



**ANALISIS PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI DARAT
RUTE MALANG-SURABAYA MENGGUNAKAN
METODE *STATED PREFERENCE***

TUGAS AKHIR

Oleh

INTAN DWI FATMAWATI

NIM 171910301137

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2021



**ANALISIS PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI DARAT
RUTE MALANG-SURABAYA MENGGUNAKAN
METODE *STATED PREFERENCE***

TUGAS AKHIR

diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Studi Strata (S1) Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

Intan Dwi Fatmawati

NIM 171910301137

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2021

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua tercinta yang senantiasa selalu mendukung baik secara materil maupun moril dan mendoakan setiap keputusan yang saya buat sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini;
2. Adik-adik serta keluarga besar yang senantiasa selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam menyusun tugas akhir ini;
3. Para guru sejak TK sampai dengan SMA beserta para dosen di Universitas Jember yang telah memberi bimbingan serta ilmu;
4. Pembimbing yang senantiasa membimbing dan memberikan ilmunya;
5. Teman-teman baik saya yaitu Nova, Layla, Rizki, Berliana, dan teman-teman PUBG yang telah memberikan dukungan maupun membantu dalam pengambilan data;
6. Almamater Jurusan Universitas Jember, Fakultas Teknik, dan Universitas Jember yang saya junjung tinggi; dan
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

MOTO

“Open your mind before open your mouth.”



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Intan Dwi Fatmawati

NIM : 171910301137

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisis Pemilihan Moda Transportasi Darat Rute Malang-Surabaya Menggunakan Metode *Stated Preference*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 Desember 2020

Yang menyatakan,

Intan Dwi Fatmawati

171910301137

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI DARAT
RUTE MALANG-SURABAYA MENGGUNAKAN METODE
*STATED PREFERENCE***

Oleh

Intan Dwi Fatmawati

NIM 171910301137

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Akhmad Hasanuddin, S. T., M. T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Willy Kriswardhana, S. T., M. T.

PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “Analisis Pemilihan Moda Transportasi Darat Rute Malang-Surabaya Menggunakan Metode *Stated Preference*” karya Intan Dwi Fatmawati telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 11 Januari 2021

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

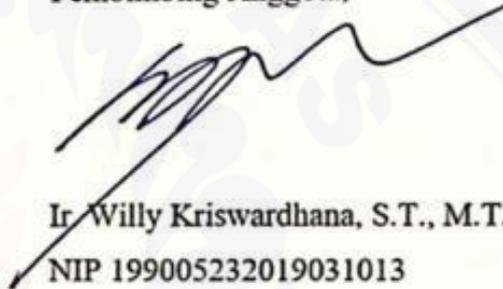
Tim Pembimbing:

Pembimbing Utama,



Ir. Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.
NIP 197103271998031003

Pembimbing Anggota,



Ir. Willy Kriswardhana, S.T., M.T.
NIP 199005232019031013

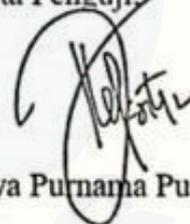
Tim Penguji:

Ketua Penguji,



Ir. Anita Trisiana, S.T., M.T.
NIP 19800923201542001

Anggota Penguji,



Paksitya Putnama Putra, S.T., M.T.
NIP 199006062019031022

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember




Dr. Ir. Triwahju Hardianto, S.T., M.T.
NIP 197008261997021001

RINGKASAN

Analisis Pemilihan Moda Transportasi Darat Rute Malang-Surabaya Menggunakan Metode *Stated Preference*; Intan Dwi Fatmawati; 171910301137, 2021; 53 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pada tanggal 13 Mei 2019 Presiden Joko Widodo meresmikan jalan tol Pandaan-Malang yang menghubungkan Kota Malang ke Kota Surabaya. Dengan digunakannya jalan tol tersebut dapat mempengaruhi faktor pemilihan moda transportasi terutama jarak antar kedua kota dan waktu perjalanan. Rute perjalanan Bus Patas dari Malang ke Surabaya menggunakan *google maps* sebelum diresmikan jalan tol Pandaan-Malang memerlukan waktu 2,5 jam. Sedangkan rute bus setelah diresmikan jalan tol memerlukan waktu 1 jam. Perbedaan rute perjalanan tersebut mengakibatkan perubahan karakteristik pemilihan moda transportasi karena waktu tempuh yang relatif lebih singkat. Sedangkan kereta api dipilih karena keberangkatan telah terjadwal tepat waktu dan lebih efisien untuk memindahkan manusia maupun barang. Dari permasalahan tersebut perlu dilakukan analisis pemilihan moda transportasi.

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode *stated preference* dengan menggunakan estimasi parameter yaitu regresi. Penelitian ini menggunakan *stated preference* karena hanya membandingkan dua moda yaitu kereta api dan bus dengan satu tujuan yaitu dari Kota Malang ke Kota Surabaya. Untuk estimasi parameter yang digunakan adalah regresi karena identifikasi pilihan yang digunakan pada kuesioner adalah *rating techniques*.

Berdasarkan hasil analisis untuk perhitungan pemilihan moda menggunakan metode binomial logit selisih, diperoleh model utilitas sebagai berikut. Untuk fungsi utilitas atribut selisih biaya perjalanan saat normal (ΔX_1) : $U_{KA} - U_{BP} = -0,13979 - 0,00004655X_1$, untuk fungsi utilitas atribut selisih biaya perjalanan saat covid19 (ΔX_2) : $U_{KA} - U_{BP} = -0,3219 - 0,00004647X_2$

dan untuk fungsi utilitas atribut selisih waktu perjalanan (ΔX_3) : $U_{KA} - U_{BP} = -1,3931 - 0,0365X_3$.

