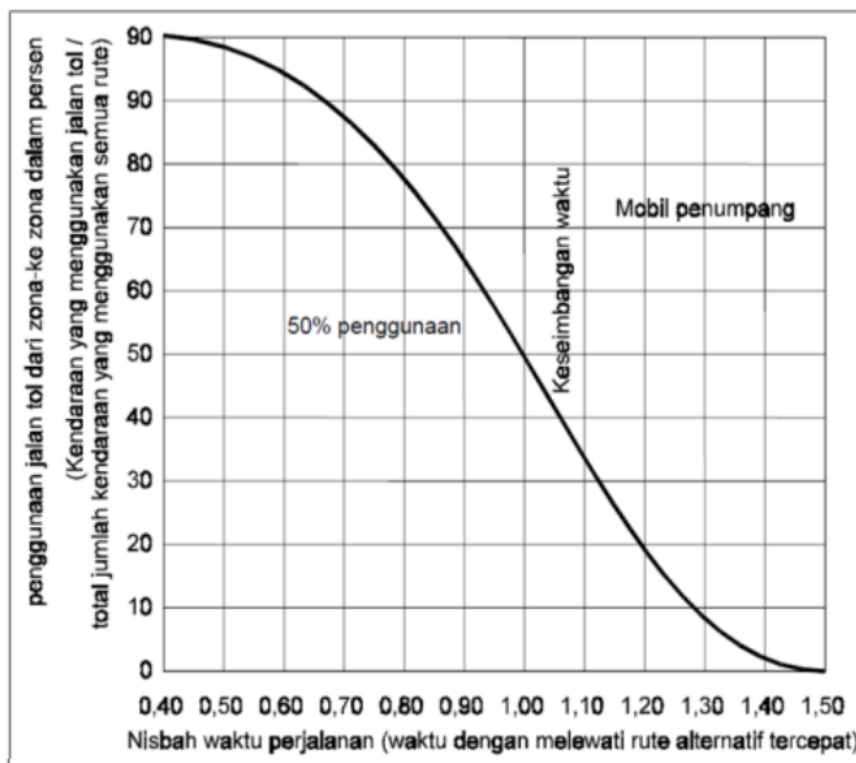
2.3.1 Metode Kurva Diversifikasi

Kurva diversifikasi bisa didapat dengan melakukan kajian empiris pengukuran kuantitatif hambatan perjalanan. Kurva diversifikasi memperlihatkan seberapa besar proporsi pengendara yang mungkin sekali pindah menggunakan rute atau jalan lain. Menurut Bruton (dalam Tamin, 2003), beberapa model kurva diversifikasi telah dikembangkan dengan menggunakan beberapa ukuran hambatan perjalanan misalnya waktu tempuh yang dapat dihemat, jarak yang dapat dihemat, nisbah waktu tempuh, nisbah jarak, nisbah biaya, nisbah waktu tempuh/jarak yang dihemat dan nisbah jarak/kecepatan.

Model pemilihan rute biasanya memberikan gambaran ideal pemilihan rute dari beberapa rute yang saling bersaing. Jika di daerah yang sudah memiliki jaringan jalan dibuat jalan baru yang paralel dengan waktu tempuh dan/atau biaya perjalanan yang lebih rendah, maka pengendara cenderung menggunakan jalan

baru tersebut. Hal ini hanya terjadi jika jalan baru itu mempunyai kualitas yang tinggi dan arus lalu lintas yang melewatinya tidak melebihi kapasitasnya.

Kurva Diversi adalah kurva yang digunakan untuk memperkirakan arus lalu lintas yang tertarik ke jalan baru atau jalan dengan fasilitas baru. Oleh karena itu, perlu dibandingkan biaya perjalanan dengan atau tanpa fasilitas transportasi yang baru. Keputusan seseorang untuk menggunakan fasilitas yang baru tersebut didasari perbandingan atau perbedaan biaya jika dia menggunakan atau tidak menggunakan fasilitas baru tersebut. Kurva diversifikasi biasanya dibentuk berdasarkan waktu, jarak atau biaya, atau kombinasinya.



Gambar 2.1 Kurva Diversi Nisbah Waktu Tempuh
 Sumber : Bruton, 1985

2.3.2 Metode Discrete Route Choice

Model *discrete choice* adalah metode yang berharga untuk menganalisis perilaku individu saat dihadapkan dengan pilihan alternatif yang sama-sama menguntungkan. Mereka didasarkan pada logika rasionalitas ekonomis yang bertujuan untuk mengoptimalkan fungsi alternatif sembari memperhitungkan baik

karakteristik sosial ekonomi individu dan karakteristik teknis-ekonomi dari alternatif yang akan dipilih, serta ketidakpastian lingkungan di mana pilihan berada. (Aloulou, 2018)

Analisa menggunakan menggunakan teori *discrete choice* terdiri dari dua bagian, yaitu spesifikasi dari model perilaku serta perkiraan dari parameter model tersebut. (Train, 2009)

Menurut Kaplan dan Prato (2010), proses pemilihan rute sendiri terdapat 2 metode, yang pertama berdasarkan pemodelan pemilihan rute dan yang kedua berdasarkan paradigma perilaku pengguna jalan.

Untuk pemilihan rute berdasarkan pemodelan, dapat dilakukan dengan analisa menggunakan berbagai metode seperti, *all or nothing*, teori equilibrium, teori kurva diversifikasi, dan lain sebagainya. Namun untuk pemilihan rute berdasarkan perilaku pengguna jalan dapat dianalisa dengan metode *discrete choice*.

Menurut Aloulou (2018), model logit biner adalah yang paling banyak digunakan dalam analisa pemilihan rute. Ini memiliki keunggulan mampu memperlakukan pilihan individu diantara banyak pilihan yang ada dan berusaha memperkirakan probabilitas karena telah memilih alternatif yang lebih memenuhi persyaratan individu dan kondisi spesifik yang mencirikan lingkungan dari pilihan tadi.

2.4. Golongan Kendaraan

Klasifikasi golongan kendaraan dilakukan untuk mempermudah identifikasi kendaraan baik untuk kepentingan perencanaan jalan, penentuan tarif tol, dan lain sebagainya. Terdapat beberapa peraturan berbeda yang mengatur mengenai penggolongan kendaraan. Menurut PKJI 2014, klasifikasi golongan kendaraan dibagi menjadi 4, yaitu :

- a. KR : kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0 - 3,0 meter (termasuk didalamnya kendaraan penumpang, oplet, mikro bis, pick up dan truck kecil)
- b. KBM : kendaraan bermotor dengan dua as, dengan jarak gandar 3,5 - 5,0 meter (termasuk didalamnya bis kecil, truck dua gandar dengan enam roda)

- c. BB : bus dengan dua atau tiga gandar dengan jarak gandar 5,0 - 6,0 meter
- d. TB : truk tiga gandar dan truk kombinasi dengan jarak gandar <3,5 meter

Sedangkan menurut Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 370/KPTS/M/2007, klasifikasi golongan kendaraan dibagi menjadi 5, yaitu :

- a. Golongan I : Sedan, Jip, Pick Up/Truck Kecil, dan Bus
- b. Golongan II : Truck dengan 2 gandar
- c. Golongan III: Truck dengan 3 gandar
- d. Golongan IV: Truck dengan 4 gandar
- e. Golongan V : Truck dengan 5 gandar atau lebih

2.5. Populasi dan Sampel

Menurut Nugroho (2007), populasi adalah seluruh objek yang mungkin terpilih atau keseluruhan ciri yang dipelajari. Populasi memiliki ukuran baik terhingga maupun tak terhingga. Populasi biasanya dinotasikan dengan notasi N. Sedangkan sampel adalah bagian dari populasi yang sengaja diambil dan digunakan untuk menduga nilai parameter populasi.

2.6. Penentuan Jumlah Sampel

Menurut Rozaini Nasution (2003), Pemilihan teknik pengambilan sampel dilakukan sebagai upaya untuk mendapatkan sampel yang representatif dan dapat menggambarkan populasinya. Teknik pengambilan sampel tersebut dibagi menjadi dua yaitu teknik *random sample (probability sampling)* dan *non random sampling (non probability sampling)*.

Pada pengambilan sampel secara random, setiap unit populasi memiliki kesempatan yang sama untuk diambil sebagai sampel. Sedangkan untuk *non probability sample* tidak menghiraukan prinsip peluang. Pemilihan sampel tidak dilakukan secara random.

Besarnya ukuran sampel banyak bergantung kepada banyak faktor, antara lain pada sifat dari populasi, termasuk homogenitas dan atau heterogenitasnya, juga pada tujuan dari studi yang bersangkutan. Selain itu ukuran sampel juga

bergantung pada derajat keseragaman, presisi yang dikehendaki, rencana analisa data, dan fasilitas yang tersedia (Singarimbun dan Effendi, 1982, dalam Rachmat, 1989:111)

2.7. Teknik *Stated Preference*

Stated Preference (SP) merupakan sebuah pendekatan eksperimen kontrol sistem transportasi yang dibuat dengan mengadakan hipotesis situasi perjalanan, yang mengacu pada pendekatan dengan menggunakan pendapat responden dalam menghadapi berbagai pilihan alternatif. Teknik *stated preference* menawarkan sebuah teknik untuk menyediakan informasi tentang permintaan dan perilaku perjalanan dengan baik untuk suatu pengeluaran tertentu dengan alasan tertentu. Teknik *stated preference* mengacu pada suatu pendekatan yang menyatakan suatu pendekatan yang menggunakan pernyataan mengenai bagaimana responden memberikan respon terhadap situasi yang berbeda atau berubah (Amrizal, 2019).

Sedangkan menurut Ortuzar dan Willumsen, 2001, *Stated Preference* (SP) merupakan sebuah pendekatan eksperimen kontrol sistem transportasi yang dibuat dengan mengadakan hipotesis situasi perjalanan, yang mengacu pada pendekatan dengan menggunakan pendapat responden dalam menghadapi berbagai pilihan alternatif. Teknik *Stated Preference* menawarkan sebuah teknik untuk menyediakan informasi tentang permintaan dan perilaku perjalanan dengan baik untuk suatu pengeluaran tertentu dengan alasan tertentu. Teknik *Stated Preference* mengacu pada suatu pendekatan yang menyatakan suatu pendekatan yang menggunakan pernyataan mengenai bagaimana responden memberikan respon terhadap situasi yang berbeda atau berubah.

Ciri-ciri dari Teknik *Stated Preference* adalah adanya penggunaan desain eksperimen untuk membangun alternatif hipotesa terhadap situasi (*hypothetical situation*), yang kemudian disajikan kepada responden. Selanjutnya responden ditanya mengenai pilihan apa yang mereka kehendaki untuk melakukan sesuatu dalam bentuk kuisisioner atau dengan kata lain kuisisioner tersebut berisi pertanyaan mengenai pilihan apa yang mereka inginkan atau bagaimana mereka membuat ranking/ rating atau pilihan tertentu dalam satu atau beberapa situasi dugaan.

Untuk membuat alternatif hipotesa yang akan disampaikan kepada responden, pengguna *stated preference* disarankan menggunakan desain eksperimen. Desain eksperimen harus memastikan bahwa kombinasi atribut yang disampaikan kepada responden bervariasi tetapi tidak terkait satu dengan yang lainnya. Tujuannya agar hasil dari efek setiap level atribut atas berbagai tanggapan lebih mudah dipisahkan.

Terdapat 3 (tiga) teknik/cara untuk mengetahui dan mengumpulkan informasi mengenai preferensi responden terhadap alternatif pilihan yang ditawarkan yaitu:

1. *Ranking responses*: seluruh pilihan pendapat disampaikan kepada responden, kemudian responden diminta untuk merankingnya sehingga merupakan nilai hirarki dari utilitas.
2. *Rating techniques*: responden mengekspresikan tingkat pilihan terbaiknya dengan menggunakan aturan skala. Biasanya dipakai antara 1 sampai 10 dengan disertakan label spesifik sebagai angka kunci, contoh 1= sangat tidak suka, 5= tidak peduli, 10= sangat disukai. Pilihan terbaik individu yang didapat kemudian diterjemahkan ke dalam skala cardinal.
3. *Choice experiment*: responden memilih pilihan yang lebih disukainya (preference) dari beberapa alternatif (dua atau lebih) dalam sekumpulan pilihan. Pada akhir kuisioner responden ditawarkan skala semantic (Ortuzar dan Willumsen, 2001).

2.8. Model Regresi Logit biner

Pada setiap penelitian biasanya data dikumpulkan untuk sejumlah besar variabel, sehingga dapat menyulitkan pemilihan uji statistik yang sesuai dan urutan penggunaannya. Pemilihan uji statistik perlu direncanakan sejak awal penelitian, sehingga analisis data dapat memaksimalkan kualitas dan interpretasi dari temuan. Pemilihan uji statistik perlu direncanakan sejak awal penelitian, sehingga analisis data dapat memaksimalkan kualitas dan interpretasi dari temuan. Dalam hal ini, pengujian statistik menggunakan Regresi Logistik biner.

Regresi logistik biner atau disebut juga model logit binomial adalah model regresi yang digunakan untuk menyelesaikan kasus regresi dengan variabel

dependen berupa data berbentuk binomial (terdiri dari dua kategori) dengan satu atau lebih variabel independen.

Dalam analisa menggunakan regresi logit biner, apabila peluang sebuah kejadian terjadi dimisalkan P, maka odds ratio dari peluang suatu kejadian terjadi ialah :

$$O(Y) = \frac{P}{1-P} \quad [2.1]$$

Persamaan model regresi logistik biner sendiri dapat dituliskan sebagai berikut:

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \dots + \beta_p x_p \quad [2.2]$$

Namun dikarenakan dalam regresi logit, P tidak linier terhadap persamaan $g_j(x)$, maka perlu melinierkan persamaan odds ratio diatas dengan cara :

$$\log(g(x)) = \ln O(g(x)) \quad [2.3]$$

$$\log(g(x)) = \frac{P(g(x))}{1-P(g(x))} \quad [2.4]$$

Dari Persamaan 2.4 maka peluang dari sebuah persamaan logit dapat diperoleh dengan cara :

$$\log(g(x)) = \frac{P(g(x))}{1 - P(g(x))}$$

$$\log(g(x)) - (\log(g(x))) (P(g(x))) = P(g(x))$$

$$\log(g(x)) = \log(g(x)) + (\log(g(x))) (P(g(x)))$$

$$\log(g(x)) = (1 + \log(g(x))) (P(g(x)))$$

$$P(g(x)) = \frac{\log(g(x))}{(1+\log(g(x)))} \quad [2.5]$$

Agar Persamaan 2.5 dalam bentuk persamaan linier, maka Persamaan 2.5 dirubah dalam bentuk sebagai berikut :

$$P(g(x)) = \frac{e^{g(x)}}{1+e^{g(x)}}$$

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1+e^{g(x)}} \quad [2.6]$$

Maka, peluang dari suatu kejadian pada persamaan logit dapat dicari dengan Persamaan 2.6.

2.9. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Tahun	Tujuan	Metodologi	Hasil
1	Analyzing Route Choice Behavior with Mobile Phone Trajectories	Johannes Schlaich	2010	Menganalisa perilaku driver dalam memilih rute berdasarkan informasi yang diberikan oleh VMS	Menggunakan GPS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna jalan bereaksi mengenai berita lalu lintas yang disiarkan 2. Pengemudi truk dan mobil memiliki kecenderungan sama dalam hal memilih rute perjalanan 3. Atribut signifikan : kondisi lalu lintas dan ketersediaan informasi
2	Closing The Gap Between Behavior and Models in Route Choice : The role of Spatiotemporal Constraints and Latent Traits in Choice Set Formation	Sigal Kaplan dan Carlo Giacomo Prato	2012	Mengembangkan model pemilihan rute yang tidak memberikan gap antar pemilihan rute melalui perilaku dan model	Web based survei dengan teknik revealed preference	<p>Atribut yang signifikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Waktu perjalanan 2. Prosentase jalan tol 3. Jarak yang ditempuh 4. Jumlah belokan 5. Sosio demografis 6. Tundaan 7. Ketertarikan pribadi
3	Freeway Passanger Car Driver's Travel Choice Behaviourin a Distance-based Toll System	Rong-Chang Jou dan Yi-Chun Yeh	2012	Perubahan sistem tol dari gate-based menjadi distance-based.	Mixed logit model Stated Preference	<p>Atribut yang signifikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Waktu perjalanan 2. Prosentase jalan tol 3. Jarak yang ditempuh 4. Time-of-the-day 5. Tujuan perjalanan 6. Sosio ekonomi 7. Tarif tol

Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Tahun	Tujuan	Metodologi	Hasil
4	Applicaion of an Independent Availability Logit Model for Route Choices Modelling : Considering Bridge Choice as a Key Determinant of Selected Routes for Commuting in Montreal	Khandker Nurul Habib, Catherine Morency, Martin Trepanier, dan Sarah Salem	2013	Penggunaan IAL model sebagai ganti model logit biner	Wawancara rumah tangga, revealed preference	Atribut yang signifikan : 1. Waktu perjalanan 2. Time-of-the-day 3. Tujuan perjalanan 4. Anchor point
5	Understanding Route Switch Behavior : An Analysis Using GPS Based Data	Alessandro Vacca dan Italo Meloni	2015	Mengetahui proses pemilihan rute beserta karakter individu yang paling berpengaruh dalam memilih rute dari sekian banyaknya pilihan rute tersedia	Menggunakan GPS	Atribut yang signifikan : 1. Waktu perjalanan 2. Prosentase jalan tol 3. Sosio demografis 4. Sosio ekonomi 5. Pengalaman berkendara 6. Lampu rambu lalu lintas 7. Kecepatan perjalanan
6	Developing Advanced Route Choice Models For Heavy Goods Vehicles Using GPS Data	Stephane Hess, Mohammed Quddus, Nadine Rieser-Schussler, dan Andrew Daly	2015	Penggunaan data GPS sebagai dasar alternatif rute untuk kendaraan berat	Menggunakan GPS	Atribut yang signifikan : 1. Waktu perjalanan 2. Jarak yang ditempuh 3. Tipe jalan 4. Tarif tol

Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Tahun	Tujuan	Metodologi	Hasil
7	Shortheast Path or Anchor Base Route Choice : A Large Scale Empirical Analysis of Minicab Routing In London	E.J. Manley, J.D. Addison, dan T. Cheng	2015	Proses pemilihan rute minicab di London berdasar pada perilaku pengemudi	Menggunakan GPS	Atribut yang signifikan : 1. Anchor point
8	Specification of The Cross-nested Logit Model with Sampling of Alternatives for Route Choice Models	Xinjun Lai, Michel Bierlaire	2015	Estimasi proses pemilihan rute berdasarkan simulasi menggunakan model logit cross-nested	Menggunakan GPS	Atribut yang signifikan : 1. Prosentase jalan tol 2. Jarak yang ditempuh 3. Lampu rambu lalu lintas
9	Probabilitas Perpindahan Moda Dari Bus Ke Kereta Api Dalam Rencana Re-aktivasi Jalur Kereta Api Jember - Panarukan	Willy Kriswardhana, Hera widyastusi	2015	memperkirakan probabilitas penumpang bus untuk beralih ke moda kereta api sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan pengoperasian kembali rute tersebut	Menggunakan metode kuisioner stated preference	Atribut yang signifikan : 1. Waktu perjalanan 2. Biaya perjalanan

Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Tahun	Tujuan	Metodologi	Hasil
10	Determinants of Route Choice Behavior: A Comparison of Shop Versus Work Trips Using The Potential Path Area-Gateway (PPAG) Algorithm and Path-size Logit	Ron Dalumpines, Darren M. Scott	2017	Perbandingan antara model perjalanan bekerja dan belanja untuk mengetahui hubungan antara atribut rute dan karakteristik pengguna jalan	Menggunakan GPS	Atribut yang signifikan : 1. Waktu perjalanan 2. Prosentase jalan tol 3. Jarak yang ditempuh 4. Banyaknya simpang 5. Tipe Jalan
11	An Online Survei to Enhance The Understanding of Car Drivers Route Choices	Hamzeh Alizadeh, Pierre-Leo Bourbonnais, Chaterine Morency, BilalFarooq, Nicolas Saunier	2018	Pengembangan framework data mengenai perilaku pengguna jalan terhadap pemilihan rute perjalanan	Web based survei dengan teknik revealed preference	Proses pengumpulan data menggunakan web based survei terbukti efektif namun harus lebih memperhatikan mengenai pengambilan sampling karena beberapa kendala teknis
12	Analisis Kelayakan Ekonomi dan Finansial Pembangunan Jalan Tol Pandaan – Malang	Nur Fajar Aprilia Sari, Hera Widyastuti	2019	Mengetahui kelayakan jalan tol Pandaan - Malang	Menggunakan metode smock	Atribut yang signifikan : 1. Waktu perjalanan 2. Kecepatan, 3. Panjang jalan, 4. Kapasitas jalan

Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Tahun	Tujuan	Metodologi	Hasil
13	Studi Karakteristik dan Pemilihan Rute Pengguna Jalan Tol Terhadap Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar dengan Metode Stated Preference	Yanida Agustina	2019	Untuk mengetahui karakteristik dan pemilihan rute dari pengguna jalan tol Surabaya-Mojokerto terhadap adanya jalan tol KLBM	Menggunakan metode kuisioner stated preference	Perbandingan probabilitas metode kurva diversi dan <i>stated preference</i>

2.10. Posisi Penelitian

Penelitian ini dikembangkan dari penelitian sebelumnya yang ditunjukkan pada Tabel 2.2. Para peneliti terdahulu telah melakukan berbagai penelitian mengenai pemilihan rute dengan beragam media dan metode survei, serta menghasilkan beragam kesimpulan. Tiap peneliti memiliki beragam atribut yang signifikan menjadi alasan dalam keputusan pengguna jalan dan memilih rute. Berikut ini adalah tabel 2.2 penjelasan mengenai beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan pengembangan oleh peneliti:

Tabel 2. 2 Posisi Penelitian Terkini Terhadap Penelitian Terdahulu

Study	Media Survei				Metode Survei			Model		Atribut yang Signifikan
	HTS ^a	PB ^b	CB ^c	WB ^d	RP ^e	SP ^f	GPS	R ^g	M ^h	
Schlaich (2010)							✓	✓		1,2
Kaplan dan Prato (2012)				✓	✓			✓		3,4,5,6,7,8,9
Jou dan Yeh (2013)						✓		✓		3,4,5,10,11,12,13
Habib et al (2013)	✓				✓			✓		3,10,11,14
Vacca dan Meloni (2014)							✓	✓		3,4,7,12,19,15,20
Hess et al (2015)							✓	✓		3,5,13,18
Manley et al (2015)							✓	✓		14
Lai dan Bierlaire (2015)							✓	✓		4,5,15
Kriswardhana dan Hera widyastusi (2015)		✓				✓			✓	3,16
Dalumpines dan Scott (2017)							✓	✓		3,4,5,17,18
Alizadeh et al (2018)				✓	✓			✓		-
Sari dan Hera Widyastuti (2019)								✓		3,5,20,21
Yanida Agustina (2019)		✓				✓		✓		-

Dimana :

Notasi	Keterangan
a	Wawancara berbasis rumah tangga
b	Survei berbasis kertas
c	survei berbasis komputer
d	survei berbasis web
e	Revealed Preference
f	Stated Preference
g	Pemilihan Rute
h	Pemilihan Moda
1	Kondisi lalu lintas
2	Ketersediaan informasi
3	Waktu perjalanan
4	Prosentase jalan tol
5	Jarak yang ditempuh
6	Jumlah belokan
7	Sosio demografis
8	Tundaan
9	Ketertarikan pribadi
10	Time-of-the-day
11	Tujuan perjalanan
12	Sosio ekonomi
13	Tarif tol
14	Anchor point
15	Lampu rambu lalu lintas
16	Biaya perjalanan
17	Banyaknya simpang
18	Tipe jalan
19	Pengalaman Berkendara
20	Kecepatan perjalanan
21	Kapasitas Jalan

BAB III

METODOLOGI

3.1. Umum

Pada bab ini dijelaskan penjabaran mengenai beberapa metodologi yang dilakukan untuk menganalisis pemilihan rute di jalan tol. Sedangkan tujuan yang ingin dicapai dari Tesis ini yaitu mengetahui perbedaan hasil analisis pemilihan rute dari beberapa metode yang telah dipilih dengan hasil pemilihan rute yang terjadi. Kemudian dilakukan evaluasi untuk mengetahui variabel yang mempengaruhi keputusan pengendara dalam memilih rute.

3.2. Tahap Pengerjaan

Tahapan pengerjaan yang digunakan pada ini terdiri dari beberapa tahap antara lain adalah:

1. Persiapan
2. Identifikasi masalah
3. Studi pustaka
4. Pengumpulan dan Pengolahan data
5. Analisis data
6. Hasil pengerjaan

3.2.1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal sebelum memulai pelaksanaan dari ide Tesis. Pengambilan data terkait diambil dari PT. Jasa Marga yang menaungi Jalan Tol serta PT. Waskita Bumi Wira. Persiapan yang dilakukan berupa survei pendahuluan yang dilakukan beberapa hari sebelumnya dengan tujuan untuk mengamati lingkungan serta mengurus peijinan pada badan usaha yang berwenang. Alasan pemilihan Jalan Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar dikarenakan kondisi beberapa jalan tol di Jawa Timur yang terlalu sepi pengguna. Sehingga perlu dilakukannya suatu evaluasi untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi keputusan pengendara dalam memilih rute.

Dari survei pendahuluan ini didapatkan sebuah rencana metode survei pengambilan data primer dan sekunder yang dibutuhkan untuk menghitung prosentase pemilihan rute Jalan Tol Krian – Legundi – Bunder - Manyar. Berikut adalah data Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar :

Nama Jalan	: Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar
Panjang Jalan	: 38,3km
Awal proyek	: Jalan Bypass Krian
Akhir proyek	: Jalan Nasional Gresik-Tuban
Kecepatan Rencana	: 75 km/jam
Jumlah Lajur	: 4 Lajur 2 Arah
Lebar Lajur	: 3,6 m

Survei sendiri akan dilakukan di beberapa *rest area* yang tersebar di jalan tol di Jawa Timur, antara lain :

1. Rest area KM 725A dan KM 726B berlokasi di Jalan Tol Surabaya Mojokerto
2. Rest area KM 25B dan KM 26A berlokasi di Jalan Tol Surabaya Gempol
3. Rest area KM 64A dan KM 64B berlokasi di Jalan Tol Gempol Pasuruan
4. Rest area KM 695 dan 678A berlokasi di Jalan Tol Mojokerto Kertosono
5. Rumah makan Depot Anda

3.2.2. Tahap Identifikasi Permasalahan

Tahap identifikasi masalah menjadi suatu langkah awal dalam suatu pengerjaan Tesis. Di dalam identifikasi ini dilakukan suatu proses penentuan gap analysis, dimana pada gap analysis ini ditentukan kondisi eksisting (current state) dan kondisi ideal (ideal state).

- Kondisi eksisting : Analisis pemilihan rute dilakukan dengan metode Kurva Diversi. Serta pada pelaksanaannya beberapa Jalan Tol di Jawa Timur jarang dilalui oleh pengguna jalan.
- Kondisi ideal : Jalan Tol menjadi pilihan utama pengguna jalan dalam memilih rute saat melakukan perjalanan. Volume kendaraan berat di jalan nasional berkurang secara signifikan.

3.2.3. Tahap Studi Pustaka

Tahap studi pustaka yang dilakukan yaitu pengumpulan berbagai teori yang mendukung dan berkaitan dengan kondisi serta permasalahan yang ada. Literatur yang digunakan disesuaikan dengan parameter-parameter yang akan ditinjau di dalam Tesis ini.

Maka dari itu, diperlukan beberapa referensi untuk membantu dalam mencapai tujuan penulisan. Berikut ini merupakan referensi yang akan menjadi acuan dalam penyusunan laporan Tesis ini yang sudah dijelaskan pada bab II.

3.2.4. Tahap Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan untuk pengerjaan Tesis ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung di lapangan, sedangkan untuk data sekunder pada pengerjaan Tesis ini diperoleh dari PT. Jasa Marga selaku pengelola jalan tol dan PT. Waskita Bumi Wira sebagai pemegang konsesi Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar yang terkait dengan pengerjaan Tesis.

3.2.4.1. Pengumpulan Data Primer

Dalam menyusun Tesis ini diperlukan data primer, dimana data primer yang diambil di lapangan didapatkan dari hasil wawancara terhadap pengguna Jalan Tol Surabaya – Mojokerto. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Data karakteristik pengguna Jalan Tol Surabaya – Mojokerto
2. Data rute perjalanan pengguna Jalan Tol Surabaya – Mojokerto
3. Data survei *stated preference* pengguna Jalan Tol Surabaya – Mojokerto

3.2.4.2. Pengumpulan Data Sekunder

Dalam menyusun Tesis ini diperlukan data sekunder sebagai data pendukung dari suatu analisis. Data sekunder dalam penulisan Tesis ini diperoleh dari PT Jasa Marga dan PT. Waskita Bumi Wira. Data sekunder yang dibutuhkan yaitu :

1. Volume lalu lintas harian
2. Tarif Tol Surabaya – Mojokerto
3. Tarif Tol Surabaya – Gempol
4. Tarif Tol Surabaya – Gresik
5. Tarif Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar
6. Waktu tempuh setiap opsi rute perjalanan yang tersedia
7. Jarak tempuh setiap opsi rute perjalanan yang tersedia
8. Kecepatan tempuh setiap opsi rute perjalanan yang tersedia
9. UMR Kabupaten Sidoarjo dan Gresik

3.2.4.3. Penentuan Jumlah Sampel

Saat menentukan ukuran sampel yang akan digunakan dalam penelitian, diperlukan perhitunganyang tepat agar didapatkan hasil yang optimal. Terdapat beberapa metode untuk menentukan jumlah sampel. Pada penelitian ini akan digunakan metode Slovin dalam menentukan besarnya sampel. Rumus slovin ialah sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad [3.1]$$

Dimana :

N = populasi

n = jumlah sampel

e = margin eror

Berdasarkan data yang didapatkan dari pihak PT. Waskita Bumi Wira mengenai volume harian rata – rata, maka berikut kebutuhan sampel data penelitian dengan margin error 5% :

Tabel 3. 1 Kebutuhan Sampel Penelitian

Kendaraan	Ruas Jalan			
	Legundi - Menganti	Menganti - Boboh	Boboh - Bunder	Jalan Nasional Pantura Tuban - Gresik
Gol I	4054	8130	7115	7135
Gol II	3496	3868	2112	1882
Gol III	2083	1854	1775	3715
Gol IV	172	318	447	714
Gol V	215	442	447	1266
Jumlah	10020	14612	11896	14713
Kebutuhan Sampel	385	389	387	389
Rata - rata Sampel	388			

Dengan demikian, jumlah sampel minimum yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 388 sampel (responden). Demi meminimalisir jawaban responden yang tidak lengkap/tidak valid, maka dalam melaksanakan survei diambil responden melebihi responden minimum yang dibutuhkan (>388 responden) agar didapatkan model yang valid dalam analisis data.

3.2.5. Tahap Perencanaan Form Survei

Sebelum melakukan survei wawancara, maka disusun suatu form yang dapat memudahkan proses wawancara kepada narasumber. Form survei ini harus disusun dengan baik dan jelas agar mudah digunakan saat wawancara dengan pengguna jalan serta memberikan hasil yang optimal

3.2.5.1. Form Survei Karakteristik Pengguna Jalan Tol

Langkah pertama dalam membuat form survei untuk penelitian ini, ialah membuat kuisisioner mengenai karakteristik pengguna jalan tol. Kuisisioner mengenai karakteristik ini diharapkan dapat memetakan karakteristik dari para pengguna jalan tol.

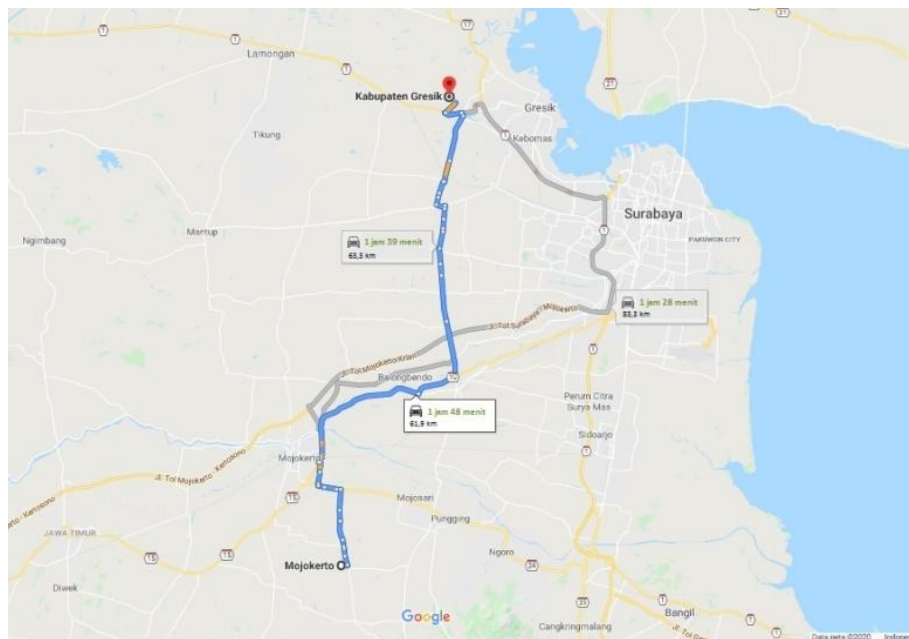
3.2.5.2. Form Survei Stated Preference

Langkah kedua ialah membuat kuisisioner mengenai pemilihan rute yang dilakukan oleh pengguna jalan tol. Langkah pertama ialah mendata kota asal

tujuan yang terlayani oleh Jalan Tol KLBM. Berikut ialah daftar kota asal tujuan yang terlayani oleh Jalan Tol KLBM :

- a. Mojokerto - Gresik
- b. Mojokerto - Sidoarjo
- c. Sidoarjo - Gresik
- d. Sidoarjo (Krian) - Gresik
- e. Sidoarjo (Krian) - Sidoarjo

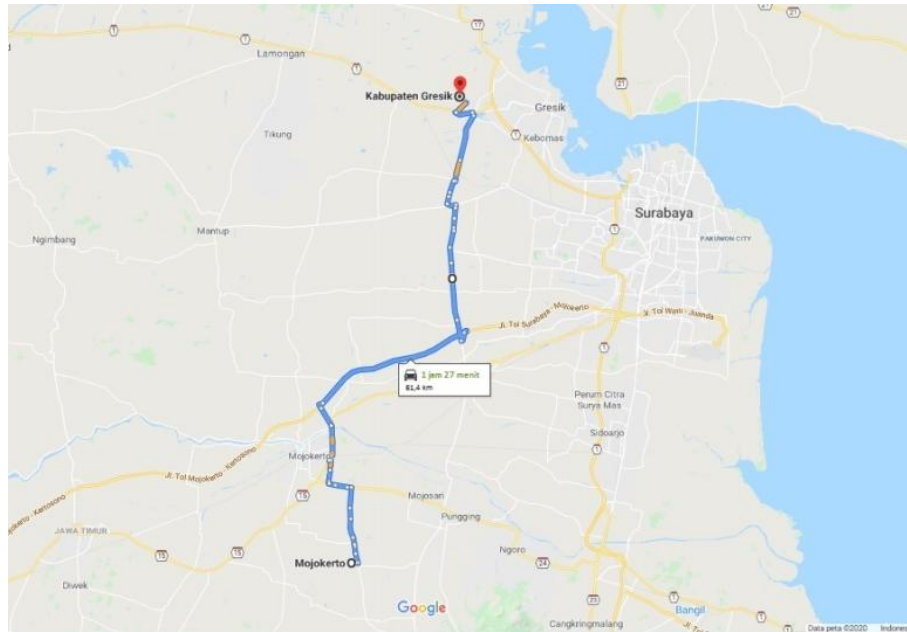
Dari setiap kota asal tujuan yang terlayani oleh Jalan tol KLBM , kemudian dilakukan pendataan rute apa saja yang umumnya digunakan oleh masyarakat. Sebagai contoh kota asal tujuan Mojokerto - Gresik memiliki sekitar 5 rute yang umumnya digunakan oleh masyarakat. Kelima rute tersebut dapat dilihat melalui Google Maps sekaligus untuk melihat jarak dan waktu tempuhnya (Gambar 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, dan 3.5).



Gambar 3. 1 Alternatif Rute 1 Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik

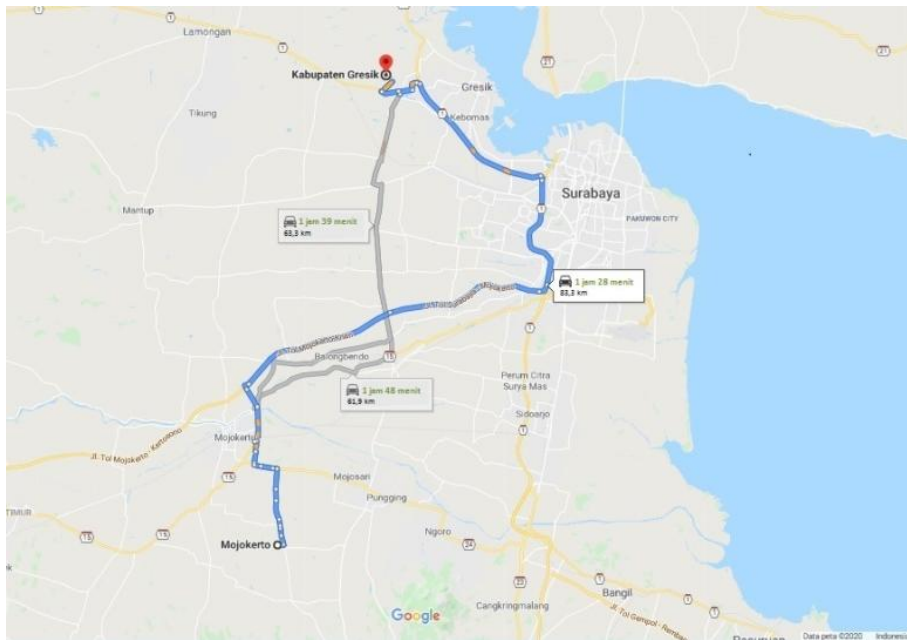
Sumber : <https://www.google.co.id/maps/dir/Mojokerto,+Jawa+Timur/Gresik,+Jawa+Timur/@-7.3594895,112.4425294,11z/data=!4m15!4m14!1m5!1m1!1s0x2e7873e8dd8f35bb:0x3027a76e352be30!2m2!1d112.4768287!2d-7.563831!1m5!1m1!1s0x2e77fbfe0d49ca51:0x3027a76e352bed0!2m2!1d112.5721881!2d-7.1550291!3e0!5i1>

Gambar 3.1 menunjukkan alternatif rute Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik melalui rute Jalan Nasional Mojokerto-Krian - Jalan Nasional Legundi - Boboh - Bunder sepanjang 61,9 km dengan lama perjalanan 1 jam 48 menit.



