



TESIS - RC185401

**STUDI PEMILIHAN MODA KERETA API EKSEKUTIF
DAN KERETA API SEMI CEPAT RUTE JAKARTA-
SURABAYA MENGGUNAKAN TEKNIK *STATED
PREFERENCE***

ARINDA PRAMUDITA

03111 8500 60018

Dosen Konsultasi

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

Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

2020



TESIS - RC185401

**STUDI PEMILIHAN MODA KERETA API EKSEKUTIF
DAN KERETA API SEMI CEPAT RUTE JAKARTA-
SURABAYA MENGGUNAKAN TEKNIK *STATED
PREFERENCE***

ARINDA PRAMUDITA

03111 8500 60018

Dosen Konsultasi

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

Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan Institut

Teknologi Sepuluh Nopember

2020



TESIS - RC185401

**A STUDY OF MODE CHOICE MODEL BETWEEN
EXECUTIVE TRAIN AND SEMI-HIGHSPEED TRAIN
JAKARTA-SURABAYA ROUTE USING STATED
PREFERENCE**

ARINDA PRAMUDITA

03111 8500 60018

Supervisor

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

Department of Civil Engineering

Faculty of Civil, Planning and Geo Engineering

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

2020

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Telah disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Teknik (MT)

Di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ARINDA PRAMUDITA

NRP: 03111850060018

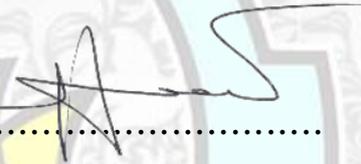
Tanggal Ujian:

Periode Wisuda:

Disetujui oleh:

Pembimbing:

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

.....


Penguji:

1. Dr. Catur Arif Prastyanto, ST., M.Eng
NIP: 19700708 199802 1 001

.....


2. Dr. Machsus, ST., MT
NIP: 19730914 200501 1 002

.....




Kejara Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan

Dr. Ir. Umbara Lasminto, ST., M.Sc.
NIP. 19721202 199802 1 001

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

Tesis yang berjudul: “**Studi Pemilihan Moda Kereta Api Eksekutif Dan Kereta Semi Cepat Rute Jakarta-Surabaya Menggunakan Teknik *Stated Preference***” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya /tulis untuk memperoleh gelar akademik maupun karya ilmiah/tulis yang pernah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali dijadikan kutipan dari bagian karya ilmiah/tulis orang lain dengan menyebutkan sumbernya, baik dalam naskah disertai 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, 11 Agustus 2020



Arinda Pramudita

NRP: 03111850060018

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

**STUDI PEMILIHAN MODA KERETA API EKSEKUTIF DAN KERETA
SEMI CEPAT RUTE JAKARTA-SURABAYA MENGGUNAKAN TEKNIK
*STATED PREFERENCE***

Nama Mahasiswa : Arinda Pramudita
NRP : 03111850060018
Dosen Konsultasi : Ir. Hera Widyastuti, MT., Ph.D

ABSTRAK

Jakarta dan Surabaya merupakan dua kota terbesar di Indonesia, maka dibutuhkan moda transportasi yang cepat untuk menghubungkan kedua kota besar tersebut. Dalam Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNas) 2030 membahas akan adanya pengembangan jaringan dan layanan kereta api cepat Jakarta-Surabaya dan dalam Perpes No. 58 Tahun 2017, pembangunan kereta api semi cepat Jakarta-Surabaya menjadi salah satu proyek strategis nasional pemerintah. Dengan adanya kereta api semi cepat, pengguna kereta api eksekutif memiliki potensi untuk berpindah moda transportasi. Hal ini disebabkan kereta api semi cepat memangkas 3,5 jam waktu perjalanan kereta api eksekutif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik penumpang kereta api eksekutif yang bersedia menggunakan kereta api semi cepat rute Jakarta-Surabaya dan memodelkan pemilihan modanya. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan menyebarkan kuisisioner pada penumpang kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya dan sebaliknya, menggunakan teknik *stated preference*. Pengumpulan data didapat dengan melakukan penyebaran kuisisioner dan wawancara kemudian diolah menggunakan regresi logit biner untuk mengetahui probabilitas penumpang yang akan berpindah menggunakan kereta api semi cepat.

Hasil dari penelitian ini probabilitas perpindahan moda pengguna kereta api eksekutif yang bersedia berpindah menggunakan kereta api semi cepat rute Jakarta-Surabaya diduga paling dipengaruhi oleh variabel penghasilan. Probabilitas tertinggi terjadi pada skenario frekuensi 3x sehari sebesar 43,32% dan untuk harga tiket Rp.900.000,- sebesar 75,08%.

Kata kunci: pemilihan moda, *stated preference*, kereta api semi cepat, logit biner

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

***A STUDY OF MODE CHOICE MODEL BETWEEN EXECUTIVE TRAIN
AND SEMI-HIGHSPEED TRAIN JAKARTA-SURABAYA ROUTE USING
STATED PREFERENCE***

By : Arinda Pramudita
Student Identity Number : 03111850060018
Supervisor : Ir. Hera Widyastuti, MT., Ph.D

ABSTRACT

Jakarta and Surabaya are the two largest cities in Indonesia, a faster transportation mode is needed to connect the two big cities. National Railway Master Plan (RIPNas) 2030 discuss about the development of Jakarta-Surabaya rapid rail network and services and in Perpes No. 58 of 2017 stated that construction of the Jakarta-Surabaya semi-highspeed train becomes one of the government's national strategic projects. With the existence of semi-highspeed train, executive train users have potential to switch modes of transportation because of semi-highspeed train travel time is 3.5 hours faster than an executive train.

This study aims to determine the characteristics of executive train passengers who are willing to use the Jakarta-Surabaya semi-highspeed train and model their mode choice. The data collection done by interviewing and distributing questionnaires to executive train passengers of the Jakarta-Surabaya route using stated preference technique in Pasar Turi Station and Gambir Station. The data obtained by distributing questionnaires and interviewing then will be processed using binary logit regression to determine the probability of passengers who will move using the semi-highspeed train.

The results of the probability of executive train users who are willing to move and use Jakarta-Surabaya semi-highspeed train most influenced by income. The highest probability occurs in the 3 times a day frequency scenario of 43.32% and for ticket prices of Rp. 900,000 of 75.08%.

Key words: mode choice, stated preference, semi-high speed train, binary logit

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
KATA PENGANTAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Lokasi Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Umum.....	7
2.2 Konsep Pemilihan Moda.....	7
2.1.1 Faktor–faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda.....	8
2.3 Pemilihan Moda Transportasi.....	10
2.4 Teknik Pengambilan Sampel.....	12
2.5 Penentuan Jumlah Sampel.....	13
2.6 Teknik <i>Stated Preference</i>	14

2.7	Model Pemilihan Moda.....	16
2.7.1	Model multinomial-logit.....	17
2.7.2	Model binomial-logit-nisbah	18
2.7.3	Model binomial-logit-selisih.....	19
2.8	Analisis Regresi	19
2.8.1	Regresi Logistik Biner	20
2.8.2	Pengujian Parameter Regresi Logistik.....	23
2.8.3	<i>Odds Ratio</i> dan Probabilitas.....	24
2.9	Studi Terdahulu.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Umum	31
3.2	Langkah-Langkah Penelitian	31
3.3	Survei Pendahuluan	31
3.4	Studi Literatur	32
3.5	Kebutuhan Data	32
3.5.1	Data Primer	32
3.5.2	Data Sekunder.....	33
3.5.3	Penentuan Jumlah Sampel	33
3.6	Perancangan Kuisisioner	34
3.6.1	Kuisisioner Karakteristik	34
3.6.2	Kuisisioner <i>Stated Preference</i>	35
3.7	Pelaksanaan Survei	38
3.7.1	Survei Awal	38
3.7.2	Survei Utama (Survei <i>Stated Preference</i>).....	38
3.7.3	Peralatan Survei	39
3.8	Pengolahan dan Analisis Data	39

3.8.1	Analisis Karakteristik dengan Teknik Statistik Deskriptif.....	40
3.8.2	Analisis Model dan Probabilitas Pemilihan Moda	40
3.9	Diagram Alir Penelitian.....	41
BAB IV KOMPILASI DATA SURVEI.....		43
4.1	Pelaksanaan Survei.....	43
4.2	Analisis Deskriptif.....	43
4.2.1	Data Diri Responden	43
4.2.2	Karakteristik Penggunaan Moda	55
4.2.3	Kesediaan dan Usulan Berpindah Moda	63
4.3	Analisis Regresi Logistik	66
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		68
5.1	Analisis Regresi Logistik Biner.....	69
5.1.1	Pengujian Variabel Bebas terhadap Variabel Terikat Frekuensi... 69	
5.1.1.1	Model dan Probabilitas Perpindahan Moda terhadap Frekuensi ... 71	
5.1.2	Pengujian Variabel Bebas terhadap Harga Tiket.....	77
5.1.2.1	Model dan Probabilitas Perpindahan Moda terhadap Harga Tiket	80
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		86
6.1	Kesimpulan.....	87
6.2	Saran	88

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai model regresi logistik untuk variabel bebas dikotomus.....	25
Tabel 2. 2 Sintesa penelitian	27
Tabel 2. 3 Sintesa penelitian	28
Tabel 2. 4 Sintesa penelitian	29
Tabel 2. 5 Posisi penelitian	30
Tabel 3. 1 Daftar Biaya Perjalanan Tiket Kereta Api Bisnis	35
Tabel 3. 2 Daftar Biaya Perjalanan Tiket Kereta Api Eksekutif.....	36
Tabel 3. 3 Daftar Biaya Perjalanan Tiket Kereta Api Ekonomi	36
Tabel 3. 4 Daftar Biaya Perjalanan Kereta Tiket Api Prioritas/Luxury.....	36
Tabel 4. 1. Distribusi Jenis Kelamin Responden	44
Tabel 4. 2. Distribusi Usia Responden.....	45
Tabel 4. 3. Distribusi Pendidikan Responden	46
Tabel 4. 4. Distribusi Pekerjaan Responden	47
Tabel 4. 5. Distribusi Pendapatan Responden.....	49
Tabel 4. 6. Distribusi Asal Perjalanan Responden.....	51
Tabel 4. 7. Distribusi Tujuan Perjalanan Responden.....	52
Tabel 4. 8. Distribusi Keperluan Perjalanan Responden.....	53
Tabel 4. 9. Distribusi Frekuensi Melakukan Perjalanan	54
Tabel 4. 10. Distribusi Waktu Tempuh Responden dari Tempat Asal Menuju Stasiun.....	56
Tabel 4. 11. Distribusi Moda Transportasi Responden dari Tempat Asal Menuju Stasiun.....	57
Tabel 4. 12. Distribusi Waktu Tempuh Kereta dari Stasiun Asal Menuju Stasiun Tujuan	58
Tabel 4. 13. Distribusi Waktu Tempuh Responden dari Stasiun Menuju Tujuan Akhir	60
Tabel 4. 14. Moda Transportasi Responden dari Stasiun Menuju Tujuan Akhir .	61

Tabel 4. 15. Distribusi Harga Tiket Kereta	62
Tabel 4. 16. Distribusi Pengetahuan Responden tentang Keretea Api Semi Cepat	63
Tabel 4. 17. Distribusi Usulan Frekuensi Kereta Api Semi Cepat	64
Tabel 4. 18. Distribusi Harga yang Sanggup Dibayar	65
Tabel 4.19 Variabel Bebas (X)	66
Tabel 4.20 Variabel Terikat (Y)	67
Tabel 5. 1 Tabulasi Skenario	69
Tabel 5. 2 Hasil uji regresi logistik untuk variabel usia terhadap frekuensi 3x sehari	70
Tabel 5. 3 Hasil uji regresi logistik untuk variabel penghasilan terhadap frekuensi 3x sehari.....	70
Tabel 5. 4 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh menuju stasiun terhadap frekuensi 3x sehari	70
Tabel 5. 5 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh kereta api eksekutif terhadap frekuensi 3x sehari	70
Tabel 5. 6 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh menuju tujuan akhir terhadap frekuensi 3x sehari.....	71
Tabel 5. 7 Hasil uji regresi logistik untuk variabel tarif tiket kereta terhadap frekuensi 3x sehari.....	71
Tabel 5. 8 Rekapitulasi hasil uji Skenario 2	71
Tabel 5. 9 Hasil uji regresi logistik untuk variabel usia	72
Tabel 5. 10 Hosmer and Lemeshow Test untuk uji regresi logistik variabel usia. 73	
Tabel 5. 11 <i>Classification Table</i> untuk variabel usia	73
Tabel 5. 12 Hasil uji regresi logistik untuk variabel penghasilan	74
Tabel 5. 13 Hosmer and Lemeshow Test untuk uji regresi logistik variabel penghasilan	75
Tabel 5. 14 <i>Classification Table</i> untuk variabel penghasilan.....	75

Tabel 5. 15 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh kereta api eksekutif.....	76
Tabel 5. 16 Hosmer and Lemeshow Test untuk uji regresi logistik variabel waktu tempuh kereta api eksekutif	77
Tabel 5. 17 <i>Classification Table</i> untuk variabel waktu tempuh kereta api eksekutif	77
Tabel 5. 18 Tabulasi Skenario.....	78
Tabel 5. 19 Hasil uji regresi logistik untuk variabel usia terhadap harga Rp.900.000	78
Tabel 5. 20 Hasil uji regresi logistik untuk variabel penghasilan terhadap harga Rp.900.000	79
Tabel 5. 21 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh menuju stasiun terhadap harga Rp.900.000	79
Tabel 5. 22 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh kereta api eksekutif terhadap harga Rp.900.000.....	79
Tabel 5. 23 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh menuju tujuan akhir terhadap harga Rp.900.000	80
Tabel 5. 24 Hasil uji regresi logistik untuk variabel harga tiket kereta terhadap harga Rp.900.000	80
Tabel 5. 25 Rekapitulasi hasil uji Skenario 4.....	80
Tabel 5. 26 Hasil uji regresi logistik untuk variabel usia.....	81
Tabel 5. 27 Hosmer and Lemeshow Test untuk uji regresi logistik variabel usia	82
Tabel 5. 28 <i>Classification Table</i> untuk variabel usia.....	82
Tabel 5. 29 Hasil uji regresi logistik untuk variabel penghasilan	83
Tabel 5. 30 Hosmer and Lemeshow Test untuk uji regresi logistik variabel penghasilan.....	84
Tabel 5. 31 <i>Classification Table</i> untuk variabel penghasilan	84
Tabel 5. 32 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh menuju stasiun	85

Tabel 5. 33 *Hosmer and Lemeshow Test* untuk uji regresi logistik variabel waktu tempuh menuju stasiun 86

Tabel 5. 34 *Classification Table* untuk variabel waktu tempuh menuju stasiun... 86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kenaikan jumlah penumpang kereta api	2
Gambar 1. 2 Lokasi Penelitian Stasiun Gambir (GMR) Jakarta	5
Gambar 1. 3 Lokasi Penelitian Stasiun Pasar Turi (SBI) Surabaya	6
Gambar 2. 1 Proses pemilihan dua moda (angkutan umum dan mobil)	11
Gambar 2. 2 Proses pemilihan dua moda (angkutan umum dan mobil)	11
Gambar 2. 3 Proses pemilihan moda untuk Indonesia	12
Gambar 2. 4 Kurva regresi logistik	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	42

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia, rahmat, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini yang berjudul "*Studi Pemilihan Moda Kereta Api Eksekutif dan Kereta Semi Cepat Rute Jakarta-Surabaya Menggunakan Teknik 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 ini
2. Ibu Ir. Hera Widyastuti, MT.,Ph.D selaku dosen konsultasi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan tesis ini
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, Juli 2020

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi merupakan kegiatan perpindahan orang atau barang menggunakan alat atau kendaraan menuju tempat yang berjarak secara geografis (Steenbrink, 1974). Secara umum, jenis transportasi dibagi menjadi tiga; transportasi udara, laut dan darat. Kebutuhan akan transportasi semakin meningkat setiap tahunnya menyebabkan perlu adanya berbagai macam alternatif moda transportasi umum. Penggunaan transportasi umum mengalami peningkatan drastis selaras dengan peningkatan pelayanan dalam hal keamanan, kenyamanan dan kemudahan.

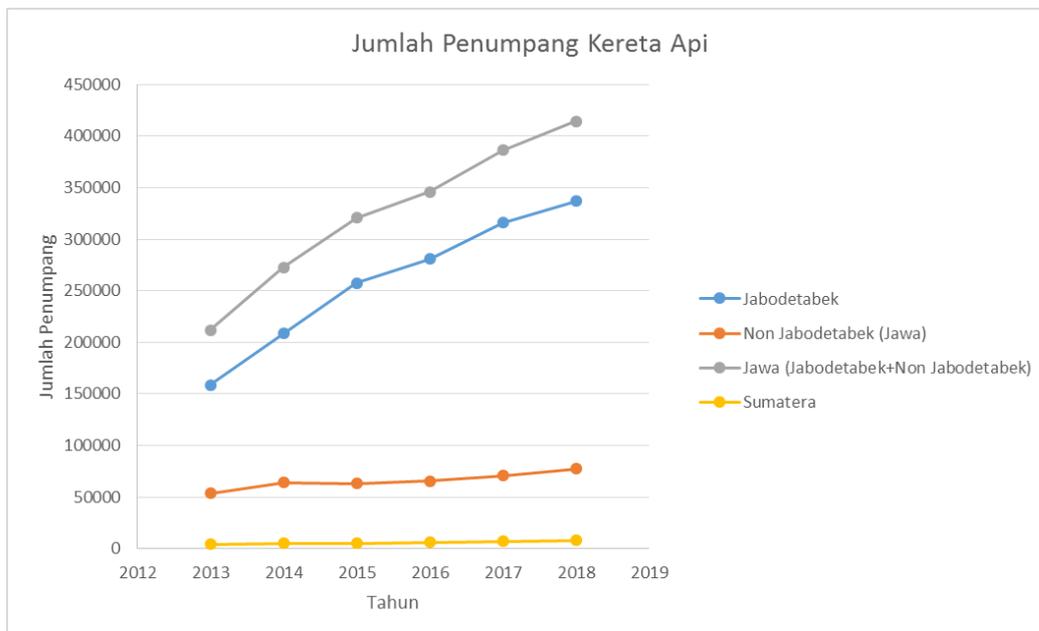
Jakarta dan Surabaya merupakan dua kota terbesar di Indonesia, maka dibutuhkan moda transportasi yang cepat untuk menghubungkan kedua kota besar tersebut. Pelaku perjalanan dari dan ke Jakarta – Surabaya dapat memilih moda transportasi untuk menunjang aktivitasnya seperti pesawat terbang, bus dan kereta api. Dalam memilih moda transportasi, pelaku perjalanan memiliki pertimbangan tertentu sesuai dengan tiap-tiap pelaku perjalanan.

Dikutip dari tirto.id (2017) berdasarkan Kementerian Perhubungan pada tahun 2016 didapatkan data pengguna transportasi dan *forecast* jumlah pengguna transportasi untuk rute Jakarta-Surabaya. Penumpang kereta api pada tahun 2016 mencapai 1,1 juta penumpang/tahun dan diperkirakan pada tahun 2030 mencapai 2 juta penumpang/tahun. Pesawat terbang pada tahun 2016 mencapai 5,86 juta penumpang dan pada tahun 2030 mencapai 12,4 juta penumpang/tahun dan untuk kendaraan pribadi pada tahun 2016 mencapai 40.866 kendaraan dan pada tahun 2030 diperkirakan mencapai 61.800 kendaraan. Data tersebut diatas menjelaskan bahwa rute Jakarta-Surabaya merupakan rute yang memiliki permintaan akan kebutuhan transportasi yang tinggi.

Pemilihan moda transportasi mejadi salah satu hal yang penting dalam perencanaan transportasi (Ortuzar and Willumsen, 2001). Peningkatan jumlah kendaraan bermotor membuat pelaku perjalanan yang menggunakan kendaraan pribadi saat ini jenuh akan kemacetan dan banyak yang berpindah menggunakan

moda transportasi umum guna menghemat waktu tempuh dan menghindari kemacetan. Untuk pelaku perjalanan jarak jauh juga dapat memilih antara kereta api atau pesawat terbang. Oleh karena itu, masalah pemilihan moda menjadi hal yang penting dan juga dapat memodelkan pergerakan tertentu yang mempengaruhi pemilihan moda.

Dalam pemilihan moda ada faktor yang mempengaruhinya seperti keamanan, kenyamanan, keandalan dan ketersediaan. Faktor dari fasilitas moda transportasi juga sangat mempengaruhi pemilihan moda, seperti waktu perjalanan, biaya dan juga frekuensi (untuk umum). Karakteristik pelaku perjalanan juga sangat mempengaruhi pemilihan moda seperti umur, jenis kelamin, pendapatan perbulan, dan lain-lain.



Gambar 1. 1 Kenaikan jumlah penumpang kereta api

Sumber: Badan Pusat Statistik (2019)

Grafik diatas menunjukkan jumlah kenaikan jumlah penumpang kereta api yang semakin bertambah setiap tahun. Pada tahun 2019 lalu, ada kebijakan baru di mana pemerintah menaikkan harga tiket pesawat dan kebijakan bagasi berbayar. Kebijakan baru pemerintah ini yang membuat pengguna pesawat terbang banyak yang berpindah menggunakan kereta api. Pengguna kereta api menjadi meningkat, khususnya rute yang menuju Surabaya (Wartakota, 2019).

Dalam Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNas) 2030 membahas akan adanya pengembangan jaringan dan layanan kereta api cepat Jakarta-Surabaya untuk memperlancar perpindahan orang dan mengurangi beban pantura yang sudah *overload*. Dan dalam Perpes No. 58 Tahun 2017, pembangunan kereta api semi cepat Jakarta – Surabaya menjadi salah satu proyek strategis nasional pemerintah. Kereta cepat menjadi salah satu pilihan pemerintah sebagai bentuk modernisasi transportasi massal di Indonesia dalam membangun konektivitas antar kota (Putri & Widyastuti, 2019)

Saat ini wacana pembangunan kereta api semi cepat Jakarta – Surabaya sudah sampai tahap akan melakukan tahap pra- *feasibility study* pada bulan Juni 2019 lalu (GNFI, 2019). Pada 24 September 2019 lalu telah ditandatangani MoU antara Indonesia-Jepang untuk proyek kereta semi-cepat Jakarta-Surabaya ini (CNBC Indonesia, 2019).

Berdasarkan berita pada CNN Indonesia (2019), kereta semi cepat ini memiliki rata-rata kecepatan mencapai 140-145 km/jam dengan kecepatan maksimum 160 km/jam, sehingga waktu tempuh Jakarta-Surabaya sekitar 5,5-6jam. Waktu tempuh ini terhitung lebih cepat dibandingkan dengan fasilitas kereta eksekutif yang ada saat ini yaitu sekitar 9 jam. Kereta semi cepat ini direncanakan maksimal berhenti di 3 stasiun kereta saja. Apabila kecepatan kereta semi cepat ini stabil, diperkirakan dapat melakukan 2 kali perjalanan Jakarta-Surabaya.