Dari ketiga atribut di atas diperoleh model fungsi utilitas atribut selisih biaya perjalanan saat covid paling sensitif terhadap probabilitas pemilihan moda. Perubahan selisih biaya perjalanan akan mengakibatkan perubahan probabilitas pemilihan moda yang relatif lebih besar daripada perubahan biaya perjalanan saat normal dan perubahan waktu tempuh perjalanan.



SUMMARY

Analysis of Transportation Mode Choice for Malang-Surabaya Route Using Stated Preference Method; Intan Dwi Fatmawati; 171910301137, 2021; 53 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Jember.

On May 13, 2019, President Joko Widodo announce officially the Pandaan-Malang toll road that connects Malang City to Surabaya City. The use of these toll roads can influence the choice of transportation mode, especially the distance between the two cities and travel time. The route for the Patas Bus from Malang to Surabaya used google maps before the inauguration of the Pandaan-Malang toll road, which took 2.5 hours. Meanwhile, the bus route after the inauguration of the toll road with 1 hour. These different travel routes have resulted in changes in the characteristics of the choice of transportation modes due to the relatively shorter travel time. Meanwhile, the train was chosen because the departure was scheduled on time and it was more efficient to move people and goods. From these problems, it is necessary to analyze the choice of transportation modes.

The method used in this research is the *stated preference* method using parameter estimation, namely regression. This study uses *stated preference* because it only compares two modes, namely trains and buses with one destination, namely from Malang City to Surabaya City. The parameter estimation used is regression because the identification of options used in the questionnaire is rating techniques.

Based on the analysis results for the calculation of mode choice using the *stated preference* method, the following utility model is obtained. For the difference in trip cost difference attribute utility function when normal (ΔX_1): $U_{KA}-U_{BP} = -0.13979-0,00004655X_1$, for the utility function difference attribute cost of travel when covid19 (ΔX_2): $U_{KA}-U_{BP} = -0.3219-0,00004647X_2$ and for the difference in travel time attribute utility function (ΔX_3): $U_{KA}-U_{BP} = -1,3931-0,0365X_3$.

From the three attributes above, the utility function model attribute the difference in travel costs when covid is most sensitive to the modal choice probability. Changes in the difference in travel costs will result in changes in the

probability of choosing a mode that are relatively larger than changes in travel costs during normal times and changes in travel time.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Pemilihan Moda Transportasi Darat Rute Malang-Surabaya Menggunakan Metode *Stated Preference*”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Triwahju Hardianto, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Ir. Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Willy Kriswardhana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Ir. Anita Trisiana, S.T., M.T. selaku ketua penguji dan Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T. selaku anggota penguji;
4. Winda Tri Wahyuningtyas, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
5. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember yang telah memberikan ilmunya selama penulis menempuh perkuliahan;
6. Terminal Arjosari Kota Malang yang telah memberikan datanya; dan
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk orang lain.

Jember, 4 Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN/SUMMARY	viii
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.2 Moda Transportasi Kereta Api.....	4
2.2 Moda Transportasi Bus.....	4
2.3 Faktor-faktor Pemilihan Moda.....	5
2.4 Desain Eksperimen.....	6
2.5 Uji Validitas	6
2.6 Uji Reliabilitas	7
2.7 Teknik <i>Stated Preference</i>	7
2.8 Estimasi Parameter <i>Stated Preference</i>	8
2.9 Identifikasi Pilihan	9
2.10 Metode Analisis Data.....	10

2.11 Penelitian Terdahulu	12
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.2 Jenis dan Sumber Data	14
3.3 Metode Pengumpulan Data	15
3.3.1 Data Primer	15
3.3.2 Data Sekunder	15
3.3.3 Identifikasi Pilihan yang digunakan	15
3.3.4 Pelaksanaan Survei	16
3.3.5 Isi Kuesioner.....	16
3.4 Metode Analisis Data.....	17
BAB 4 PEMBAHASAN	19
4.1 Gambaran Wilayah Studi	20
4.2 Deskripsi Transportasi Rute Malang-Surabaya	20
4.3 Deskripsi Hasil Survei	21
4.4 Hasil Analisis Deskriptif Responden Penumpang Kereta Api dan Bus Patas Rute Malang-Surabaya	21
4.4.1 Karakteristik Sosial-Ekonomi Penumpang Kereta Api dan Bus	21
4.4.2 Karakteristik Perjalanan Penumpang Kerta Api dan Bus ..	25
4.4.3 Rekapitulasi Karakteristik Penumpang.....	29
4.4.4 Karakteristik Pemilihan Moda.....	30
4.5 Analisis Potensi Penumpang Kereta Api dan Bus Patas dengan Metode Stated Preference.....	34
4.6 Uji Validitas	35
4.7 Uji Reliabilitas	36
4.8 Formulasi model Pemilihan Moda Antara Kereta Api dan Bus Patas	37
4.9 Persamaan Utilitas Kereta Api dan Bus Patas	37
4.9.1 Atribut Selisih Biaya Perjalanan saat Normal (ΔX_1).....	37
4.9.2 Atribut Selisih Biaya Perjalanan saat Covid (ΔX_2)	40

4.9.3 Atribut Selisih Waktu Tempuh Perjalanan (ΔX_3)	43
4.10 Analisis Sensitivitas Antara Kedua Moda Transportasi	45
4.10.1 Analisis Sensitivitas Terhadap Selisih Biaya Perjalanan saat Normal.....	45
4.10.2 Analisis Sensitivitas Terhadap Selisih Biaya Perjalanan saat Covid	47
4.10.3 Analisis Sensitivitas Terhadap Selisih Waktu Tempuh Perjalanan	49
BAB 5 PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55