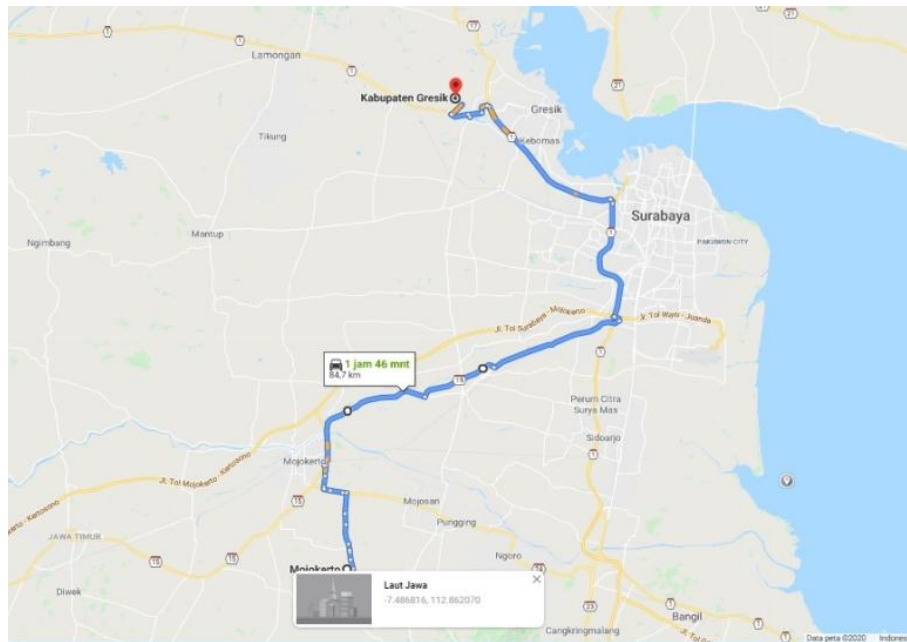
Gambar 3. 2 Alternatif Rute 2 Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik
Sumber : <https://www.google.co.id/maps/dir/Mojokerto,+Jawa+Timur/Gresik,+Jawa+Timur/@-7.3581275,112.4542023,11z/data=!4m24!4m23!1m15!1m1!1s0x2e7873e8dd8f35bb:0x3027a76e352be30!2m2!1d112.4768287!2d-7.563831!3m4!1m2!1d112.4614072!2d-7.413526!3s0x2e780e4fbc289c77:0x480c64ce2ee24036!3m4!1m2!1d112.5675415!2d-7.3419202!3s0x2e780633b8a85657:0x94979aeadf3500c9!1m5!1m1!1s0x2e77fbfe0d49ca51:0x3027a76e352bed0!2m2!1d112.5721881!2d-7.1550291!3e0>

Gambar 3.2 menunjukkan alternatif rute Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik melalui rute Tol Surabaya Mojokerto - IC Krian - Jalan Nasional Legundi - Boboh - Bunder sepanjang 61,4 km dengan lama perjalanan 1 jam 27 menit.



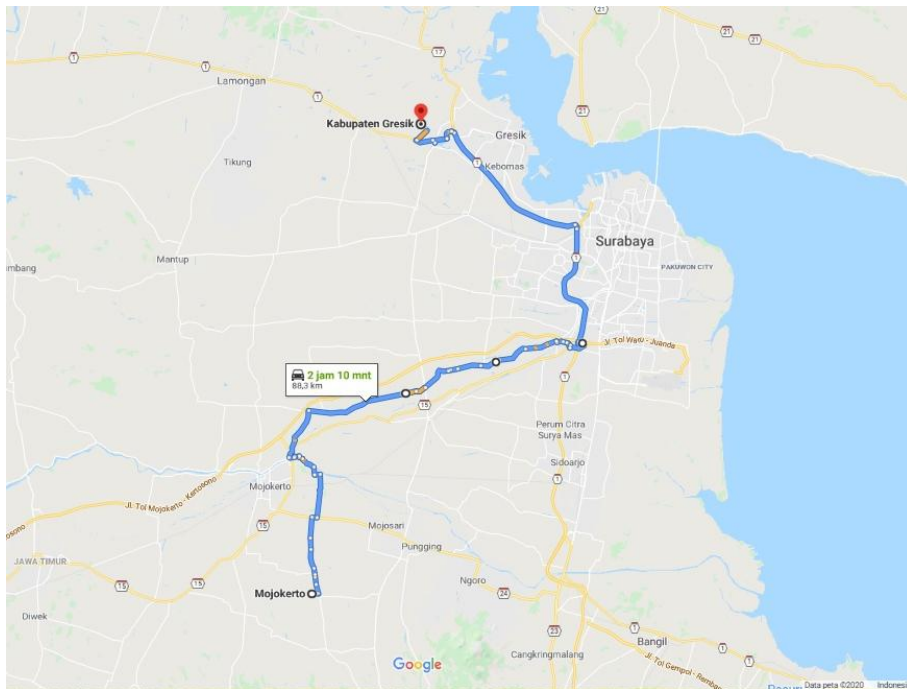
Gambar 3. 3 Alternatif Rute 3 Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik
 Sumber : <https://www.google.co.id/maps/dir/Mojokerto,+Jawa+Timur/Gresik,+Jawa+Timur/@-7.3594894,112.4421874,11z/data=!3m1!4b1!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x2e7873e8dd8f35bb:0x3027a76e352be30!2m2!1d112.4768287!2d-7.563831!1m5!1m1!1s0x2e77fbfe0d49ca51:0x3027a76e352bed0!2m2!1d112.5721881!2d-7.1550291!3e0>

Gambar 3.3 menunjukkan alternatif rute Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik melalui rute Tol Surabaya Mojokerto - IC Waru - Tol Surabaya Gempol - IC Dupak - Tol Surabaya Gresik sepanjang 83,3 km dengan lama perjalanan 1 jam 28 menit.



Gambar 3. 4 Alternatif Rute 4 Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik
 Sumber : <https://www.google.co.id/maps/dir/Mojokerto,+Jawa+Timur/Gresik,+Jawa+Timur/@-7.3594894,112.4421874,11z/data=!4m2!4m23!1m15!1m1!1s0x2e7873e8dd8f35bb:0x3027a76e352be30!2m2!1d112.4768287!2d-7.563831!3m4!1m2!1d112.5674322!2d-7.4043099!3s0x2e780905d37d1cc5:0xf17c9feca15440d9!3m4!1m2!1d112.6145367!2d-7.383508!3s0x2e780826125e7967:0x3391def11318108f!1m5!1m1!1s0x2e77fbfe0d49ca51:0x3027a76e352bed0!2m2!1d112.5721881!2d-7.1550291!3e0>

Gambar 3.4 menunjukkan alternatif rute Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik melalui rute Jalan Nasional Mojokerto-Krian - IC Waru - Tol Surabaya Gempol - IC Dupak - Tol Surabaya Gresik sepanjang 84,7 km dengan lama perjalanan 1 jam 46 menit.



Gambar 3. 5 Alternatif Rute 5 Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik

Sumber : <https://www.google.co.id/maps/dir/Mojokerto,+Jawa+Timur/Gresik,+Jawa+Timur/@-7.3737899,112.5475875,12z/data=!4m29!4m28!1m20!1m1!1s0x2e7873e8dd8f35bb:0x3027a76e352be30!2m2!1d112.4768287!2d-7.563831!3m4!1m2!1d112.5590484!2d-7.3898528!3s0x2e7808e51e0b63c7:0x144497f58efdf2c8!3m4!1m2!1d112.6383127!2d-7.3626326!3s0x2dd7e2b75163a5d1:0x5e744532699e5d0b!3m4!1m2!1d112.7140932!2d-7.3460737!3s0x2dd7fcaa7c505755:0xea92084cb0d80bee!1m5!1m1!1s0x2e77fbfe0d49ca51:0x3027a76e352bed0!2m2!1d112.5721881!2d-7.1550291!3e0>

Gambar 3.5 menunjukkan alternatif rute Kota Asal Tujuan Mojokerto - Gresik melalui rute Jalan Provinsi Mojokerto-Krian - IC Waru - Tol Surabaya Gempol - IC Dupak - Tol Surabaya Gresik sepanjang 88,3 km dengan lama perjalanan 2 jam 10 menit.

Selain pendataan waktu tempuh dan jarak juga dilakukan pendataan atas tarif tol yang harus dikeluarkan oleh masing - masing pengguna jalan untuk tiap pilihan rute yang tersedia. Data untuk mengetahui tarif tol yang dikeluarkan didapat dari situs website Badan Pengawas Jalan Tol (BPJT). Berikut ialah tarif tol untuk masing - masing jalan tol yang terdapat dalam pilihan rute kota asal

tujuan. Tabel 3.2 menunjukkan besaran nilai tarif tol untuk Jalan Tol Krian - Legundi - Bunder - Manyar.

Tabel 3. 2 Tarif Jalan Tol Krian - Legundi - Bunder - Manyar

Nama Ruas		Besarnya Tarif Tol (Rp)				
Asal	Tujuan	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Krian	Kedamean	11.500	17.500	23.000	28.500	34.500
	Boboh	22.500	33.500	44.500	55.500	67.000
	Bunder	35.000	52.500	70.000	87.500	105.000
	Manyar	46.000	67.000	92.000	115.000	138.000
Kedamean	Krian	11.500	17.500	23.000	28.500	34.500
	Boboh	11.000	16.000	21.500	27.000	32.500
	Bunder	23.500	35.000	47.000	59.000	70.500
	Manyar	34.500	49.500	69.000	86.500	103.500
Boboh	Krian	22.500	33.500	44.500	55.500	67.000
	Kedamean	11.000	16.000	21.500	27.000	32.500
	Bunder	12.500	19.000	25.500	32.000	38.000
	Manyar	23.500	33.500	47.500	59.500	71.000
Bunder	Krian	35.000	52.500	70.000	87.500	105.000
	Kedamean	23.500	35.000	47.000	59.000	70.500
	Boboh	12.500	19.000	25.500	32.000	38.000
	Manyar	11.000	14.500	22.000	27.500	33.000
Manyar	Krian	46.000	67.000	92.000	115.000	138.000
	Kedamean	34.500	49.500	69.000	86.500	103.500
	Boboh	23.500	33.500	47.500	59.500	71.000
	Bunder	11.000	14.500	22.000	27.500	33.000

Tabel 3.3 menunjukkan besaran nilai tarif tol untuk Jalan Tol Surabaya Mojokerto.

Tabel 3. 3 Tarif Jalan Tol Surabaya - Mojokerto

Nama Ruas		Besarnya Tarif Tol (Rp)				
		GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Ramp Waru		2.500	3.500	5.000	6.000	7.000
SS Waru - WRR		7.000	10.500	14.000	17.500	21.000
Nama Ruas		Besarnya Tarif Tol (Rp)				
Asal	Tujuan	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
WRR / Waru Gunung	Driyorejo	5.500	8.000	10.500	13.500	16.000
	Krian	12.000	17.500	23.500	29.500	35.500
	Mojokerto	29.000	43.000	57.500	72.000	86.500
Driyorejo	Krian	6.500	9.500	13.000	16.000	19.000
	Mojokerto	23.500	35.000	47.000	58.500	70.500
	WRR	5.500	8.000	10.500	13.500	16.000
Krian	Mojokerto	17.000	25.500	34.000	42.500	51.000
	WRR	12.000	17.500	23.500	29.500	35.500
	Driyorejo	6.500	9.500	13.000	16.000	19.000
Mojokerto	Krian	17.000	25.500	34.000	42.500	51.000
	Driyorejo	23.500	35.000	47.000	58.500	70.500
	WRR	29.000	43.000	57.500	72.000	86.500

Tabel 3.4 menunjukkan besaran nilai tarif tol untuk Jalan Tol Surabaya - Gempol.

Tabel 3. 4 Tarif Jalan Tol Surabaya - Gempol

Nama Ruas		Besarnya Tarif Tol (Rp)				
		GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Dupak - Waru		3.500	4.500	5.500	7.000	8.000
Asal	Tujuan	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Waru	Sidoarjo	3.500	4.500	5.500	7.000	8.000
	Porong	4.500	5.500	9.000	11.000	13.000
Sidoarjo	Waru	3.500	4.500	5.500	7.000	8.000
	Porong	3.500	4.500	5.500	7.000	8.000
Porong	Sidoarjo	3.500	4.500	5.500	7.000	8.000
	Waru	4.500	5.500	9.000	11.000	13.000

Tabel 3.5 menunjukkan besaran nilai tarif tol untuk Jalan Tol Surabaya - Gresik.

Tabel 3. 5 Tarif Jalan Tol Surabaya - Gresik

Nama Ruas		Besarnya Tarif Tol (Rp)				
Asal	Tujuan	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Dupak	Tandes	2.000	3.000	4.500	5.500	6.500
	Romokalisari	5.500	8.500	11.000	14.000	16.500
	Kebomas	10.000	15.000	20.500	25.500	30.500
	Manyar	13.000	19.000	25.500	32.000	38.500
Tandes	Dupak	2.000	3.000	4.500	5.500	6.500
	Romokalisari	3.500	5.000	6.500	8.500	10.000
	Kebomas	8.000	12.000	16.000	20.000	24.000
	Manyar	10.000	16.000	21.500	26.500	32.000
Romokalisari	Dupak	5.500	8.500	11.000	14.000	16.500
	Tandes	3.500	5.000	6.500	8.500	10.000
	Kebomas	4.500	7.000	9.500	11.500	14.000
	Manyar	7.500	11.000	14.500	18.000	22.000

3.2.5.3. Peralatan Survei

Peralatan yang diperlukan oleh surveior saat melakukan survei, antara lain :

1. Lembar kuisioner karakteristik
2. Lembar kuisioner pemilihan rute(*stated preference*)
3. Alat tulis dan pendukung untuk mencatat lainnya
4. Merchandise untuk narasumber

3.2.6. Tahap Pelaksanaan Survey

Setelah form survey selesai disusun, saatnya untuk melakukan survey kepada pengguna jalan tol. Survey dilakukan dengan cara melakukan wawancara terhadap pengguna jalan. Pengisian form wawancara dilakukan oleh surveyor. Saat melakukan wawancara, surveyor memberikan penjelasan secara terperinci kepada narasumber mengenai beberapa hal, yaitu :

1. Ketersediaan jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar sebagai salah satu alternatif rute yang disediakan
2. Informasi mengenai rute, tarif, panjang dan konektivitas jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar
3. Penghematan waktu tempuh saat menggunakan jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar

Sebagai awalan, ditanyakan terlebih dahulu preferensi pengguna jalan tol dalam memilih rute apabila melakukan perjalanan dari atau menuju kota asal tujuan yang telah dijelaskan pada sub bab 3.2.5.2 terhadap kondisi eksisting. Kemudian pengguna jalan tol diberitahukan mengenai ketersediaan rute baru sebagai akibat ketersediaan Jalan Tol KLBM sebagai alternatif rute. Setelah diberikan informasi yang memadai, ditanyakan preferensi pengguna jalan tol dalam memilih rute terhadap rute yang berbeda sebagai efek adanya perubahan atau penambahan rute baru.

Metode Stated Preference sendiri merupakan metode untuk memperoleh data dengan cara mengamati terhadap perilaku aktual atau laporan perilaku yang ada. Data yang didapat berupa pilihan rute oleh responden dari berbagai rute yang

tersedia beserta atribut dari tiap pilihan rute. Survei ini dilakukan dengan harapan untuk mengetahui respon pengguna jalan tol terhadap penambahan rute.

3.2.7. Tahap Pengolahan Data

Setelah kelengkapan data-data yang dibutuhkan telah terpenuhi, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah pengolahan data tersebut. Tujuan dari pada tahap pengolahan data ini adalah untuk menganalisis data yang sudah terkumpul. Dengan mengukur data yang sudah terkumpul, dapat dilihat perbandingan hasil analisis pemilihan rute dengan menggunakan metodologi yang berbeda terhadap pemilihan rute yang terjadi pada kondisi eksisting.

3.2.8. Tahap Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis menggunakan teori yang sudah ditentukan dalam tinjauan pustaka yaitu metode kurva diversi dan *stated preference*. Hasil dari analisis data ini akan mengetahui bagaimana nilai pemilihan rute yang diaplikasikan ke dalam beberapa metode yang telah ditentukan beserta karakteristik pengguna Jalan Tol Surabaya - Mojokerto.

3.2.8.1. Analisa Karakteristik Pengguna Jalan Tol

Untuk menjawab rumusan masalah pertama mengenai karakteristik pengguna jalan Tol Surabaya – Mojokerto, maka akan dilakukan analisa menggunakan metode analisa statistik deskriptif.

Analisis statistik deskriptif merupakan analisa statistik yang digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah dikumpulkan. Dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui karakteristik pengguna jalan tol. Penggambaran dari data akan berupa grafik ataupun *chart* dari masing – masing karakteristik yang diteliti. Dengan menggunakan metode ini maka akan diketahui gambaran data yang telah terkumpul dalam bentuk presentase nilai dari masing-masing karakteristik.

3.2.8.2. Analisa Pemilihan Rute Metode Kurva Diversi

Untuk menjawab rumusan masalah kedua mengenai analisis pemilihan rute pengguna jalan Tol Surabaya – Mojokerto terhadap Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar dengan metode kurva diversi, maka akan dilakukan analisa menggunakan teori JICA I.

Model ini dikalibrasi dengan menggunakan peubah tidak bebas berupa selisih waktu tempuh jika menggunakan jalan tol dan jalan alternatif. Peubah lainnya yang juga dianalisis adalah tarif tol dan nilai waktu tempuh (Tamin, 2003). Model tersebut dijabarkan sebagai berikut :

$$P = a\Delta T^b \quad [3.2]$$

Dimana :

P : tingkat diversi jalan tol (%)

$$\Delta T = A - \left(T + \frac{TR}{TV} \right)$$

A : waktu tempuh jika menggunakan jalan alternatif (menit)

T : waktu tempuh jika menggunakan jalan tol (menit)

TR: tarif tol (rupiah/kendaraan)

TV: nilai waktu tempuh (rupiah/menit)

a,b: parameter yang harus ditaksir

Dalam melakukan analisis, selain peubah selisih waktu perjalanan dan tarif tol, terdapat peubah nilai waktu. Dimana peubah nilai waktu ini berfungsi agar dalam melakukan analisis, pembandingan 1 dan pembandingan 2 memiliki nilai atau satuan yang sama.