Tidak dipungkiri bahwa pelaku perjalanan yang menggunakan kereta api eksekutif berpindah menggunakan kereta api semi cepat rute Jakarta – Surabaya. Wacana akan dibangunnya kereta semi cepat ini, membuat akan adanya persaingan moda transportasi antara kereta semi cepat dan kereta api eksekutif.

Adanya permasalahan diatas, penelitian dengan judul “Studi Pemilihan Moda Kereta Api Eksekutif Dan Kereta Api Semi Cepat Rute Jakarta-Surabaya Menggunakan Teknik Stated Preference” sangat relevan dengan keadaan saat ini. Sttudi ini dilakukan untuk mengetahui model probabilitas perpindahan moda, probabilitas perpindahan moda dan karakteristik pelaku perjalanan kereta api eksekutif terhadap kereta semi cepat rute Jakarta–Surabaya.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas, berikut merupakan perumusan masalah yang dapat disimpulkan penulis :

1. Bagaimana karakteristik pengguna kereta api eksekutif rute Jakarta – Surabaya?
2. Bagaimana model pemilihan moda antara kereta api eksekutif dan kereta semi cepat rute Jakarta – Surabaya?
3. Berapa besarnya probabilitas perpindahan pengguna kereta api eksekutif ke kereta api semi cepat rute Jakarta – Surabaya?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui karakteristik pengguna kereta api eksekutif rute Jakarta – Surabaya.
2. Mendapatkan model pemilihan moda antara kereta api eksekutif dan kereta semi cepat rute Jakarta – Surabaya.
3. Mendapatkan angka probabilitas perpindahan pelaku perjalanan antara kereta api eksekutif dan kereta semi cepat rute Jakarta – Surabaya.

1.4. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat memberi gambaran variabel apa saja yang dapat mempengaruhi pemilihan moda oleh pelaku perjalanan dan pentingnya variabel terkait untuk merencanakan fasilitas penunjang lainnya. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan metode pendekatan dalam memperkirakan prosentase pemilihan moda yang terjadi.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Moda transportasi yang dibandingkan adalah kereta api eksekutif dan kereta api semi cepat Jakarta – Surabaya dan sebaliknya.

2. Responden penelitian ini adalah penumpang kereta api eksekutif Jakarta–Surabaya (Jalur Utara).
3. Penyebaran kuisioner dilakukan pada Stasiun Pasar Turi, Stasiun Gambir.
4. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini waktu tempuh perjalanan (*travel time*), biaya perjalanan (*travel cost*) dan frekuensi (*frequency*).
5. Metode pengumpulan data menggunakan teknik *Stated Preference*.

1.6. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di stasiun asal dan tujuan kereta eksekutif yang melalui jalur utara. Dan untuk pengambilan sampel dilakukan di Stasiun Pasar Turi (SBI), Stasiun Gambir (GMR). Hal ini dilakukan karena kereta eksekutif yang melewati jalur utara memiliki selisih waktu sebesar 3,5 jam dibandingkan dengan kereta api semi cepat Jakarta-Surabaya.



Gambar 1. 2 Lokasi Penelitian Stasiun Gambir (GMR) Jakarta
Sumber: finance.detik.com (2019)



Gambar 1. 3 Lokasi Penelitian Stasiun Pasar Turi (SBI) Surabaya
Sumber: [tripadvisor.co.id](https://www.tripadvisor.co.id) (2018)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Bab tinjauan pustaka akan membahas mengenai konsep atau teori yang berkaitan dengan pemilihan moda. Perencanaan transportasi merupakan suatu proses untuk memilih dan memutuskan alternatif-alternatif dalam pengadaan transportasi untuk mencapai tujuan yang optimal dengan penggunaan sumber daya secara efektif dan efisien (Miro, 2005).

2.2 Konsep Pemilihan Moda

Pemilihan moda merupakan salah satu model terpenting dalam perencanaan transportasi. Hal ini disebabkan karena peran kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorang pun dapat menyangkal bahwa moda angkutan umum menggunakan ruang jalan jauh lebih efisien daripada moda angkutan pribadi. Selain itu, kereta api bawah tanah dan beberapa moda transportasi kereta api lainnya tidak memerlukan ruang jalan raya untuk bergerak sehingga tidak ikut memacetkan lalu lintas jalan. (Tamin, 2000).

Lee et al (2016) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dua variabel tambahan (*safety* dan *duty free shop*) dalam pemilihan moda penumpang kereta cepat. Penumpang kereta cepat ini dikelompokkan menjadi penumpang bisnis dan penumpang pariwisata.

Haggart et al (2019) mempelajari tentang perubahan pemilihan moda dan kebiasaan mahasiswa/i di Inggris Raya. Dengan memprediksi bahwa mahasiswa/i yang berpindah tempat tinggal saat masa studi memiliki peluang lebih besar untuk memiliki kebiasaan baru dalam memilih moda dibandingkan yang tidak berpindah selama masa studi.

Bruton (1985) dalam Multandi (2018) mendefinisikan pemilihan moda sebagai pembagian secara proporsional dari semua orang yang melakukan perjalanan terhadap sarana transportasi yang ada, yang dapat dinyatakan dalam bentuk fraksi, rasio atau prosentase terhadap jumlah total perjalanan. Dalam melakukan perencanaan transportasi ada 4 tahap, yaitu terdiri dari (Miro, 2005):

1. Bagkitan Perjalanan/Pergerakan (Trip Generation)
2. Distribusi/Sebara Perjalanan/Pergerakan (Trip Distribution)
3. Pilihan Moda Transportasi (Modal Split)
4. Pilihan Rute (Route Choice)

Masyarakat sebagai pelaku perjalanan dalam pemilihan moda dapat dibagi menjadi dua macam diantaranya kelompok captive user dan choice user. Captive user adalah masyarakat yang tidak memiliki pilihan lain (terpaksa) untuk menggunakan transportasi umum karena tidak memiliki angkutan pribadi sedangkan choice user adalah masyarakat yang mempunyai pilihan/kemudahan untuk menggunakan kendaraan pribadi atau angkutan umum.

2.1.1 Faktor–faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Lee et al. (2016) mendapatkan pada hasil penelitiannya bahwa variabel tambahan (*safety* dan *duty free shop*) ternyata berpengaruh terhadap kecenderungan pemilihan moda transportasi. Penumpang dengan keperluan bisnis berkeinginan lebih tinggi untuk membayar lebih untuk moda yang terjamin keamanannya daripada penumpang pariwisata. Sedangkan penumpang pariwisata lebih cenderung memilih jika terdapat *duty free shop* pada stasiun/bandara.

Celikkol-kocak et al. (2017) menjabarkan karakteristik pengguna *high speed rail* (HSR) yang melayani 5 rute antar kota di Turki. Dalam penelitian ini digunakan variabel waktu tempuh, biaya, keamanan, kenyamanan, *enviromental sensitiity* dan ketepatan waktu. Dua (2) rute HSR dengan waktu tempuh lebih cepat, harga tiket murah dari bus dan tanpa adanya rute pesawat pada jalur tersebut membuat $\pm 20\%$ pengguna jalan raya beralih menggunakan HSR. Sedangkan 3 rute lain yang dilayani oleh HSR tidak banyak menarik penumpang untuk pindah. Ada faktor lain seperti sosioekonomi dan karakteristik dari kota tujuan seperti adanya pariwisata dan kemudahan untuk berpindah moda.

Pike dan Lubell (2018) menjelaskan pelaku perjalanan tidak dipengaruhi oleh pengaruh sosial (*social influence*) jika pelaku perjalanan memiliki waktu tempuh yang lama.

Pada era ini, para pengguna jalan dapat membuat pilihan moda transportasi apa yang akan dilakukan untuk melakukan perjalanan. Pemilihan moda sangatlah bergantung pada kebiasaan dari pengguna jalan, pengguna dapat memilih kendaraan pribadi, bus, kereta, dll. Faktor yang mempengaruhi pemilihan moda ini dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) (Ben-Akiva and Lerman 1985):

1. Ciri pengguna jalan

Ketersediaan atau kepemilikan kendaraan pribadi, semakin tinggi pemilikan kendaraan pribadi akan semakin kecil pula ketergantungan pada angkutan umum.

- Kepemilikan Surat Izin Mengemudi (SIM).
- Struktur rumah tangga (pasangan muda, keluarga dengan anak, pensiun, bujangan, dan lain-lain).
- Pendapatan, semakin tinggi pendapatan akan semakin besar peluang menggunakan kendaraan pribadi.
- Faktor lain, misalnya keharusan menggunakan bus ke tempat bekerja dan keperluan mengantar anak sekolah.

2. Ciri pergerakan

- Tujuan pergerakan, contohnya pergerakan di negara maju lebih mudah menggunakan kendaraan umum yang relatif lebih tepat waktu dan pelayanan baik dibanding kendaraan pribadi. Namun hal sebaliknya terjadi di negara berkembang.
- Waktu terjadinya pergerakan, jika ingin melakukan pergerakan pada malam hari dibutuhkan kendaraan pribadi.
- Jarak perjalanan, semakin jauh jarak perjalanan maka kecenderungan untuk memilih angkutan umum lebih tinggi dibanding kendaraan pribadi.

3. Ciri fasilitas moda transportasi

Hal ini dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yang pertama faktor kuantitatif:

- Waktu perjalanan, waktu menunggu dipemberhentian, waktu selama bergerak, waktu menuju ke tempat pemberhentian, dll.
- Biaya transportasi, seperti tarif tiket, biaya bahan bakar, dll
- Ketersediaan ruang dan tarif parkir

Kategori kedua bersifat kualitatif yang cukup sulit perhitungannya, meliputi keamanan, kenyamanan, keandalan, dan lain-lain

- Ciri kota atau zona

Beberapa ciri yang dapat mempengaruhi adalah jarak dari pusat kota dan kepadatan penduduk. Variabel ini sangat jarang digunakan karena lebih menjelaskan bagaimana suatu moda dipilih.

2.3 Pemilihan Moda Transportasi

Meena et al (2019) menyebutkan untuk kota yang sedang berkembang (studi kasus di Mumbai), waktu perjalanan menjadi peran penting dalam pemilihan moda untuk perjalanan ke pusat perbelanjaan. Dan untuk karakteristik sosio-demografi seperti umur, jenis kelamin dan pekerjaan juga mempengaruhi pemilihan moda untuk menuju pusat perbelanjaan.

Menurut Tamin (2000), adapun beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam model pemilihan moda adalah sebagai berikut:

1. Biaya

Dalam memodelkan pemilihan moda perlu dibedakan antara biaya perkiraan dan biaya aktual. Biaya perkiraan ini merupakan biaya yang dipikirkan oleh pelaku perjalanan dan sebagai dasar pengambilan keputusan, sedangkan biaya aktual merupakan biaya yang sebenarnya dikeluarkan oleh pelaku perjalanan setelah proses pemilihan moda dilakukan. Hal ini juga dinyatakan dalam penelitian Celikkol-kocak et al. (2017) yang menilai bahwa komponen biaya adalah salah satu faktor dalam pemilihan moda.

2. Angkutan umum captive

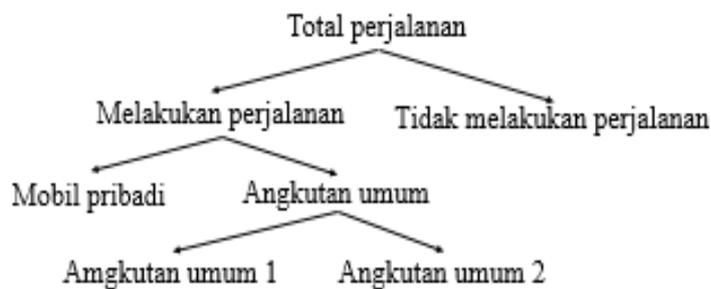
Dalam model pemilihan moda perlu mengidentifikasi pemakai angkutan umum captive users. Captive user didefinisikan sebagai orang yang berangkat dari rumah tidak mempunyai kendaraan pribadi dan diasumsikan pasti menggunakan kendaraan umum.

Márquez (2018) dalam perbandingan memilih *bus rapid transit (BRT)* dan angkutan ojek, bahwa waktu akses dan biaya merupakan hal terpenting untuk *captive users* dan untuk variabel yang belum terlihat bahwa persepsi

menggunakan *feeder* BRT dan ojek secara statistik signifikan. Isu yang penting saat ini adalah bahwa jumlah *captive users* berkurang seiring dengan naiknya gaji, penggunaan mobil dan sepeda motor sebagai kendaraan untuk melakukan perjalanan menjadi lebih terjangkau.

3. Lebih dari dua moda

Beberapa prosedur pemilihan moda memodelkan pergerakan dengan hanya dua buah moda transportasi angkutan umum dan angkutan pribadi. Jones (1997) dalam Tamin (2000) menekankan dua pendekatan umum tentang analisis sistem dengan dua buah moda, seperti berikut:



Gambar 2. 1 Proses pemilihan dua moda (angkutan umum dan mobil)

Sumber: Tamin (2000)

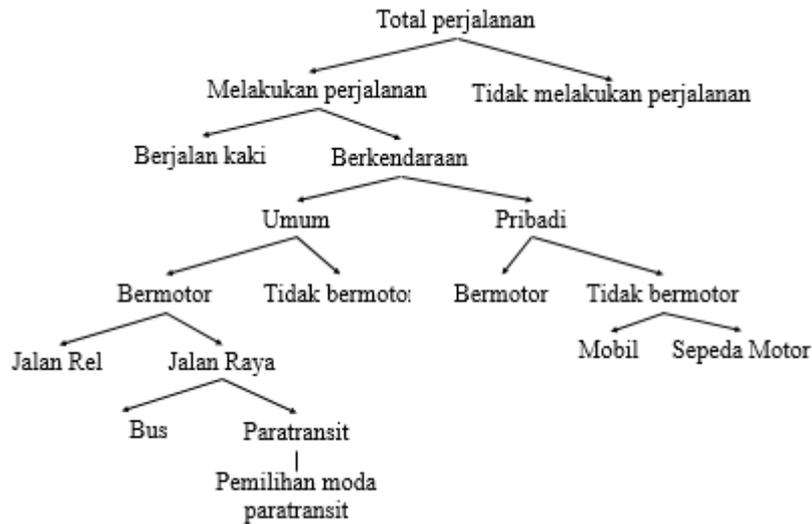


Gambar 2. 2 Proses pemilihan dua moda (angkutan umum dan mobil)

Sumber: Tamin (2000)

Di Indonesia kendaraan bermotor dapat juga berupa sepeda motor, dan juga terdapat beberapa jenis moda kendaraan bermotor (termasuk ojek, becak dan berjalan kaki). Gambar 2.1 diatas mengasumsikan bahwa pelaku perjalanan membuat pilihan antara melakukan perjalanan atau tidak melakukan perjalanan. Jika pengguna jalan memutuskan melakukan perjalanan, akan ada pilihan lainnya menggunakan kendaraan pribadi atau umum. Jika memilih kendaraan umum, maka akan ada pilihan kendaraan umum yang seperti apa.

Sedangkan pada Gambar 2.2 diasumsikan bahwa begitu keputusan untuk melakukan perjalanan diambil, maka pelaku perjalanan akan memilih dari berbagai macam moda yang tersedia. Model pemilihan moda tergantung dari keputusan yang dibuat. Khusus untuk Indonesia, pendekatan yang lebih cocok adalah seperti pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2. 3 Proses pemilihan moda untuk Indonesia
Sumber: Tamin (2000)

2.4 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik sampling adalah cara untuk menentukan sampel yang jumlahnya sesuai dengan ukuran sampel yang akan dijadikan sumber data sebenarnya, dengan memperhatikan sifat-sifat dan penyebaran populasi agar diperoleh sampel yang representatif (Margono, 2004). Teknik sampling digunakan agar setiap sampel dapat menjadi representatif dari populasinya. Sampel adalah bagian dari populasi yang memiliki sifat-sifat yang sama dari obyek yang merupakan sumber data menurut Sukandarrumidi (2006).

Márquez (2018) menggunakan *quota sampling* dengan tujuan untuk mendapatkan sampel yang representatif dari *captive users* berdasarkan jenis kelamin, umur dan gaji. (Wicaksana, 2016) menggunakan teknik *simple random sampling* yang merupakan proses pengambilan sample dengan memberikan kesempatan yang sama pada setiap anggota populasi untuk menjadi sample.

Nguyen-Phuoc et al. (2018) menggunakan teknik *purposive sampling* yang digunakan untuk memilih responden. Pertanyaan untuk menyaring responden diajukan oleh surveior agar didapatkan target yang sesuai dengan tujuan dari peneliti.

Sihite (2015) merujuk pada jurnal Glenn D. Israel yang berjudul “*Determining Sample Size*” yang menyebutkan jumlah sample yang diambil untuk jumlah populasi lebih besar dari 100.000 dengan tingkat ketelitian $\pm 10\%$, maka jumlah sample yang diambil sebesar 100 buah. Gokasar dan Gunay (2017) menggunakan *convenience sampling method* yang merupakan pengambilan sampel didasarkan pada ketersediaan elemen dan kemudahan untuk mendapatkannya.

2.5 Penentuan Jumlah Sampel

Nguyen-Phuoc et al. (2018) menentukan jumlah sampel dalam 2 tahap: (1) menentukan lokasi untuk dilakukan survei (beberapa lokasi) dan (2) menentukan responden dari lokasi tersebut. Lokasi yang dipilih untuk dilakukannya survei adalah lokasi yang memiliki pelajar paling banyak dari pada perguruan tinggi lainnya dan tersebar di penjuru kota. Responden ditentukan mengacu pada buku Parker dan Rea 1997 bahwa dengan populasi >10.000 , *error margin* 10% dan *confidence level* 910% diperlukan minimal 383 responden.

(Charky, 2019) menggunakan *nonprobability sampling* dengan teknik *purposive sampling* yang dilakukan dengan didasarkan pada pertimbangan tertentu. Dalam penelitian ini, informasi jumlah sampel tiap-tiap zona penelitian diketahui dan digunakan rumus Lemeshow dan menghasilkan kebutuhan 97 responden untuk setiap zona penelitian. Hasil responden ini mendekati jumlah responden Sihite (2015) yaitu 100 sampel.

Putri & Widyastuti (2019) menggunakan rumus slovin untuk menentukan jumlah sampel dan didapatkan sebanyak minimal 100 responden pada masing-masing moda transportasi yang ada.

2.6 Teknik *Stated Preference*

Teknik *stated preference* sering digunakan dalam kasus pemilihan moda. Larranaga et al. (2017) menggunakan teknik ini untuk mengumpulkan data pilihan responden tentang moda cargo (jalan, kereta dan laut) untuk mengetahui kebijakan mana yang dapat meningkatkan daya saing.

Teknik *stated preference* juga digunakan dalam kasus dimana moda transportasi yang dituju belum ada. Inoue et al. (2015) menjelaskan dalam penelitiannya data *revealed preference survei* yang sudah ada tidak dapat memprediksi *demand* yang dibutuhkan oleh *low cost carriers* (LCC) atau Linear Chuo Shinkansen yang saat ini belum ada di masyarakat. Maka, dalam kasus seperti itu digunakan *stated preference* yang dapat memasukkan alternatif moda yang saat ini belum ada.

Terdapat dua metode dalam melakukan suvey preferensi yaitu metode *stated preference* dan *revealed preference*. Menurut Eric dan Robert 1988, metode *stated preference* merupakan teknik yang menggunakan pernyataan masing-masing responden tentang preferensi mereka dalam serangkaian opsi transportasi untuk memperkirakan fungsi utilitas. Metode ini juga bermanfaat dalam tinjauan pasar untuk penerapan suatu teknologi transportasi yang sama sekali baru (MT, 2006).

Dalam metode ini peneliti dapat mengontrol semua atribut-atributnya. Metode ini dapat mengukur atau memperkirakan bagaimana responden (masyarakat) dalam memilih moda perjalanan dan juga reaksi terhadap suatu hal yang baru. *Stated Preference* memperoleh data dengan cara mengamati terhadap perilaku aktual atau laporan perilaku yang ada. Data diperoleh dari pernyataan responden terhadap beberapa alternatif pilihan. Kelebihan penggunaan *stated preference* terletak pada kebebasan membuat desain sesuai keperluan penelitian tersebut.

Sedangkan teknik *revealed preference* melakukan analisis berdasarkan data/laporan yang sudah ada. Teknik ini memiliki kekurangan dalam hal memperkirakan respon terhadap suatu keadaan yg saat ini belum ada dan keadaan tersebut sangat berbeda dengan keadaan saat ini (Ortuzar dan Willumsen, 2001).

Hingga saat ini masih sangat banyak penelitian yang menggunakan teknik *stated preference* ini antara lain Nguyen-Phuoc et al. (2018) yang menggunakan teknik ini untuk mengetahui pemilihan moda para mahasiswa di Danang, Vietnam. (Lee, et al., 2016) dalam penelitiannya mempelajari pemilihan moda transportasi antara *high speed rail* dan pesawat terbang bagi para pelancong pada rute Seoul-Jeju. Hal ini menunjukkan bahwa teknik ini hingga saat ini masih relevan untuk digunakan. Sifat-sifat utama dari teknik survei *stated preference* adalah:

1. *Stated preference* didasarkan pada pertanyaan pendapat responden tentang bagaimana respon mereka terhadap beberapa alternatif hipotesa.
2. Setiap pilihan direpresentasikan sebagai “paket” dari atribut yang berbeda seperti waktu, *headway*, *reliability*, dan lain-lain.
3. Peneliti membuat hipotesa agar pengaruh individu pada setiap atribut dapat diperkirakan dengan teknik *experimental design*.
4. Alternatif hipotesa harus terdapat dalam kuisioner dengan bahasa yang dapat dimengerti oleh responden (rapi dan masuk akal).
5. *Ranking*, *rating* dan *choice* dilakukan oleh responden untuk menyatakan pendapat terbaik dari sekelompok pertanyaan.
6. Respon yang diberikan masing-masing responden dianalisa untuk mendapatkan ukuran kuantitatif pada setiap atribut.

Kelebihan penggunaan teknik *stated preference* adalah kebebasan membuat desain eksperimen sebagai upaya menemukan variasi yang luas bagi keperluan penelitian. Ada 3 teknik untuk mengumpulkan informasi mengenai pilihan responden terhadap alternatif pendapat yang ditawarkan:

1. *Ranking responses*

Seluruh pilihan pendapat disampaikan pada responden, kemudian responden melakukan ranking sehingga didapat nilai hirarki dari utilitas

2. *Rating techniques*

Responden membuat peringkat dari alternatif pendapat menggunakan aturan skala. Biasanya dipakai antara 1-10 dengan disertakan keterangan, contoh 1= sangat tidak suka, 10 = sangat disukai. Pilihan terbaik individu kemudian diterjemahkan dalam skala cardinal.