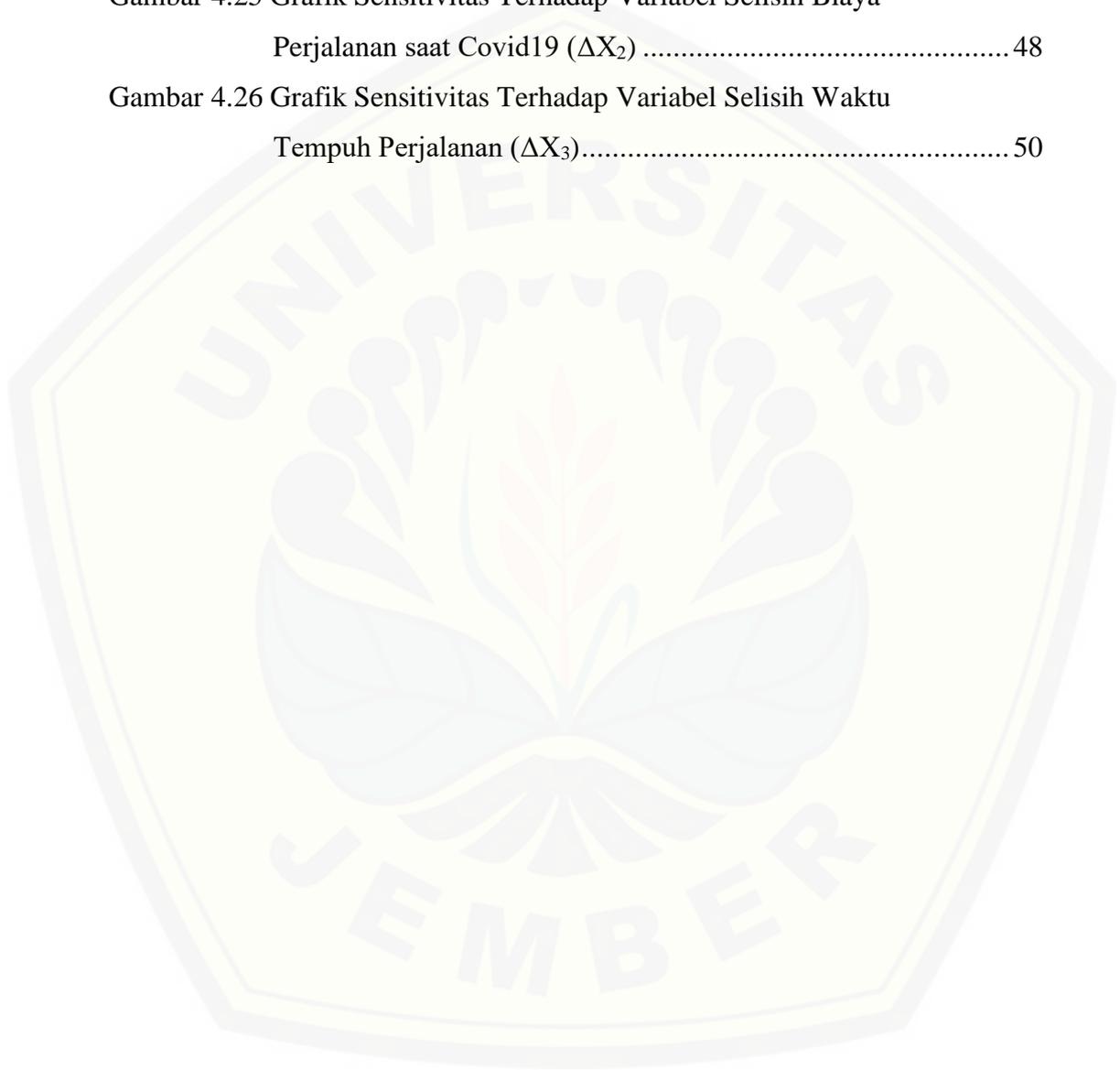
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 4.1 Rekapitulasi Mayoritas Karakteristik Sosial-Ekonomi Kereta Api dan Bus Patas Rute Malang-Surabaya.....	30
Tabel 4.2 Rekapitulasi Mayoritas Karakteristik Perjalanan Kereta Api dan Bus Patas Rute Malang-Surabaya.....	30
Tabel 4.3 Respon Terhadap Selisih Biaya Perjalanan saat Normal	31
Tabel 4.4 Respon Terhadap Selisih Biaya Perjalanan saat Covid19	32
Tabel 4.5 Respon Terhadap Selisih Waktu Perjalanan.....	33
Tabel 4.6 Transformasi Data Ordinal menjadi Data Rasio	34
Tabel 4.7 Hasil Uji Validitas.....	35
Tabel 4.8 Hasil Uji Reliabilitas	36
Tabel 4.9 Probabilitas Penumpang Bus Patas dan Kereta api Berdasarkan Atribut Selisih Biaya Perjalanan saat Normal.....	39
Tabel 4.10 Probabilitas Penumpang Bus Patas dan Kereta api Berdasarkan Atribut Selisih Biaya Perjalanan saat Covid	41
Tabel 4.11 Probabilitas Penumpang Bus Patas dan Kereta api Berdasarkan Atribut Selisih Waktu Perjalanan	44
Tabel 4.12 Perhitungan Sensitivitas Terhadap Variabel Selisih Biaya Perjalanan saat Normal.....	45
Tabel 4.13 Perhitungan Sensitivitas Terhadap Variabel Selisih Biaya Perjalanan saat Covid19	47
Tabel 4.14 Perhitungan Sensitivitas Terhadap Variabel Selisih Waktu Tempuh Perjalanan	49