Dimana dari penelitian terdahulu didapatkan kalibrasi nilai a dan b untuk berbagai jenis kendaraan. dimana masing - masing persamaan untuk tiap jenis kendaraan memiliki bentuk dasar :

$$\log P = \log a + b \log \Delta T \quad [3.3]$$

1. Mobil Penumpang

Bila $1 < \Delta T \leq 60$, maka :

$$\log P = 1,7638 + 0,10301 \times \log \Delta T$$

Bila $\Delta T > 60$, maka :

$$P = 90\%$$

Jika $0 < \Delta T < 1$ maka $\Delta T = 1$

2. Pick Up (angkutan kecil dan bus besar)

Bila $1 < \Delta T \leq 60$, maka :

$$\log P = 1,5934 + 0,11992 \times \log \Delta T$$

Bila $\Delta T > 60$, maka :

$$P = 65\%$$

Jika $0 < \Delta T < 1$ maka $\Delta T = 1$

3. Truck

Bila $1 < \Delta T \leq 60$, maka :

$$\log P = 1,4229 + 0,14706 \times \log \Delta T$$

Bila $\Delta T > 60$, maka :

$$P = 50\%$$

Jika $0 < \Delta T < 1$ maka $\Delta T = 1$

Dengan melakukan analisis pemilihan rute menggunakan teori JICA I, maka akan mendapatkan probabilitas pemilihan rute pengguna jalan Tol Surabaya – Mojokerto terhadap Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar berdasarkan karakteristik jalan.

3.2.8.2.1. Nilai Waktu

Menurut Eko D., 2002 (dalam Nuryati, 2015), yang dikutip bahwa nilai waktu merupakan jumlah uang yang disiapkan pengguna jalan untuk dibelanjakan dengan tujuan menghemat satu unit waktu. Nilai waktu sendiri didapatkan dengan cara menghitung selisih antar biaya perjalanan terhadap penghematan waktu perjalanan dari asal ke tujuan dengan menggunakan moda yang berbeda (Fowkes, 1991 dalam Herawati dan Mutharuddin, 2013).

Terdapat beberapa faktor yang memiliki pengaruh dalam menentukan nilai waktu perjalanan menurut Fiedrich M dan Lohmiller J (2012), antara lain adalah panjang perjalanan, jenis kendaraan, periode waktu, maksud perjalanan, kondisi lingkungan, jenis kelamin dan usia .

Besaran nilai waktu untuk setiap wilayah bervariasi, hal tersebut tergantung dari tingkat pendapatan per kapita pengguna jalan, moda transportasi

yang digunakan, serta kecepatan kendaraan saat bergerak serta tujuan perjalanan (Bertha, 2011 dalam Nuryati, 2015). Menurut Sugiyanto, 2012 (dalam Herawati dan Mutharuddin, 2013), terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung besaran nilai waktu perjalanan, yaitu metode pendapatan (*income approach*), metode aset perumahan (*housing price approach*), metode pilihan moda (*mode choice approach*), metode pilihan kecepatan optimum (*running speed choice approach*), metode batas tarif (*transfer price approach*), dan metode rasio pengalihan (*diversion ratio approach*).

Pada penelitian ini, nilai waktu dasar yg digunakan didasarkan pada nilai waktu dasar hasil penelitian oleh LAPI ITB Berikut ialah tabel nilai waktu dasar oleh LAPI ITB :

Tabel 3. 6 Nilai Waktu Dasar

Referensi	Nilai Waktu (Rp/Jam/Kend)		
	Golongan I	Golongan Ila	Golongan Iib
PT. Jasa Marga (1990-1996)	12.287	18.534	13.768
Padalarang-Cileunyi (1996)	3.385 - 5.425	3.827 - 38.344	5.716
Semarang (1996)	3.411 - 6.221	14.541	1.506
IHCM (1995)	3.281	18.212	4.971
PCI (1979)	1.341	3.827	3.152
JIUTR Northern extension (PCI 1989)	7.067	14.670	3.659
Surabaya - Mojokerto (JICA 1991)	8.880	7.960	7.980

sumber : LAPI ITB

Nilai waktu kemudian dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$TV = \text{Maksimum}[(k \times NWD); NWM] \quad [3.4]$$

Dimana :

TV : Nilai waktu

k : Nilai koreksi

NWD : Nilai waktu dasar (tabel 3.6)

NWM : Nilai waktu dasar minimum (tabel 3.7)

Sedangkan nilai waktu dasar minimum didapat berdasarkan Tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3. 7 Nilai Waktu Dasar Minimum

Referensi	Nilai Waktu (Rp/Jam/Kend)		
	Golongan I	Golongan IIa	Golongan IIb
DKI Jakarta	8.200	12.369	9.188
Selain DKI Jakarta	6.000	9.051	6.723

sumber : LAPI ITB

3.2.8.3. Analisa Pemilihan Rute Metode *Stated Preference*

Untuk menjawab rumusan masalah kedua mengenai analisis pemilihan rute pengguna jalan Tol Surabaya – Mojokerto terhadap Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar dengan metode *stated preference*, maka akan dilakukan analisa menggunakan teori statistik regresi logit biner.

Persamaan model regresi logistik biner sendiri dapat dituliskan sebagai berikut:

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \dots + \beta_p x_p \quad [3.5]$$

dengan $g(x)$ merupakan variabel dependen yang berupa variabel kategori biner dengan skala pengukuran nominal, x_p menyatakan variabel independen, dan β_p adalah parameter. Dari Persamaan 3.5 maka peluang dari sebuah persamaan logit dapat diperoleh dengan cara :

$$P(g(x)) = \frac{e^{g(x)}}{1+e^{g(x)}} \\ \pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1+e^{g(x)}} \quad [3.6]$$

Maka, peluang dari suatu kejadian pada persamaan logit dapat dicari dengan Persamaan 3.6. Apabila sebuah data dianalisa menggunakan regresi logit biner dan memiliki variabel dependen memiliki M kategori, akan dipilih salah satu kategori untuk menjadi dasar atau *baseline* dan kategori lainnya akan

dibandingkan terhadap kategori dasar. Sehingga persamaan yang dihasilkan akan sebanya M-1 model.

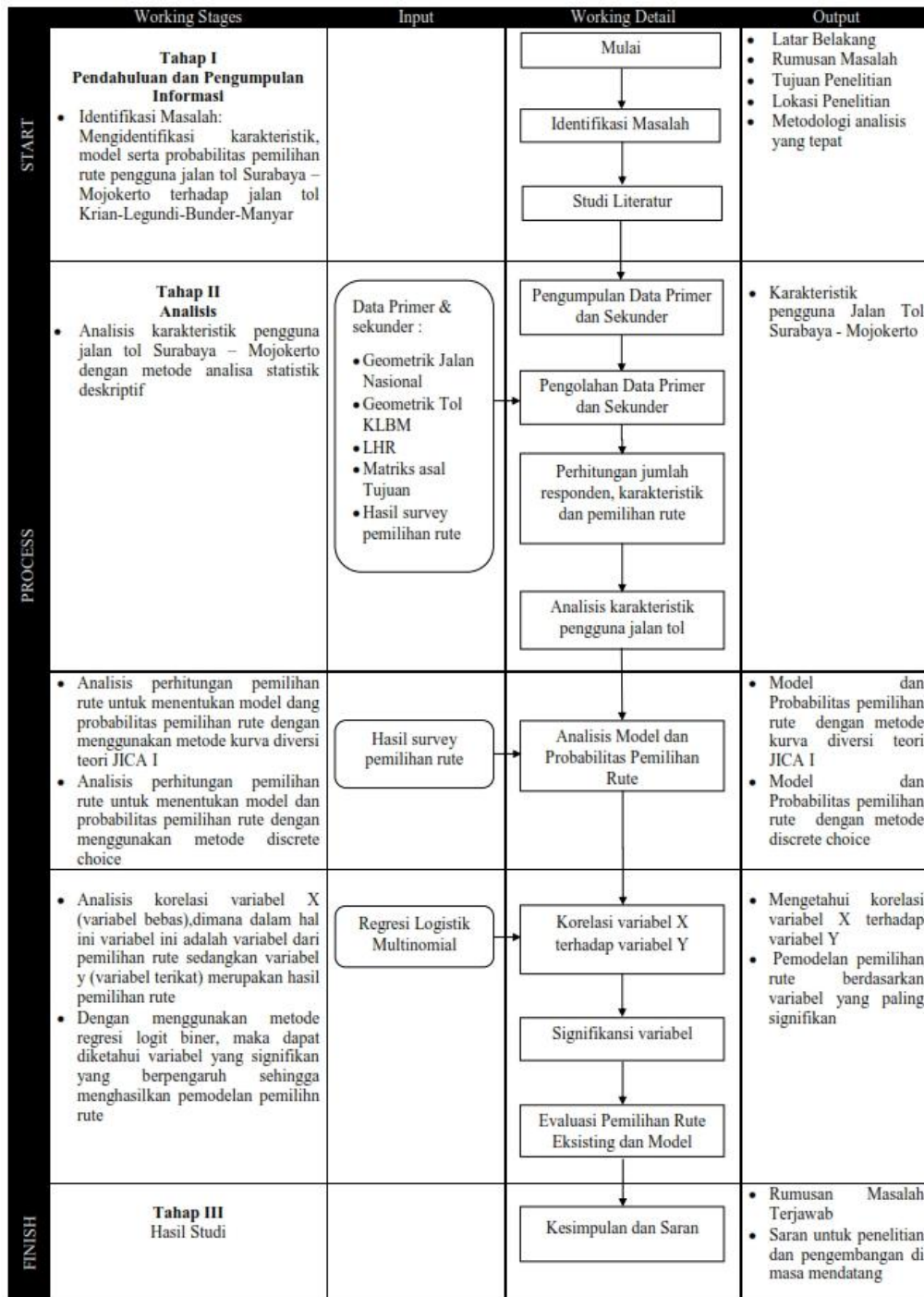
3.2.9. Hasil Analisis

Setelah pengolahan data-data dilakukan, maka akan didapatkan hasil yang terdiri dari:

1. Karakteristik dari pengguna Jalan Tol Surabaya – Mojokerto
2. Hasil analisis pemilihan rute dengan menggunakan metode kurva diversifikasi
3. Hasil analisis pemilihan rute dengan menggunakan metode stated preference

3.3. Diagram Alir Metodologi

Berikut diagram alir metodologi penelitian sebagai berikut



Gambar 3. 6 Diagram Alir

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Umum

Pada bab ini dijelaskan penjabaran mengenai beberapa analisa yang dilakukan untuk menganalisis pemilihan rute di jalan tol. Sedangkan tujuan yang ingin dicapai dari Tesis ini yaitu mengetahui perbedaan hasil analisis pemilihan rute dari beberapa metode yang telah dipilih dengan hasil pemilihan rute yang terjadi. Kemudian dilakukan evaluasi untuk mengetahui variabel yang mempengaruhi keputusan pengendara dalam memilih rute.

4.2. Gambaran Umum Pelaksanaan Survey

Survey dalam rangka memenuhi kebutuhan data pada penelitian ini dilakukan di beberapa tempat peristirahatan jalan tol dan jalan nasional. Berikut ialah daftar lokasi survey dilaksanakan :

1. Rest area KM 725A dan KM 726B berlokasi di Jalan Tol Surabaya Mojokerto
2. Rest area KM 25B dan KM 26A berlokasi di Jalan Tol Surabaya Gempol
3. Rest area KM 64A dan KM 64B berlokasi di Jalan Tol Gempol Pasuruan
4. Rest area KM 695 dan 678A berlokasi di Jalan Tol Mojokerto Kertosono
5. Rumah makan Depot Anda

Survey dilakukan dengan cara melakukan wawancara terhadap pengguna jalan. Pengisian form wawancara dilakukan oleh surveyor. Saat melakukan wawancara, surveyor memberikan penjelasan kepada narasumber mengenai beberapa hal, yaitu :

4. Ketersediaan jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar sebagai salah satu alternatif rute yang disediakan
5. Informasi mengenai rute, tarif, panjang dan konektivitas jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar

6. Penghematan waktu tempuh saat menggunakan jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar

Jumlah sampel (narasumber) yang dibutuhkan dalam penelitian ini ialah sebanyak 388 orang. Pada pelaksanaannya, didapatkan sampel sebanyak 593 buah untuk meminimalisir kesalahan akibat data yang tidak valid maupun apabila terdapat kesalahan input dan lain sebagainya.

4.3. Analisa Karakteristik Pengguna Jalan Tol

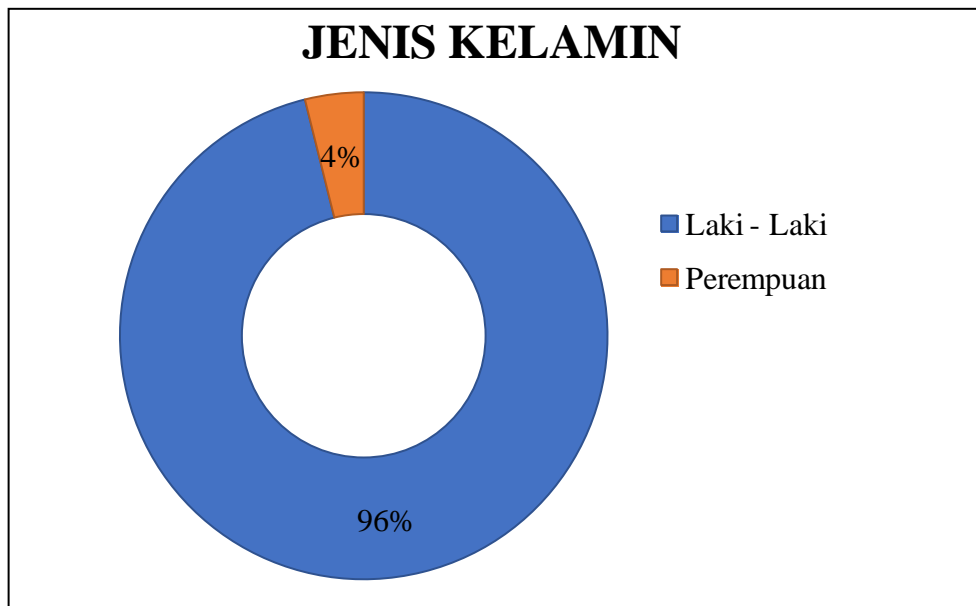
Dalam sub bab ini akan dijelaskan mengenai karakteristik pengguna jalan tol. Karakteristik didapatkan dengan melakukan analisa statistik deskriptif. Analisis statistik deskriptif merupakan analisa statistik yang digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah dikumpulkan. Penggambaran dari data akan berupa grafik ataupun *chart* dari masing – masing karakteristik yang diteliti. Dengan menggunakan metode ini maka akan diketahui gambaran data yang telah terkumpul dalam bentuk presentase nilai dari masing-masing karakteristik.

4.3.1. Jenis Kelamin

Karakteristik pertama yang menggambarkan kondisi pengguna jalan tol ialah karakteristik berdasarkan jenis kelamin, seperti digambarkan pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Jenis Kelamin

Kategori	Kode	Jumlah	Presentase
Laki - Laki	1	570	96,1%
Perempuan	2	23	3,9%
TOTAL		593	100%



Gambar 4. 1 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Jenis Kelamin

Dari Tabel 4.1 dan Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa distribusi jenis kelamin pengguna jalan tol yaitu 96,1% laki - laki dan 3,9% perempuan.

4.3.2. Usia

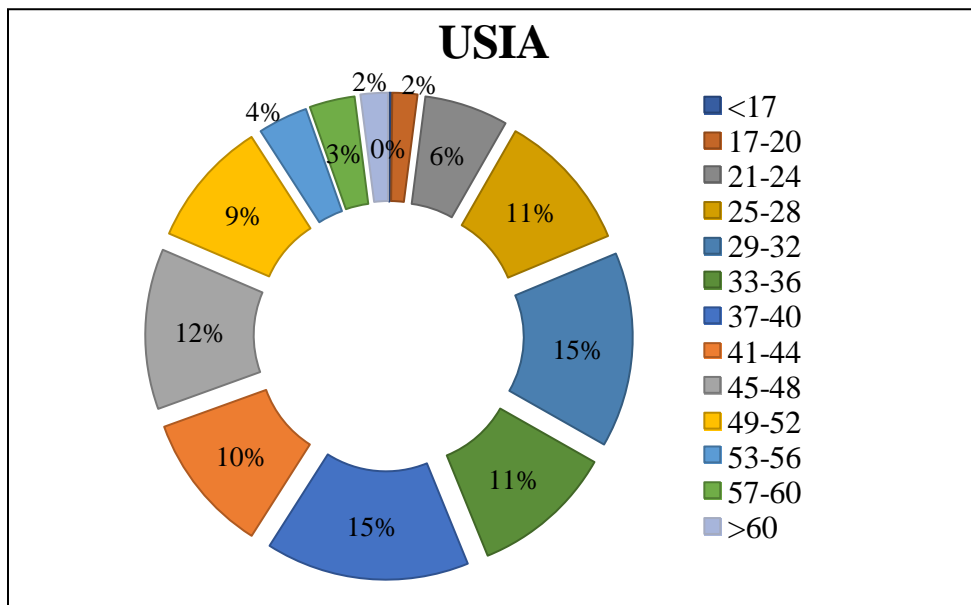
Karakteristik pertama yang menggambarkan kondisi pengguna jalan tol ialah karakteristik berdasarkan usia, seperti digambarkan pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Usia

Kategori	Kode	Jumlah	Presentase
<17	1	1	0,2%
17-20	2	11	1,9%
21-24	3	37	6,2%
25-28	4	62	10,5%
29-32	5	86	14,5%
33-36	6	63	10,6%
37-40	7	90	15,2%
41-44	8	62	10,5%

Lanjutan Tabel 4.2 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Usia

Kategori	Kode	Jumlah	Presentase
45-48	9	71	12,0%
49-52	10	56	9,4%
53-56	11	22	3,7%
57-60	12	20	3,4%
>60	13	12	2,0%
TOTAL		593	100%



Gambar 4. 2 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Usia

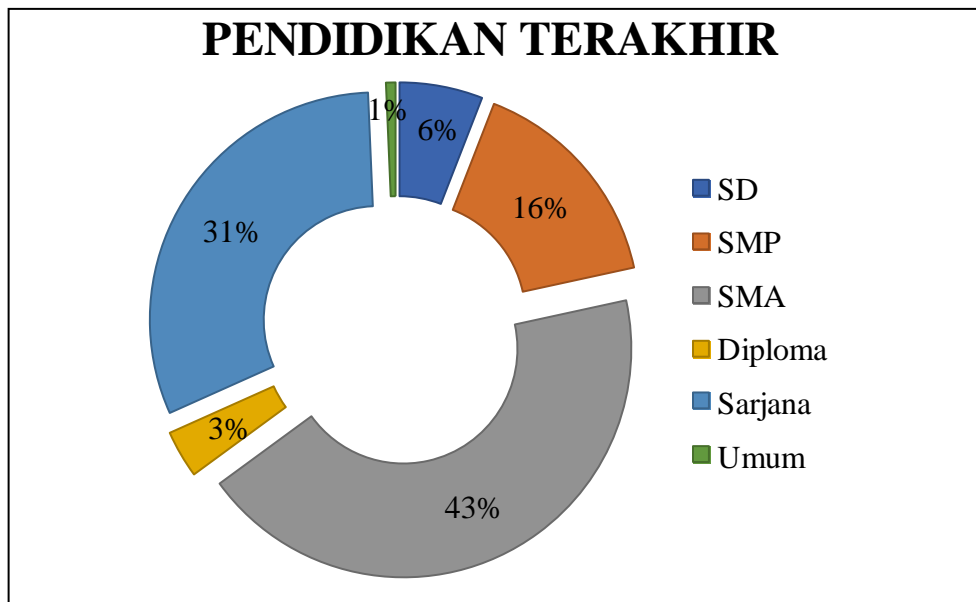
Dari Tabel 4.2 dan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa distribusi usia pengguna jalan tol yaitu 0,2% berusia <17 tahun, 1,9% berusia 17-20 tahun, 6,2% berusia 21-24 tahun, 10,5% berusia 25-28 tahun, 14,5% berusia 29-32 tahun, 10,6% berusia 33-36 tahun, 15,2% berusia 37-40 tahun, 10,5% berusia 41-44 tahun, 12,0% berusia 45-48 tahun, 9,4% berusia 49-52 tahun, 3,7% berusia 53-56 tahun, 3,4% berusia 57-60 tahun, dan 2,0% berusia >60 tahun.