3. *Choice experiment*

Responden memilih pilihan yang disukai dari beberapa alternatif pilihan. Akhirnya kuisioner responden ditawarkan skala semantik (makna). Skala semantik ini kemudian dirubah menjadi skala numerik dengan menggunakan transformasi linier model binomial logit selisih dan binomial logit nisbah, pada probabilitas untuk masing-masing rating. Nilai skala numerik merupakan variabel tidak bebas pada analisis regresi dan sebagai variabel bebasnya adalah nilai atribut.

2.7 Model Pemilihan Moda

Pemilihan moda memiliki pendekatan yang sangat bervariasi tergantung tujuan perencanaan transportasi itu sendiri. Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Model ini juga mempertimbangan adanya pergerakan yang menggunakan lebih dari satu moda dalam sekali perjalanan (multimoda).

Manheim 1979 dalam Ferdiansyah (2009) menjelaskan ada berapa tingkatan perilaku pelaku perjalanan dalam pemilihan moda yaitu berdasarkan gaya hidup (*lifestyle aspirations*), pola kegiatan yang diinginkan (*desired activity patterns*), pemilihan lokasi kegiatan (*locational choices*), dan keputusan perjalanan (*travel choices*).

Miro (2002) dalam (Putri & Widyastuti, 2019) menerangkan bahwa model pemilihan moda realistik bersifat *disaggregate*, *behavioural* dan *probabilistic*. Model bersifat *disaggregate* jika satuan dasar observasi untuk kalibrasi model adalah pelaku perjalanan secara individu. Model bersifat *behavioural* berkaitan dengan perilaku ekonomi juga psikologis pelaku perjalanan dalam mengambil keputusan dan model dibuat berdasarkan hipotesis-hipotesis dari identifikasi variabel yang menentukan pengambilan keputusan. Dan terakhir, model bersifat *probabilistic* saat model menunjukkan suatu probabilitas hasil dari pengambilan keputusan yang potensial. Berikut merupakan beberapa rumusan yang bisa dipakai untuk memodelkan pemilihan moda:

2.7.1 Model multinomial-logit

McFadden 1974 dalam Larranaga et al. (2017) Multinomial logit merupakan salah satu diskrit model yang paling sederhana dan yang paling sering digunakan. Dalam penelitiannya, Larranaga et al. (2017) menggunakan multinomial-logit untuk memodelkan *modal split* pada angkutan barang (kargo) di Brazil dan untuk mengetahui atribut apa saja sesuai dengan *preference* dari tiap-tiap perusahaan untuk angkutan barang.

Model binomial-logit dibangun atas dasar asumsi bahwa terdapat 2 kasus alternatif moda yang digunakan sebagai tujuan perjalanan. Misalnya terdapat jenis kendaraan yang diberi nama I, dengan menggunakan model binomial maka kita akan menghitung peluang moda I (Warpani, 1990). Persamaan model regresi logistik multinomial sendiri dapat dituliskan sebagai berikut:

$$g_j(x) = \beta_{j0} + \beta_{j1}x_{j1} + \beta_{j2}x_{j2} \dots + \beta_{jp}x_{jp} \quad [2.1]$$

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

$$\log(g_j(x)) = \ln O(g_j(x)) \quad [2.2]$$

$$\log(g_j(x)) = \frac{P(g_j(x))}{1-P(g_j(x))} \quad [2.3]$$

Dari Persamaan 2.3 maka peluang dari sebuah persamaan logit dapat diperoleh dengan cara :

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

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

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

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

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

Agar Persamaan 2.4 dalam bentuk persamaan linier, maka Persamaan 2.4 dirubah dalam bentuk sebagai berikut :

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

$$\pi(x) = \frac{e^{g_j(x)}}{1+e^{g_j(x)}} \quad [2.5]$$

2.7.2 Model binomial-logit-nisbah

Wulansari (2016) menggunakan model ini untuk mengetahui kompetisi pemilihan moda angkutan penumpang dengan variabel biaya perjalanan, waktu tempuh, *headway* dan *walking time*. Suyuti (2013) menggunakan model dalam kasus ini untuk mengetahui probabilitas kereta api kelas eksekutif dan juga pesawat terbang. Persamaan umum model binomial logit nisbah menurut Tamin (2000) adalah sebagai berikut:

$$P_1 = \frac{1}{1+\alpha\left(\frac{c_1}{c_2}\right)^\beta} \quad [2.5]$$

Dimana persamaan diatas dapat dijabarkan lebih lanjut menjadi seperti persamaan berikut ini:

$$\text{Log} \left(\frac{1-P_1}{P_1} \right) = \log \alpha + \log \beta \frac{c_1}{c_2} \quad [2.6]$$

Dimana:

P_1 = Probabilitas terpilihnya moda transportasi 1

C_1 = Utilitas atau nilai kepuasan pengguna moda transportasi 1

C_2 = Utilitas atau nilai kepuasan pengguna moda transportasi 2

Data P_1 , C_1 , dan C_2 sehingga parameter yang tidak diketahui adalah nilai α dan β nilai ini dapat dikalibrasi dengan analisis regresi linier dengan sisi kiri persamaan berperan sebagai peubah tidak bebas dan $\log(c_1/c_2)$ sebagai peubah bebas sehingga β adalah kemiringan garis regresi dan $\log \alpha$ adalah intersepnya (Tamin, 2000).

Dengan asumsi $Y_1 = \left(\frac{1-P_1}{P_1}\right)$ dan $X_1 = \log\left(\frac{c_1}{c_2}\right)$ sehingga persamaan tidak linier diatas dapat diubah menjadi persamaan linier yang bentuknya berubah menjadi seperti berikut:

$$Y = A + B_x \quad [2.7]$$

2.7.3 Model binomial-logit-selisih

(Saputra, et al., 2013) menggunakan model binomial logit-selisih untuk memodelkan pemilihan moda antara monorel dan busway, sedangkan (Nurhidayat, Widyastuti, & Utomo, 2018) menggunakan model ini untuk pemilihan moda antara kereta api cepat dan pesawat terbang rute Jakarta-Surabaya.

Asumsikan Z merupakan fungsi dari biaya gabungan saja ($Z_i = \alpha_i + \beta C_i$) dan C_{id}^2 merupakan bagian yang diketahui dari biaya gabungan setiap moda dan pasangan asal-tujuan (i,d). jika kita juga mempunyai informasi mengenai proporsi pemilihan setiap moda untuk setiap pasangan (i,d), maka kita dapat menghitung nilai α dan β dengan menggunakan analisis regresi linier sebagai berikut. Setelah indicator (i,d) dihilangkan, untuk alasan penyederhanaan, proporsi P_1 setiap pasangan (i,d) untuk moda 1 adalah (Tamin, 2000):

$$P_1 = \frac{e^{-z_1}}{e^{-z_1} + e^{-z_2}} \quad [2.8]$$

$$P_1 = \frac{e^{-(\alpha_1 + \beta C_1)}}{e^{-(\alpha_1 + \beta C_1)} + e^{-(\alpha_2 + \beta C_2)}} \quad [2.9]$$

$$P_1 = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta(C_2 - C_1))}} \quad [2.10]$$

Dimana:

P_1 = Proporsi (%) perjalanan menggunakan moda 1

$Z_i = \alpha_i + \beta C_i$ = fungsi biaya gabungan menggunakan moda i

Dari berbagai macam model pemilihan moda diatas, multinomial logit banyak digunakan untuk pemodelan dengan lebih dari 2 moda transportasi. Sedangkan untuk model binomial logit-nisbah dan binomial logit-selisih banyak digunakan untuk memodelkan 2 moda saja transportasi. Dalam penelitian ini digunakan binomial-logit, karena hanya membandingkan 2 moda transportasi.

2.8 Analisis Regresi

(Santoso, 2010) regresi merupakan sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah model atau persamaan yang menjelaskan hubungan antar variabel (variabel independen atau dependen). Tujuan adanya analisis regresi ini untuk memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel dependen berdasar variabel independen yang diketahui (Gujarati, 2002). Analisis regresi

menghasilkan koefisien untuk tiap-tiap variabel independen yang diperoleh dari suatu persamaan untuk memprediksi nilai variabel dependen.

Regresi logistik tidak memerlukan asumsi normalitas, heteroskedastisitas, atau autokorelasi dikarenakan variabel respon yang terdapat pada regresi logistik merupakan variabel dummy (0 dan 1), sehingga residualnya tidak memerlukan pengujian tersebut.

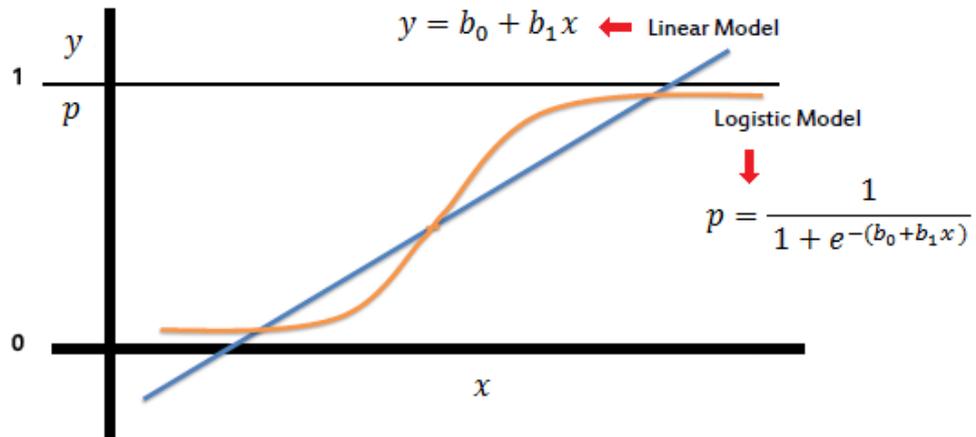
2.8.1 Regresi Logistik Biner

Dalam statistik, regresi logistik (seringkali disebut model logistik atau model logit), digunakan untuk memprediksi kemungkinan (probabilitas) dari suatu kejadian dengan data fungsi logit dari kurva logistik (Widiarta & Wardana, 2011). Regresi logistik sama seperti regresi berganda, bedanya variabel dependen pada regresi logistik berbentuk kategorial (Latan & Temalagi, 2013). Sedangkan variabel penjelas dapat berbentuk kuantitatif atau kualitatif dengan menggunakan variabel *dummy*.

Kategori dalam regresi logistik dapat berupa biner dan ordinal. Nilai kategori biner pada regresi logistik ini biasanya tertulis 0 dan 1 dan umumnya digunakan untuk memproses 2 kategori saja, sedangkan ordinal ≥ 3 kategori. Pada teknik analisis regresi logistik tidak memerlukan lagi uji normalitas dan uji asumsi klasik pada variabel bebasnya (Ghozali, 2011). Asumsi-asumsi dalam regresi logistik biner:

- a. Tidak mengasumsikan hubungan linier antar variabel dependen dan independent
- b. Variabel dependen harus bersifat dikotomi (2 variabel)
- c. Variabel independent tidak harus memiliki keragaman yang sama antar kelompok variabel
- d. Kategori dalam variabel independent harus terpisah satu sama lain atau bersifat eksklusif
- e. Sampel yang diperlukan dalam jumlah relatif besar, minimum dibutuhkan hingga 50 sampel data untuk sebuah variabel prediktor (bebas).

Tidak seperti regresi linier biasa, regresi logistik biner tidak mengasumsikan hubungan antara variabel independen dan dependen secara linier.



Gambar 2. 4 Kurva regresi logistik
 Sumber: Hosmer dan Lemeshow 1989

Tidak seperti regresi linier biasa, regresi logistik tidak mengasumsikan hubungan antara variabel bebas/independent dengan variabel terikat /dependent secara linier. Hal ini disebabkan regresi logistik merupakan regresi non linier dimana model yang ditentukan akan mengikuti pola kurva linier. Untuk regresi logistik, berapapun besar atau kecilnya hara X, maka nilai Y akan tetap berada disekitar angka 0 dan 1. Variabel terikat/*dependent* (Y) terdiri dari dua kategori 1=sukses dan 0=gagal, maka variabel terikat mengikuti distribusi bernoulli, dengan fungsi probabilitas (Hosmer & Lemeshow, 2000):

$$f(y_i) = \pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i} \quad [2.11]$$

Dengan $y_i = 0$ atau 1 ,

jika $y_i = 0$ maka $f(y_0) = \pi(x_i)^0 [1 - \pi(x_i)]^{1-0} = 1 - \pi(x_i)$,

jika $y_i = 1$ maka $f(y_1) = \pi(x_i)^1 [1 - \pi(x_i)]^{1-1} = \pi(x_i)$, dengan demikian untuk model regresi logistik dengan p adalah banyaknya variabel bebas, dapat ditulis sebagai berikut:

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)} \quad [2.12]$$

Nilai pada variabel bebas kemudian dilakukan transformasi logit menjadi bentuk fungsi linier untuk memudahkan estimasi parameter, didapatkan persamaan sebagai berikut (Soimun, 2018):

$$\text{Logit}(p(x)) = \ln \left[\frac{p(x)}{1-p(x)} \right] = \ln \left[\frac{P(Y=1|x)}{P(Y=0|x)} \right] = g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p \quad [2.13]$$

Persamaan diatas disebut juga sebagai model regresi logistik, dengan p merupakan banyaknya variabel prediktor. Berdasarkan fungsi logit diatas kemudian didapatkan model regresi biner sebagai berikut:

$$\pi_0(x) = \frac{1}{1+\exp g(x)} \quad [2.14]$$

$$\pi_1(x) = \frac{\exp g(x)}{1+\exp g(x)} \quad [2.15]$$

Regresi logistik juga menghasilkan rasio peluang (*odds ratio*) terkait dengan nilai setiap prediktor. Peluang dari suatu kejadian diartikan sebagai probabilitas hasil yang muncul yang dibagi dengan probabilitas suatu kejadian tidak terjadi. Secara umum, rasio peluang (*odds ratio*) merupakan sekumpulan peluang yang dibagi oleh peluang lainnya.

Pada penelitian ini diperoleh data bersifat kategorik, sehingga diperlukan uji khi-kuadrat. Uji khi-kuadrat digunakan untuk menguji hipotesis tentang ada tidaknya hubungan antara dua buah variabel kategorik berskala nominal (Siegel, 1995). Langkah-langkah yang digunakan dalam uji khi-kuadrat adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan Hipotesis

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

- H_0 : tidak ada hubungan antara variabel bebas (X), dengan variabel tidak bebas/respon (Y)
- H_1 : ada hubungan antara variabel bebas (X), dengan variabel tidak bebas/respon

Menentukan *level of significant* (α) dengan *degrees of freedom* $(r-1) \times (c-1)$. α dalam penelitian ini adalah 0.1 yang berarti menolak H_0 .

2. Kriteria Pegujian

Penerimaan atau penolakan suatu hipotesis dapat dilakukan dengan membandingkan nilai khi kuadrat hasil perhitunagn (x^2 observasi) dengan nilai khi kuadrat ($x^2_{0.1}$), dengan kriteria sebagai berikut:

- H_0 diterima bila x^2 observasi $< x^2_{0.1}$
- H_0 diterima bila x^2 observasi $\geq x^2_{0.1}$

Atau dengan melihat p-value, dengan kriteria sebagai berikut:

- Tolak H_0 jika $p\text{-value} \leq \alpha$
- Terima H_0 jika $p\text{-value} > \alpha$

3. Perhitungan Nilai khi-kuadrat

$$\chi^2_p = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad [2.14]$$

Keterangan:

k = banyaknya kategori/sel

o_i = frekuensi hasil observasi untuk kategori ke- i

e_i = frekuensi ekspektasi/harapan untuk kategori ke- i

degrees of freedom (df) = $(b-1)(k-1)$

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari uji ini yaitu:

- Bila H_0 diterima, dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara kedua variabel
- Bila H_0 ditolak, dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel uji

2.8.2 Pengujian Parameter Regresi Logistik

1. Uji Serentak /Simultan

Prinsip dalam regresi logistik adalah membandingkan nilai-nilai observasi dari variabel respon untuk memprediksi nilai-nilai yang dibangun dari model dengan atau tanpa variabel dalam persamaan (Hosmer & Lemeshow, 2000) Prosedur pemilihan model terbaik dilakukan dengan metode *stepwise* yang terdiri dari *forward selection* dan *backward selection*. Untuk menentukan kelayakan model terpilih, digunakan statistik uji G^2 dengan hipotesa sebagai berikut:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_p = 0$; artinya tidak ada pengaruh variabel penjelas terhadap variabel respon

H_1 : minimal satu $\beta_j \neq 0$; artinya minimal ada satu variabel penjelas yang mempengaruhi variabel respon. Dimana $j = 1, 2, \dots, p$.

$$G^2 = -2 \ln \frac{L_0}{L_p} \quad [2.15]$$

Dengan:

L_0 = Maksimum *likelihood* dari model reduksi atau model yang terdiri dari konstanta saja

L_1 = Maksimum *likelihood* dari model penuh atau dengan semua variabel bebas

Statistik G^2 ini mengikuti distribusi Khi-kuadrat dengan derajat bebas p sehingga hipotesis ditolak jika $p\text{-value} < \alpha$, yang berarti variabel bebas X secara bersama-sama mempengaruhi variabel tak bebas Y . Hal ini memberikan kesimpulan bahwa variabel bebas secara simultan mempengaruhi variabel respon.

2. Uji Parsial

Pada umumnya, tujuan analisis statistik adalah untuk mencari model yang cocok dan keterkaitan yang kuat antara model dengan data yang ada. Pengujian keberartian parameter (koefisien β) secara parsial dapat dilakukan melalui Uji Wald dengan hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0: \beta_j = 0$, artinya variabel bebas ke j tidak mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap variabel respon

$H_1: \beta_j \neq 0$, artinya variabel bebas ke j mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap variabel respon. Dimana $j = 1, 2, \dots, p$

$$W = \left(\frac{B_j}{Se(B_j)} \right)^2 \quad [2.16]$$

Statistik uji ini berdistribusi khi-kuadrat dengan $df=1$. Keputusan tolak H_0 jika $W > \chi^2$, atau $p\text{-value} < \alpha$. Kesimpulannya adalah bahwa ada pengaruh dari variabel penjelas terhadap variabel respon.

2.8.3 Odds Ratio dan Probabilitas

Model fit harus dapat diinterpretasikan dari setiap koefisien model. Proses interpretasi ini dilakukan untuk menentukan hubungan dari variabel bebas dengan variabel terikat. *Odds ratio* yang dinotasikan dengan Θ /OR merupakan perbandingan tingkat resiko relatif dari 2 buah nilai variabel penjelas x_j atau kecenderungan $x_j = 1$ terhadap $x_j = 0$. Dengan kata lain, resiko kecenderungan

pengaruh observasi $x=1$ adalah n kali lipat resiko dibandingkan dengan observasi $x=0$.

Penarikan kesimpulan dari model regresi logistik yang cocok adalah dengan menduga *odds ratio* dari peubah dalam model dan nilai *odds ratio* dapat digunakan untuk melihat seberapa besar tingkat peluang dari peubah yang berpengaruh dalam model yang terbentuk (Hosmer dan Lemeshow, 2000):

$$\theta = \frac{\exp(\beta_0 - \beta_j)}{\exp(\beta_0)} = \exp B_j \quad [2.17]$$

Tabel 2. 1 Nilai model regresi logistik untuk variabel bebas dikotomus

Outcome Variable (Y)	Independent Variable (X)	
	x = 1	x = 0
y = 1	$\pi(1) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1}}$	$\pi(0) = \frac{e^{\beta_0}}{1 + e^{\beta_0}}$
y = 0	$1 - \pi(1) = \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1}}$	$1 - \pi(0) = \frac{1}{1 + e^{\beta_0}}$
Total	1.0	1.0

Sumber: Hosmer & Lemeshow 2000

Setelah didapatkan variabel bebas yang signifikan kemudian digunakan untuk menentukan fungsi logit dan menghitung peluang model logit untuk variabel yang signifikan. Nilai *Odds ratio* bernilai negatif berarti terdapat kecenderungan nilai probabilitas suatu faktor menurun atau ≤ 1 , jika bernilai positif berarti terdapat kecenderungan nilai probabilitas ≥ 1 .

2.9 Studi Terdahulu

Sub-bab ini menjelaskan tentang studi terdahulu dalam lingkup studi pemilihan moda. Studi penelitian pemilihan moda transportasi, dapat digunakan sebagai bahan referensi dan melengkapi dasar teori sehingga dapat memberikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

Sebelumnya penelitian tentang kereta cepat Jakarta-Surabaya telah diteliti oleh (Nurhidayat et al., 2018) membahas model pemilihan moda antara kereta api cepat dan pesawat terbang. Dalam penelitiannya dijelaskan hal yang berpengaruh

untuk penumpang pesawat *low cost carrier* (LCC) adalah penghasilan perbulan dengan 43% dan untuk pengguna pesawat terbang maskapai Garuda Indonesia 510% memilih berpindah menggunakan kereta api cepat Jakarta-Surabaya.

(Putri & Widyastuti, 2019) meneliti studi *willingness to pay* pengguna kereta api, travel dan bus yang akan berpindah menggunakan kereta api cepat Jakarta-Bandung yang juga membahas probabilitas dan model perpindahan moda. Pengguna moda *shuttle travel* bersedia pindah menggunakan kereta api cepat Jakarta-Bandung dengan presentase 90,47% dengan variabel berpengaruh adalah frekuensi. Sebanyak 96% pengguna argo parahyangan bersedia pindah dengan variabel frekuensi, sedangkan pengguna bus sebesar 88,99% dengan variabel berpengaruh waktu (60 menit) dan biaya (Rp. 240.000).