DAFTAR GAMBAR

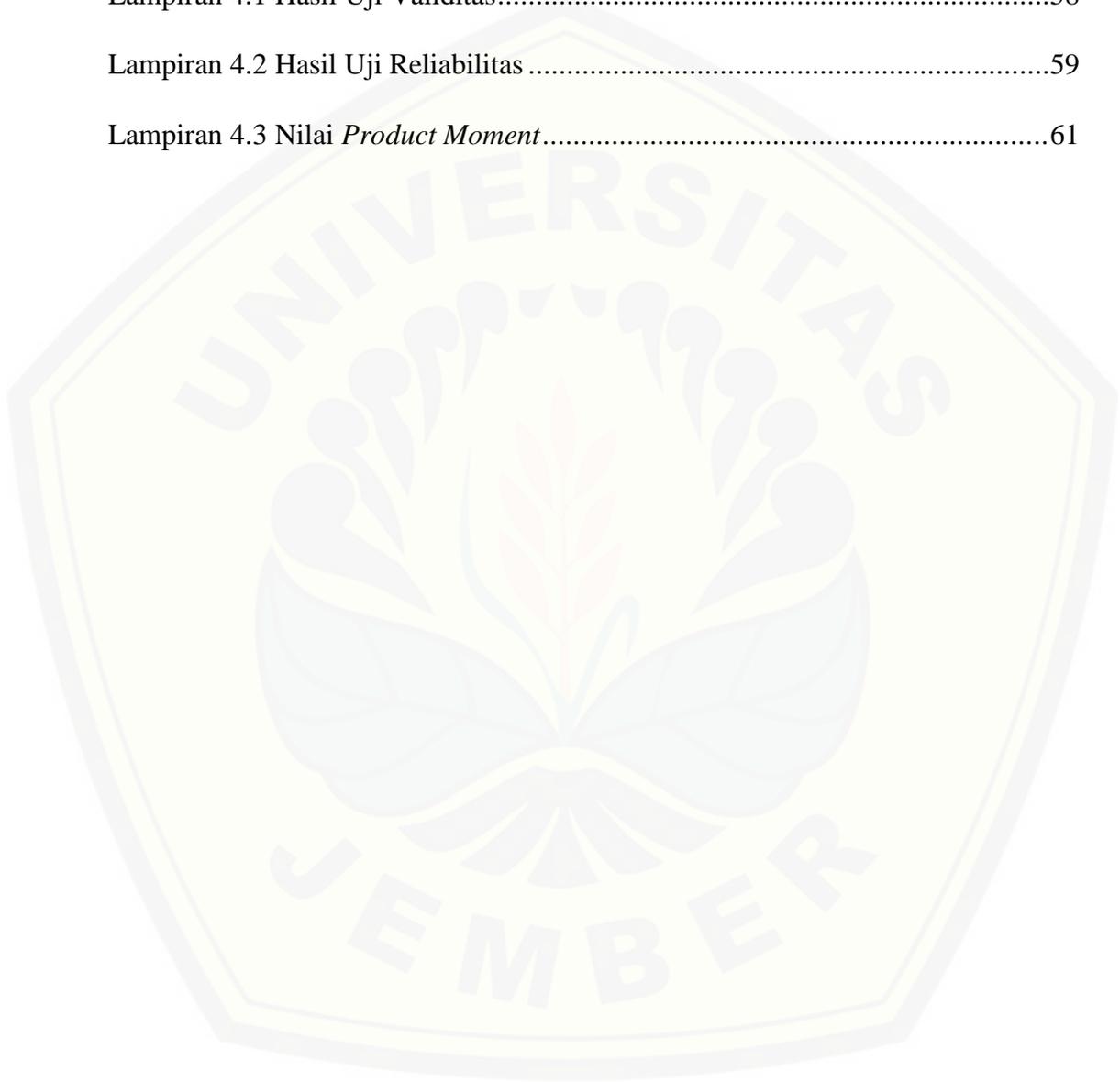
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	14
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian.....	18
Gambar 4.1 Rute Kereta Api Malang-Surabaya.....	19
Gambar 4.2 Rute Bus Malang-Surabaya.....	20
Gambar 4.3 Jenis Kelamin Penumpang Kereta Api dan Bus.....	22
Gambar 4.4 Usia Penumpang Moda Kereta Api dan Bus.....	22
Gambar 4.5 Pendidikan Terakhir Moda Kereta Api dan Bus	23
Gambar 4.6 Jenis Pekerjaan Moda Kereta Api dan Bus	24
Gambar 4.7 Pendapatan Perbulan Moda Kereta Api dan Bus	24
Gambar 4.8 Asal Kota Penumpang Moda Kereta Api dan Bus	25
Gambar 4.9 Maksud Perjalanan Moda Kereta Api dan Bus	26
Gambar 4.10 Pernah Menggunakan Salah Satu Moda Dan/Atau Kedua Moda.....	27
Gambar 4.11 Moda Yang Sering Digunakan	27
Gambar 4.12 Alasan Sering Menggunakan Moda.....	28
Gambar 4.13 Pernah Menggunakan Salah Satu Moda Dan/Atau Kedua Moda Saat Covid19	28
Gambar 4.14 Alasan Memilih Moda Saat Covid19	29
Gambar 4.15 Respon Terhadap Selisih Biaya Perjalanan saat Normal	31
Gambar 4.16 Respon Terhadap Selisih Biaya Perjalanan saat Covid19	32
Gambar 4.17 Respon Terhadap Selisih Waktu Perjalanan	33
Gambar 4.18 Grafik Regresi Sederhana Atribut Selisih Biaya Perjalanan	38
Gambar 4.19 Probabilitas Penumpang Bus Patas dan Kereta Api Berdasarkan Atribut Selisih Biaya Perjanaan ($\Delta X1$).....	39
Gambar 4.20 Grafik Regresi Sederhana Atribut Selisih Biaya Perjalanan saat Covid19.....	40
Gambar 4.21 Probabilitas Penumpang Bus Patas dan Kereta Api Berdasarkan Atribut Selisih Biaya Perjanaan ($\Delta X2$).....	42
Gambar 4.22 Grafik Regresi Sederhana Atribut Selisih Waktu Perjalanan.....	43