4.3.3. Pendidikan

Karakteristik pertama yang menggambarkan kondisi pengguna jalan tol ialah karakteristik berdasarkan pendidikan terakhir, seperti digambarkan pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pendidikan Terakhir

Kategori	Kode	Jumlah	Presentase
SD	1	35	5,9%
SMP	2	93	15,7%
SMA	3	257	43,3%
Diploma	4	20	3,4%
Sarjana	5	184	31,0%
Umum	6	4	0,7%
TOTAL		593	100%



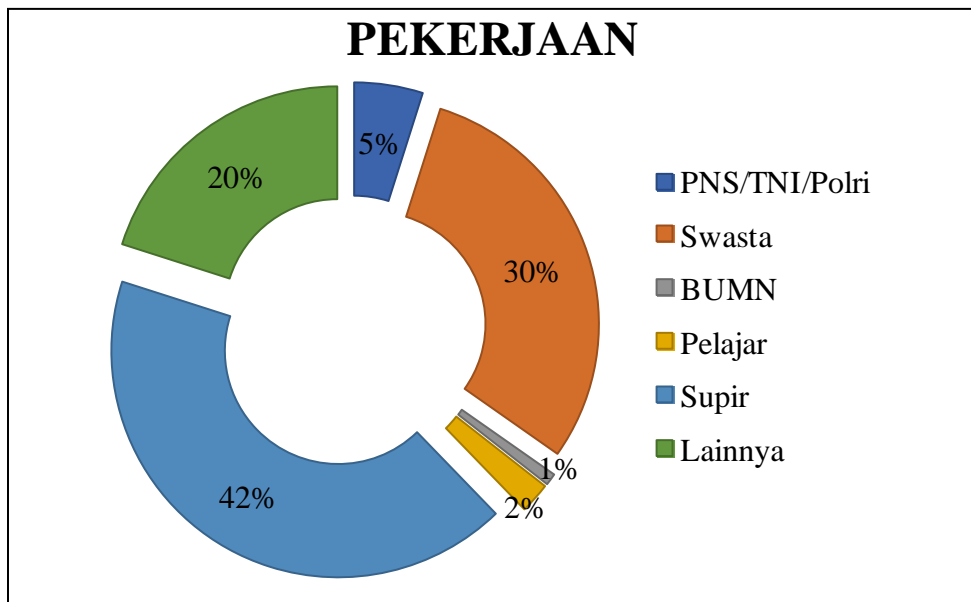
Gambar 4. 3 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pendidikan Terakhir
Dari Tabel 4.3 dan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa distribusi pendidikan terakhir pengguna jalan tol yaitu 5,9% tamat SD, 15,7% tamat SMP, 43,3% tamat SMA, 3,4% tamat Diploma, 31,0% tamat Sarjana, dan 0,7% umum.

4.3.4. Pekerjaan

Karakteristik pertama yang menggambarkan kondisi pengguna jalan tol ialah karakteristik berdasarkan jenis pekerjaan, seperti digambarkan pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pekerjaan

Kategori	Kode	Jumlah	Presentase
PNS/TNI/Polri	1	29	4,9%
Swasta	2	177	29,8%
BUMN	3	5	0,8%
Pelajar	4	13	2,2%
Supir	5	250	42,2%
Lainnya	6	119	20,1%
TOTAL		593	100%



Gambar 4. 4 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pekerjaan

Dari Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa distribusi pekerjaan pengguna jalan tol yaitu 4,9% merupakan PNS/TNI/Polri, 29,8% di

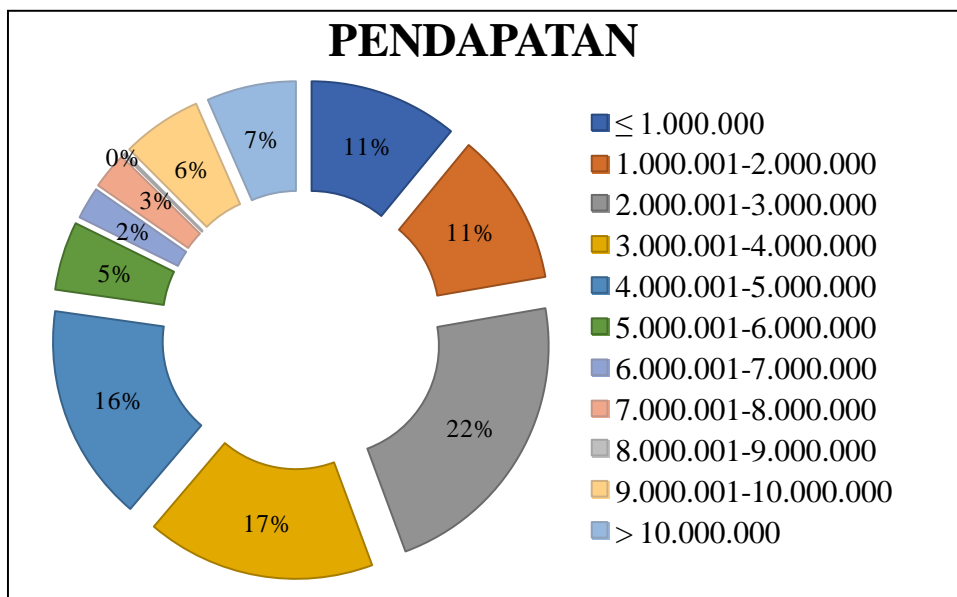
bidang swasta, 0,8% merupakan pegawai BUMN, 2,2% merupakan pelajar, 42,2% merupakan supir, dan 20,1% lainnya.

4.3.5. Pendapatan

Karakteristik pertama yang menggambarkan kondisi pengguna jalan tol ialah karakteristik berdasarkan pendapatan, seperti digambarkan pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.5 sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pendapatan

Kategori	Kode	Jumlah	Presentase
≤ 1.000.000	1	65	11,0%
1.000.001-2.000.000	2	67	11,3%
2.000.001-3.000.000	3	131	22,1%
3.000.001-4.000.000	4	100	16,9%
4.000.001-5.000.000	5	95	16,0%
5.000.001-6.000.000	6	30	5,1%
6.000.001-7.000.000	7	14	2,4%
7.000.001-8.000.000	8	16	2,7%
8.000.001-9.000.000	9	1	0,2%
9.000.001-10.000.000	10	35	5,9%
> 10.000.000	11	39	6,6%
TOTAL		593	100,0%



Gambar 4. 5 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Pendapatan

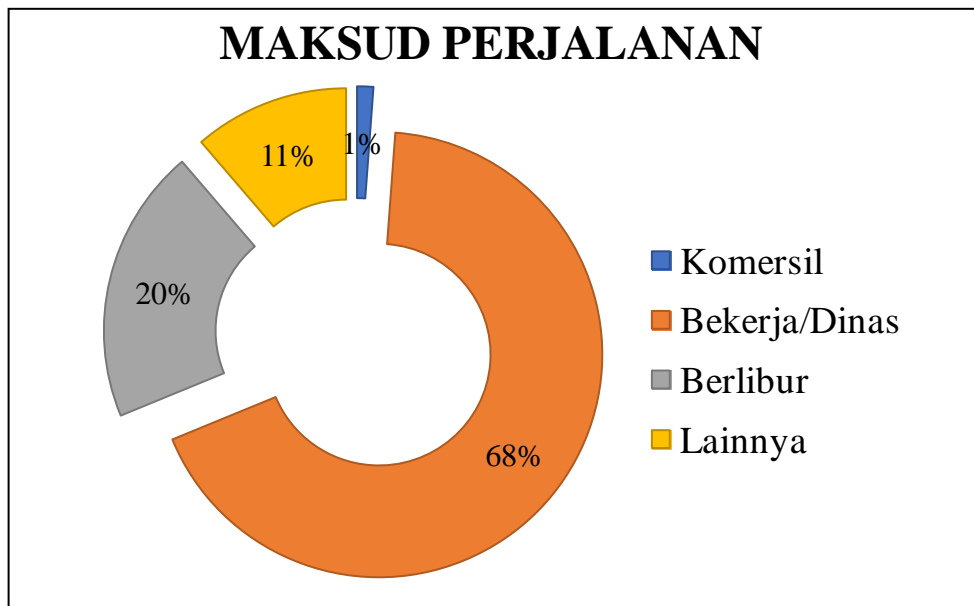
Dari Tabel 4.5 dan Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa distribusi pendapatan pengguna jalan tol yaitu 11,0% berpendapatan <1 juta, 11,3% berpendapatan 1-2 juta, 22,1% berpendapatan 2-3 juta, 16,9% berpendapatan 3-4 juta, 16,0% berpendapatan 4-5 juta, 5,1% berpendapatan 5-6 juta, 2,4% berpendapaan 6-7 juta, 2,7% berpendapatan 7-8 juta, 0,2% berpendapatan 8-9 juta, 5,9% berpendapatan 9-10 juta, dan 6,6% berpendapatan >10 juta.

4.3.6. Maksud Perjalanan

Karakteristik pertama yang menggambarkan kondisi pengguna jalan tol ialah karakteristik berdasarkan maksud perjalanan, seperti digambarkan pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.6 sebagai berikut :

Tabel 4. 6 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Maksud Perjalanan

Kategori	Kode	Jumlah	Presentase
Komersil	1	7	1,2%
Bekerja/Dinas	2	401	67,6%
Berlibur	3	118	19,9%
Lainnya	4	67	11,3%
TOTAL		593	100,0%



Gambar 4. 6 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Maksud Perjalanan

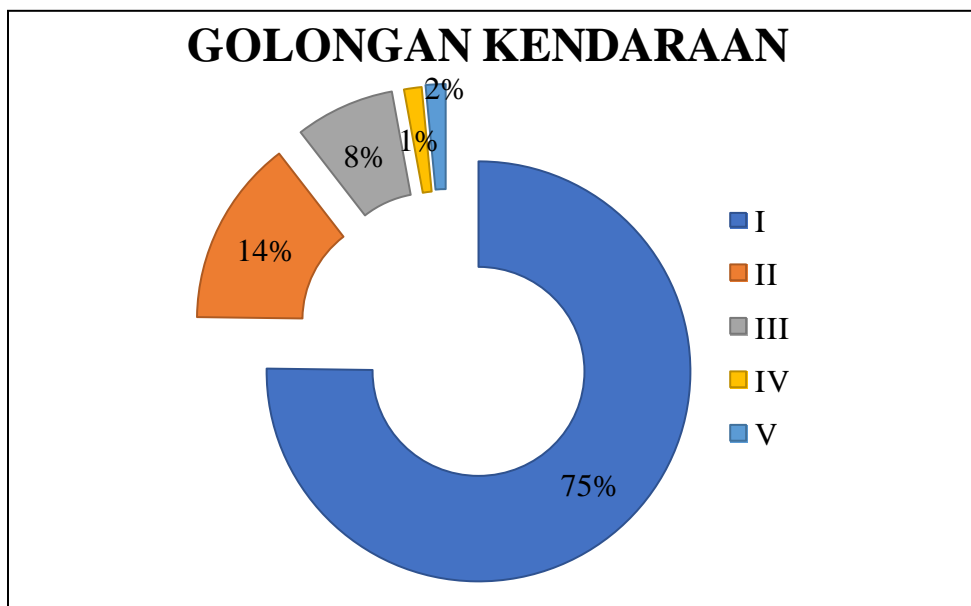
Dari Tabel 4.6 dan Gambar 4.6 dapat diketahui bahwa distribusi maksud perjalanan pengguna jalan tol yaitu 1,2% komersil, 67,6% bekerja/dinas, 19,9% berlibur, dan 11,3% Lainnya.

4.3.7. Golongan Kendaraan yang Digunakan

Karakteristik pertama yang menggambarkan kondisi pengguna jalan tol ialah karakteristik berdasarkan golongan kendaraan yang digunakan, seperti digambarkan pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.7 sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Golongan Kendaraan yang Digunakan

Kategori	Kode	Jmlah	Presentase
I	1	446	75,2%
II	2	85	14,3%
III	3	45	7,6%
IV	4	8	1,3%
V	5	9	1,5%
TOTAL		593	100%



Gambar 4. 7 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Golongan Kendaraan yang Digunakan

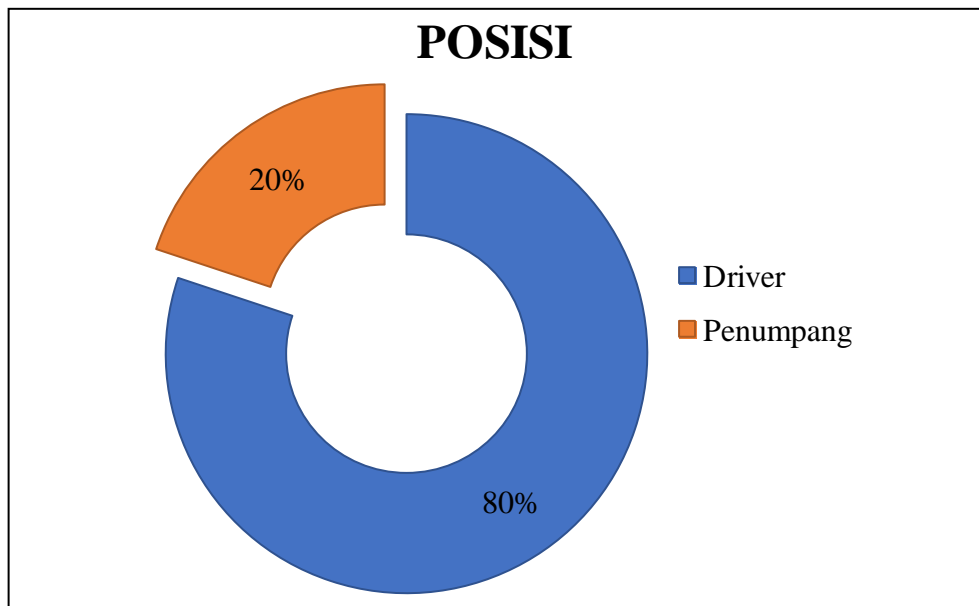
Dari Tabel 4.7 dan Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa distribusi golongan kendaraan yang digunakan pengguna jalan tol yaitu 75,2% menggunakan Golongan I, 14,3% menggunakan Golongan II, 7,6% menggunakan Golongan III, 1,3% menggunakan Golongan IV, dan 1,3% menggunakan Golongan V.

4.3.8. Posisi dalam Kendaraan

Karakteristik pertama yang menggambarkan kondisi pengguna jalan tol ialah karakteristik berdasarkan posisi dalam kendaraan, seperti digambarkan pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Posisi dalam Kendaraan

Kategori	Kode	Jumlah	Presentase
Driver	1	475	80,1%
Penumpang	2	118	19,9%
TOTAL		593	100%



Gambar 4. 8 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Posisi dalam Kendaraan

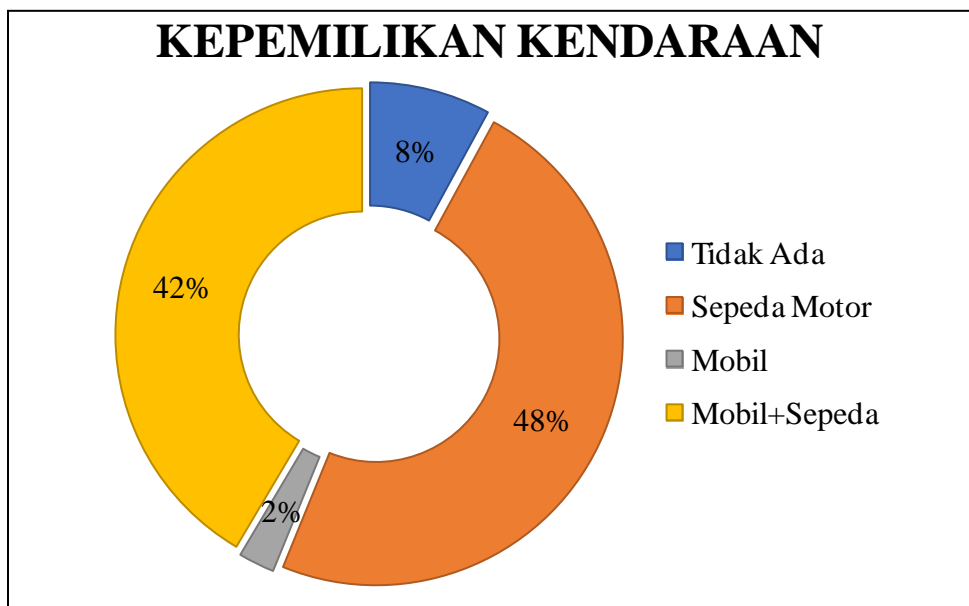
Dari Tabel 4.8 dan Gambar 4.8 dapat diketahui bahwa distribusi posisi dalam kendaraan pengguna jalan tol yaitu 80,1% merupakan pengemudi dan 19,9% merupakan penumpang.