Berdasarkan referensi yang didapat dari studi terdahulu digunakan sebagai acuan untuk memilih variabel yang digunakan dalam penelitian ini. Pada Tabel 2.5 dapat dilihat bahwa variabel biaya, waktu merupakan variabel yang banyak digunakan oleh peneliti terdahulu (Kriswardhana & Widyastuti 2015; Nurhidayat 2018; Lee 2016; Feo 2010) sebagai variabel pendukung dalam penelitiannya. Dan pemilihan variabel frekuensi dipilih sebagai variabel yang diteliti karena dalam penelitian (Putri & Widyastuti 2016; Lee 2016; Feo 2010) merupakan variabel yang cukup berpengaruh dalam pemilihan moda. Maka, dipilih 3 (tiga) variabel yaitu biaya perjalanan, waktu tempuh dan frekuensi sebagai variabel yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut merupakan detail tabulasi untuk studi terdahulu dan posisi dari penelitian ini:

Tabel 2. 2 Sintesa penelitian

No	Judul	Penulis	Tahun	Variabel	Sampel	Pengumpulan Data	Analisis Data
1	Probabilitas Perpindahan Moda Dari Bus Ke Kereta Api Dalam Rencana Re-aktivasi Jalur Kereta Api Jember-Panarukan	Willy Kriswardhana dan Hera Widyastuti	2015	Biaya Perjalanan	-	<i>Stated Preference</i>	Regresi Logistik
				Waktu Tempuh			
2	Model of transportation mode choice between aircraft and high speed train of Jakarta-Surabaya route	A Y Nurhidayat et al.	2018	Fare	Kuisisioner dan wawancara pada 205 pengguna LCC dan 160 pengguna Garuda Indonesia	<i>Stated Preference</i>	Binomial Logit
				Travel Time			
3	A study on travelers' transport mode choice behavior using the mixed logit model: A case study of the Seoul-Jeju route	Joon-Kyu Lee et al.	2016	Safety	138 untuk safety dan 128 responden untuk adanya <i>duty free shop</i>	<i>Stated Preference</i>	Mixed Logit
				Availability of duty free shopping			
				Travel Time			
				Travel Costs			
				Frequency			

Tabel 2. 3 Sintesa penelitian

No	Judul	Penulis	Tahun	Variabel	Sampel	Pengumpulan Data	Analisis Data
4	An stated preference analysis of Spanish freight forwarders modal choice on the south-west Europe Motorway of the sea	Maria Feo et al.	2010	Transit Time	Wawancara personal pada 45 pengirim cargo	<i>Stated Preference</i>	Mixed Logit
				Transport Cost			
				Reliability			
				Frequency			
5	Encouraging intermodality: A stated preference analysis of freight mode choice in Rio Grande do Sul	Ana Margarita Larranaga et al.	2016	Transport Cost	Wawancara dilakukan pada 50 pengirim cargo dan manager logistik	<i>Stated Preference</i>	Multinomial Logit
				Transport Time			
				On-time delivery			
6	Mode coice among university students to school in Danang, Vietnam	Duy Quy Nguyen-Phuoc et al.	2018	Moda transportasi	<i>Purposive sampling</i> , 383 responden dengan wawancara	<i>Revealed dan stated preference</i>	Conditional Logit Model
				Travel time			
				Lokasi rumah/kos			
7	Cycling or walking? Determinants of mode choice in the Netherlands	Danique Ton et al	2018	Travel time	2871 responden (dari survei Netherlands Mobility Panel dan PAW-AM survei)		Mixed multinomial logit
				Sosio-demografi			

Tabel 2. 4 Sintesa penelitian

No	Judul	Penulis	Tahun	Variabel		Sampel	Pengumpulan Data	Analisis Data
8	Mode choice behavior modeling of ground access to airports: A case study in Istanbul, Turkey	Ilgin Gokasar dan Gurkan Gunay	2016	Jarak perjalanan	Kepemilikan kendaraan	546 responden dengan survei	<i>Revealed preference</i>	Multinomial Logit
				Tipe destinasi	Status pekerjaan			
				Fare	etc.			
9	Analisis Pemilihan Moda dengan Regresi Logistik pada Rencana Koridor Trayek Trans SARBAGITA	Ida Bagus Putu Widiarta dan I Gusti Ngurah Wardana	2011	Demografi		<i>Stratified random sampling dengan home interview</i>		Regresi Logistik
				Sosial-Ekonomi				
10	Study of willingness to pay the Jakarta-Bandung highspeed tran: a case study of Argo Parahyangan train passengers	A L Putri dan H Widyastuti	2019	Fare		<i>survei kuisisioner dan wawancara</i>	<i>Stated Preference</i>	Binomial Logit
				Time Travel, Frequency				
				Accessibility				
11	Studi Pemilihan Moda Kereta Api Eksekutif dan Kereta Semi Cepat Rute Jakarta-Surabaya	Arinda Pramudita	2020	Waktu Tempuh		Random sampling, survei kuisisioner	<i>Stated Preference</i>	Binomial Logit
				Biaya Perjalanan				
				Frekuensi				

Tabel 2. 5 Posisi penelitian

No.	Judul	Penulis	Tahun	Biaya	Waktu Tempuh	Safety	Frekuensi	Reliability	Asal	Stated Preference	Revealed Preference	Logit Binomial	Mixed Logit	Multinomial Logit	Conditional Logit
1	Probabilitas Perpindahan Moda Dari Bus Ke Kereta Api Dalam Rencana Re-aktivasi Jalur Kereta Api Jember-Panarukan	Willy Kriswardhana dan Hera Widyastuti	2015	✓	✓					✓		✓			
2	Model of transportation mode choice between aircraft and high speed train of Jakarta-Surabaya route	A Y Nurhidayat et al.	20018	✓	✓					✓		✓			
3	A study on travelers' transport mode choice behavior using the mixed logit model: A case study of the Seoul-Jeju route	Joon-Kyu Lee et al.	2016	✓	✓	✓	✓			✓			✓		
4	An stated preference analysis of Spanish freight forwarders modal choice on the south-west Europe Motorway of the sea	Maria Feo et al.	2010	✓	✓			✓		✓			✓		
5	Encouraging intermodality: A stated preference analysis of freight mode choice in Rio Grande do Sul	Ana Margarita Larranaga et al.	2016	✓	✓					✓				✓	
6	Mode coice among university students to school in Danang, Vietnam	Duy Quy Nguyen-Phuoc et al.	2018		✓				✓	✓	✓				✓
7	Cycling or walking? Determinants of mode choice in the Netherlands	Danique Ton et al.	2018		✓								✓	✓	
8	Mode choice behavior modeling of ground access to airports: A case study in Istanbul, Turkey	Ilgın Gokasar dan Gurkan Gunay	2016								✓			✓	
9	Analisis Pemilihan Moda dengan Regresi Logistik pada Rencana Koridor Trayek Trans SARBAGITA	Ida Bagus Putu Widiarta & I Gusti Ngurah Wardana	2011									✓			
10	Study of willingness to pay the Jakarta-Bandung highspeed tran: a case study of Argo Parahyangan train passengers	A L Putri dan H Widyastuti	2019	✓			✓			✓		✓			
11	Studi Pemilihan Moda Kereta Api Eksekutif dan Kereta Semi Cepat Rute Jakarta-Surabaya	Arinda Pramudita	2020	✓	✓		✓			✓		✓			

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Dalam bab ini akan dibahas secara rinci tentang metodologi pelaksanaan yang digunakan dalam penelitian ini agar mempermudah pelaksanaan penelitian ini dan meminimalisir adanya kekurangan dalam pengolahan data. Metodologi penelitian merupakan sebuah teknik sistematis yang menjelaskan metode analisis dan langkah-langkah dalam penelitian (Igwenagu, 2016).

3.2 Langkah-Langkah Penelitian

Pengerjaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yang harus dilakukan antara lain:

1. Survei Pendahuluan
2. Studi Literatur
3. Kebutuhan Data
4. Perancangan Kuisisioner
5. Pengolahan dan Analisis Data
6. Hasil dan Kesimpulan

3.3 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan sebelum dilakukan survei yang sebenarnya dengan tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui keadaan eksisting lokasi penelitian.
2. Untuk mengidentifikasi masalah yang ada
3. Untuk mendapatkan gambaran proses dan metode penyebaran kuisisioner pada responden.
4. Untuk mengetahui atribut perjalanan untuk merancang kuisisioner penelitian

3.4 Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan mengumpulkan berbagai teori dan penelitian yang telah ada yang berkaitan dengan kondisi dan permasalahan yang ada. Tahapan ini juga diperlukan untuk membantu mencapai tujuan dan menjawab permasalahan penulisan penelitian ini. Hasil dari studi literatur dijelaskan pada Bab II (Tinjauan Pustaka).

3.5 Kebutuhan Data

Data yang dibutuhkan didapat dengan mengidentifikasi kondisi eksisting penggunaan Kereta Api Eksekutif Rute Jakarta-Surabaya. Dari identifikasi ini, didapatkan dua macam kebutuhan data yaitu primer dan sekunder. Pengumpulan data dalam penelitian ini didapat dari survei penyebaran kuisisioner. Pengumpulan data dikerucutkan pada pengguna kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya. Pengambilan data dengan survei dilaksanakan menggunakan metode *probability sampling*, dan dilakukan di lingkungan stasiun kereta.

3.5.1 Data Primer

Data primer diperoleh dari pengamatan keadaan di lokasi penelitian (Stasiun Pasar Turi dan Stasiun Gambir). Data diambil dengan melakukan pengamatan/survei lapangan dan penyebaran kuisisioner di lokasi penelitian. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Karakteristik penumpang kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya
2. Data asal-tujuan penumpang kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya
3. Data karakteristik pemilihan moda metode *stated preference* pengguna kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya
4. Data survei *stated preference*

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait, dalam penelitian ini PT. Kereta Api Indonesia (Persero), dalam hal ini data sekunder juga dapat diperoleh melalui *browsing* via internet. Data yang diperoleh meliputi:

1. Jumlah Penumpang kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya (Tahun 2014-2019)
2. Waktu tempuh kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya (Kereta Eksekutif di Jalur Utara)
3. Tarif tiket kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya (Kereta Eksekutif di Jalur Utara)

3.5.3 Penentuan Jumlah Sampel

Dalam menentukan ukuran sampel yang akan digunakan dalam penelitian, diperlukan perhitungan yang tepat agar didapatkan hasil yang optimal. Metodologi yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel pada penelitian ini menggunakan metode Slovin.

Rumus Slovin adalah sebuah formula untuk menghiung jumlah sampel minimal apabila populasi diketahui. Dalam rumus ini ditentukan batas toleransi kesalahan dalam bentuk prosentase (%). Dalam menentukan toleransi kesalahan semakin kecil toleransi kesalahan akan semakin akurat sampel menggambarkan populasi. Populasi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah pengguna kereta api eksekutif di Jalur Utara seperti Agro Bromo Anggrek pagi, Argo Bromo Anggrek malam, Sembrani.

Metode penelitian ini menggunakan *probability sampling* dengan teknik *simple random sampling* dimana pengambilan sampel dilakukan secara acak di lokasi penelitian dengan kemungkinan seluruh anggota populasi dipilih menjadi sampel. Untuk menentukan jumlah sampel digunakan rumus Slovin, dengan perhitungan sebagai berikut:

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

Keterangan :

n = besarnya sampel

e = error margin

N = besarnya populasi

Berdasarkan data dari PT. Ketersa Api Indonesia, jumlah penumpang kereta api eksekutif dan kereta api *luxury* pada tahun 2018 sebanyak 215.180 penumpang. Berikut merupakan jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini:

$$n = \frac{215180}{1+215180(0.1)^2} = 99,95354887 \approx 100 \text{ responden}$$

Dengan demikian, jumlah sampel minimum yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 100 sampel(responden). Demi meminimalisir jawaban responden yang tidak lengkap/tidak *valid*, maka dalam melaksanakan survei diambil responden melebihi responden minimum yang dibutuhkan (>100 responden) agar didapatkan model yang *valid* dalam analisis data.

3.6 Perancangan Kuisisioner

Untuk kemudahan dalam melakukan langkah selanjutnya (survei), maka dirancang suatu kuisisioner. Perancangan kuisisioner ini meliputi pembuatan format baik bentuk maupun isi agar dapat menghasilkan hasil yang optimal untuk kemudian dilakukan dianalisa.

3.6.1 Kuisisioner Karakteristik

Tujuan dari pembuatan kuisisioner karakteristik adalah untuk mengetahui karakteristik pelaku perjalanan kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya ini. Karakteristik yang dimaksud adalah usia, pekerjaan, jenis kelamin, frekuensi perjalanan, maksud perjalanan, tujuan perjalanan, asal perjalanan dan hal lain yang berkaitan.

3.6.2 Kuisisioner *Stated Preference*

Kuisisioner ini dibuat berdasarkan dengan keadaan eksisting dari moda yang sudah ada untuk selanjutnya dilakukan perubahan (peningkatan, pengurangan ataupun tidak berubah) pada atribut yang ada. Teknik *Stated Preference* memperoleh data dengan cara mengamati terhadap perilaku aktual atau laporan perilaku yang ada.

Data diperoleh dari wawancara dan kuisisioner yang disebar pada responden. Survei dengan cara ini dilakukan untuk mengetahui respon pelaku perjalanan terhadap beberapa situasi yang berbeda. Dengan menggunakan teknik ini, kedua moda transportasi dapat dibandingkan dengan obyektif.

Dalam kuisisioner ini terdapat beberapa situasi yang berbeda, seperti perbandingan biaya perjalanan (tarif), waktu tempuh dan frekuensi perjalanan. Dalam hal ini, variabel yang dikunci adalah waktu yaitu sebesar 5,5jam. Sedangkan variabel biaya perjalanan dan frekuensi perjalanan dilepas dengan dipertimbangkan batas atas dan batas bawah berdasarkan dengan kalkulasi yang didapatkan. Berikut merupakan daftar biaya perjalanan, waktu perjalanan dan frekuensi eksisting kereta api eksekutif saat ini:

Tabel 3. 1 Daftar Biaya Perjalanan Tiket Kereta Api Bisnis

No.	Kereta	Tipe	Waktu Perjalanan (Jam)	Biaya
1.	Gumarang	B	11,06	Rp 350.000
		N	11,06	Rp 290.000
		K	11,06	Rp 320.000

Tabel 3. 2 Daftar Biaya Perjalanan Tiket Kereta Api Eksekutif

Kereta Eksekutif				
No.	Kereta	Tipe	Waktu Perjalanan (Jam)	Biaya
1.	Argo Bromo Anggrek (Pagi-Malam)	A	9	Rp 500.000
		I	9	Rp 430.000
		H	9	Rp 470.000
		AA	9	Rp 550.000
		AB	9	Rp 600.000
2.	Bangunkarta	AA	13	Rp 490.000
		I	13	Rp 420.000
		H	13	Rp 460.000
		AC	13	Rp 520.000
		AB	13	Rp 500.000
3.	Bima	AD	13	Rp 550.000
		A	12,43	Rp 515.000
		I	12,43	Rp 440.000
		H	12,43	Rp 480.000
		AA	12,43	Rp 560.000
4.	Sembrani	AB	12,43	Rp 610.000
		A	10,25	Rp 500.000
		I	10,25	Rp 430.000
		H	10,25	Rp 470.000
		AA	10,25	Rp 550.000
		AB	10,25	Rp 600.000

Tabel 3. 3 Daftar Biaya Perjalanan Tiket Kereta Api Ekonomi

Kereta Ekonomi				
No.	Kereta	Tipe	Waktu Perjalanan (Jam)	Biaya
1.	Gayabaru	C	13,55	Rp 104.000
2.	Jayabaya	P	11,45	Rp 270.000
3.	Kertajaya		11,4	Rp 235.000

Tabel 3. 4 Daftar Biaya Perjalanan Kereta Tiket Api Prioritas/Luxury

Kereta Prioritas				
No.	Kereta	Tipe	Waktu Perjalanan (Jam)	Biaya
1.	Argo Bromo Anggrek Luxury	A	9	Rp 1.350.000
		H	9	Rp 1.250.000
2.	Sembrani Priority	A	10,25	Rp 985.000
		H	10,25	Rp 895.000

Berdasarkan biaya perjalanan eksisting seperti tertera diatas, dilakukan regresi untuk mengasumsikan *range* biaya perjalanan dan kemudian dihasilkan batas bawah (regresi tanpa *priority/luxury*) sebesar Rp.540.000,- dan batas atas (regresi dengan *priority/luxury*) sebesar Rp.950.000,-.

Biaya perjalanan tersebut dijadikan acuan oleh surveyor untuk menanyakan kesediaan membayar penumpang untuk kereta api semi cepat Jakarta-Surabaya kedepannya. Sedangkan untuk frekuensi perjalanan, didasarkan oleh kemampuan melayani pelaku perjalanan dan didapatkan dari waktu tempuh kereta api semi cepat yang dapat dilakukan dalam satu hari.

Berikut merupakan skenario yang digunakan dalam wawancara *stated preference* saat pelaksanaan survei:

1. Skenario 1 (Waktu & Frekuensi)
Skenario 1 merupakan penawaran untuk waktu tempuh selama 5,5 jam dan frekuensi keberangkatan 2x sehari
2. Skenario 2 (Waktu & Frekuensi)
Skenario 2 merupakan penawaran untuk waktu tempuh selama 5,5 jam dan frekuensi keberangkatan 3x sehari
3. Skenario 3 (Waktu & Frekuensi)
Skenario 3 merupakan penawaran untuk waktu tempuh selama 5,5 jam dan frekuensi keberangkatan 4x sehari
4. Skenario 4 (Waktu & Biaya)
Skenario 4 merupakan penawaran untuk waktu tempuh selama 5,5 jam dan biaya perjalanan Rp.900.000,-
5. Skenario 5 (Waktu & Biaya)
Skenario 5 merupakan penawaran untuk waktu tempuh selama 5,5 jam dan biaya perjalanan Rp.800.000,-
6. Skenario 6 (Waktu & Biaya)
Skenario 6 merupakan penawaran untuk waktu tempuh selama 5,5 jam dan biaya perjalanan Rp.700.000,-
7. Skenario 7 (Waktu & Biaya)

Skenario 4 merupakan penawaran untuk waktu tempuh selama 5,5 jam dan biaya perjalanan Rp.600.000,-

8. Skenario 8 (Waktu & Biaya)

Skenario 4 merupakan penawaran untuk waktu tempuh selama 5,5 jam dan biaya perjalanan Rp.500.000,-

3.7 Pelaksanaan Survei

3.7.1 Survei Awal

Pada tahapan survei awal ini dilakukan penyebaran kuisioner dengan minimal respondens sebanyak 30 orang untuk kemudian dilakukan Uji Validitas dan Reliabilitas kuisioner.

3.7.2 Survei Utama (Survei *Stated Preference*)

Tujuan dilakukannya survei adalah untuk mendapatkan data primer yang dapat menggambarkan keadaan eksisting di lapangan dan dapat membantu analisis selanjutnya. Survei dilakukan di Stasiun Pasar Turi dan Stasiun Gambir. Survei dengan teknik *stated preference* ini dilakukan untuk mengetahui respon pelaku perjalanan terhadap situasi berbeda dari situasi saat ini. Dalam penelitian ini atribut yang dianggap sangat berpengaruh untuk diteliti yaitu:

1. Biaya perjalanan (*travel cost*)

Biaya yang dikeluarkan oleh pelaku perjalanan untuk membayar biaya transportasi dalam satuan rupiah, dalam hal ini merupakan harga tiket kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya

2. Waktu tempuh perjalanan (*travel time*)

Waktu yang dibutuhkan untuk menempuh suatu perjalanan dari titik mula menjuku ke tujuan yang dihitung dalam satuan jam. Dalam hal ini merupakan waktu yang dihabiskan oleh pelaku perjalanan dari stasiun asal ke stasiun tujuan. (Tidak dihitung waktu tunggu, waktu *check-in* dan waktu yang dihabiskan dari rumah menuju stasiun).

3. Frekuensi perjalanan (*trip frequency*)

Jumlah perjalanan yang dijadwalkan/ditempuh oleh suatu moda transportasi dalam satu hari. Dalam hal ini frekuensi yang dimaksud adalah berapa kali kereta tersebut melayani pelaku perjalanan dalam satu hari.

Hal-hal yang dipertanyakan dalam survei ini dibatasi pada hal-hal yang berpengaruh (secara sosial-ekonomi) untuk penelitian ini sehingga pelaksanaan survei tidak mengganggu waktu pelaku perjalanan. Berikut beberapa variabel yang mempengaruhi pemilihan moda yaitu:

1. Karakteristik pelaku perjalanan (Jenis Kelamin, Usia, Pekerjaan, Pendidikan, Pendapatan, dll)
2. Karakteristik melakukan perjalanan
3. Asal Perjalanan
4. Tujuan perjalanan
5. Maksud perjalanan
6. Karakteristik pemilihan moda

Pelaksanaan survei dilakukan dengan metode penyebaran kuisioner dan wawancara/*interview* pada hal-hal yang dianggap penting dan dapat mendukung penelitian saja, sehingga tidak mengganggu waktu dari responden.

3.7.3 Peralatan Survei

Peralatan yang digunakan untuk survei dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar kuisioner karakteristik umum
2. Lembar kuisioner karakteristik pemilihan moda (*stated preference*)
3. Alat penunjuk waktu
4. Alat tulis dan pendukung untuk mencatat lainnya

3.8 Pengolahan dan Analisis Data

Data primer dan data sekunder yang telah diperoleh dari hasil survei diolah agar dapat digunakan dalam proses analisa selanjutnya. Data primer yang diperoleh

melalui teknik *stated preference* kemudian divalidasi melalui proses reduksi data dengan kriteria utama adalah konsistensi jawaban dan jawaban tidak memihak (*fanatic*) pada satu moda. Pada penelitian ini perilaku pemilihan moda angkutan umum penumpang yang diamati adalah pengguna moda kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya. Dengan dua alternatif moda yang tersedia maka analisis *logit binominal* digunakan untuk pendekatan pemodelan pemilihan moda. Mengetahui karakteristik penumpang digunakan teknik statistik deskriptif dan penyajian data berupa grafik atau *pie chart*. Data tersebut akan dianalisis menggunakan metode sebagai berikut:

3.8.1 Analisis Karakteristik dengan Teknik Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif merupakan teknik dalam statistik yang digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah dikumpulkan. Dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui karakteristik penumpang kereta api Jakarta-Surabaya. Dengan menggunakan metode statistik deskriptif ini dapat diketahui gambaran data yang telah terkumpul dalam bentuk presentase nilai dari masing-masing karakteristik penumpang kereta api eksekutif Jakarta-Surabaya.

3.8.2 Analisis Model dan Probabilitas Pemilihan Moda

Regresi logistik ditujukan untuk mengetahui pengisian kuisioner terhadap data perpindahan moda dari kereta api eksekutif ke kereta semi cepat. Pengerjaan tahap ini akan menggunakan bantuan SPSS. Pada pembentukan model regresi logistik langkah awal adalah menerapkan variabel bebas dan variabel terikat. Penerapan variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut:

a. Variabel bebas (*Independent Variabel*)

Variabel bebas pada penelitian ini terdapat pada variabel perjalanan yaitu waktu tempuh, biaya dan frekuensi.

b. Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)

Variabel terikat pada penelitian ini terdapat bagian yang berisi pertanyaan-pertanyaan terkait dengan kesediaan berpindah moda.