Gambar 4.23 Probabilitas Penumpang Bus Patas dan Kereta Api Berdasarkan Atribut Selisih Waktu Perjalanan (ΔX_3)	44
Gambar 4.24 Grafik Sensitivitas Terhadap Variabel Selisih Biaya Perjalanan saat Normal (ΔX_1).....	46
Gambar 4.25 Grafik Sensitivitas Terhadap Variabel Selisih Biaya Perjalanan saat Covid19 (ΔX_2)	48
Gambar 4.26 Grafik Sensitivitas Terhadap Variabel Selisih Waktu Tempuh Perjalanan (ΔX_3).....	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 3.1 Kuesioner.....	55
Lampiran 4.1 Hasil Uji Validitas.....	58
Lampiran 4.2 Hasil Uji Reliabilitas	59
Lampiran 4.3 Nilai <i>Product Moment</i>	61



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perencanaan pemilihan transportasi, “pemilihan moda merupakan model yang penting dalam perencanaannya disebabkan karena peran kunci angkutan umum sebagai kebijakan transportasi. Tidak ada seorangpun yang dapat menyangkal jika moda transportasi umum menggunakan ruang jalan yang lebih efisien daripada moda angkutan pribadi” (Tamin, 2008).

Menurut Tamin (2008) pemilihan moda sangat sulit ditentukan, meskipun hanya dua moda yang akan dipilih. Hal ini disebabkan karena banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya kenyamanan, keamanan, waktu perjalanan, tarif atau ketersediaan kendaraan. Ada beberapa transportasi darat yang dapat digunakan untuk perjalanan dari Kota Malang ke Kota Surabaya diantaranya mobil, motor, kereta api dan bus. Diantara transportasi tersebut akan dilakukan penelitian pada dua moda transportasi umum, yaitu kereta api dan bus.

Menurut Wikipedia (2020) Kota Surabaya merupakan ibukota Provinsi Jawa Timur dengan jumlah penduduk 3.158.943 pada tahun 2019. Kota Surabaya menjadi kota yang padat yang menjadikan pusat industri di Jawa Timur yang menyebabkan arus lalu lintas yang padat menuju ke Kota Surabaya, salah satunya dari Kota Malang. Kota Malang yang merupakan kota yang terkenal akan wisatanya sehingga diberi julukan “Kota Wisata” di Jawa Timur. Hal ini yang menjadikan arus lalu lintas Kota Malang-Surabaya menjadi padat.

Pada tanggal 13 Mei 2019 Presiden Joko Widodo meresmikan jalan tol Pandaan-Malang yang menghubungkan Kota Malang ke Kota Surabaya. Dengan digunakannya jalan tol tersebut dapat mempengaruhi faktor pemilihan moda transportasi terutama jarak antar kedua kota dan waktu perjalanan. Rute perjalanan Bus Patas dari Malang ke Surabaya menggunakan *google maps* sebelum diresmikan jalan tol Pandaan-Malang memerlukan waktu 2,5 jam dengan jarak 80 km melewati Batu-Cangar-Pacet-Mojosari-Sidoarjo-Terminal Purabaya. Sedangkan rute bus setelah diresmikan jalan tol dengan jarak yang lebih jauh yaitu 84 km melewati Tol Pandaan Malang-Tol Gempol Pandaan-Tol Kejapanan Gempol-Tol Porong

Gempol-Tol Surabaya Porong-Letjend Sutoyo-Terminal Purabaya memerlukan waktu 1 jam. Perbedaan rute perjalanan tersebut mengakibatkan perubahan karakteristik pemilihan moda transportasi karena waktu tempuh yang relatif lebih singkat. Sedangkan kereta api dipilih karena keberangkatan telah terjadwal tepat waktu dan lebih efisien untuk memindahkan manusia maupun barang sehingga pengguna moda transportasi semakin selektif dalam memilih moda transportasi. Dari permasalahan tersebut perlu dilakukan analisis pemilihan moda transportasi.

Pada penelitian sebelumnya, Toar et al (2015) meneliti tentang aktivitas pengguna moda bus dan mobil sewa dengan permasalahan pengguna moda yang tidak berimbang dengan metode Binomial Logit Selisih didapatkan hasil probabilitas transportasi bus paling banyak digunakan untuk mobilisasi. Sedangkan penelitian dari Meylisa et al (2017) meneliti tentang aktivitas pergerakan antara Kota Solo dan Kota Semarang dengan metode *stated preference*. Moda yang dibandingkan adalah kereta api dan bus dengan masalah tingkat pelayanan frekuensi. Dari hasil analisis sensitivitas pada selisih waktu tempuh perjalanan masyarakat akan berpindah dari moda bus ke moda kereta api ketika waktu tempuh perjalanan kereta api selama 143 menit dengan harga Rp10.000,00 sedangkan kereta api Rp25.000,00 dengan waktu tempuh perjalanan selama 140 menit sehingga probabilitas kereta api lebih banyak digunakan untuk mobilisasi. Oleh karena itu probabilitas penumpang dalam memilih moda transportasi yang akan digunakan akan berbeda jika dihadapkan pada situasi atau masalah yang berbeda.