4.3.9. Kepemilikan Kendaraan

Karakteristik pertama yang menggambarkan kondisi pengguna jalan tol ialah karakteristik berdasarkan kepemilikan kendaraan, seperti digambarkan pada Tabel 4.9 dan Gambar 4.9 sebagai berikut :

Tabel 4. 9 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Kepemilikan Kendaraan

Kategori	Kode	Jumlah	Presentase
Tidak Ada	1	47	7,9%
Sepeda Motor	2	286	48,2%
Mobil	3	14	2,4%
Mobil+Sepeda	4	246	41,5%
TOTAL		593	100%



Gambar 4. 9 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Kepemilikan Kendaraan

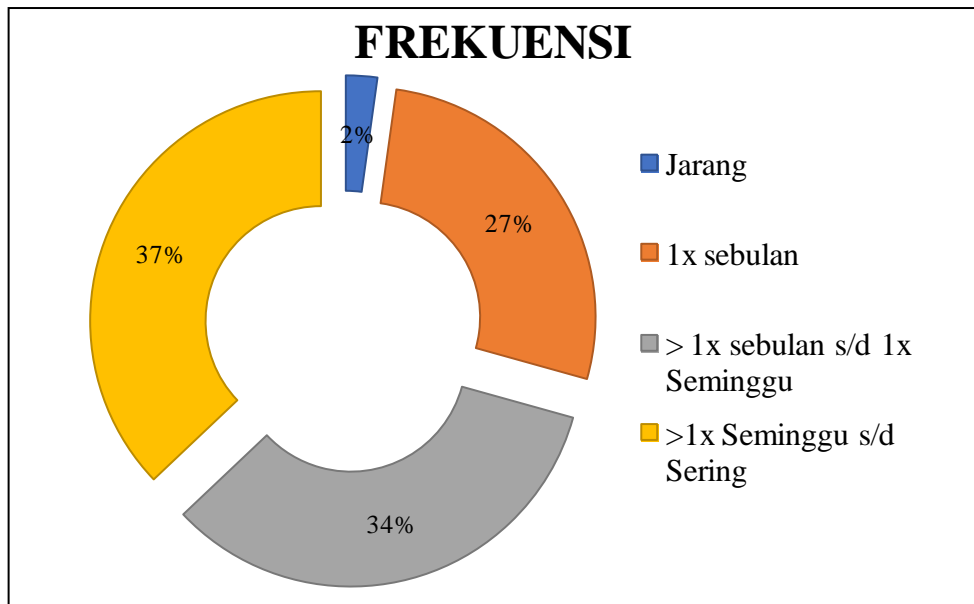
Dari Tabel 4.9 dan Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa distribusi kepemilikan kendaraan pengguna jalan tol yaitu 7,9% tidak memiliki kendaraan bermotor, 48,2% memiliki sepeda motor saja, 2,4% memiliki mobil saja, dan 41,5% memiliki baik sepeda motor dan mobil.

4.3.10. Frekuensi Penggunaan Jalan Tol

Karakteristik pertama yang menggambarkan kondisi pengguna jalan tol ialah karakteristik berdasarkan frekuensi menggunakan jalan tol, seperti digambarkan pada Tabel 4.10 dan Gambar 4.10 sebagai berikut :

Tabel 4. 10 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Frekuensi Penggunaan Jalan Tol

Kategori	Kode	Jmlah	Presentase
Jarang	1	13	2,2%
1x sebulan	2	161	27,2%
> 1x sebulan s/d 1x Seminggu	3	199	33,6%
>1x Seminggu s/d Sering	4	220	37,1%
TOTAL		593	100%



Gambar 4. 10 Karakteristik Pengguna Jalan Tol Berdasarkan Frekuensi Penggunaan Jalan Tol

Dari Tabel 4.10 dan Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa distribusi frekuensi penggunaan jalan tol oleh pengguna jalan tol yaitu 2,2% jarang menggunakan jalan tol, 27,2% menggunakan jalan tol 1 kali dalam sebulan, 33,6% menggunakan jalan tol lebih dari 1 kali dalam sebulan hingga 1 kali dalam seminggu, dan 37,1% menggunakan jalan tol lebih dari 1 kali dalam seminggu.

4.4. Analisa Pemilihan Rute Metode Kurva Diversi

Dalam sub bab ini akan dijelaskan mengenai analisis pemilihan rute pengguna jalan Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar dengan metode kurva diversi, maka akan dilakukan analisa menggunakan teori JICA I. Dengan melakukan analisis pemilihan rute menggunakan teori JICA I, maka akan mendapatkan sebuah probabilitas pemilihan rute pengguna jalan Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar berdasarkan karakteristik jalan tol.

4.4.1. Data

Seperti yang telah dijelaskan pada bab III, analisa pemilihan rute menggunakan teori JICA I menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = a\Delta T^b$$

Dimana :

P : tingkat diversi jalan tol (%)

$$\Delta T = A - \left(T + \frac{TR}{TV} \right)$$

A : waktu tempuh jika menggunakan jalan alternatif (menit)

T : waktu tempuh jika menggunakan jalan tol (menit)

TR : tarif tol (rupiah/kendaraan)

TV : nilai waktu tempuh (rupiah/menit)

a,b : parameter yang harus ditaksir

Untuk itu data yang diperlukan antara lain :

1. Panjang jalan alternatif

Panjang total jalan alternatif ialah 55 km, terdiri dari beberapa ruas jalan tol, yaitu :

- a. Jalan Raya Legundi
- b. Jalan Karangandong
- c. Jalan Raya Kedamean
- d. Jalan Raya Mojotengah
- e. Jalan Raya Boboh
- f. Jalan Raya Banjarsari
- g. Jalan Kya H. Syafi'i

2. Panjang Jalan Tol

Panjang total jalan tol KLBM ialah 38,3 km yang terdiri dari 4 seksi, yaitu:

- a. Seksi 1 Krian - Kedamean sepanjang 9,5 km
- b. Seksi 2 Kedamean - Boboh sepanjang 9,1 km
- c. Seksi 3 Boboh - Bunder sepanjang 10,4 km
- d. Seksi 4 Bunder - Manyar sepanjang 9,19 km

3. Kecepatan tempuh pada jalan alternatif

Kecepatan tempuh pada jalan alternatif untuk masing - masing golongan dan jenis kendaraan ialah sebagai berikut

- a. Golongan I : 72 km/jam

- b. Golongan II : 72 km/jam
- c. Golongan III : 50 km/jam
- d. Golongan IV : 50 km/jam
- e. Golongan V : 40 km/jam

4. Kecepatan tempuh pada jalan tol

Kecepatan tempuh pada jalan tol untuk masing - masing golongan dan jenis kendaraan berdasarkan review kajian lalu lintas pembangunan Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar yg dilakukan oleh PT. Waskita Bumi Wira ialah 75 km/jam.

5. Waktu tempuh menggunakan jalan alternatif

Waktu tempuh pada jalan alternatif didapat dari perhitungan sebagai berikut :

$$A(\text{Gol I}) = \frac{\text{panjang jalan alternatif}}{\text{kecepatan jalan alternatif}}$$

$$A = \frac{55 \text{ km}}{72 \text{ km/jam}}$$

$$A = 46,00 \text{ menit}$$

Sehingga waktu perjalanan pada jalan alternatif untuk masing - masing golongan ialah:

- a. Golongan I : 46 km/jam
- b. Golongan II : 46 km/jam
- c. Golongan III : 66 km/jam
- d. Golongan IV : 66 km/jam
- e. Golongan V : 82 km/jam

6. Waktu tempuh menggunakan jalan tol

Waktu tempuh pada jalan tol didapat dari perhitungan sebagai berikut :

$$T = \frac{\text{panjang jalan tol}}{\text{kecepatan jalan tol}}$$

$$A = \frac{38,3 \text{ km}}{75 \text{ km/jam}}$$

$$A = 0,51 \text{ jam}$$

$$A = 30,64 \text{ menit}$$

Sehingga waktu perjalanan pada jalan tol alah 30,64 menit.

7. Tarif tol

Tarif tol pada Jalann Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar berdasarkan pada berdasarkan review kajian lalu lintas pembangunan Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar yg dilakukan oleh PT. Waskita Bumi Wira yaitu sebesar Rp 1.200/km untuk kendaraan golongan I. Berikut ialah daftar tarif tol berdasarkan gerbang masuk dan keluar tol, seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Rencana Tarif Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar

Nama Ruas		Tarif Tol (Rp)				
Asal	Tujuan	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Krian	Kedamean	11.500	17.500	23.000	28.500	34.500
	Boboh	22.500	33.500	44.500	55.500	67.000
	Bunder	35.000	52.500	70.000	87.500	105.000
	Manyar	46.000	67.000	92.000	115.000	138.000
Kedamean	Krian	11.500	17.500	23.000	28.500	34.500
	Boboh	11.000	16.000	21.500	27.000	32.500
	Bunder	23.500	35.000	47.000	59.000	70.500
	Manyar	34.500	49.500	69.000	86.500	103.500
Boboh	Krian	22.500	33.500	44.500	55.500	67.000
	Kedamean	11.000	16.000	21.500	27.000	32.500
	Bunder	12.500	19.000	25.500	32.000	38.000
	Manyar	23.500	33.500	47.500	59.500	71.000
Bunder	Krian	35.000	52.500	70.000	87.500	105.000
	Kedamean	23.500	35.000	47.000	59.000	70.500
	Boboh	12.500	19.000	25.500	32.000	38.000
	Manyar	11.000	14.500	22.000	27.500	33.000
Manyar	Krian	46.000	67.000	92.000	115.000	138.000
	Kedamean	34.500	49.500	69.000	86.500	103.500
	Boboh	23.500	33.500	47.500	59.500	71.000
	Bunder	11.000	14.500	22.000	27.500	33.000

Sumber : PT. Waskita Bumi

8. Nilai waktu tempuh

Nilai waktu tempuh didapatkan berdasarkan nilai waktu dasar. dimana pada penelitian ini menggunakan nilai waktu dasar yg didasarkan pada nilai waktu dasar LAPI ITB. Berikut ialah tabel nilai waktu dasar oleh LAPI ITB :

Tabel 4. 12 Nilai Waktu Dasar

Referensi	Nilai Waktu (Rp/Jam/kend)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB
PT. Jasa Marga (1990-1996)	12.287	18.534	13.768
Padalarang-Cileunyi (1996)	3.385 - 5.425	3.827 - 38.344	5.716
Semarang (1996)	3.411 - 6.221	14.541	1.506
IHCM (1995)	3.281,25	18.212	4.971,20
PCI (1979)	1.341	3.827	3.152
JIUTR northern extension (PCI 1989)	7.067	14.670	3.659
Surabaya-Mojokerto (JICA 1991)	8.880	7.960	7.980

sumber : LAPI ITB

Nilai waktu dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$TV = \text{Maksimum}[(k \times NWD); NWM]$$

Dimana :

TV : Nilai waktu

k : Nilai koreksi

NWD : Nilai waktu dasar (tabel 4.12)

NWM : Nilai waktu dasar minimum (tabel 4.13)

Sedangkan nilai waktu dasar minimum didapat berdasarkan Tabel 4.13 sebagai berikut.

Tabel 4. 13 Nilai Waktu Dasar Minimum

Kab/Kota	Jasa Marga		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB
DKI Jakarta	8200	12369	9188
Selain DKI Jakarta	6000	9051	6723

sumber : LAPI ITB

Dalam menghitung nilai waktu sendiri, besaran untuk masing - masing golongan kendaraan berbeda satu sama lain. pada tabel nilai waktu dasar (Tabel 4.12 dan 4.13) terdapat 3 jenis golongan kendaraan yaitu Gol I, Gol IIA, dan Gol IIB. Sedangkan saat ini penggolongan kendaraan dibagi menjadi 5, yaitu, Gol I, Gol II, Gol III, Gol IV, dan Gol V. Untuk itu perlu dilakukan konversi sesuai dengan deskripsi masing - masing golongan baik golongan baru maupun lama. Berikut ialah tabel yang menunjukkan konversi golongan kendaraan lama terhadap golongan kendaraan yang baru (Tabel 4.14).

Tabel 4. 14 Konversi Penggolongan Kendaraan

Gol. Asal	Gol. Baru	Kendaraan
I	I	Kendaraan ringan (Sedan, Mobil penumpang), Bus kecil dan sedang
IIA	II	Truk 2 As
IIB	III	Truk 3 As
	IV	Truk 4 As dan Gandengan
	V	Truk 5 As dan Trailer

sumber : BPJT

Sedangkan nilai koreksi (k) didapat dengan membandingkan upah minimum regional (UMR) lokasi penelitian terhadap UMR DKI Jakarta pada tahun 2020. Seperti terlihat pada Tabel 4.15 bahwa nilai koreksi Kabupaten Sidoarjo ialah 0,983 sedangkan nilai koreksi Kabupaten Gresik ialah 0,984.

Tabel 4. 15 Nilai Koreksi (k)

Lokasi	UMR (juta rupiah)	Nilai Koreksi (k)
DKI Jakarta	4.267.349,00	
Kab. Sidoarjo	4.193.581,85	0,983
Kab. Gresik	4.197.030,51	0,984

sumber : Keputusan Gubernur Jawa Timur nomor 188/568/KPTS/013/2019 dan Peraturan Gubernur Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 121 Tahun 2019

Pada penelitian kali ini digunakan nilai waktu dasar PT. Jasa Marga (1990-1996). Untuk menghitung nilai waktu dasar kendaraan golongan I ialah sebagai berikut.

$$TV = \text{Maksimum}[(k \times NWD); NWM]$$

$$TV = \text{Maksimum}[(0,983 \times 12.287); 6.000]$$

$$TV = \text{Maksimum}[12.080; 6.000]$$

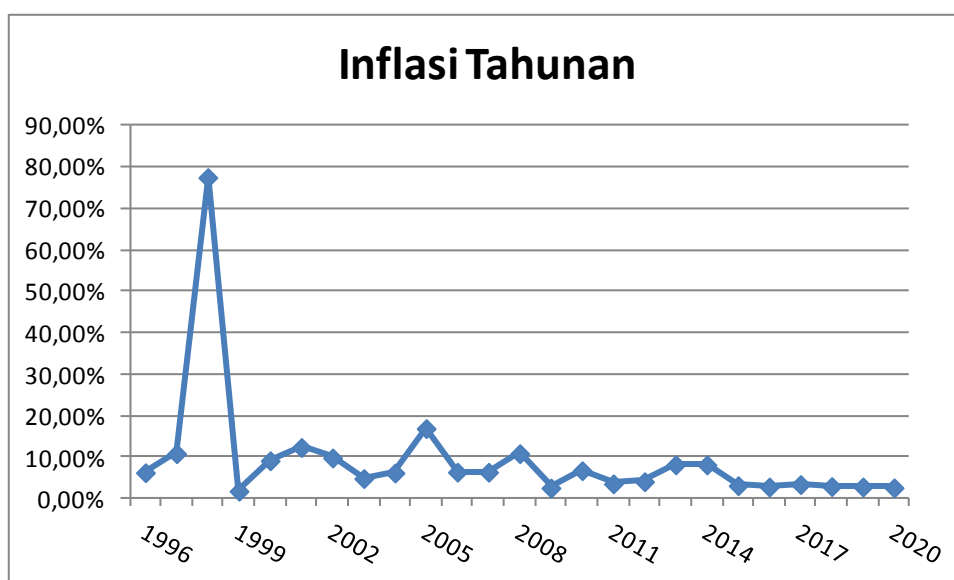
$$TV = 12.080 \text{ rupiah}$$

Berdasarkan perhitungan, nilai waktu yang digunakan untuk kendaraan golongan I ialah Rp 12.080. Untuk kendaraan golongan II, III, IV, dan V dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Nilai Waktu untuk Masing - masing Golongan Kendaraan (Tahun 1996)

Keterangan	Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol III	Gol III
Nilai Waktu PT. Jasa Marga (maks)	12.287	18.534	13.768	13.768	13.768
Nilai Waktu Selain DKI Jakarta (min)	6000	9051	6723	6723	6723
Nilai Koreksi (k)			0,983		
Nilai Waktu Dasar Terpilih (1996)	12.080	18.221	13.536	13.536	13.536

Pada penelitian kali ini digunakan nilai waktu dasar PT. Jasa Marga, dimana nilai waktu dasar yang tertera pada tabel merupakan nilai waktu dasar tahun 1996. Sehingga perlu dilakukan proyeksi untuk mengetahui nilai waktu pada tahun 2020. Untuk melakukan proyeksi diperlukan data inflasi tahunan seperti tertera pada Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Inflasi Tahunan 1995 - 2020

Sesuai data inflasi tahunan pada Gambar 4. 11, dilakukan proyeksi nilai waktu untuk mengetahui besaran nilai waktu pada tahun 2020 dengan cara sebagai berikut.

$$TV_{n+1} = TV_n + (TV_n \times i_{n+1})$$

$$TV_{1997} = TV_{1996} + (TV_{1996} \times i_{1996})$$

$$TV_{1997} = 12.080 + (12080 \times 11,05\%)$$

$$TV_{1997} = 13.414 \text{ rupiah}$$

Sehingga didapat , besaran nilai wktu untuk golongan I pada tahun 1997 ialah Rp 13.414. Cara tersebut diulang hingga mendapatkan nilai waktu untuk masing - masing golongan kendaraan pada tahun 2020 seperti tertera pada Tabel 4.17 sebagai berikut.

Tabel 4. 17 Proyeksi Nilai Waktu untuk Masing - masing Golongan Kendaraan Hingga Tahun 2020

Tahun	Inflasi	Golongan Kendaraan				
		Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
1996	6,47%	12.080	18.221	13.536	13.536	13.536
1997	11,05%	13.414	20.235	15.031	15.031	15.031
1998	77,63%	23.828	35.943	26.700	26.700	26.700
1999	2,01%	24.307	36.665	27.237	27.237	27.237
2000	9,35%	26.580	40.093	29.783	29.783	29.783
2001	12,55%	29.915	45.125	33.521	33.521	33.521
2002	10,03%	32.916	49.651	36.883	36.883	36.883
2003	5,06%	34.581	52.163	38.750	38.750	38.750
2004	6,40%	36.795	55.502	41.230	41.230	41.230
2005	17,11%	43.090	64.998	48.284	48.284	48.284
2006	6,60%	45.934	69.288	51.471	51.471	51.471
2007	6,59%	48.961	73.854	54.863	54.863	54.863
2008	11,06%	54.376	82.022	60.930	60.930	60.930
2009	2,78%	55.888	84.303	62.624	62.624	62.624
2010	6,96%	59.778	90.170	66.983	66.983	66.983
2011	3,79%	62.043	93.587	69.522	69.522	69.522
2012	4,30%	64.711	97.612	72.511	72.511	72.511
2013	8,38%	70.134	105.792	78.587	78.587	78.587
2014	8,36%	75.997	114.636	85.157	85.157	85.157
2015	3,35%	78.543	118.476	88.010	88.010	88.010
2016	3,02%	80.915	122.054	90.668	90.668	90.668
2017	3,61%	83.836	126.460	93.941	93.941	93.941
2018	3,13%	86.460	130.418	96.881	96.881	96.881
2019	3,03%	89.080	134.370	99.817	99.817	99.817
2020	2,82%	91.592	138.159	102.632	102.632	102.632

Tabel 4.17 diatas menunjukkan hasil proyeksi nilai waktu untuk masing - masing golongan kendaraan hingga tahun 2020. Dimana nilai waktu untuk golongan I Rp 91.592, golongan II Rp138.159, golongan III Rp 102.632, golongan IV Rp Rp 102.632, dan golongan V Rp 102.632.