Untuk menentukan perkiraan nilai probabilitas berpindah moda dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\ln \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1(X) \quad [3.2]$$

$$\text{logit}(P) = \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1(X) \quad [3.3]$$

Dengan:

$\beta_0 + \beta_1$ = Data yang bersifat biner dengan 2 respon (1 atau 0)

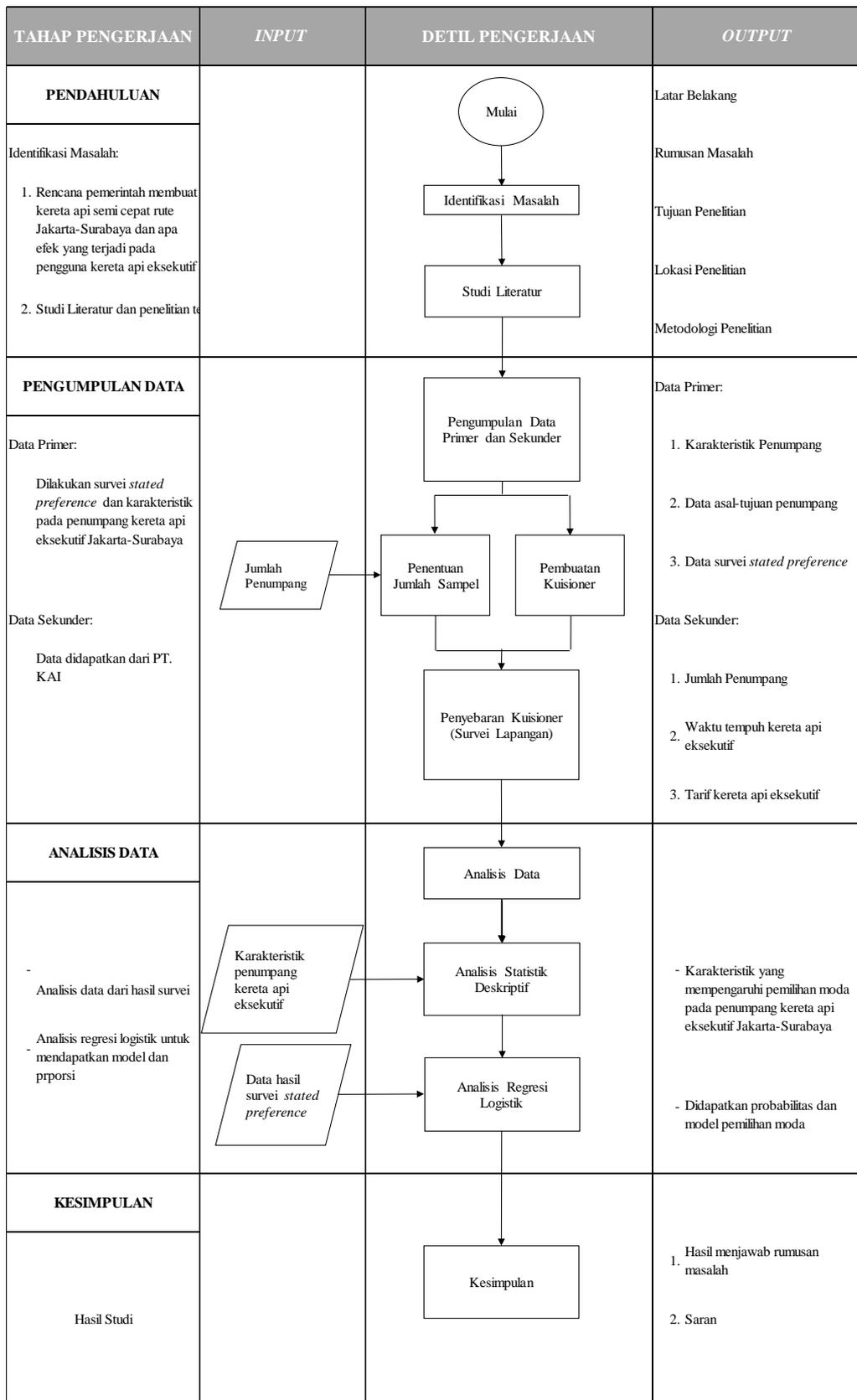
(X) = Variabel bebas, yang terdapat faktor pengaruh dalam pemilihan moda

Setelah perhitungan diatas dilakukan, akan menghasilkan nilai eksponensial yang akan dipakai untuk menghitung perkiraan besar nilai probabilitasnya dengan rumus:

$$P = \frac{\exp^{\text{logit}(p)}}{1+\exp^{\text{logit}(p)}} = \frac{\exp}{1+\exp} \quad [3.4]$$

3.9 Diagram Alir Penelitian

Dalam penyusunan penelitian ini diperlukan adanya diagram alir untuk mempermudah pengerjaan dan mengurangi resiko tidak teliti dalam melakukan penelitian. Untuk diagram alir dapat dilihat pada Diagram 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

KOMPILASI DATA SURVEI

4.1 Pelaksanaan Survei

Pengambilan data dilakukan dengan membagikan kuisioner di Stasiun Gambir, Stasiun Pasar Turi dan membagikan secara langsung kepada pengguna kereta api eksekutif. Pengisian kuisioner dilakukan oleh masing-masing responden. Saat pengisian kuisioner, responden diberikan penjelasan sebagai berikut:

- Dalam RIPNAS 2030 ada proyek untuk membangun kereta api semi cepat rute Jakarta-Surabaya, dan saat ini sedang dalam proses menuju pembangunan
- Kereta api semi cepat ini memangkas waktu 3,5 jam yang semula 9 jam perjalanan menjadi hanya 5,5 jam perjalanan saja.
- Kereta api semi cepat ini memiliki fasilitas setara atau lebih baik dari kereta eksekutif

Berdasarkan perhitungan jumlah sampel didapatkan sebesar 100 responden. Hasil survei dilapangan diperoleh 145 responden. Jumlah responden dilebihkan guna meminimalisir jawaban responden yang tidak valid dan guna mendapatkan model yang lebih valid.

4.2 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik responden yang menggunakan kereta api eksekutif. Sesuai kuisioner yang disebar dan kemudian dilakukan rekapitulasi, didapatkan analisis deskriptif ini sebagai berikut:

4.2.1 Data Diri Responden

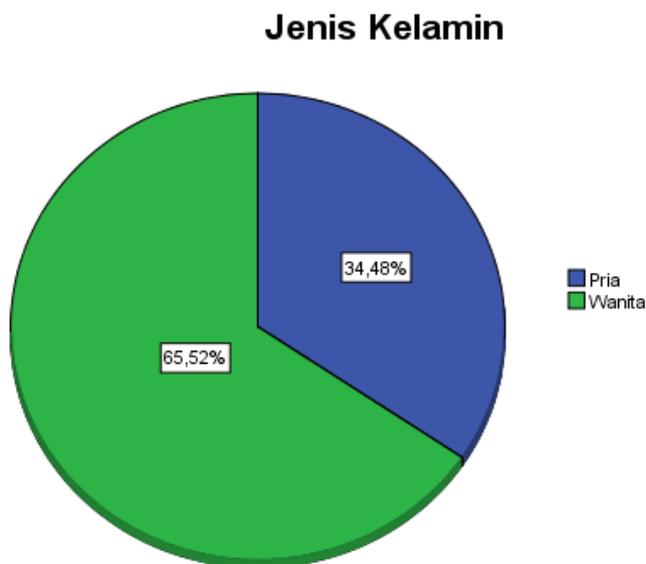
Hasil survei yang didapatkan di lapangan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik (*pie chart*).

4.2.1.1 Distribusi Jenis Kelamin Responden

Berdasarkan hasil survei, jenis kelamin responden didapatkan pria sebanyak 50 responden (34,10%) dan wanita 95 responden (65,7%). Distribusi jenis kelamin responden dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1 berikut ini:

Tabel 4. 1. Distribusi Jenis Kelamin Responden

		Jenis Kelamin			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pria	50	34,5	34,5	34,5
	Wanita	95	65,5	65,5	100,0
	Total	145	100,0	100,0	



Gambar 4. 1. Distribusi Jenis Kelamin Responden

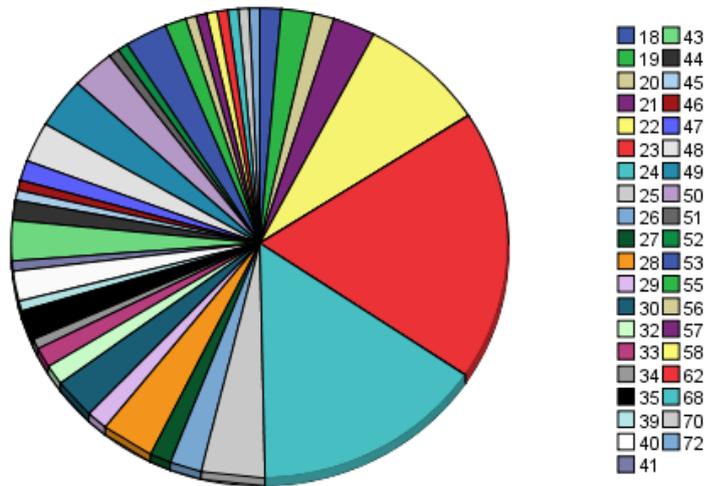
4.2.1.2 Distribusi Usia Responden

Berdasarkan hasil survei, distribusi usia responden didapatkan responden dengan usia 18-25 tahun sebanyak 78 responden (53,8%), usia 26-32 tahun 18 responden (12,4%), usia 33-39 tahun 7 responden (4,8%), usia 40-46 tahun 12 responden (8,3%), usia 47-53 tahun 21 responden (14,10%), usia 54-60 tahun 5 responden (3,4%), usia 61-67 tahun 1 responden (0,7%), dan usia 68-74 tahun 3 responden (2,1%). Distribusi usia responden dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.2 berikut ini:

Tabel 4. 2. Distribusi Usia Responden

		Usia			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18	2	1,4	1,4	1,4
	19	3	2,1	2,1	3,4
	20	2	1,4	1,4	4,8
	21	4	2,8	2,8	7,6
	22	12	8,3	8,3	15,9
	23	27	18,6	18,6	34,5
	24	22	15,2	15,2	49,7
	25	6	4,1	4,1	53,8
	26	3	2,1	2,1	55,9
	27	2	1,4	1,4	57,2
	28	5	3,4	3,4	60,7
	29	2	1,4	1,4	62,1
	30	4	2,8	2,8	64,8
	32	2	1,4	1,4	66,2
	33	2	1,4	1,4	67,6
	34	1	,7	,7	68,3
	35	3	2,1	2,1	70,3
	39	1	,7	,7	71,0
	40	3	2,1	2,1	73,1
	41	1	,7	,7	73,8
	43	4	2,8	2,8	76,6
	44	2	1,4	1,4	77,9
	45	1	,7	,7	78,6
	46	1	,7	,7	79,3
	47	2	1,4	1,4	80,7
	48	4	2,8	2,8	83,4
	49	5	3,4	3,4	86,9
	50	4	2,8	2,8	89,7
	51	1	,7	,7	90,3
	52	1	,7	,7	91,0
	53	4	2,8	2,8	93,8
	55	2	1,4	1,4	95,2
	56	1	,7	,7	95,9
	57	1	,7	,7	96,6
	58	1	,7	,7	97,2
	62	1	,7	,7	97,9
	68	1	,7	,7	98,6
	70	1	,7	,7	99,3
	72	1	,7	,7	100,0
	Total	145	100,0	100,0	

Usia



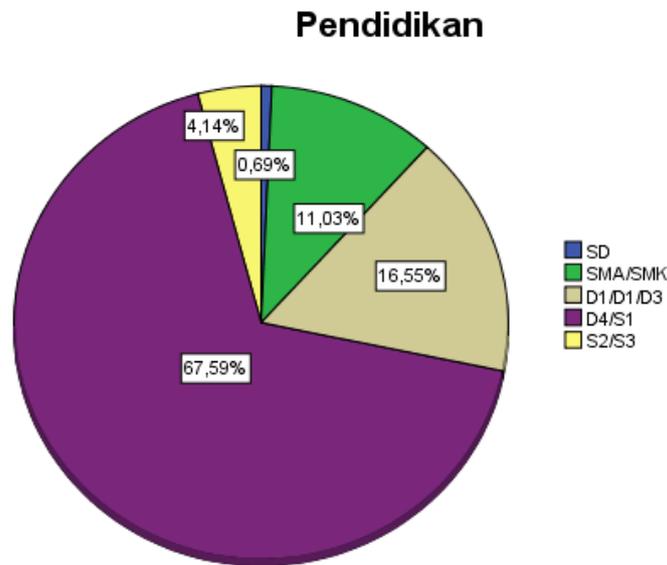
Gambar 4. 2. Distribusi Usia Responden

4.2.1.3 Distribusi Pendidikan Responden

Berdasarkan hasil survei, distribusi pendidikan responden didapatkan responden dengan pendidikan terakhir SD sebanyak 1 responden (0,7%), pendidikan terakhir SMA/SMK sebanyak 16 responden (11%), pendidikan terakhir D1/D2/D3 sebanyak 24 responden (16,6%), pendidikan terakhir D4/S1 sebanyak 98 responden (67,6%), dan pendidikan terakhir S2/S3 sebanyak 6 responden (4,1%). Distribusi pendidikan responden dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.3 berikut ini:

Tabel 4. 3. Distribusi Pendidikan Responden

		Pendidikan			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SD	1	,7	,7	,7
	SMA/SMK	16	11,0	11,0	11,7
	D1/D2/D3	24	16,6	16,6	28,3
	D4/S1	98	67,6	67,6	95,9
	S2/S3	6	4,1	4,1	100,0
	Total	145	100,0	100,0	



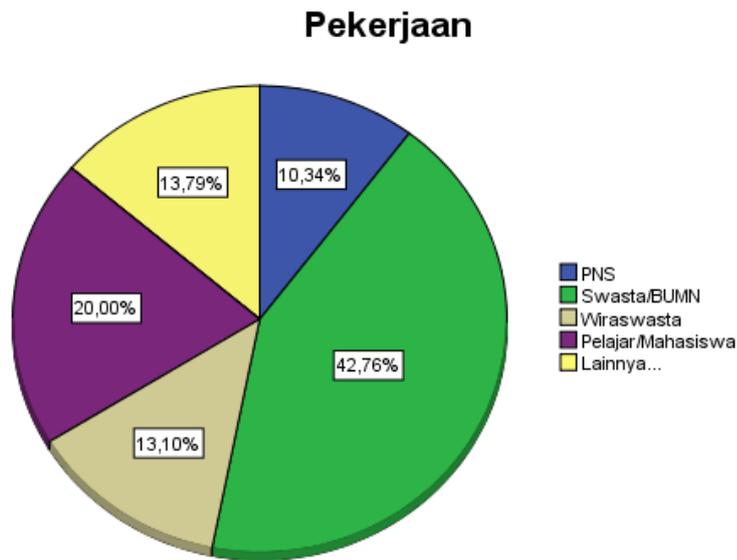
Gambar 4. 3. Distribusi Pendidikan Responden

4.2.1.4 Distribusi Pekerjaan Responden

Berdasarkan hasil survei, distribusi pekerjaan responden didapatkan responden dengan pekerjaan PNS sebanyak 15 responden (10,3%), pekerjaan Swasta/BUMN sebanyak 62 responden (42,8%), pekerjaan Wiraswasta sebanyak 19 responden (13,1%), pekerjaan Pelajar/Mahasiswa sebanyak 29 responden (20%), dan pekerjaan Lainnya (Ibu Rumah Tangga, Pensiunan, *Freelance*, dll) sebanyak 20 responden (13,8%). Distribusi pekerjaan responden dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 berikut ini:

Tabel 4. 4. Distribusi Pekerjaan Responden

		Pekerjaan			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	PNS	15	10,3	10,3	10,3
	Swasta/BUMN	62	42,8	42,8	53,1
	Wiraswasta	19	13,1	13,1	66,2
	Pelajar/Mahasiswa	29	20,0	20,0	86,2
	Lainnya...	20	13,8	13,8	100,0
	Total	145	100,0	100,0	



Gambar 4. 4. Distribusi Pekerjaan Responden

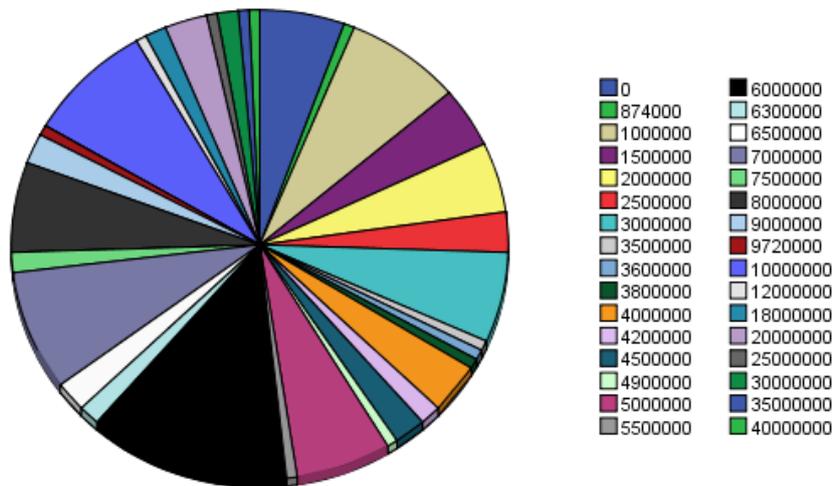
4.2.1.5 Distribusi Pendapatan Responden

Berdasarkan hasil survei, distribusi pendapatan responden didapatkan responden dengan pendapatan berkisar antara 0-5.000.000 sebanyak 69 responden (47,6%), pendapatan berkisar antara 5.000.000-10.000.000 sebanyak 64 responden (44,1%), pendapatan berkisar antara 10.000.000-15.000.000 sebanyak 1 responden (0,7%), pendapatan berkisar antara 15.000.000-20.000.000 sebanyak 6 responden (4,1%), pendapatan berkisar antara 20.000.000-25.000.000 sebanyak 1 responden (0,7%), pendapatan berkisar antara 25.000.000-30.000.000 sebanyak 2 responden (1,4%), pendapatan berkisar antara 30.000.000-35.000.000 sebanyak 1 responden (0,7%), pendapatan berkisar antara 35.000.000-40.000.000 sebanyak 1 responden (0,7%). Distribusi pendapatan responden dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.5 berikut ini:

Tabel 4. 5. Distribusi Pendapatan Responden

		Penghasilan			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	8	5,5	5,5	5,5
	874000	1	,7	,7	6,2
	1000000	11	7,6	7,6	13,8
	1500000	6	4,1	4,1	17,9
	2000000	7	4,8	4,8	22,8
	2500000	4	2,8	2,8	25,5
	3000000	9	6,2	6,2	31,7
	3500000	1	,7	,7	32,4
	3600000	1	,7	,7	33,1
	3800000	1	,7	,7	33,8
	4000000	5	3,4	3,4	37,2
	4200000	2	1,4	1,4	38,6
	4500000	3	2,1	2,1	40,7
	4900000	1	,7	,7	41,4
	5000000	9	6,2	6,2	47,6
	5500000	1	,7	,7	48,3
	6000000	19	13,1	13,1	61,4
	6300000	2	1,4	1,4	62,8
	6500000	3	2,1	2,1	64,8
	7000000	12	8,3	8,3	73,1
	7500000	2	1,4	1,4	74,5
	8000000	9	6,2	6,2	80,7
	9000000	3	2,1	2,1	82,8
	9720000	1	,7	,7	83,4
	10000000	12	8,3	8,3	91,7
	12000000	1	,7	,7	92,4
	18000000	2	1,4	1,4	93,8
	20000000	4	2,8	2,8	96,6
	25000000	1	,7	,7	97,2
	30000000	2	1,4	1,4	98,6
	35000000	1	,7	,7	99,3
	40000000	1	,7	,7	100,0
	Total	145	100,0	100,0	

Pendapatan



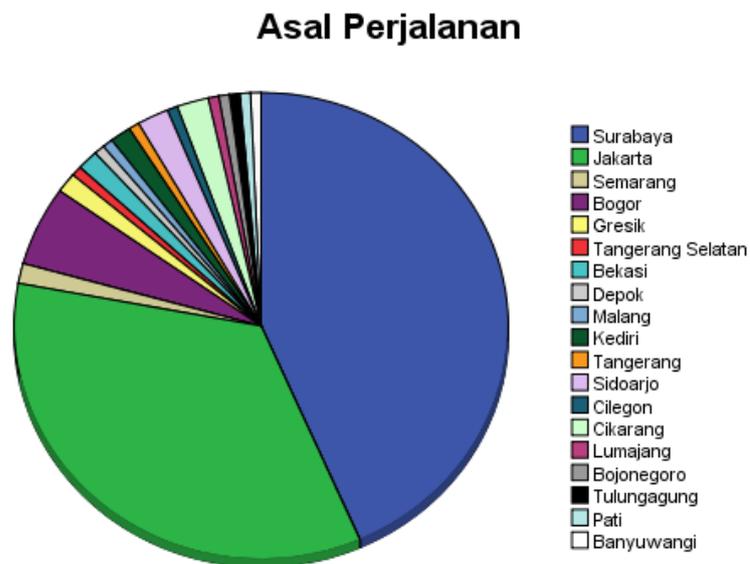
Gambar 4. 5. Distribusi Pendapatan Responden

4.2.1.6 Distribusi Asal Perjalanan Responden

Berdasarkan hasil survei, distribusi asal perjalanan responden didapatkan responden dengan data yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.6 berikut ini:

Tabel 4. 6. Distribusi Asal Perjalanan Responden

		Asal Perjalanan			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Surabaya	63	43,4	43,4	43,4
	Jakarta	50	34,5	34,5	77,9
	Semarang	2	1,4	1,4	79,3
	Bogor	8	5,5	5,5	84,8
	Gresik	2	1,4	1,4	86,2
	Tangerang Selatan	1	,7	,7	86,9
	Bekasi	2	1,4	1,4	88,3
	Depok	1	,7	,7	89,0
	Malang	1	,7	,7	89,7
	Kediri	2	1,4	1,4	91,0
	Tangerang	1	,7	,7	91,7
	Sidoarjo	3	2,1	2,1	93,8
	Cilegon	1	,7	,7	94,5
	Cikarang	3	2,1	2,1	96,6
	Lumajang	1	,7	,7	97,2
	Bojonegoro	1	,7	,7	97,9
	Banyuwangi	1	,7	,7	98,6
	Tulungagung	1	,7	,7	99,3
	Pati	1	,7	,7	100,0
	Total	145	100,0	100,0	



Gambar 4. 6. Distribusi Asal Perjalanan Responden

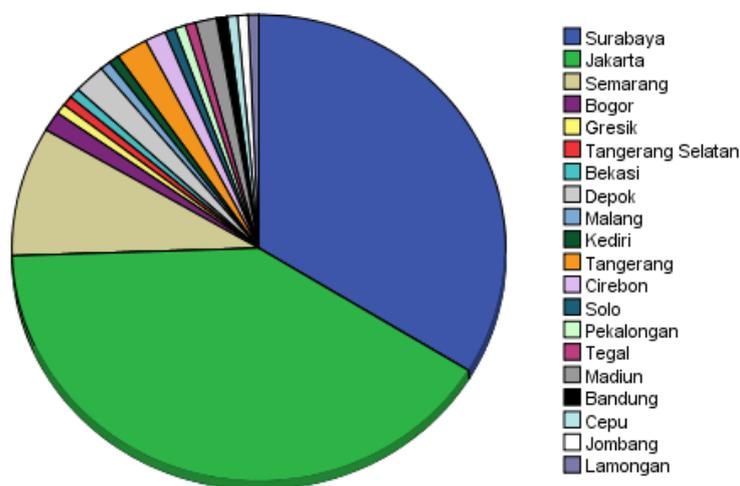
4.2.1.7 Distribusi Tujuan Perjalanan Responden