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode *stated preference* dengan menggunakan estimasi parameter yaitu regresi. Penelitian ini menggunakan *stated preference* karena hanya membandingkan dua moda yaitu kereta api dan bus dengan satu tujuan yaitu dari Kota Malang ke Kota Surabaya. Untuk estimasi parameter yang digunakan adalah regresi karena identifikasi pilihan yang digunakan pada kuesioner adalah *rating techniques*.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini menganalisis tentang perilaku masyarakat dalam karakteristik pengguna moda dan karakteristik pemilihan moda. Moda transportasi yang dibandingkan adalah kereta api ekonomi dan bus patas yang menggunakan metode *stated preference*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, permasalahan yang perlu dikaji yaitu:

1. Bagaimana karakteristik pengguna moda transportasi bus dan kereta api rute Malang-Surabaya?
2. Bagaimana model pemilihan moda transportasi bus dan kereta api rute Malang-Surabaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui karakteristik pengguna moda transportasi Bus dan Kereta Api rute Malang-Surabaya.
2. Mengetahui model pemilihan moda transportasi Bus dan Kereta Api rute Malang-Surabaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi kepada Dinas Perhubungan mengenai karakteristik pengguna moda dan model pemilihan kereta api dan bus di Kota Malang.
2. Memberikan informasi kepada PT. KAI mengenai karakteristik pengguna moda dan model pemilihan kereta api dan bus di Kota Malang.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. Tidak merencanakan rute perjalanan kereta api maupun bus.
2. Kereta api ekonomi yang digunakan adalah Kereta api Jayabaya, Mutiara Selatan, Tumapel, Penataran Dhoho dan Dhoho Penataran.
3. Bus yang digunakan adalah bus patas rute Malang-Surabaya.
4. Data penumpang bus didapatkan tanggal 17 Agustus 2020 dan data penumpang kereta api didapatkan tanggal 19 Agustus 2020.

BAB 2. LANDASAN TEORI

2.1 Moda Transportasi Kereta Api

Menurut Yunani (2015) kereta api merupakan moda transportasi yang melalui jalur darat yang sangat murah dengan menggunakan mesin penggerak untuk menarik beberapa gerbong untuk mengangkut penumpang dan barang. Gerbong-gerbong tersebut berukuran luas sehingga mampu membawa penumpang maupun barang dalam jumlah yang banyak. Karena kereta api menjadi angkutan umum yang efektif, kereta api digunakan sebagai moda transportasi utama angkutan darat antarkota, antarprovinsi dan antarnegara.

Kelebihan kereta api adalah jadwal keberangkatan dan kedatangan selalu tepat waktu karena kereta api memiliki jalur sendiri sehingga tidak akan ada macet. Sedangkan kekurangannya adalah frekuensi pelayanan kereta api yang sedikit sehingga pengguna kereta api sulit memilih waktu perjalanan yang dikehendaki serta tarif yang lebih mahal dibandingkan bus karena memiliki fasilitas yang cukup lengkap seperti kereta makan dan keamanan yang tinggi karena ada cctv pengawas disetiap gerbong. Oleh karena itu kelebihan dan kekurangan kereta api mempengaruhi pengguna moda dalam memilih moda transportasi yang akan digunakan.

2.2 Moda Transportasi Bus

Menurut Menteri Perhubungan Indonesia (2017) bus merupakan angkutan kendaraan umum yang memiliki tempat duduk lebih dari 8 orang. Bus dapat digunakan untuk transportasi umum, sekolah, sewa, pariwisata dan lainnya yang dapat dioperasikan secara pribadi untuk berbagai tujuan.

Kelebihan bus adalah frekuensi pelayanan yang banyak setiap harinya sehingga penumpang tidak perlu bingung memilih waktu keberangkatan dan dapat disewa untuk digunakan secara pribadi untuk tujuan tertentu. Sedangkan kekurangannya adalah waktu keberangkatan dan kedatangan yang tidak tepat waktu

karena menunggu penumpang penuh dan memakai jalan umum. Hal ini mempengaruhi penumpang untuk lebih selektif dalam memilih moda transportasi.

2.3 Faktor-faktor Pemilihan Moda

Menurut Tamin (2008) berikut adalah faktor yang berpengaruh terhadap pemilihan moda:

a. Pengguna jalan atau penumpang

Faktor berikut diyakini dapat mempengaruhi pemilihan moda, yaitu :

1. Ketersediaan atau pemilikan kendaraan pribadi,
2. Pemilikan Surat Izin Mengemudi (SIM), dan
3. Struktur rumah tangga (keluarga, pasangan, dan lain lain).

b. Pergerakan moda

Berikut beberapa faktor pemilihan moda yang disebabkan oleh pergerakan:

1. Tujuan penumpang,
2. Waktu tempuh, dan
3. Jarak yang dituju.

c. Fasilitas yang ada pada moda transportasi

Berikut beberapa faktor pemilihan moda yang disebabkan oleh fasilitas:

1. Faktor kuantitatif, yaitu:
 - a) Waktu tempuh,
 - b) Tarif moda yang digunakan, dan
 - c) Ketersediaan ruang dan parkir.
2. Faktor kualitatif, yaitu:
 - a) Kenyamanan dan keamanan,
 - b) Keandalan, keteraturan dan lain lain,

d. Kota atau zona.

Berikut faktor pemilihan moda yang disebabkan oleh kota atau zona adalah jarak tempat pemberhentian moda dari pusat kota dan kepadatan penduduk.