4.4.2. Analisa Menggunakan Teori JICA I

Setelah data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan analisa pemilihan rute menggunakan teori JICA I lengkap, dilakukan perhitungan sesuai rumus yang dijelaskan pada bab III.

$$P = a\Delta T^b$$

Dimana :

P : tingkat diversifikasi jalan tol (%)

$$\Delta T = A - \left(T + \frac{TR}{TV} \right)$$

A : waktu tempuh jika menggunakan jalan alternatif (menit)

T : waktu tempuh jika menggunakan jalan tol (menit)

TR: tarif tol (rupiah/kendaraan)

TV: nilai waktu tempuh (rupiah/menit)

a,b : parameter yang harus ditaksir

Dimana dari penelitian terdahulu didapatkan kalibrasi nilai a dan b untuk berbagai jenis kendaraan. dimana masing - masing persamaan untuk tiap jenis kendaraan memiliki bentuk dasar :

$$\log P = \log a + b \log \Delta T$$

1. Mobil Penumpang

Bila $1 < \Delta T \leq 60$, maka :

$$\log P = 1,7638 + 0,10301 \times \log \Delta T$$

Bila $\Delta T > 60$, maka :

$$P = 90\%$$

Jika $0 < \Delta T < 1$ maka $\Delta T = 1$

2. Pick Up (angkutan kecil dan bus besar)

Bila $1 < \Delta T \leq 60$, maka :

$$\log P = 1,5934 + 0,11992 \times \log \Delta T$$

Bila $\Delta T > 60$, maka :

$$P = 65\%$$

Jika $0 < \Delta T < 1$ maka $\Delta T = 1$

3. Truck

Bila $1 < \Delta T \leq 60$, maka :

$$\log P = 1,4229 + 0,14706 \times \log \Delta T$$

Bila $\Delta T > 60$, maka :

$$P = 50\%$$

Jika $0 < \Delta T < 1$ maka $\Delta T = 1$

Maka untuk mengetahui prosentase pemilihan rute jalan tol terhadap jalan alternatif kendaraan ringan golongan 1 dengan cara sebagai berikut :

$$\Delta T = A - \left(T + \frac{TR}{TV} \right)$$

$$\Delta T = 46 - \left(30,64 + \frac{20.500}{1.527} \right)$$

$$\Delta T = 1,93$$

kemudian,

$$P = a\Delta T^b$$

$$P = (10^{1,7638})1,93^{0,10301}$$

$$P = 62,12\%$$

Dari perhitungan diatas diketahui bahwa prosentase pemilihan rute jalan tol terhadap jalan alternatif kendaraan ringan golongan 1 ialah 62,12%. Perhitungan dilakukan untuk setiap jenis dan golongan kendaraan seperti pada Tabel 4.18 berikut.

Tabel 4. 18 Pemilihan Rute dengan Teori JICA I

Keterangan	Kendaraan						
	Gol I		Gol II	Gol III	Gol III	Gol III	
	KR (mobil penumpang)	KR (pick-up)	BB	KBM	TB	TB	TB
A	46,00	46,00	46,00	46,00	66,00	66,00	82,50
T	30,64	30,64	30,64	30,64	30,64	30,64	30,64
TR	20.500	20.500	20.500	30.000	42.500	53.000	64.000
TV	1.527	1.527	1.527	2.303	1.711	1.711	1.711
ΔT	1,93	1,93	1,93	2,33	10,51	4,38	14,44
Log a	1,7638	1,5934	1,5934	1,4229	1,4229	1,4229	1,4229
a	58,04970272	39,21029	39,21029	26,4789	26,4789	26,4789	26,4789
b	0,10301	0,11992	0,11992	0,14706	0,14706	0,14706	0,14706
P (%)	62,12	42,43	42,43	29,99	37,42	32,90	39,21

Dari Tabel 4.18 diketahui prosentase pemilihan rute jalan tol terhadap jalan alternatif untuk setiap jenis dan golongan kendaraan. Jenis kendaraan golongan I KR memiliki probabilitas perpindahan sebesar 62,12%, golongan I KBM memiliki probabilitas perpindahan sebesar 42,43%, golongan I BB memiliki probabilitas perpindahan sebesar 42,43%, golongan II TB memiliki probabilitas perpindahan sebesar 29,99%, golongan III TB memiliki probabilitas perpindahan sebesar 37,42%, golongan IV TB memiliki probabilitas perpindahan sebesar 32,90%, golongan V TB memiliki probabilitas perpindahan sebesar 39,21%.

4.5. Analisa Pemilihan Rute Metode Stated Preference

Dalam sub bab ini akan dijelaskan mengenai analisis pemilihan rute pengguna jalan Tol Surabaya – Mojokerto terhadap Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar dengan metode *stated preference*, maka akan dilakukan analisa menggunakan teori statistik regresi logit biner. Dengan melakukan analisis pemilihan rute menggunakan teori statistik regresi logit biner, maka akan mendapatkan sebuah model dan probabilitas pemilihan rute pengguna jalan Tol Surabaya – Mojokerto terhadap Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar berdasarkan prespektif pengguna jalan.

4.5.1. Data

Dari hasil survey terhadap pengguna jalan, didapatkan data berupa variabel bebas dan terikat yang nantinya akan digunakan dalam analisa menggunakan metode regresi logistik biner. variabel - variabel tersebut ialah :

1. Pilihan Rute
2. Jenis Kelamin
3. Usia
4. Pendidikan
5. Pekerjaan
6. Pendapatan
7. Maksud Perjalanan
8. Golongan Kendaraan yang Digunakan

9. Posisi Dalam Kendaraan

10. Kepemilikan Kendaraan

11. Frekuensi Penggunaan Jalan Tol

Karena banyaknya variasi jumlah variabel dan variasi jawaban, maka dilakukan pengelompokan (kategori). Serta dilakukan pemberian kode untuk setiap kelompok atau kategori dari masing - masing variabel. Masing - masing kode untuk setiap variabel dapat dilihat seperti pada Tabel 4.19 berikut ini.

Tabel 4. 19 Kode untuk Masing - Masing Kategori pada Setiap Variabel

No	Jenis Variabel	Variabel	Kategori	Kode
1	Terikat	Pilihan Rute	Tol Sumo - Tol KLBM	1
			Tol Lain - Tol KLBM	2
			Non tol - Tol KLBM	3
			Tetap	4
2	Bebas	Jenis Kelamin	Laki - Laki	1
			Perempuan	2
3	Bebas	Usia	<17 tahun	1
			17-20 tahun	2
			21-24 tahun	3
			25-28 tahun	4
			29-32 tahun	5
			33-36 tahun	6
			37-40 tahun	7
			41-44 tahun	8
			45-48 tahun	9
			49-52 tahun	10
			53-56 tahun	11
			57-60 tahun	12
			>60 tahun	13
4	Bebas	Pendidikan Terakhir	SD	1
			SMP	2
			SMA	3
			Diploma	4
			Sarjana	5
			Umum	6

Lanjutan Tabel 4. 19 Kode untuk Masing - Masing Kategori pada Setiap Variabel

No	Jenis Variabel	Variabel	Kategori	Kode
5	Bebas	Pekerjaan	PNS/TNI/Polri	1
			Swasta	2
			BUMN	3
			Pelajar	4
			Supir	5
			Lainnya	6
6	Bebas	Pendapatan	$\leq 1.000.000$	1
			1.000.001-2.000.000	2
			2.000.001-3.000.000	3
			3.000.001-4.000.000	4
			4.000.001-5.000.000	5
			5.000.001-6.000.000	6
			6.000.001-7.000.000	7
			7.000.001-8.000.000	8
			8.000.001-9.000.000	9
			9.000.001-10.000.000	10
			$> 10.000.000$	11
7	Bebas	Maksud Perjalanan	Komersil	1
			Bekerja/Dinas	2
			Berlibur	3
			Lainnya	4
8	Bebas	Golongan Kendaraan	Gol I	1
			Gol II	2
			Gol III	3
			Gol IV	4
			Gol V	5
9	Bebas	Posisi dalam Kendaraan	Pengemudi	1
			Penumpang	2
10	Bebas	Kepemilikan Kendaraan	Tidak Ada	1
			Sepeda Motor	2
			Mobil	3
			Mobil dan Sepeda Motor	4
11	Bebas	Frekuensi Penggunaan Jalan Tol	Jarang	1
			1x sebulan	2
			$> 1x$ sebulan s/d 1x Seminggu	3
			$>1x$ Seminggu s/d Sering	4

Setelah memberikan kode pada masing - masing kategori untuk setiap variabel, data di-*input* ke dalam program bantu SPSS.

4.5.2. Analisa Menggunakan Metode Regresi Logistik biner

Analisis pemilihan rute menggunakan metode statistik regresi logistik biner dilakukan dengan alat bantu program SPSS.

4.5.2.1. Uji Overall

Saat melakukan analisa logit biner dengan SPSS, dilakukan Uji *Overall* yang digunakan untuk melihat apakah variabel *independent* berpengaruh terhadap variabel *dependent*. Hipotesis yang digunakan:

H0: varriabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen

H1: minimal ada salah satu variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen

Peneliti melakukan uji *Overall*, yang dapat dilihat pada tabel *Omnibus Test of Model Coefficients*. Pada tabel tersebut, hipotesis nul akan ditolak ketika nilai statistik uji yang didapat $p\text{-value} < \alpha$, yang artinya minimal ada salah satu variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen.

Tabel 4. 20 Uji *Overall*

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	37,367	16	,002
	Block	37,367	16	,002
	Model	37,367	16	,002

Menurut hasil analisa uji *Overall*, seperti tertera pada Tabel 4.20, dapat dilihat bawa nilai *Sig* ialah $0,002 < \alpha$ (0,05), maka disimpulkan bahwa hipotesis nul ditolak yang berarti minimal ada salah satu variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen.

4.5.2.2. Uji Kecocokan Model

Saat melakukan analisa logit biner dengan SPSS, dilakukan Uji kecocokan model yang digunakan untuk melihat apakah kesesuaian model yang terbentuk dengan data. Hipotesis yang digunakan:

H0: model sesuai dengan data

H1: model tidak sesuai dengan data

Peneliti melakukan uji kecocokan model, yang dapat dilihat pada tabel *Hosmer and Lemeshow Test*. Pada tabel tersebut, hipotesis nul akan ditolak ketika nilai statistik uji yang didapat $\text{sig} < \alpha$, yang artinya model tidak sesuai dengan data.

Tabel 4. 21 Uji Kecocokan Model

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	11,475	8	,176

Menurut hasil analisa uji kecocokan model, seperti tertera pada Tabel 4.21, dapat dilihat bahwa nilai Sig ialah $0,176 > \alpha (0,05)$, maka disimpulkan bahwa hipotesis nul diterima yang berarti model yang dihasilkan sesuai dengan data.

4.5.2.3. Model Persamaan

Pada sub bab ini akan dibahas hasil output dari analisis SPSS pada tabel *Variables in The Equation*, dari output tersebut akan didapatkan nilai signifikansi, dan *Odds Ratio*. Pada analisis menggunakan Regresi Logit biner ini akan terbentuk sebuah persamaan. Berikut ialah tabel hasil dari analisis SPSS yang menunjukkan nilai signifikansi, dan *Odds Ratio* :

Tabel 4. 22 Variabel in The Equation

		B	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
					Lower	Upper
Step 1 ^a	X3		,156			
	X3(1)	3,367	,045	28,990	1,073	783,426
	X3(2)	1,477	,275	4,378	,309	61,933
	X3(3)	2,321	,087	10,187	,716	144,936
	X3(4)	20,658	,998	937050095,601	,000	.
	X3(5)	2,258	,104	9,564	,629	145,535
	X6		,030			
	X6(1)	20,015	,999	492409606,627	,000	.
	X6(2)	,865	,045	2,374	1,020	5,529
	X6(3)	1,815	,004	6,139	1,761	21,393
	X7		,995			
	X7(1)	-18,804	,999	,000	,000	.
	X7(2)	-18,736	,999	,000	,000	.
	X7(3)	-19,044	,999	,000	,000	.
	X7(4)	-18,826	,999	,000	,000	.
	X8(1)	,753	,038	2,123	1,042	4,326
	X10		,076			
	X10(1)	-1,884	,060	,152	,021	1,079
	X10(2)	-,279	,555	,757	,300	1,909
	X10(3)	-,898	,037	,407	,175	,949
	Constant	18,227	,999	82375551,470		

Berdasarkan Tabel 4.22 diketahui bahwa variabel yang berpengaruh signifikan pada variabel dependen fungsi logit adalah variabel yang memiliki nilai signifikansi atau p-value < α (0,05), yaitu pendidikan terakhir SD, tujuan prjalanan bekerja/dinas, tujuan prjalanan berlibur, posisi dalam kendaraan sebagai pengemudi, dan frekuensi > 1x sebulan s/d 1x Seminggu.

Dari Tabel 4.22 pula, dapat dibentuk model persamaan logit biner, yaitu :

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \dots + \beta_p x_p$$

$$\begin{aligned}
g(x) = & 18,227 + 3,37x_3[\mathbf{SD}] + 1,48x_3[SMP] + 2,32x_3[SMA] \\
& + 20,66x_3[Diploma] + 2,26x_3[Sarjana] \\
& + 20,015x_6[komersil] + \mathbf{0,865x_6[bekerja]} \\
& + \mathbf{1,815x_6[berlibur]} - 18,804x_7[Gol I] - 18,736x_7[Gol 2] \\
& - 19,044x_7[Gol 3] - 18,826x_7[Gol 4] + 0,753x_8[\mathbf{pengemudi}] \\
& - 1,884x_{10}[jarang] - 0,279x_{10}[1x sebulan] \\
& - \mathbf{0,898x_{10}[1x sebulan - 1xseminggu]}
\end{aligned}$$

Dari fungsi logit tersebut dapat diperoleh rumus fungsi probabilitas untuk setiap fungsi logit, yaitu sebagai berikut.

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1 + e^{g(x)}}$$

Dari fungsi logit diatas, apabila dimisalkan seorang pengguna jalan dengan karakteristik pendidikan terakhir SMA, sedang bekerja/dinas, mengendriai kendaraan Golongan I, sebagai pengemudi, dan menggunakan jalan tol sebanyak > 1x Seminggu. maka fungsi untuk setiap kemungkinan plihan rute yang diambil ialah :

$$\begin{aligned}
g(x) = & 18,227 + 2,32x_3[SMA] + \mathbf{0,865x_6[bekerja]} + \mathbf{1,815x_6[berlibur]} \\
& - 18,804x_7[Gol I] + 0,753x_8[\mathbf{pengemudi}]
\end{aligned}$$

$$g(x) = 5,176$$

Untuk mendapatkan probabilitas seorang pengguna jalan dengan karakteristik pendidikan terakhir SMA, sedang bekerja/dinas, mengendriai kendaraan Golongan I, sebagai pengemudi, dan menggunakan jalan tol sebanyak > 1x Seminggu, maka ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1 + e^{g(x)}}$$

$$\pi(x) = \frac{\exp(5,176)}{1 + \exp(5,176)}$$

$$\pi(x) = 0,994$$

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa probabilitas pengguna jalan dengan karakteristik pendidikan terakhir SMA, sedang bekerja/dinas, mengendriai kendaraan Golongan I, sebagai pengemudi, dan menggunakan jalan tol sebanyak

> 1x Seminggu, berpindah dari Jalan Tol Sumo menuju Jalan Tol KLBM ialah sebesar 99,4%.

Sedangkan untuk mengetahui probabilitas perpindahan rute pengguna jalan berdasarkan golongan kendaraannya, maka fungsi untuk setiap kemungkinan pilihan rute yang diambil ialah :

$$g(\text{Gol I}) = 18,227 - 18,804x_7[\text{Gol I}]$$

$$g(\text{Gol I}) = -0,577$$

$$g(\text{Gol II}) = 18,227 - 18,736x_7[\text{Gol 2}]$$

$$g(\text{Gol II}) = -0,509$$

$$g(\text{Gol III}) = 18,227 - 19,044x_7[\text{Gol 3}]$$

$$g(\text{Gol III}) = -0,817$$

$$g(\text{Gol IV}) = 18,227 - 18,826x_7[\text{Gol 4}]$$

$$g(\text{Gol IV}) = -0,599$$

$$g(\text{Gol V}) = 18,227$$

Perhitungan diatas merupakan contoh perhitungan untuk masing-masing fungsi logit perpindahan rute pengguna jalan berdasarkan golongan kendaraannya. Kemudian, untuk mendapatkan probabilitas pemilihan rute dari masing-masing golongan kendaraan, maka ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1 + e^{g(x)}}$$

$$\pi(x) = \frac{\exp(-0,577)}{1 + \exp(-0,577)}$$

$$\pi(x) = 0,3596$$

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa probabilitas pemilihan rute pengguna jalan dengan kendaraan golongan I ialah sebesar 35,96%. Untuk probabilitas pemilihan rute setiap golongan kendaraan lainnya dapat dilihat pada tabel 4.23 berikut.

Tabel 4. 23 Probabilitas Pemilihan Rute Setiap Gongan Kendaraan

Golongan Kendaraan	Prosentase
I	35,96%
II	37,54%
III	30,64%
IV	35,46%
V	100,00%

4.5.2.4. Uji Ketepatan Klasifikasi

Setelah estimasi parameter dan odds ratio diperoleh, selanjutnya dilakukan pengujian ketepatan klasifikasi. Pada persentase variabel yang di prediksi model dikatakan mampu menebak dengan benar sebesar 92,7% atau semua data pada variabel independen yang di analisis sebesar 92,7% berpengaruh terhadap nilai variabel dependen mengikutsertakan parameter konstanta. Dengan jumlah total data yang di observasi sebesar 593 data. Seperti yang dapat dilihat pada tabel *Classification Table* berikut :

Tabel 4. 24 Uji Ketepatan Klasifikasi

Observed		Predicted		
		Perpindahan		Percentage Correct
		Tidak Pindah	Pindah	
Step 1	Perpindahan	1	43	2,3
	Pindah	0	549	100,0
Overall Percentage				92,7

a. The cut value is ,500

4.6. Perbandingan Probabilitas Metode Kurva Diversi dan Stated Preference

Sesuai dengan pembahasan pemilihan rute menggunakan metode kurva diversi, yang tertera pada sub bab 4.4.2, serta pemilihan rute menggunakan metode *stated preference*, yang tertera pada sub bab 4.5.2.3, berikut ialah

probabilitas perpindahan rute dari kedua metode tersebut seperti tertera pada tabel 4.25 berikut.