Berdasarkan hasil survei, distribusi tujuan perjalanan responden didapatkan responden dengan data yang dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.7 berikut ini:

Tabel 4. 7. Distribusi Tujuan Perjalanan Responden

		Tujuan Perjalanan			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Surabaya	49	33,8	33,8	33,8
	Jakarta	59	40,7	40,7	74,5
	Semarang	13	9,0	9,0	83,4
	Bogor	2	1,4	1,4	84,8
	Gresik	1	,7	,7	85,5
	Tangerang Selatan	1	,7	,7	86,2
	Bekasi	1	,7	,7	86,9
	Depok	3	2,1	2,1	89,0
	Malang	1	,7	,7	89,7
	Kediri	1	,7	,7	90,3
	Tangerang	3	2,1	2,1	92,4
	Cirebon	2	1,4	1,4	93,8
	Solo	1	,7	,7	94,5
	Pekalongan	1	,7	,7	95,2
	Tegal	1	,7	,7	95,9
	Madiun	2	1,4	1,4	97,2
	Bandung	1	,7	,7	97,9
	Cepu	1	,7	,7	98,6
	Jombang	1	,7	,7	99,3
	Lamongan	1	,7	,7	100,0
	Total	145	100,0	100,0	

Tujuan Perjalanan



Gambar 4. 7. Distribusi Tujuan Perjalanan Responden

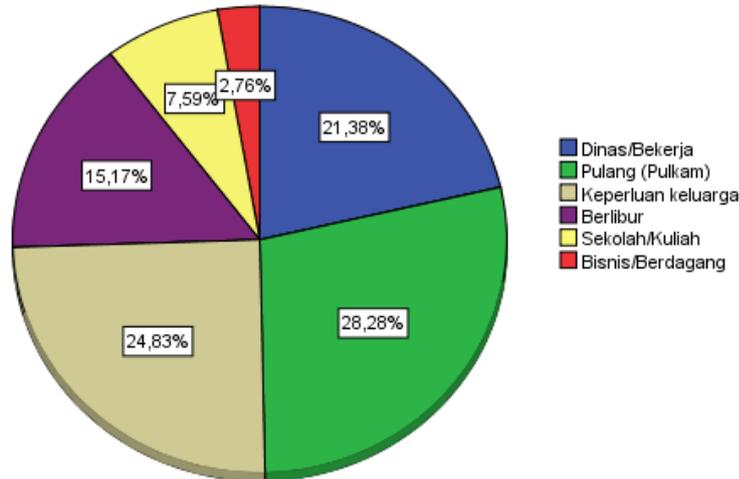
4.2.1.8 Distribusi Keperluan Perjalanan Responden

Berdasarkan hasil survei, responden memiliki keperluan melakukan perjalanan yang berbeda. Data yang didapatkan bahwa keperluan perjalanan untuk Dinas/Bekerja sebanyak 31 responden (21,4%), keperluan perjalanan untuk Pulang (Pulkam) sebanyak 41 responden (28,3%), keperluan perjalanan untuk Keperluan keluarga sebanyak 36 responden (24,8%), keperluan perjalanan untuk Berlibur sebanyak 22 responden (15,2%) keperluan perjalanan untuk Sekolah/Kuliah sebanyak 11 responden (7,6%), keperluan perjalanan untuk Bisnis/Berdagang sebanyak 4 responden (2,8%). Distribusi pendapatan responden dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.8 berikut ini:

Tabel 4. 8. Distribusi Keperluan Perjalanan Responden

		Keperluan Perjalanan			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Dinas/Bekerja	31	21,4	21,4	21,4
	Pulang (Pulkam)	41	28,3	28,3	49,7
	Keperluan keluarga	36	24,8	24,8	74,5
	Berlibur	22	15,2	15,2	89,7
	Sekolah/Kuliah	11	7,6	7,6	97,2
	Bisnis/Berdagang	4	2,8	2,8	100,0
	Total	145	100,0	100,0	

Keperluan Perjalanan



Gambar 4. 8. Distribusi Keperluan Perjalanan Responden

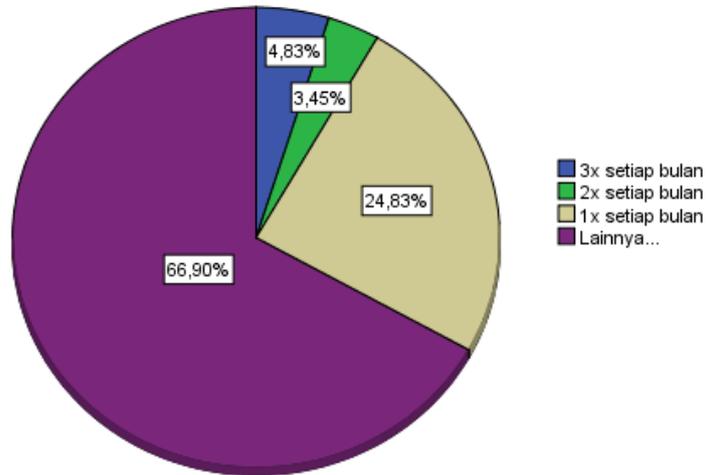
4.2.1.9 Distribusi Frekuensi Melakukan Perjalanan

Berdasarkan hasil survei, frekuensi responden melakukan perjalanan didapatkan responden dengan frekuensi sebanyak 1x setiap bulan sebanyak 36 responden (24,8%), frekuensi sebanyak 2x setiap bulan sebanyak 5 responden (3,4%), frekuensi sebanyak 3x setiap bulan sebanyak 7 responden (4,8%), frekuensi Lainnya sebanyak 97 responden (66,9%). Dalam pilihan Lainnya mayoritas responden menulis 2x dalam 1 tahun dan menggunakan kereta api eksekutif secara seperlunya (tidak menentu). Distribusi pendapatan responden dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan Gambar 4.9 berikut ini:

Tabel 4. 9. Distribusi Frekuensi Melakukan Perjalanan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 3x setiap bulan	7	4,8	4,8	4,8
2x setiap bulan	5	3,4	3,4	8,3
1x setiap bulan	36	24,8	24,8	33,1
Lainnya...	97	66,9	66,9	100,0
Total	145	100,0	100,0	

Frekuensi Perjalanan



Gambar 4. 9. Distribusi Frekuensi Melakukan Perjalanan

4.2.2 Karakteristik Penggunaan Moda

Hasil karakteristik penggunaan moda transportasi responden mulai dari tempat asal sampai tempat tujuan didapatkan sebagai berikut:

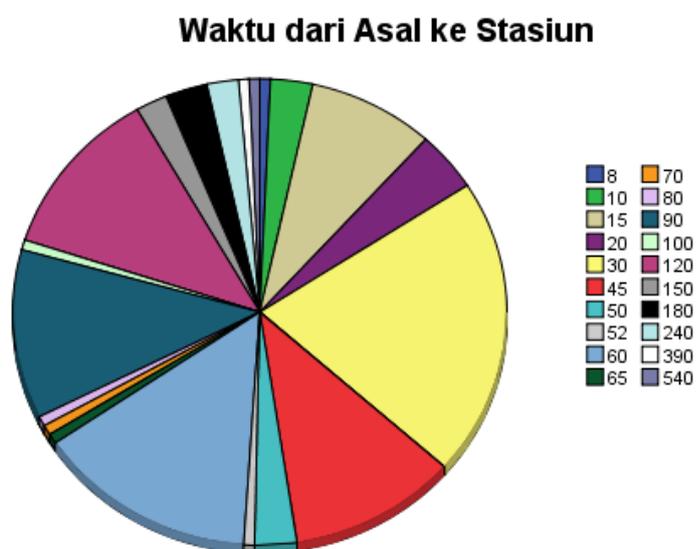
4.2.2.1 Distribusi Waktu Tempuh Responden dari Tempat Asal Menuju Stasiun

Waktu yang ditempuh oleh responden dari tempat asal menuju stasiun keberangkatan secara keseluruhan yang di dapat melalui hasil survei untuk responden yang menempuh perjalanan selama <60 menit sebanyak 12 responden (8,3%), 60-90 menit sebanyak 18 responden (12,4%), 90-120 menit sebanyak 20 responden (13,8%), >120 menit sebanyak 95 responden (65,10%). Distribusi waktu tempuh responden dari tempat asal menuju stasiun dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.8 berikut ini:

Tabel 4. 10. Distribusi Waktu Tempuh Responden dari Tempat Asal Menuju Stasiun

Waktu dari Asal ke Stasiun

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 8	1	,7	,7	,7
10	4	2,8	2,8	3,4
15	12	8,3	8,3	11,7
20	6	4,1	4,1	15,9
30	30	20,7	20,7	36,6
45	16	11,0	11,0	47,6
50	4	2,8	2,8	50,3
52	1	,7	,7	51,0
60	21	14,5	14,5	65,5
65	1	,7	,7	66,2
70	1	,7	,7	66,9
80	1	,7	,7	67,6
90	17	11,7	11,7	79,3
100	1	,7	,7	80,0
120	17	11,7	11,7	91,7
150	3	2,1	2,1	93,8
180	4	2,8	2,8	96,6
240	3	2,1	2,1	98,6
390	1	,7	,7	99,3
540	1	,7	,7	100,0
Total	145	100,0	100,0	



Gambar 4. 10. Distribusi Waktu Tempuh Responden dari Tempat Asal Menuju Stasiun

4.2.2.2 Distribusi Moda Transportasi Responden dari Tempat Asal Menuju Stasiun

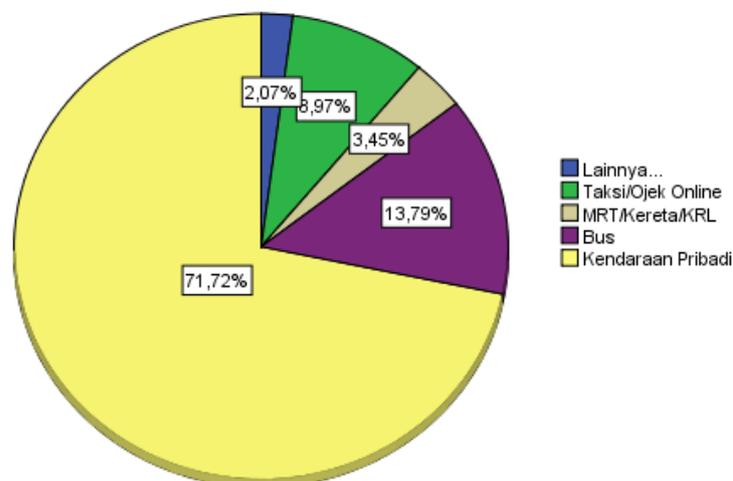
Moda transportasi yang digunakan oleh responden dari tempat asal menuju stasiun keberangkatan secara keseluruhan yang di dapat melalui hasil survei untuk responden yang menggunakan moda transportasi Kendaraan Pribadi sebanyak 104 responden (mobil 82, motor 22 dengan presentase 71,7%), Taksi/Ojek online sebanyak 20 responden (13,8%), MRT/Kereta/KRL sebanyak 5 responden (3,4%), Bus sebanyak 20 responden (13,8%), dan Lainnya sebanyak 3 responden (2,1%). Distribusi moda transportasi yang digunakan responden dari tempat asal menuju stasiun dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan Gambar 4.11 berikut ini:

Tabel 4. 11. Distribusi Moda Transportasi Responden dari Tempat Asal Menuju Stasiun

Moda dari Asal ke Stasiun

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Lainnya...	3	2,1	2,1	2,1
Taksi/Ojek Online	13	9,0	9,0	11,0
MRT/Kereta/KRL	5	3,4	3,4	14,5
Bus	20	13,8	13,8	28,3
Kendaraan Pribadi	104	71,7	71,7	100,0
Total	145	100,0	100,0	

Moda dari Asal ke Stasiun



Gambar 4. 11. Distribusi Moda Transportasi Responden dari Tempat Asal Menuju Stasiun

4.2.2.3 Distribusi Waktu Tempuh Kereta dari Stasiun Asal Menuju Stasiun

Tujuan

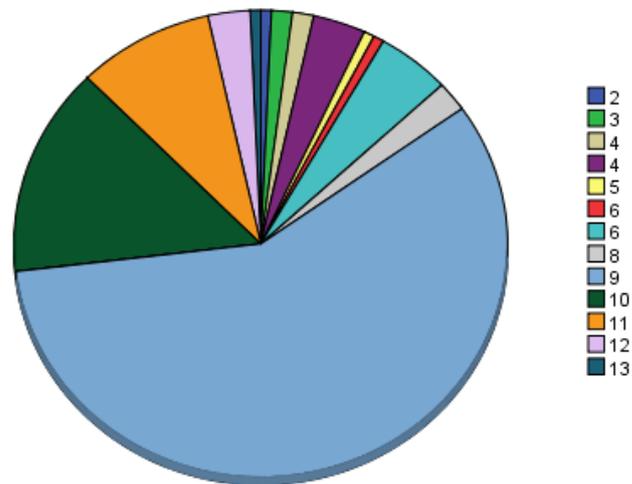
Waktu yang ditempuh oleh responden dari stasiun keberangkatan menuju stasiun tujuan secara keseluruhan yang di dapat melalui hasil survei untuk responden yang menempuh perjalanan selama 2-4 jam sebanyak 10 responden (6,9%), 4-6 jam sebanyak 9 responden (6,2%), 6-8 jam sebanyak 3 responden (2,1%), >8 jam sebanyak 123 responden (72%). Distribusi waktu tempuh responden dari stasiun keberangkatan menuju stasiun tujuan dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan Gambar 4.12 berikut ini:

Tabel 4. 12. Distribusi Waktu Tempuh Kereta dari Stasiun Asal Menuju Stasiun Tujuan

Waktu dari Stasiun Asal ke Stasiun Tujuan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2	1	,7	,7	,7
3	2	1,4	1,4	2,1
4	2	1,4	1,4	3,4
4	5	3,4	3,4	6,9
5	1	,7	,7	7,6
6	1	,7	,7	8,3
6	7	4,8	4,8	13,1
8	3	2,1	2,1	15,2
9	84	57,9	57,9	73,1
10	21	14,5	14,5	87,6
11	13	9,0	9,0	96,6
12	4	2,8	2,8	99,3
13	1	,7	,7	100,0
Total	145	100,0	100,0	

Waktu dari Stasiun Asal ke Stasiun Tujuan



Gambar 4. 12. Distribusi Waktu Tempuh Kereta dari Stasiun Asal Menuju Stasiun Tujuan

4.2.2.4 Distribusi Waktu Tempuh Responden dari Stasiun Menuju Tujuan

Akhir

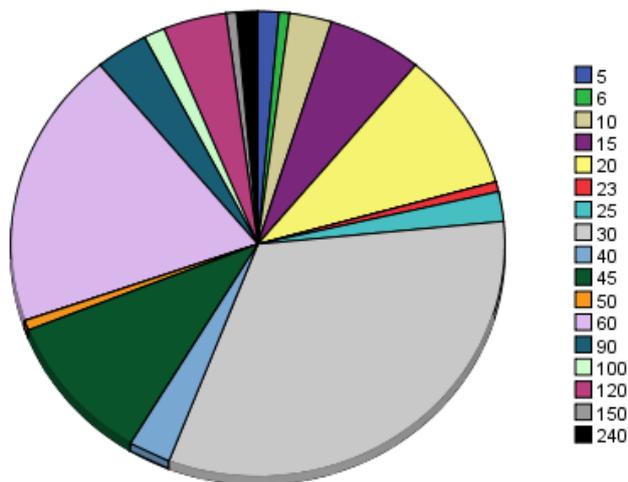
Waktu yang ditempuh oleh responden dari stasiun tujuan menuju tujuan akhir perjalanan secara keseluruhan yang di dapat melalui hasil survei untuk responden yang menempuh perjalanan selama <60 menit sebanyak 3 responden (2,1%), 60-90 menit sebanyak 8 responden (5,10%), 90-120 menit sebanyak 5 responden (3,4%), >120 menit sebanyak 129 responden (89%). Distribusi waktu tempuh responden dari stasiun tujuan ke tujuan akhir dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.13 berikut ini:

Tabel 4. 13. Distribusi Waktu Tempuh Responden dari Stasiun Menuju Tujuan Akhir

Waktu dari Stasiun Tujuan ke Tujuan Akhir

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5	2	1,4	1,4	1,4
	6	1	,7	,7	2,1
	10	4	2,8	2,8	4,8
	15	9	6,2	6,2	11,0
	20	14	9,7	9,7	20,7
	23	1	,7	,7	21,4
	25	3	2,1	2,1	23,4
	30	47	32,4	32,4	55,9
	40	4	2,8	2,8	58,6
	45	15	10,3	10,3	69,0
	50	1	,7	,7	69,7
	60	28	19,3	19,3	89,0
	90	5	3,4	3,4	92,4
	100	2	1,4	1,4	93,8
	120	6	4,1	4,1	97,9
	150	1	,7	,7	98,6
	240	2	1,4	1,4	100,0
Total		145	100,0	100,0	

Waktu dari Stasiun Tujuan ke Tujuan Akhir



Gambar 4. 13. Distribusi Waktu Tempuh Responden dari Stasiun Menuju Tujuan Akhir

4.2.2.5 Distribusi Moda Transportasi Responden dari Stasiun Menuju Tujuan Akhir

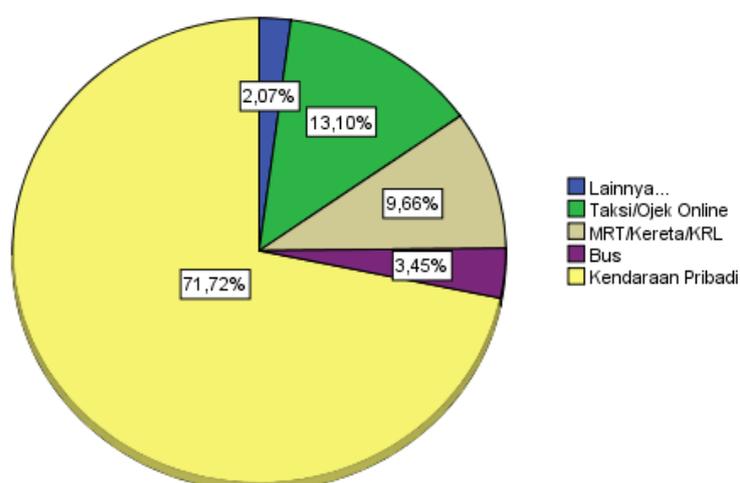
Moda transportasi yang digunakan oleh responden dari tempat asal menuju stasiun keberangkatan secara keseluruhan yang di dapat melalui hasil survei untuk responden yang menggunakan moda transportasi Kendaraan Pribadi sebanyak 104 responden (mobil 81, motor 23 dengan presentase 71,7%), Taksi/Ojek online sebanyak 19 responden (13,1%), MRT/Kereta/KRL sebanyak 14 responden (9,7%), Bus sebanyak 5 responden (3,4%), dan Lainnya sebanyak 3 responden (2,1%). Distribusi moda transportasi yang digunakan responden dari stasiun menuju tujuan akhir dapat dilihat pada Tabel 4.14 dan Gambar 4.14 berikut ini:

Tabel 4. 14. Moda Transportasi Responden dari Stasiun Menuju Tujuan Akhir

Moda dari stasiun tujuan menuju tujuan akhir

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Lainnya...	3	2,1	2,1	2,1
Taksi/Ojek Online	19	13,1	13,1	15,2
MRT/Kereta/KRL	14	9,7	9,7	24,8
Bus	5	3,4	3,4	28,3
Kendaraan Pribadi	104	71,7	71,7	100,0
Total	145	100,0	100,0	

Moda dari Stasiun Tujuan Menuju Tujuan Akhir



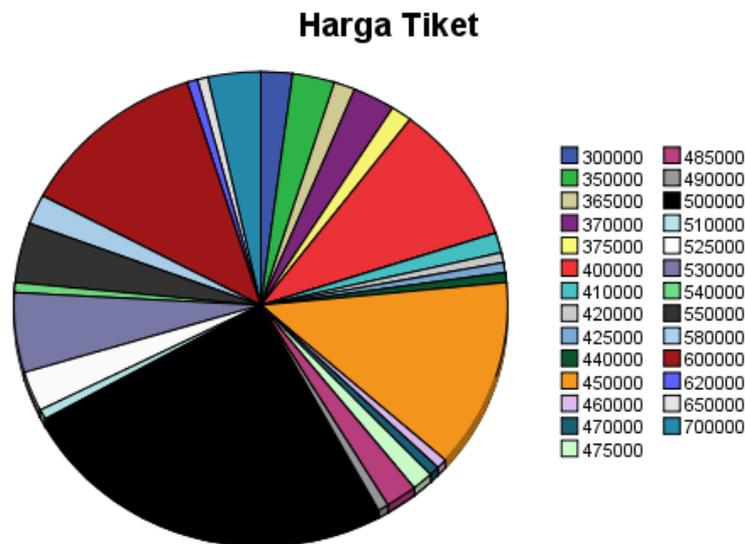
Gambar 4. 14. Moda Transportasi Responden dari Stasiun Menuju Tujuan Akhir

4.2.2.6 Distribusi Harga Tiket Kereta

Harga tiket kereta yang dibayarkan oleh responden dalam setiap perjalanan kereta berbeda-beda, dan dalam hasil survei ini didapatkan data responden yang membayar sebesar <Rp.450.000 sebanyak 53 responden (36,6%), Rp.450.000-Rp.500.000 sebanyak 8 responden (5,10%), Rp.500.000-Rp.550.000 sebanyak 50 responden (34,10%), >Rp.550.000 sebanyak 34 responden (23,4%). Distribusi harga tiket kereta api yang digunakan responden dapat dilihat pada Tabel 4.15 dan Gambar 4.15 berikut ini:

Tabel 4. 15. Distribusi Harga Tiket Kereta

		Harga Tiket			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	300000	3	2,1	2,1	2,1
	350000	4	2,8	2,8	4,8
	365000	2	1,4	1,4	6,2
	370000	4	2,8	2,8	9,0
	375000	2	1,4	1,4	10,3
	400000	14	9,7	9,7	20,0
	410000	2	1,4	1,4	21,4
	420000	1	,7	,7	22,1
	425000	1	,7	,7	22,8
	440000	1	,7	,7	23,4
	450000	19	13,1	13,1	36,6
	460000	1	,7	,7	37,2
	470000	1	,7	,7	37,9
	475000	2	1,4	1,4	39,3
	485000	3	2,1	2,1	41,4
	490000	1	,7	,7	42,1
	500000	36	24,8	24,8	66,9
	510000	1	,7	,7	67,6
	525000	4	2,8	2,8	70,3
	530000	8	5,5	5,5	75,9
	540000	1	,7	,7	76,6
	550000	6	4,1	4,1	80,7
	580000	3	2,1	2,1	82,8
	600000	18	12,4	12,4	95,2
	620000	1	,7	,7	95,9
	650000	1	,7	,7	96,6
	700000	5	3,4	3,4	100,0
	Total	145	100,0	100,0	



Gambar 4. 15. Distribusi Harga Tiket Kereta

4.2.3 Ketersediaan dan Usulan Berpindah Moda

Dalam sub-bab disajikan hasil kesediaan responden untuk berpindah menggunakan kereta api semi cepat, juga usulan harga tiket kereta dan juga usulan frekuensi kereta dalam satu hari.