2.4 Desain Eksperimen

Menurut Toar et al (2015) alternatif hipotesis yang terdapat pada kuesioner yang akan diberikan pada responden disarankan untuk memakai desain eksperimen. Harus dipastikan kombinasi atribut yang terdapat pada kuesioner harus bervariasi dan tidak terkait agar hasil dari setiap poin dengan berbagai tanggapan lebih mudah dan cepat dipastikan. Pilihan dan penyampaiannya pada desain eksperimen harus berisi tiga tahap, yaitu:

1. Penyelesaian level atribut dan kombinasi susunan setiap alternatif.
2. Desain eksperimen apa yang akan disampaikan mengenai alternatif.
3. Persyaratan responden yang akan didapatkan dari jawaban responden.

2.5 Uji Validitas

Menurut Ghozali (2013) uji validitas adalah pengujian yang dilakukan untuk mengukur valid atau tidaknya kuesioner yang digunakan. Apabila pertanyaan yang terdapat pada kuesioner tersebut mampu menjawab sesuatu yang akan diukur dengan tepat dan akurat sesuai dengan maksud dan tujuan diadakannya penelitian tersebut, maka kuesioner tersebut dapat dikatakan memiliki validitas yang tinggi.

Menurut SPSS Indonesia (2014) uji validitas *product moment pearson correlation* memakai prinsip mengkorelasikan atau menghubungkan antara masing-masing skor item atau soal dengan skor total yang diperoleh dari jawaban responden. Berikut adalah perbandingan apakah hasil kuesioner dianggap valid atau tidak:

- a. Perbandingan R hitung dan R tabel
 1. Jika nilai R hitung lebih besar dari R tabel kuesioner dinyatakan valid.
 2. Jika nilai R hitung lebih kecil dari R tabel kuesioner dinyatakan tidak valid.
- b. Perbandingan nilai Sig. (2-tailed) dengan probabilitas 0,05
 1. Jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$ dan korelasi bernilai positif, maka hasil kuesioner dinyatakan valid.
 2. Jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$ dan korelasi bernilai negatif, maka hasil kuesioner dinyatakan tidak valid.
 3. Jika nilai Sig. (2-tailed) $> 0,05$, maka hasil kuesioner dinyatakan tidak valid.

2.6 Uji Reliabilitas

Menurut Rahman (2017) uji reliabilitas adalah pengujian yang menunjukkan apakah kuesioner tersebut dapat dipercaya atau tidak. Hasil penelitian harus reliabel yang berarti harus memiliki tingkat konsistensi. Apabila jawaban dari responden terhadap pernyataan adalah konsisten dari waktu ke waktu, maka kuesioner tersebut dapat dikatakan reliabel. Tingkat konsistensi digunakan untuk menentukan reabilitas penelitian. Penelitian yang menghasilkan data yang reliabel dapat dikatakan penelitian tersebut memiliki reabilitas yang tinggi.

2.7 Teknik *Stated Preference*

Menurut Meylisa et al (2017) *stated preference* merupakan metode yang digunakan untuk pemilihan moda dengan membuat alternatif hipotesis melalui desain eksperimen yang terdapat pada kuesioner dengan membuat perubahan level pada tiap atribut yang diuji lalu disebarakan kepada responden untuk mengetahui respon mereka terhadap eksperimen yang dilakukan pada tiap atribut.

Menurut Tamin (2008) *stated preference* merupakan gambaran desain eksperimen untuk membuat alternatif hipotesis pada situasi perjalanan yang terdapat pada atribut lalu responden diberikan pilihan untuk memilih sesuatu yang mereka inginkan dengan menggunakan teknik rating.

Menurut Ortuzar (2011) sifat-sifat dari *stated preference* sebagai berikut:

1. Berdasarkan dari respon masyarakat tentang bagaimana respon mereka terhadap situasi perjalanan dari beberapa alternatif hipotesis.
2. Pilihan yang ada pada kuesioner direpresentasikan sebagai atribut yang berbeda seperti waktu perjalanan, jarak antartempat, tarif, dan lain-lain.
3. Membuat desain eksperimen dengan alternatif hipotesis yang terdapat pada kuesioner dengan megubah level pada atribut yang diujikan.
4. Kuesioner harus tersusun rapi, masuk akal, dan alternatif hipotesis yang dapat dipahami oleh responden.
5. Responden menunjukkan pendapatnya pada kuesioner yang diberikan dengan menggunakan teknik poin rating.

6. Hasil yang didapatkan dari poin rating tersebut menjadi jawaban dan selanjutnya diolah sedemikian rupa sehingga didapatkan hasil penelitian yang menggunakan teknik *stated preference*.

2.8 Estimasi Parameter *Stated Preference*

Menurut Toar et al (2015) ada banyak cara yang dapat digunakan untuk menentukan persamaan utilitas. Ada empat teknik yang dapat digunakan untuk teknik *stated preference*, yaitu:

1. Metode Regresi

Metode Regresi banyak digunakan untuk penelitian dalam pemodelan transportasi. Teknik ini menggunakan pilihan rating dalam pengolahan datanya. Untuk mendapatkan hubungan kuantitatif antara kumpulan atribut dan responden harus dilakukan pengolahan data yang dinyatakan dalam bentuk persamaan linier sebagai berikut.

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana :

- y = respon individu
- x_1, x_2, x_n = atribut pelayanan
- a = konstanta regresi
- b_1, b_2, b_n = parameter model

2. Analisa Logit

Dalam analisis data *stated preference*, teknik analisa logit digunakan pada model diskrit *choice* yang diperlukan untuk pengolahan data statistik yang lebih maju. Estimasi pilihan diskrit seperti analisa logit diperlukan untuk teknik statistik yang lebih maju. Pada awalnya analisa ini digunakan untuk menganalisis *choice* dan diskrit dalam mengukur pilihan seperti ranking/rating, namun dapat juga dianalisa sebagai choice data.