Tabel 4. 25 Probabilitas Perpindahan Rute Metode Kurva Diversi dan *Stated Preference*

JICA I		Logit Biner	
Golongan Kendaraan	Prosentase	Golongan Kendaraan	Prosentase
KR	62,12%		
I KR (pick-up)	42,43%	I	35,96%
BB	42,43%		
II KBM	29,99%	II	37,54%
III TB	37,42%	III	30,64%
IV TB	32,90%	IV	35,46%
V TB	39,21%	V	100,00%

Berdasarkan tabel 4.25 dapat dilihat bahwa prosentase kendaraan untuk berpindah menggunakan Tol KLBM jauh lebih besar menggunakan metode kurva diversi, hal ini disebabkan analisa dengan metode kurva diversi hanya memperhitungkan karakteristik dari kondisi jalan dimana terdapat ketimpangan nyata antara Jalan Tol KLBM terhadap jalan alternatif. Sedangkan analisa menggunakan metode *stated preference* cenderung memiliki probabilitas berpindah menggunakan Jalan Tol KLBM kecil dikarenakan tidak memperhitungkan karakteristik dari kondisi jalan dan hanya mempertimbangkan dari kebiasaan, pengetahuan serta pertimbangan pribadi dari masing-masing pengguna jalan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari 593 orang pengguna jalan tol, diketahui bahwa mayoritas pengguna jalan tol ialah 96,1% laki - laki, 15,2% berusia 37-40 tahun, 43,3% berpendidikan akhir SMA, 42,2% berprofesi sebagai supir, 22,1% berpenghasilan Rp 2.000.001 sampai dengan Rp 3.000.000, 67,6% memiliki maksud perjalanan dinas/bekerja, 75,2% mengendarai kendaraan Golongan I, 80,1% memiliki posisi dalam kendaraan sebagai pengemudi, 48,2% memiliki kendaraan bermotor hanya sepeda motor, serta 37,1% memiliki frekuensi penggunaan jalan tol >1 kali dalam seminggu.
2. Dari hasil analisa pemilihan rute jalan tol dengan metode kurva diversi didapatkan probabilitas perpindahan rute dari Tol Sumo - Tol KLBM untuk masing- masing jenis dan golongan kendaraan ialah sebagai berikut :
 - a. Golongan I - KR sebesar 62,12%
 - b. Golongan I - KBM sebesar 42,43%
 - c. Golongan I - BB sebesar 42,43%
 - d. Golongan II - TB sebesar 29,99%
 - e. Golongan III - TB sebesar 37,42%
 - f. Golongan IV - TB sebesar 32,90%
 - g. Golongan V - TB sebesar 39,21%
3. Dari hasil analisa pemilihan rute jalan tol dengan metode stated preference didapatkan probabilitas perpindahan rute dari Tol Sumo - Tol KLBM untuk masing- masing jenis dan golongan kendaraan ialah sebagai berikut :
 - a. Golongan I sebesar 35,96%
 - b. Golongan II sebesar 37,54%
 - c. Golongan III sebesar 30,64%

- d. Golongan IV sebesar 35,46%
- e. Golongan V sebesar 100%

5.2. Saran

Untuk menyempurnakan penelitian ini, maka peneliti merekomendasikan untuk mengadakan penelitian selanjutnya dengan memperhatikan variabel bebas yang ditawarkan kepada responden agar semakin bervariasi dan adanya sinergi antara variabel bebas berdasarkan karakteristik pengguna jalan dan karakteristik jalan itu sendiri agar pemilihan rute yang dihasilkan jauh lebih baik dan valid.

Selain itu akan lebih baik apabila dilakukan inovasi dengan melaksanakan survey secara daring dengan penggambaran rute dan informasi jalan menggunakan visualisasi grafik gambar maupun video, sehingga responden yang didapatkan akan semakin banyak dan variatif dan mampu meningkatkan ketepatan klasifikasi yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alizadeh, H. et al. (2018) 'An online survey to enhance the understanding of car drivers route choices', *Transportation Research Procedia*. Elsevier B.V., 32, pp. 482–494. doi: 10.1016/j.trpro.2018.10.042.
- Aloulou, F. (2018) 'The Application of Discrete Choice Models in Transport', *Statistics - Growing Data Sets and Growing Demand for Statistics*. doi: 10.5772/intechopen.74955.
- Bidang, P. et al. (2013) 'Angkutan umum', 25.
- Dalumpines, R. and Scott, D. M. (2017) 'Determinants of route choice behavior: A comparison of shop versus work trips using the Potential Path Area - Gateway (PPAG) algorithm and Path-Size Logit', *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 59, pp. 59–68. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2017.01.003.
- Habib, K. N. et al. (2013) 'Application of an independent availability logit model (IAL) for route choice modelling: Considering bridge choice as a key determinant of selected routes for commuting in Montreal', *Journal of Choice Modelling*. Elsevier, 9(1), pp. 14–26. doi: 10.1016/j.jocm.2013.12.002.
- Hess, S. et al. (2015) 'Developing advanced route choice models for heavy goods vehicles using GPS data', *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. Elsevier Ltd, 77, pp. 29–44. doi: 10.1016/j.tre.2015.01.010.
- Indonesia, G. of (2017) 'Peraturan Presiden No. 58 Tahun 2017 tentang perubahan atas Peraturan Presiden No. 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional'.
- Jalur, R. R. et al. (2015) 'Kereta Api Dalam Rencana Re-Aktivasi Jalur Kereta Api Jember-Panarukan', (January).
- Jou, R. C. and Yeh, Y. C. (2013) 'Freeway passenger car drivers' travel choice behaviour in a distance-based toll system', *Transport Policy*. Elsevier, 27, pp. 11–19. doi: 10.1016/j.tranpol.2012.12.005.
- Kaplan, S. and Prato, C. G. (2012) 'Closing the gap between behavior and models in route choice: The role of spatiotemporal constraints and latent traits in choice set formation', *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. Elsevier Ltd, 15(1), pp. 9–24. doi: 10.1016/j.trf.2011.11.001.
- Kementerian PU (2014) 'Kapasitas Jalan Luar Kota', *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, p. 93.
- Lai, X. and Bierlaire, M. (2015) 'Specification of the cross-nested logit model with sampling of alternatives for route choice models', *Transportation Research Part B: Methodological*. Elsevier Ltd, 80, pp. 220–234. doi: 10.1016/j.trb.2015.07.005.
- Manley, E. J., Addison, J. D. and Cheng, T. (2015) 'Shortest path or anchor-based route choice: A large-scale empirical analysis of minicab routing in London', *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 43, pp. 123–139. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2015.01.006.

- Maykhawati, R. and Fadjar, N. S. (2019) 'Analisis Regresi Logistik Multinomial Pada Determinan Tingkat Konsumsi Kopi (Studi Kasus Empat Kedai Kopi Di Kota Malang)', *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi Universitas Brawijaya*.
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia (2007) 'Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 370/KPTS/M/2007 tentang Penetapan Golongan Jenis Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan Tol Yang Sudah Beroperasi dan Besarnya Tarif Tol Pada Beberapa Ruas Jalan Tol'.
- Nugroho, AW; Sudaryanto, B. (2013) 'Pengaruh Kinerja Layanan, Kepercayaan Dan Kepuasan Terhadap Loyalitas Konsumen Dalam Menggunakan Jasa Pengiriman Barang', *Diponegoro Journal of Management*, 2(3), pp. 1–9. Available at: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/dbr>.
- Nugroho, M. B. (2013) '濟無No Title No Title', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Nurjanah, A. L., Hajarisman, N. and Yanti, T. S. (2016) 'Masalah Overdispersi dalam Model Regresi Logistik Multinomial', *STATISTIKA: Journal of Theoretical Statistics and Its Applications*, 16(1), pp. 29–39. doi: 10.29313/jstat.v16i1.2278.
- Rozaini (2003) "“Populasi Infinit”", pp. 1–7.
- Sari, N. F. A. and Widyastuti, H. (2019) 'Analisis Kelayakan Ekonomi dan Finansial', 8(1).
- Schlaich, J. (2010) 'Analyzing route choice behavior with mobile phone trajectories', *Transportation Research Record*, (2157), pp. 78–85. doi: 10.3141/2157-10.
- Sumaryoto (2010) 'Dampak Keberadaan Jalan Tol Terhadap Kondisi Fisik, Sosial, dan Ekonomi Lingkungannya', *Journal of Rural and Development*, 1(2), pp. 161–168.
- Vacca, A. and Meloni, I. (2015) 'Understanding route switch behavior: An analysis using GPS based data', *Transportation Research Procedia*. Elsevier B.V., 5, pp. 56–65. doi: 10.1016/j.trpro.2015.01.018.

KUISIONER

Studi Karakteristik dan Pemilihan Rute Pengguna Jalan Tol
Surabaya-Mojokerto Terhadap Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar dengan Metode Stated

11. Frekuensi Penggunaan Jalan Tol

- a. > 1 Kali Seminggu
- b. 1 Minggu 1 Kali
- c. 1 Bulan Sekali
- d. Jarang
- e. Lainnya

12. Toll Gate Asal Perjalanan

- a. Waru
- b. WRR / Waru gunung
- c. Driyorejo
- d. Krian
- e. Mojokerto
- f. Sidoarjo
- g. Gempol
- h. Malang
- i. Mojokerto
- j. Lainnya

13. Toll Gate Tujuan Perjalanan

- a. Waru
- b. WRR / Waru gunung
- c. Driyorejo
- d. Krian
- e. Mojokerto
- f. Sidoarjo
- g. Gempol
- h. Malang
- i. Mojokerto
- j. Lainnya

14. Preferensi Pengguna Jalan untuk Memakai Jalan Tol Surabaya - Mojokerto (Boleh lebih dari 1)

Urutan Alasan	Alasan
	a. Waktu Perjalanan
	b. Kenyamanan jalan
	c. Keramaian jalan
	d. Persepsi tepi jalan
	e. Keamanan jalan
	f. Fasilitas jalan
	g. Informasi lalu lintas
	h. Biaya perjalanan

KUISIONER

Studi Karakteristik dan Pemilihan Rute Pengguna Jalan Tol

Surabaya-Mojokerto Terhadap Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar dengan Metode Stated Preference

C. Preferensi Pengguna Jalan Dalam Memilih Rute Sebelum Tol KLBM Berfungsi

15. Rute yang Dilewati oleh Pengguna Jalan dengan Asal Tujuan Mojokerto - Gresik (S/R)

- a. Jalan Nasional Mojokerto-Krian - Legundi - Boboh - Bunder
- b. Tol Sumo - IC Krian - Legundi - Boboh - Bunder
- c. Tol Sumo - IC Waru - Tol Surabaya Gempol - IC Dupak - Tol Surabaya Gresik
- d. Jalan Nasional Mojokerto-Krian - IC Waru - Tol Surabaya Gempol - IC Dupak - Tol Surabaya Gresik
- e. Jalan Provinsi Mojokerto-Krian - IC Waru - Tol Surabaya Gempol - IC Dupak - Tol Surabaya Gresik

Jarak	Waktu	Tarif
61,9	1'48"	-
61,4	1'27"	#####
83,3	1'28"	#####
84,7	1'46"	#####
88,3	2'10"	#####

16. Rute yang Dilewati oleh Pengguna Jalan dengan Asal Tujuan Mojokerto - Sidoarjo (S/R)

- a. Tol Sumo - IC Waru - Tol Tol Surabaya Gempol
- b. Tol Sumo - IC Waru - Jalan Nasional
- c. Jalan Nasional - IC Waru Tol - Surabaya Gempol
- d. Jalan Nasional Mojokerto-krian - Waru - Jalan Nasinal Surabaya-Sidoarjo
- e. Jalan Nasional - Jalan Raya Wonoayu
- f. Jalan Provinsi Mojokerto-Krian - Jalan Nasinal Surabaya-Sidoarjo

Jarak	Waktu	Tarif
70,3	1'19"	#####
72,6	1'37"	#####
67,5	1'39"	Rp3.500
65,2	1'43"	-
44	1'18"	-
67,9	2'7"	-

17. Rute yang Dilewati oleh Pengguna Jalan dengan Asal Tujuan Sidoarjo - Gresik (S/R)

- a. Tol Surabaya Gempol - IC Dupak - Tol Surabaya Gresik
- b. Jalan Nasional - IC Waru - Tol Surabaya Gempol - IC Dupak - Tol Surabaya Gresik
- c. Jalan Raya wonoayu - Krian - Legundi
- d. Tol Surabaya Gempol - IC Waru - Tol Sumo - IC Krian - Legundi - Boboh
- e. Jalan Nasional Sidoarjo - Surabaya - Gresik
- f. Jalan Nasional Surabaya Sidoarjo - Krian - Legundi - Boboh - Bunder
- g. Tol Surabaya Gempol - IC Waru - Jalan Nasional Krian - Legundi - Boboh - Bunder

Jarak	Waktu	Tarif
44,6	53"	#####
48	1'19"	#####
47,4	1'40"	-
53,2	1'15"	#####
51,7	1'58"	-
56	2'5"	-
60,9	1'58"	Rp3.500

18. Rute yang Dilewati oleh Pengguna Jalan dengan Asal Tujuan Sidoarjo(Krian) - Gresik (S/R)

- a. Jalan Nasional Legundi - Boboh - Bunder
- b. Jalan Nasional Krian - Surabaya - Gresik
- c. Tol Sumo - IC Waru - Tol Surabaya Gempol - IC Dupak - Tol Surabaya Gresik
- d. Jalan Nasional - IC Waru - Tol Surabaya Gempol - IC Dupak - Tol Surabaya Gresik

Jarak	Waktu	Tarif
31,7	1'10"	-
56,5	2'3"	-
59,3	1'23"	#####
48,3	1'5"	#####

19. Rute yang Dilewati oleh Pengguna Jalan dengan Asal Tujuan Sidoarjo(Krian) - Sidoarjo(Kota) (S/R)

- a. Jalan Nasional Krian - Jalan Nasional Surabaya Sidoarjo
- b. Jalan Nasional Krian - IC Waru - Tol Surabaya Gempol
- c. Jalan Tol Surabaya Mojokerto - IC Waru - Jalan Nasional Surabaya Sidoarjo

Jarak	Waktu	Tarif
34,7	1'18"	-
33,7	59"	Rp3.500
43,9	1'11"	#####

KUISSIONER
 Studi Karakteristik dan Pemilihan Rute Pengguna Jalan Tol
 Surabaya-Mojokerto Terhadap Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar dengan Metode Stated Preference

D. Preferensi Pengguna Jalan Dalam Memilih Rute Setelah Tol KLBM Berfungsi (Tarif Tetap)

20. Rute yang Dilewati oleh Pengguna Jalan dengan Asal Tujuan Mojokerto - Gresik (S/R)

- a. Tol Sumo - JC Krian - Tol KLBM
- b. Jalan Nasional - Tol KLBM
- c. Seperti Rute Sebelumnya

Jarak	Waktu	Tarif
64,77	1'26"	#####
68,77	1'30"	#####

21. Rute yang Dilewati oleh Pengguna Jalan dengan Asal Tujuan Mojokerto - Sidoarjo (S/R)

- a. Jalan Nasional Mojokerto - Tol KLBM - JC Krian - Tol Surabaya Mojokerto - IC Waru - Tol Surabaya Gempol
- b. Jalan Nasional Mojokerto - Tol KLBM - JC Krian - Tol Surabaya Mojokerto - IC Waru - Jalan Nasional Surabaya Sidoarjo
- c. Seperti Rute Sebelumnya

Jarak	Waktu	Tarif
71,4	1'28"	#####
74,1	1'49"	#####

22. Rute yang Dilewati oleh Pengguna Jalan dengan Asal Tujuan Sidoarjo - Gresik (S/R)

- a. Tol Surabaya Gempol - IC Waru - Tol Sumo - JC Krian - Tol KLBM
- b. Tol Surabaya Gempol - IC Waru - Jalan Nasional - Tol KLBM
- c. Jalan Nasional Surabaya Sidoarjo - Krian - Tol KLBM
- d. Seperti Rute Sebelumnya

Jarak	Waktu	Tarif
60,07	1'22"	#####
67,77	1'37"	#####
62,87	1'27"	#####

23. Rute yang Dilewati oleh Pengguna Jalan dengan Asal Tujuan Sidoarjo(Krian) - Gresik (S/R)

- a. Tol KLBM
- b. Seperti Rute Sebelumnya

Jarak	Waktu	Tarif
38,29	38"	#####

24. Rute yang Dilewati oleh Pengguna Jalan dengan Asal Tujuan Sidoarjo(Krian) - Sidoarjo(Kota) (S/R)

- a. Tol KLBM - JC Krian - Tol Surabaya Mojokerto - IC Waru - Tol Surabaya Gempol
- b. Tol KLBM - JC Krian - Tol Surabaya Mojokerto - IC Waru - Jalan Nasional Surabaya Sidoarjo
- c. Seperti Rute Sebelumnya

Jarak	Waktu	Tarif
34,22	34"	#####
33,5	46"	#####

Lampiran 2. Foto Pelaksanaan Survey





Lampiran 3. Hasil Analisa Regresi Logistik biner Menggunakan SPSS

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	37,367	16	,002
	Block	37,367	16	,002
	Model	37,367	16	,002

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	276,172 ^a	,061	,149

a. Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	11,475	8	,176

Classification Table^a

Observed		Predicted			
		Perpindahan		Percentage Correct	
Perpindahan	Tidak Pindah	Tidak Pindah	Pindah		
Step 1	Perpindahan	Tidak Pindah	1	43	2,3
		Pindah	0	549	100,0
Overall Percentage					92,7

a. The cut value is ,500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	X3			8,003	5	,156			
	X3(1)	3,367	1,682	4,007	1	,045	28,990	1,073	783,426
	X3(2)	1,477	1,352	1,193	1	,275	4,378	,309	61,933
	X3(3)	2,321	1,355	2,936	1	,087	10,187	,716	144,936
	X3(4)	20,658	8585,959	,000	1	,998	937050095,601	,000	.
	X3(5)	2,258	1,389	2,643	1	,104	9,564	,629	145,535
	X6			8,926	3	,030			
	X6(1)	20,015	14635,264	,000	1	,999	492409606,627	,000	.
	X6(2)	,865	,431	4,021	1	,045	2,374	1,020	5,529
	X6(3)	1,815	,637	8,115	1	,004	6,139	1,761	21,393
	X7			,209	4	,995			
	X7(1)	-18,804	12618,968	,000	1	,999	,000	,000	.
	X7(2)	-18,736	12618,968	,000	1	,999	,000	,000	.
	X7(3)	-19,044	12618,968	,000	1	,999	,000	,000	.
	X7(4)	-18,826	12618,968	,000	1	,999	,000	,000	.
	X8(1)	,753	,363	4,298	1	,038	2,123	1,042	4,326

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
X10								
X10(1)	-1,884	1,000	3,550	1	,060	,152	,021	1,079
X10(2)	-,279	,472	,349	1	,555	,757	,300	1,909
X10(3)	-,898	,431	4,331	1	,037	,407	,175	,949
Constant	18,227	12618,968	,000	1	,999	82375551,470		

a. Variable(s) entered on step 1: X3, X6, X7, X8, X10.

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Yanida Agustina, dilahirkan di Kabupaten Ngawi, pada tanggal 23 Agustus 1995 merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan suami istri Bapak Suwondo dan Ibu Sri Utami.

Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SD Al Furqan Jember (lulus tahun 2007), melanjutkan ke SMPN 3 Jember (lulus tahun 2010), kemudian SMAN 1 Jember (lulus tahun 2013), dan mendapat gelar sarjana sains terapan di Diploma IV Teknik Sipil, Departemen Infrastruktur Teknik Sipil ITS, hingga akhirnya menempuh masa kuliah pasca sarjana Manajemen Rekayasa Transportasi di Departemen Teknik Sipil ITS.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya Tesis yang berjudul “*Studi Karakteristik dan Pemilihan Rute Pengguna Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Terhadap Jalan Tol Krian-Legundi-Bunder-Manyar dengan Metode Stated Preference*”.