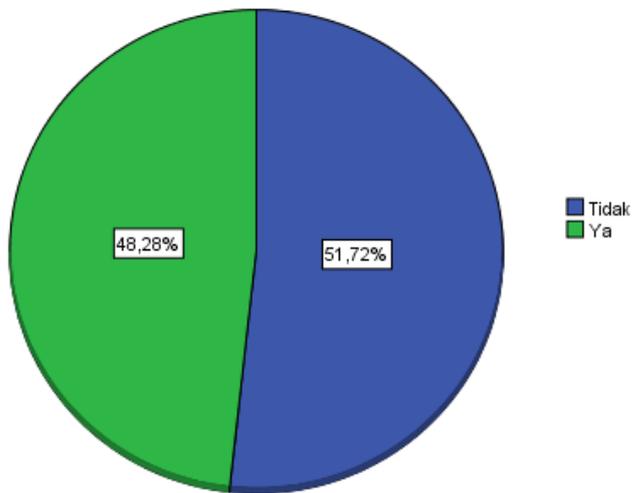
4.2.3.1 Distribusi Pengetahuan tentang Kereta Semi Cepat

Berdasarkan hasil survei, pengetahuan responden tentang akan ada kereta api semi cepat yang menghubungkan Jakarta-Surabaya didapatkan sebanyak 70 responden (48,3%) mengetahui adanya kereta api semi cepat, dan 75 responden sisanya (51,7%) menyatakan tidak mengetahui adanya kereta api semi cepat. Distribusi pengetahuan tentang adanya kereta api semi cepat dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan Gambar 4.16 berikut ini:

Tabel 4. 16. Distribusi Pengetahuan Responden tentang Keretea Api Semi Cepat

Pengetahuan Tentang Kereta Api Semi Cepat				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	75	51,7	51,7
	Ya	70	48,3	100,0
Total	145	100,0	100,0	

Pengetahuan Tentang Kereta Api Semi Cepat



Gambar 4. 16. Distribusi Pengetahuan Responden tentang Keretea Api Semi Cepat

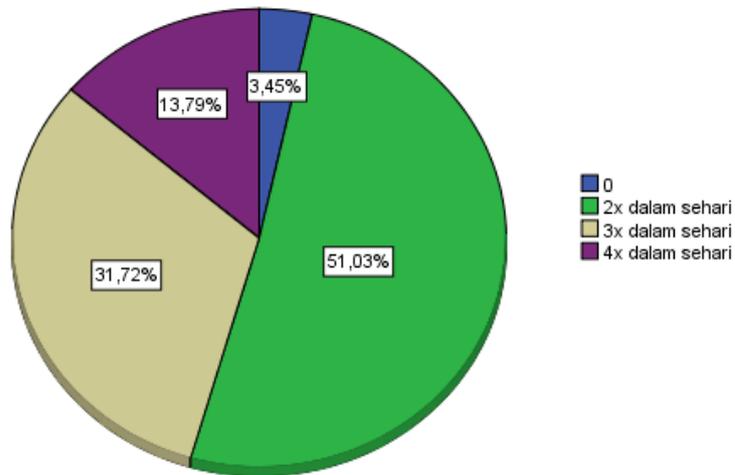
4.2.3.2 Distribusi Usulan Frekuensi Kereta Api Semi Cepat

Berdasarkan hasil survei, usulan untuk frekuensi kereta api yang diberikan responden didapatkan sebanyak 74 responden (51,0%) mengusulkan 2x dalam sehari, 46 responden (31,7%) mengusulkan 3x dalam sehari, 20 responden (13,8%) mengusulkan 4x dalam sehari, dan 5 responden tidak mengisi (tidak mau berpindah). Distribusi usulan frekuensi untuk kereta api semi cepat dapat dilihat pada Tabel 4.17 dan Gambar 4.17 berikut ini:

Tabel 4. 17. Distribusi Usulan Frekuensi Kereta Api Semi Cepat

		Rekomendasi Frekuensi			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	5	3,4	3,4	3,4
	2x dalam sehari	74	51,0	51,0	54,5
	3x dalam sehari	46	31,7	31,7	86,2
	4x dalam sehari	20	13,8	13,8	100,0
	Total	145	100,0	100,0	

Rekomendasi Frekuensi



Gambar 4. 17. Distribusi Usulan Frekuensi Kereta Api Semi Cepat

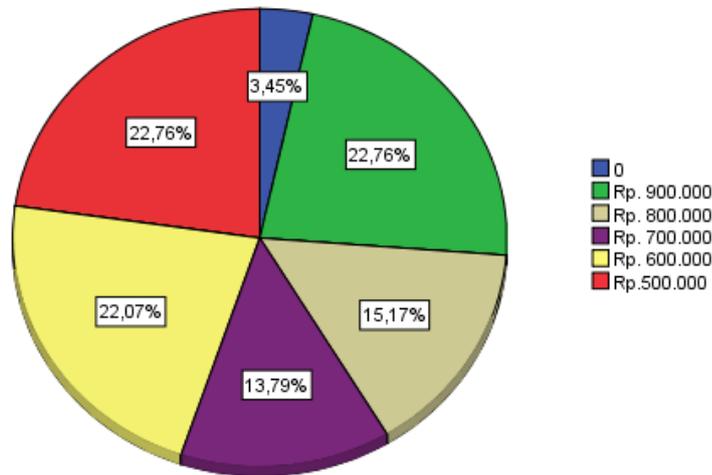
4.2.3.3 Distribusi Harga yang Sanggup Dibayar

Berdasarkan hasil survei, responden yang bersedia berpindah menggunakan kereta api semi cepat memiliki kesanggupan membayar sebesar Rp. 900.000 sebanyak 33 responden (22,8%), Rp. 800.000 sebanyak 22 responden (15,2%), Rp. 700.000 sebanyak 20 responden (13,8%), Rp. 600.000 sebanyak 32 responden (22,1%), dan Rp. 500.000 sebanyak 33 responden (22,8%). Distribusi harga yang sanggup dibayar untuk kereta api semi cepat dapat dilihat pada Tabel 4.18 dan Gambar 4.18 berikut ini:

Tabel 4. 18. Distribusi Harga yang Sanggup Dibayar

Harga yang Sanggup Dibayar					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	5	3,4	3,4	3,4
	Rp. 900.000	33	22,8	22,8	26,2
	Rp. 800.000	22	15,2	15,2	41,4
	Rp. 700.000	20	13,8	13,8	55,2
	Rp. 600.000	32	22,1	22,1	77,2
	Rp. 500.000	33	22,8	22,8	100,0
	Total	145	100,0	100,0	

Harga yang Sanggup Dibayar



Gambar 4. 18. Distribusi Harga yang Sanggup Dibayar

4.3 Analisis Regresi Logistik

Data yang didapatkan melalui survei kemudian diolah menggunakan analisis regresi logistik untuk diketahui variabel apa sajakah yang mempengaruhi kesediaan pengguna kereta api eksekutif untuk berpindah moda menggunakan kereta api semi cepat. Data pada variabel *independent* (X) merupakan data lepas (tidak dalam bentuk kategori). Untuk mempermudah pengolahan data menggunakan *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) 23, maka setiap variabel yang didalamnya terdiri dari beberapa kategori diberi kode yang dapat dilihat pada Tabel 4.19 dan 4.20 berikut:

Tabel 4.19 Variabel Bebas (X)

No	Variabel X	Kategori
1	Usia (X_1)	-
2	Penghasilan (X_2)	-
3	Waktu tempuh dari tempat asal menuju stasiun keberangkatan (X_3)	-
4	Waktu tempuh kereta (X_4)	-
5	Waktu tempuh dari stasiun ke tujuan akhir perjalanan (X_5)	-
6	Harga tiket (X_6)	-

Tabel 4.20 Variabel Terikat (Y)

No	Variabel Y	Kategori	Skala
1	Frekuensi 2	Ya	1
		Tidak	0
2	Frekuensi 3	Ya	1
		Tidak	0
3	Frekuensi 4	Ya	1
		Tidak	0
4	Harga 1 (Rp. 900.000)	Ya	1
		Tidak	0
5	Harga 2 (Rp. 800.000)	Ya	1
		Tidak	0
6	Harga 3 (Rp. 700.000)	Ya	1
		Tidak	0
7	Harga 4 (Rp. 600.000)	Ya	1
		Tidak	0
10	Harga 5 (Rp. 500.000)	Ya	1
		Tidak	0

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Regresi Logistik Biner

Data primer yang diperoleh melalui survei selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan *software* bantu yaitu SPSS 23 untuk kemudian diinterpretasikan untuk mendapatkan model logit biner dan probabilitas perpindahan moda dari tiap-tiap variabel yang secara signifikan mempengaruhinya.

5.1.1 Pengujian Variabel Bebas terhadap Variabel Terikat Frekuensi

Pada subbab ini dijabarkan hasil uji menggunakan SPSS antara variabel bebas (usia, penghasilan, waktu tempuh menuju stasiun, waktu tempuh kereta api eksekutif dan waktu tempuh menuju tujuan akhir) dengan variabel terikat dalam hal ini frekuensi. Penjabaran variabel terikat frekuensi yang digunakan dalam proses analisis data sebagai berikut:

Tabel 5. 1 Tabulasi Skenario

No	Skenario	Frekuensi
1	Skenario 1	2x dalam Sehari
2	Skenario 2	3x dalam Sehari
3	Skenario 3	4x dalam Sehari

Dari hasil analisis menggunakan SPSS yang dilakukan pada Skenario 1-3 hanya Skenario 2 (Frekuensi 3x Sehari) yang secara signifikan mempengaruhi pemilihan moda penumpang kereta api eksekutif. Tabel 5.2 hingga Tabel 5.7 dibawah ini menampilkan estimasi parameter (β_j), *standart error* (SE), statistik *wald* (W), *p-value*, dan *odds ratio* untuk tiap-tiap variabel bebas yang kemudian dirumuskan model regresi logistik pada Skenario 2. Hasil uji dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini:

Tabel 5. 2 Hasil uji regresi logistik untuk variabel usia terhadap frekuensi 3x sehari

Variables in the Equation									
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1 ^a Usia	,038	,014	7,435	1	,006	1,039	1,011	1,067	
Constant	-2,019	,503	16,082	1	,000	,133			

a. Variable(s) entered on step 1: Usia.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas umur **berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. < α . ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

Tabel 5. 3 Hasil uji regresi logistik untuk variabel penghasilan terhadap frekuensi 3x sehari

Variables in the Equation									
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1 ^a Penghasilan	,049	,028	3,195	1	,074	1,051	,995	1,109	
Constant	-1,099	,261	17,678	1	,000	,333			

a. Variable(s) entered on step 1: Penghasilan.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas penghasilan **berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. < α . ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

Tabel 5. 4 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh menuju stasiun terhadap frekuensi 3x sehari

Variables in the Equation									
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1 ^a Waktu1	,001	,003	,273	1	,601	1,001	,996	1,006	
Constant	-,861	,256	11,305	1	,001	,423			

a. Variable(s) entered on step 1: Waktu1.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas waktu tempuh menuju stasiun **tidak berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. > α . ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

Tabel 5. 5 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh kereta api eksekutif terhadap frekuensi 3x sehari

Variables in the Equation									
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1 ^a Waktu2	-,239	,095	6,364	1	,012	,787	,654	,948	
Constant	1,321	,842	2,463	1	,117	3,747			

a. Variable(s) entered on step 1: Waktu2.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas waktu tempuh kereta api eksekutif **berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. $< \alpha$. ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

Tabel 5. 6 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh menuju tujuan akhir terhadap frekuensi 3x sehari

Variables in the Equation									
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1 ^a Waktu3	,002	,005	,120	1	,729	1,002	,992	1,011	
Constant	-,844	,287	8,633	1	,003	,430			

a. Variable(s) entered on step 1: Waktu3.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas waktu tempuh menuju tujuan akhir **tidak berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. $> \alpha$. ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

Tabel 5. 7 Hasil uji regresi logistik untuk variabel tarif tiket kereta terhadap frekuensi 3x sehari

Variables in the Equation									
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1 ^a Tarif	-,078	,213	,133	1	,715	,925	,609	1,405	
Constant	-,384	1,060	,131	1	,717	,681			

a. Variable(s) entered on step 1: Tarif.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas tarif tiket kereta **tidak berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. $> \alpha$. ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

5.1.1.1 Model dan Probabilitas Perpindahan Moda terhadap Frekuensi

Pengujian variabel terikat (*independent variable*) dan variabel bebas (*dependent variable*) diatas dihasilkan variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 8 Rekapitulasi hasil uji Skenario 2

No	Variabel	p-value/ Sig.	Keterangan
1	Usia	0,006	Signifikan
2	Penghasilan	0,071	Signifikan
3	Waktu tempuh menuju stasiun	0,601	Tidak Signifikan

4	Waktu tempuh kereta api eksekutif	0,012	Signifikan
5	Waktu tempuh menuju tujuan akhir	0,729	Tidak Signifikan
6	Tarif tiket kereta	0,715	Tidak Signifikan

Berdasarkan hasil analisa data diatas didapatkan usia merupakan variabel yang secara signifikan mempengaruhi perpindahan penumpang kereta api eksekutif ke kereta api semi cepat. Selanjutnya berikut hasil uji wald dengan menggunakan hasil uji regresi logistik untuk variabel usia, penghasilan dan waktu tempuh kereta api eksekutif:

1. Variabel Usia

Tabel 5. 9 Hasil uji regresi logistik untuk variabel usia

Variables in the Equation								
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a								
Usia	,038	,014	7,435	1	,006	1,039	1,011	1,067
Constant	-2,019	,503	16,082	1	,000	,133		

a. Variable(s) entered on step 1: Usia.

a. Menentukan Model Logit

Hasil uji regresi pada Tabel 5.9 di atas digunakan untuk menyusun model logit sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Logit}(P) &= \ln \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1(X_1) \\
 &= -2,019 + 0,038_{usia} \\
 &= -1,145
 \end{aligned}$$

b. Menentukan Perkiraan Probabilitas

Hasil perhitungan logit di atas dimasukkan ke dalam rumus perhitungan probabilitas sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{e^{\text{logit}(p)}}{1 + e^{\text{logit}(p)}} \\
 &= \frac{e^{-1,145}}{1 + e^{-1,145}} \\
 &= 0,2414 = 24,14\%
 \end{aligned}$$

c. Pengujian Model Regresi Logistik

Model dinyatakan layak setelah dilakukan pengujian model regresi menggunakan uji *Hosmer and Lemeshow test (Godness of Fit)*, dengan asumsi sebagai berikut:

H₀: Model cukup menjelaskan data

H₁: Model tidak cukup menjelaskan data

Kriteria:

- Terima H₀ jika nilai *p-value sig* > 0.1
- Tolak H₀ jika nilai *p-value sig* < 0.1

Tabel 5. 10 Hosmer and Lemeshow Test untuk uji regresi logistik variabel usia

Step	Chi-square	df	Sig.
1	5,403	7	,611

Berdasarkan Tabel 5.10 didapatkan nilai Sig. sebesar 0,611 > 0.1 sehingga keputusan berdasarkan kriteria uji bahwa H₀ diterima. Dengan tingkat keyakinan 90% dapat diyakini bahwa model regresi logistik yang digunakan telah mampu menjelaskan data dan hal ini menjelaskan bahwa model layak diintrepertasikan.

Tabel 5. 11 *Classification Table* untuk variabel usia

Observed		Predicted			
		Frekuensi3		Percentage Correct	
		0	1		
Step 1	Frekuensi3	0	95	4	96,0
		1	41	5	10,9
Overall Percentage					69,0

a. The cut value is ,500

Tabel 5.11 diatas menunjukkan bahwa regresi logistik yang digunakan telah cukup baik, sebab mampu menebak 69% kondisi yang terjadi dengan benar.

d. Interpretasi Model Regresi Logistik

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa responden pengguna kereta api eksekutif memilih bersedia menggunakan kereta cepat adalah 24,14%.

2. Variabel Penghasilan

Tabel 5. 12 Hasil uji regresi logistik untuk variabel penghasilan

		Variables in the Equation					95% C.I. for EXP(B)		
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
Step 1 ^a	Penghasilan	,049	,028	3,195	1	,074	1,051	,995	1,109
	Constant	-1,099	,261	17,678	1	,000	,333		

a. Variable(s) entered on step 1: Penghasilan.

a. Menentukan Model Logit

Hasil uji regresi pada Tabel 5.12 di atas digunakan untuk menyusun model logit sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Logit}(P) &= \ln \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1(X_1) \\
 &= -1,099 + 0,049_{\text{penghasilan}} \\
 &= -0,269
 \end{aligned}$$

b. Menentukan Perkiraan Probabilitas

Hasil perhitungan logit di atas dimasukkan ke dalam rumus perhitungan probabilitas sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{e^{\text{logit}(p)}}{1 + e^{\text{logit}(p)}} \\
 &= \frac{e^{-0,269}}{1 + e^{-0,269}} \\
 &= 0,4331 = 43,31\%
 \end{aligned}$$

c. Pengujian Model Regresi Logistik

Model dinyatakan layak setelah dilakukan pengujian model regresi menggunakan uji *Hosmer and Lemeshow test (Godness of Fit)*, dengan asumsi sebagai berikut:

H₀: Model cukup menjelaskan data

H₁: Model tidak cukup menjelaskan data

Kriteria:

- Terima H₀ jika nilai *p-value* sig > 0.1
- Tolak H₀ jika nilai *p-value* sig < 0.1

Tabel 5. 13 Hosmer and Lemeshow Test untuk uji regresi logistik variabel penghasilan

Step	Chi-square	df	Sig.
1	14,199	7	,478

Berdasarkan Tabel 5.13 didapatkan nilai Sig. sebesar 0,478 > 0.1 sehingga keputusan berdasarkan kriteria uji bahwa H₀ diterima. Dengan tingkat keyakinan 90% dapat diyakini bahwa model regresi logistik yang digunakan telah mampu menjelaskan data dan hal ini menjelaskan bahwa model layak diintrepertasikan.

Tabel 5. 14 *Classification Table* untuk variabel penghasilan

Observed		Predicted			
		Frekuensi3		Percentage Correct	
		0	1		
Step 1	Frekuensi3	0	96	3	97,0
		1	44	2	4,3
		Overall Percentage			67,6

a. The cut value is ,500

Tabel 5.14 diatas menunjukkan bahwa regresi logistik yang digunakan telah cukup baik, sebab mampu menebak 67,6% kondisi yang terjadi dengan benar.

d. Intrepretasi Model Regresi Logistik

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa responden pengguna kereta api eksekutif memilih bersedia menggunakan kereta cepat adalah 43,31%.

3. Variabel Waktu Tempuh Kereta Api Eksekutif

Tabel 5. 15 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh kereta api eksekutif

Variables in the Equation									
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	Waktu2	-,239	,095	6,364	1	,012	,787	,654	,948
	Constant	1,321	,842	2,463	1	,117	3,747		

a. Variable(s) entered on step 1: Waktu2.

a. Menentukan Model Logit

Hasil uji regresi pada Tabel 5.15 di atas digunakan untuk menyusun model logit sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Logit}(P) &= \ln \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1(X_1) \\ &= -1,321 + 0,239_{\text{waktu tempuh}} \\ &= -0,83 \end{aligned}$$

b. Menentukan Perkiraan Probabilitas

Hasil perhitungan logit di atas dimasukkan ke dalam rumus perhitungan probabilitas sebagai berikut:

$$\begin{aligned} p &= \frac{e^{\text{logit}(p)}}{1 + e^{\text{logit}(p)}} \\ &= \frac{e^{-0,83}}{1 + e^{-0,83}} \\ &= 0,3036 = 30,36\% \end{aligned}$$

c. Pengujian Model Regresi Logistik

Model dinyatakan layak setelah dilakukan pengujian model regresi menggunakan uji *Hosmer and Lemeshow test (Goodness of Fit)*, dengan asumsi sebagai berikut:

H₀: Model cukup menjelaskan data

H₁: Model tidak cukup menjelaskan data

Kriteria:

- Terima H_0 jika nilai $p\text{-value sig} > 0.1$
- Tolak H_0 jika nilai $p\text{-value sig} < 0.1$

Tabel 5. 16 Hosmer and Lemeshow Test untuk uji regresi logistik variabel waktu tempuh kereta api eksekutif

Step	Chi-square	df	Sig.
1	1,106	2	,575

Berdasarkan Tabel 5.16 didapatkan nilai Sig. sebesar $0,575 > 0.1$ sehingga keputusan berdasarkan kriteria uji bahwa H_0 diterima. Dengan tingkat keyakinan 90% dapat diyakini bahwa model regresi logistik yang digunakan telah mampu menjelaskan data dan hal ini menjelaskan bahwa model layak diintrepertasikan.

Tabel 5. 17 *Classification Table* untuk variabel waktu tempuh kereta api eksekutif

Observed		Predicted			
		Frekuensi3		Percentage Correct	
		0	1		
Step 1	Frekuensi3	0	93	6	93,9
		1	40	6	13,0
Overall Percentage					68,3

a. The cut value is ,500

Tabel 5.17 diatas menunjukkan bahwa regresi logistik yang digunakan telah cukup baik, sebab mampu menebak 68,3% kondisi yang terjadi dengan benar.

d. Intrepretasi Model Regresi Logistik

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa responden pengguna kereta api eksekutif memilih bersedia menggunakan kereta cepat adalah 30,36%.

5.1.2 Pengujian Variabel Bebas terhadap Harga Tiket

Pada subbab ini dijabarkan hasil uji menggunakan SPSS antara variabel bebas (usia, penghasilan, waktu tempuh menuju stasiun, waktu tempuh kereta api

eksekutif dan waktu tempuh menuju tujuan akhir) dengan variabel terikat dalam hal ini frekuensi. Penjabaran variabel terikat frekuensi yang digunakan dalam proses analisis data sebagai berikut:

Tabel 5. 18 Tabulasi Skenario

No	Skenario	Harga Tiket
1	Skenario 4	Rp. 900.000
2	Skenario 5	Rp. 800.000
3	Skenario 6	Rp. 700.000
4	Skenario 7	Rp. 600.000
5	Skenario 8	Rp. 500.000

Dari hasil analisis menggunakan SPSS yang dilakukan pada Skenario 4-8, Skenario 4 (Harga Tiket Rp.900.000,-) yang secara signifikan mempengaruhi pemilihan moda penumpang kereta api eksekutif. Tabel 5.19 hingga Tabel 5.24 dibawah ini menampilkan estimasi parameter (β_j), standart error (SE), statistik wald (W), *p-value*, dan *odds ratio* untuk tiap-tiap variabel bebas yang kemudian dirumuskan model regresi logistik pada Skenario 4. Hasil uji dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini:

Tabel 5. 19 Hasil uji regresi logistik untuk variabel usia terhadap harga Rp.900.000

		Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	Usia	,033	,015	5,124	1	,024	1,034	1,004	1,064
	Constant	-2,336	,549	18,079	1	,000	,097		

a. Variable(s) entered on step 1: Usia.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas umur **berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. < α . ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

Tabel 5. 20 Hasil uji regresi logistik untuk variabel penghasilan terhadap harga Rp.900.000

		Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	Penghasilan	,054	,028	3,636	1	,057	1,055	,999	1,115
	Constant	-1,597	,288	30,695	1	,000	,202		

a. Variable(s) entered on step 1: Penghasilan.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas penghasilan **berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. < α . ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

Tabel 5. 21 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh menuju stasiun terhadap harga Rp.900.000

		Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	Waktu1	,006	,003	4,259	1	,039	1,006	1,000	1,012
	Constant	-1,672	,302	30,659	1	,000	,188		

a. Variable(s) entered on step 1: Waktu1.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas waktu tempuh menuju stasiun **berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. < α . ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

Tabel 5. 22 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh kereta api eksekutif terhadap harga Rp.900.000

		Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	Waktu2	,004	,105	,001	1	,971	1,004	,818	1,232
	Constant	-1,256	,947	1,758	1	,185	,285		

a. Variable(s) entered on step 1: Waktu2.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas waktu tempuh kereta api eksekutif **tidak berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. > α . ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

Tabel 5. 23 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh menuju tujuan akhir terhadap harga Rp.900.000

		Variables in the Equation					95% C.I.for EXP(B)		
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
Step 1 ^a	Waktu3	-,002	,006	,167	1	,683	,998	,986	1,009
	Constant	-1,113	,328	11,517	1	,001	,329		

a. Variable(s) entered on step 1: Waktu3.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas waktu tempuh menuju tujuan akhir **tidak berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. > α . ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

Tabel 5. 24 Hasil uji regresi logistik untuk variabel harga tiket kereta terhadap harga Rp.900.000

		Variables in the Equation					95% C.I.for EXP(B)		
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
Step 1 ^a	HargaTiket	,124	,235	,279	1	,598	1,132	,714	1,796
	Constant	-1,836	1,186	2,398	1	,121	,159		

a. Variable(s) entered on step 1: HargaTiket.

Hasil Sig. pada tabel diatas menunjukkan bahwa variabel bebas harga tiket kereta **tidak berpengaruh signifikan** terhadap variabel terikat. Hal ini disebabkan karena nilai sig. > α . ($\alpha = 0.1$ atau 10%)

5.1.2.1 Model dan Probabilitas Perpindahan Moda terhadap Harga Tiket

Pengujian variabel terikat (*independent variable*) dan variabel bebas (*dependent variable*) diatas dihasilkan variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 25 Rekapitulasi hasil uji Skenario 4

No	Variabel	p-value/ Sig.	Keterangan
1	Usia	0,024	Signifikan
2	Penghasilan	0,057	Signifikan
3	Waktu tempuh menuju stasiun	0,039	Signifikan
4	Waktu tempuh kereta api eksekutif	0,971	Tidak Signifikan
5	Waktu tempuh menuju tujuan akhir	0,663	Tidak Signifikan
6	Tarif tiket kereta	0,598	Tidak Signifikan

Berdasarkan hasil analisa data diatas didapatkan usia merupakan variabel yang secara signifikan mempengaruhi perpindahan penumpang kereta api eksekutif ke kereta api semi cepat. Selanjutnya berikut hasil uji wald dengan menggunakan hasil uji regresi logistik untuk variabel usia, penghasilan dan waktu tempuh menuju stasiun:

1. Variabel Usia

Tabel 5. 26 Hasil uji regresi logistik untuk variabel usia

Variables in the Equation									
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1 ^a Usia	,033	,015	5,124	1	,024	1,034	1,004	1,064	
Constant	-2,336	,549	18,079	1	,000	,097			

a. Variable(s) entered on step 1: Usia.

a. Menentukan Model Logit

Hasil uji regresi pada Tabel 5.26 di atas digunakan untuk menyusun model logit sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Logit}(P) &= \ln \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1(X_1) \\
 &= -2,336 + 0,033_{umur} \\
 &= -1,577
 \end{aligned}$$

b. Menentukan Perkiraan Probabilitas

Hasil perhitungan logit di atas dimasukkan ke dalam rumus perhitungan probabilitas sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{e^{\text{logit}(p)}}{1 + e^{\text{logit}(p)}} \\
 &= \frac{e^{-1,577}}{1 + e^{-1,577}} \\
 &= 0,1712 = 17,12\%
 \end{aligned}$$

c. Pengujian Model Regresi Logistik

Model dinyatakan layak setelah dilakukan pengujian model regresi menggunakan uji *Hosmer and Lemeshow test (Godness of Fit)*, dengan asumsi sebagai berikut:

H₀: Model cukup menjelaskan data

H₁: Model tidak cukup menjelaskan data

Kriteria:

- Terima H₀ jika nilai *p-value sig* > 0.1
- Tolak H₀ jika nilai *p-value sig* < 0.1

Tabel 5. 27 Hosmer and Lemeshow Test untuk uji regresi logistik variabel usia

Step	Chi-square	df	Sig.
1	12,020	7	,101

Berdasarkan Tabel 5.27 didapatkan nilai Sig. sebesar 0,101 > 0.1 sehingga keputusan berdasarkan kriteria uji bahwa H₀ diterima. Dengan tingkat keyakinan 90% dapat diyakini bahwa model regresi logistik yang digunakan telah mampu menjelaskan data dan hal ini menjelaskan bahwa model layak diintreptasikan.

Tabel 5. 28 *Classification Table* untuk variabel usia

Observed			Predicted		
			Harga1		Percentage Correct
			0	1	
Step 1	Harga1	0	112	0	100,0
		1	32	1	3,0
Overall Percentage					77,9

a. The cut value is ,500

Tabel 5.28 diatas menunjukkan bahwa regresi logistik yang digunakan telah cukup baik, sebab mampu menebak 77,9% kondisi yang terjadi dengan benar.

d. Interpretasi Model Regresi Logistik

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa responden pengguna kereta api eksekutif memilih bersedia menggunakan kereta cepat adalah 17,12%.

2. Variabel Penghasilan

Tabel 5. 29 Hasil uji regresi logistik untuk variabel penghasilan

		Variables in the Equation						95% C.I. for EXP(B)	
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
Step 1 ^a	Penghasilan	,054	,028	3,636	1	,057	1,055	,999	1,115
	Constant	-1,597	,288	30,695	1	,000	,202		

a. Variable(s) entered on step 1: Penghasilan.

a. Menentukan Model Logit

Hasil uji regresi pada Tabel 5.29 di atas digunakan untuk menyusun model logit sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Logit}(P) &= \ln \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1(X_1) \\
 &= -1,597 - 0,054_{\text{penghasilan}} \\
 &= 1,103
 \end{aligned}$$

b. Menentukan Perkiraan Probabilitas

Hasil perhitungan logit di atas dimasukkan ke dalam rumus perhitungan probabilitas sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{e^{\text{logit}(p)}}{1 + e^{\text{logit}(p)}} \\
 &= \frac{e^{1,103}}{1 + e^{1,103}} \\
 &= 0,7508 = 75,08\%
 \end{aligned}$$

c. Pengujian Model Regresi Logistik

Model dinyatakan layak setelah dilakukan pengujian model regresi menggunakan uji *Hosmer and Lemeshow test (Godness of Fit)*, dengan asumsi sebagai berikut:

H₀: Model cukup menjelaskan data

H₁: Model tidak cukup menjelaskan data

Kriteria:

- Terima H₀ jika nilai *p-value* sig > 0.1
- Tolak H₀ jika nilai *p-value* sig < 0.1

Tabel 5. 30 Hosmer and Lemeshow Test untuk uji regresi logistik variabel penghasilan

Step	Chi-square	df	Sig.
1	6,243	7	,512

Berdasarkan Tabel 5.30 didapatkan nilai Sig. sebesar 0,512 > 0.1 sehingga keputusan berdasarkan kriteria uji bahwa H₀ diterima. Dengan tingkat keyakinan 90% dapat diyakini bahwa model regresi logistik yang digunakan telah mampu menjelaskan data dan hal ini menjelaskan bahwa model layak diintrepertasikan.

Tabel 5. 31 *Classification Table* untuk variabel penghasilan

Observed		Predicted		
		Harga1		Percentage Correct
		0	1	
Step 1	Harga1 0	109	3	97,3
	1	32	1	3,0
Overall Percentage				75,9

a. The cut value is ,500

Tabel 5.31 diatas menunjukkan bahwa regresi logistik yang digunakan telah cukup baik, sebab mampu menebak 75,9% kondisi yang terjadi dengan benar.

d. Intrepretasi Model Regresi Logistik

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa responden pengguna kereta api eksekutif memilih bersedia menggunakan kereta cepat adalah 75,08%.

3. Variabel Waktu Tempuh Menuju Stasiun

Tabel 5. 32 Hasil uji regresi logistik untuk variabel waktu tempuh menuju stasiun

		Variables in the Equation					95% C.I. for EXP(B)		
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
Step 1 ^a	Waktu1	,006	,003	4,259	1	,039	1,006	1,000	1,012
	Constant	-1,672	,302	30,659	1	,000	,188		

a. Variable(s) entered on step 1: Waktu1.

a. Menentukan Model Logit

Hasil uji regresi pada Tabel 5.32 di atas digunakan untuk menyusun model logit sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Logit}(P) &= \ln \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1(X_1) \\ &= -1,672 + 0,006_{\text{waktu tempuh}} \\ &= -1,312 \end{aligned}$$

b. Menentukan Perkiraan Probabilitas

Hasil perhitungan logit di atas dimasukkan ke dalam rumus perhitungan probabilitas sebagai berikut:

$$\begin{aligned} p &= \frac{e^{\text{logit}(p)}}{1 + e^{\text{logit}(p)}} \\ &= \frac{e^{-1,312}}{1 + e^{-1,312}} \\ &= 0,2122 = 21,22\% \end{aligned}$$

c. Pengujian Model Regresi Logistik

Model dinyatakan layak setelah dilakukan pengujian model regresi menggunakan uji *Hosmer and Lemeshow test (Godness of Fit)*, dengan asumsi sebagai berikut:

H₀: Model cukup menjelaskan data

H₁: Model tidak cukup menjelaskan data

Kriteria:

- Terima H₀ jika nilai *p-value sig* > 0.1

- Tolak H_0 jika nilai p -value sig < 0.1

Tabel 5. 33 *Hosmer and Lemeshow Test* untuk uji regresi logistik variabel waktu tempuh menuju stasiun

Step	Chi-square	df	Sig.
1	5,246	7	,630

Berdasarkan Tabel 5.33 didapatkan nilai Sig. sebesar $0,630 > 0.1$ sehingga keputusan berdasarkan kriteria uji bahwa H_0 diterima. Dengan tingkat keyakinan 90% dapat diyakini bahwa model regresi logistik yang digunakan telah mampu menjelaskan data dan hal ini menjelaskan bahwa model layak diinterpretasikan.

Tabel 5. 34 *Classification Table* untuk variabel waktu tempuh menuju stasiun

Observed			Predicted		
			Harga1		Percentage Correct
			0	1	
Step 1	Harga1	0	111	1	99,1
		1	32	1	3,0
Overall Percentage					77,2

a. The cut value is ,500

Tabel 5.34 diatas menunjukkan bahwa regresi logistik yg digunakan telah cukup baik sebab mampu menebak 77,2% kondisi yang terjadi dengan benar.

d. Interpretasi Model Regresi Logistik

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa responden pengguna kereta api eksekutif memilih bersedia menggunakan kereta cepat adalah 21,22%.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Hasil analisis diperoleh mayoritas karakteristik pengguna kereta api eksekutif rute Jakarta-Surabaya merupakan:
 - 65,10% Wanita,
 - 18,6% berusia 23 tahun,
 - 67,6% berpendidikan terakhir D4/S1,
 - 42,8% bekerja di perusahaan BUMN/SWASTA,
 - 46,7% berpendapatan <Rp.5.000.000,-,
 - 28,3% menggunakan kereta untuk pulang kampung,
 - 66,9% memilih lainnya untuk frekuensi penggunaan kereta (pilihan beragam contoh: 2x setahun, 3x setahun,dll)
 -

2. Hasil analisis diperoleh model probabilitas pemilihan moda antara kereta api eksekutif dan kereta semi cepat rute Jakarta – Surabaya adalah sebagai berikut:

- a. Frekuensi (Skenario 2; Frekuensi 3x Sehari)

$$\begin{aligned} \text{Logit } (P) &= \ln \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1(X_1) \\ &= -1,099 + 0,049(X_2) \end{aligned}$$

- b. Harga Tiket (Skenario 4; Harga Tiket Rp.900.000,-)

$$\begin{aligned} \text{Logit } (P) &= \ln \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1(X_1) \\ &= -1,597 - 0,054(X_2) \end{aligned}$$

3. Hasil analisis diperoleh nilai probabilitas perpindahan moda untuk frekuensi 3x sehari sebesar 43,32% dan untuk harga tiket Rp.900.000,- sebesar 75,08%. Nilai probabilitas tersebut menunjukkan bahwa diperkirakan 43,32% pengguna kereta api eksekutif akan bersedia berpindah untuk menggunakan

kereta api semi cepat dengan frekuensi 3x sehari dan 75,08% untuk harga tiket sebesar Rp.900.000,-.

6.2 Saran

Pada penelitian ini ada beberapa hal yang dapat diperdalam, peneliti merekomendasikan untuk dilakukan penelitian *willingness to pay* bagi pengguna kereta api eksekutif dan atau transportasi umum lainnya yang penumpangnya berpotensi berpindah menggunakan kereta api semi cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ben-Akiva, M., & Lerman, S. (1985). *Discrete Choice Analysis. Theory and Application to Travel Demand*. Cambridge: The MIT Press.
- Celikkol-Kocak, T., Dalkic, G., & Tuydes-Yaman, H. (2017). High-Speed Rail (HSR) Users and Travel Characteristics in Turkey.
- Charky, L. R. (2019). *Keterkaitan antara kondisi Built Environment dan Pemilihan Moda (Studi Kasus: Kawasan Perencanaan TOD Kota Surabaya)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- F, M. (2005). Dalam *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana dan Praktisi*. Jakarta: Erlangga.
- Feo, M., Espino, R., & Gracia, L. (2011). An stated preference analysis of Spanish freight forwarders modal choice on the south-west Europe Motorway of the Sea. *Transport Policy*.
- Ferdiansyah, R. (2009). *Kemungkinan Peralihan Penggunaan Moda Angkutan Pribadi Ke Moda Angkutan Umum Perjalanan Deepok - Jakarta*.
- Gokasar, I., & Gunay, G. (2017). Mode choice behavior modeling of ground access to airports: A case.
- Gujarati, D. (2002). *Ekonometrika dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Haggar, P., Whitmarsh, L., & Skippon, S. M. (2019). Habit discontinuity and student travel mode choice.
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. (2000). *Applied logistic Regression*. Wiley-Interscience Publication.
- Inoue, G., Ono, M., Uehara, K., & Isono, F. (2015). Stated-preference analysis to estimate the domestic transport demand following the future entry of LCCs and the inauguration of the Linear Chuo Shinkansen in Japan.
- Kriswardhana, W., & Widyastuti, H. (2015). Probabilitas Perpindahan Moda dari Bus ke Kereta Api dalam Rencana Re-aktivasi Jalur Kereta Api Jember-Panarukan.

- Larranaga, A. M., Arellana, J., & Senna, L. A. (2017). Encouraging intermodality: A stated preference analysis of freight mode choice in Rio Grande do Sul.
- Latan, H., & Temalagi, S. (2013). *Analisis Multivariate: Teknik dan Aplikasi Menggunakan Program IBM SPSS 20.0*. Bandung: Alfabeta.
- Lee, J.-K., Yoo, K.-E., & Song, K.-H. (2016). A study on travelers' transport mode choice behavior using the mixed logit model: A case study of the Seoul-Jeju route. *Journal of Air Transport Management*.
- Margono. (2004). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Marquez, L., Pico, R., & Cantillo, V. (2018). Understanding captive user behavior in the competition between BRT and motorcycle taxis.
- Meena, S., Patil, G. R., & Mondal, A. (2019). Understanding mode choice decisions for shopping mall trips in metro cities of developing countries.
- MT, Y. (2006). Review Pendekatan Stated Preference dalam Beberapa Penelitian Transportasi di Kota Padang.
- Multandi, & Surbakti, M. S. (2018). Probabilitas Pemilihan Moda Transportasi dengan Model Logit dan Probit Binomial dan Menggunakan Software BIOGEME 2.0 (Studi Kasus: Rute Medan - Kotapinang).
- Nguyen-Phuoc, D. Q., Amoh-Gyimah, R., Tran, A. P., & Phan, C. T. (2018). Mode choice among university students to school in Danang, Vietnam.
- Nurhidayat, A., Widyastuti, H., & Utomo, D. (2018). Model of transportation mode choice between aircraft and high speed train of Jakarta-Surabaya route.
- Ortuzar, J., & Willumsen, L. (2001). *Modelling Transport 3rd Edition*. John Wiley and Sons Ltd, England.
- Pike, S., & Lubell, M. (2018). The conditional effects of social influence in transportation mode choice.
- Putri, A. L., & Widyasturi, H. (2019). Study of willingness to pay the Jakarta-Bandung highspeed train: a case study of Argo Parahyangan train passangers. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Santoso, S. (2010). *Statistik Parametrik*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- Saputra, T. B., MHM, A., & Setiono. (2013). PEMODELAN PEMILIHAN MODA ANTARA MONOREL TERHADAP BUSWAY DENGAN METODE STATED PREFERENCE.
- Sihite, S., & Surbakti, M. S. (2015). Kajian Pemilihan Moda Transportasi Antara Angkutan Kota dengan Monorel Menggunakan Metode Stated Preference (STUDI KASUS : RENCANA PEMBANGUNAN MONOREL KOTA MEDAN).
- Soimun, A. (2018). *Analisis Probabilitas Perpindahan Moda Pengguna Kendaraan Pribadi (Sepeda Motor dan Mobil) ke Kereta Api Commuter Surabaya Sidoarjo*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sukandarrumidi. (2006). *Metodologi Penelitian Petunjuk Praktis untuk Peneliti Pemula*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suyuti, R. (2013). Analisis Pemilihan Moda Transportasi Antara Kereta Api Kelas Eksekutif Dengan Pesawat Udara (STUDI KASUS: RUTE JAKARTA – SOLO).
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transortasi*. Bandung, Indonesia: Penerbit ITB.
- Wicaksana, G. A. (2016). *Analisis Pemilihan Moda Angkutan Umum dan Kendaraan Pribadi (Studi Kasus: Kabupaten Badung, Bali)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Widiarta, I. P., & Wardana, I. N. (2011). Analisis Pemilihan Moda dengan Regresi Logistik pada Rencana Koridor Trayek Trans Sarbagita. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



KUISIONER

**STUDI PEMILIHAN MODA KERETA API EKSEKUTIF DAN KERETA API SEMI CEPAT
RUTE JAKARTA-SURABAYA**

A. Data Responden

1. Nama :
2. Jenis Kelamin : a. Pria b. Wanita
3. Umur : Tahun
4. Pendidikan :
 - a. SD d. D1/D2/D3 g. Lainnya
 - b. SMP e. D-IV/S1
 - c. SMA/SMK f. S2/S3
5. Pekerjaan saat ini :
 - a. PNS/TNI/Polri d. Pelajar/Mahasiswa
 - b. Swasta/BUMN e. Lainnya
 - c. Wiraswasta
6. Asal perjalanan : Kabupaten/Kota :
7. Tujuan perjalanan : Kabupaten/Kota :
8. Keperluan perjalanan
 - a. Dinas/Bekerja d. Sekolah/Kuliah g. Lainnya
 - b. Berlibur e. Pulang
 - c. Bisnis/Berdagang f. Keperluan keluarga
9. Penghasilan per-bulan Rp.
10. Frekuensi melakukan perjalanan
 - a. 1x tiap bulan c. 3x tiap bulan
 - b. 2x tiap bulan d. Lainnya

B. Karakteristik Umum

1. Waktu tempuh antara tempat asal sampai stasiun : menit
2. Moda yang digunakan menuju stasiun :
3. Waktu tempuh kereta dari stasiun asal ke stasiun tujuan : menit
4. Waktu tempuh dari stasiun akhir sampai tujuan perjalanan : menit
5. Moda yang digunakan dari stasiun akhir ke tujuan perjalanan :
6. Harga tiket kereta untuk perjalanan ini : Rp.



**PROGRAM PASCA SARJANA
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

KUISIONER

**STUDI PEMILIHAN MODA KERETA API EKSEKUTIF DAN KERETA API SEMI
CEPAT RUTE JAKARTA-SURABAYA**

C. Skenario

Pada bagian ini, saudara diminta untuk memberikan preferensi tentang pemilihan moda yang akan digunakan. Dalam hal ini, moda yang tersedia adalah kereta api semi cepat dan kereta api eksekutif.

- 1 Apakah saudara mengetahui akan adanya pembangunan kereta semi cepat rute Jakarta-Surabaya? (Ya/Tidak)

Saat ini kereta rute Jakarta-Surabaya memiliki waktu tempuh paling cepat \pm 9 jam. Sesuai dengan RIPNAS 2030, akan dibangun kereta api semi cepat rute Jakarta-Surabaya yang akan memangkas waktu tempuh menjadi 5,5 jam saja. Dengan adanya kereta semi cepat tersebut:

1. Apakah saudara bersedia pindah menggunakan kereta api semi cepat?
2. Berapa biaya yang ingin saudara keluarkan untuk kereta api semi cepat?
(Range Rp.500.000 - Rp. 900.000)
3. Berapa frekuensi yang anda rekomendasikan dalam satu hari?
(Range 2-4)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Arinda Pramudita merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis lahir di Bandung pada tanggal 28 September 1996. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Negeri Sukadamai 3 Bogor, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 8 Bogor, lalu di SMA Negeri 3 Cilacap. Setelah lulus dari SMA, penulis diterima di Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Program Studi Diploma IV pada tahun 2014. Setelah menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan pada tahun 2018, penulis melanjutkan pendidikan jenjang S2 pada tahun 2018 dan terdaftar dengan NRP 03111850060018. Di Jurusan Teknik Sipil, Penulis mengambil Bidang Manajemen Rekayasa Transportasi. Apabila ingin berkorespondensi dengan penulis, dapat berkomunikasi via email (arinda.pramudita@gmail.com).