3. Metode Grafik atau *Native*

Metode grafik ini sangat mudah dipakai ketika dilakukan pada pendekatan yang menggunakan prinsip pada desain eksperimen sering muncul bersamaan pada tiap atribut tertentu. Untuk itu beberapa ciri utilitas dari

pasangan level atribut dapat ditentukan dengan menghitung rata-ratanya, nilai ranking/rating dan choice pada setiap pilihannya telah dimasukkan ke dalam level tersebut dan dibandingkan dengan rata-rata yang sama untuk level dan atribut yang lain.

4. *Non-metric Scaling*

Metode ini digunakan untuk skala non-metric yang menggunakan *Monotonic Variance* apabila pendekatan yang digunakan untuk skala *non-metric*, dengan menggunakan urutan ranking pilihan yang diperoleh pada teknik *stated preference*. Metode non-metric scaling memperkirakan komponen utilitas melalui iterasi, yaitu perkiraan utilitas yang disesuaikan pada setiap pilihan alternatif hipotesa. Jika komponen utilitas pertama dihasilkan melalui metode *Native*, proses iterasi tersebut selesai. Jika metode *Native* menghasilkan urutan yang berbeda dengan urutan yang dihasilkan oleh responden, maka komponen utilitas divariasikan secara sistematis yang harus diperbaiki dengan urutan menyesuaikan antara perkiraan dan urutan ranking yang diteliti sampai menghasilkan nilai yang optimum.

2.9 Identifikasi Pilihan

Menurut Toar et al (2015) terdapat 3 cara yang dapat digunakan untuk mengetahui reaksi responden jika dihadapkan pada berbagai situasi hipotesis dengan alternatif pilihan yang ditawarkan kepada responden, yaitu :

1. *Ranking Responses (Conjoint Measurement)*

Pendekatan ini dilakukan dengan cara menyampaikan seluruh pilihan pendapat kepada responden. Kemudian responden diminta untuk merankingnya kedalam pilihan lain yang secara tidak langsung merupakan nilai hirarki dari utilitas. Dalam pendekatan ini seluruh pilihan dipresentasikan tetapi jumlah alternatif pilihan harus dibatasi agar tidak melelahkan.

2. *Rating Techniques (Functional Measurement)*

Pendekatan ini dilakukan dengan cara responden ditanya untuk mengekspresikan derajat pilihan terbaiknya, menggunakan aturan skala sering

berada antara 1 sampai 10 dengan disertai label spesifik sebagai angka kunci, dengan contoh sebagai berikut :

1 = sangat tidak suka,

5 = tidak suka, atau

10 = sangat disukai.

Skor yang diberikan dapat ditransformasikan menjadi probabilitas yang masuk akal dari pilihan-pilihan tersebut. Disini diperlihatkan bahwa respon tidak lepas dari skala yang digunakan dan label yang disertakan, untuk itu pilihan yang terbaik didapatkan dan diterjemahkan kedalam skala cardinal/numerik. Pada penelitian ini point ratingnya/skala semantiknya didefinisikan.

3. *Choice Experiment*

Rancangan percobaan yang terdiri atas tahapan pembuatan rancangan alternatif dan tahapan pembuatan rancangan *choice set*. *Choice experiment* ini dijalankan melalui kegiatan survei untuk mendapatkan besarnya nilai variabel respon (utilitas) bagi setiap alternatif yang dicobakan.

2.10 Metode Analisis Data

Metode analisis data merupakan suatu proses pengolahan data menjadi informasi baru sehingga karakteristik data menjadi lebih mudah dipahami dan berguna untuk solusi rumusan masalah yang terkait dengan penelitian. Berikut adalah tahapan analisis data:

1. Uji Kecukupan Data

Menurut Toar et al (2015) salah satu cara untuk menentukan besaran sampel yang memenuhi hitungan adalah menggunakan rumus Slovin dengan rujukan menurut Ariola et al (2006) yaitu *Principles and Methods of Research* sebagai berikut :

Jumlah sampel yang akan dikumpulkan dari pengguna moda bus dan kereta api dapat ditentukan dengan menggunakan Rumus Slovin sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana :

n = jumlah sampel

N = jumlah penumpang harian rata-rata

e = tingkat akurasi yang diinginkan adalah 95%, sehingga batas toleransi kesalahan (e) = 5%

2. Menentukan Komponen Utilitas dengan Metode Regresi

Menurut Toar et al (2015) analisis yang dapat digunakan untuk memperoleh fungsi selisih utilitas bus dan kereta api yang akan dikembangkan dalam studi ini adalah analisa regresi. Analisa dengan pendekatan regresi pilihannya menggunakan rating yaitu respon individu adalah berupa pilihan terhadap *point rating* yang disajikan dalam bentuk skala semantik.

3. Model Binomial Logit Selisih

Untuk mengetahui probabilitas masing-masing moda transportasi digunakan persamaan binomial logit dengan cara memasukkan nilai utilitas moda transportasi yang diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$P_{bus\ patas} = \frac{eU_{bp}}{eU_{bp} + eU_{ka}} = \frac{e(U_{bus\ patas} - U_{kereta\ api})}{1 + e(U_{bus\ patas} + U_{kereta\ api})} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$P_{kereta\ api} = 1 - P_{bus\ patas} \dots\dots\dots(2.4)$$

dimana :

$P_{bus\ patas}$ = peluang penumpang memilih bus

$P_{kereta\ api}$ = peluang penumpang memilih kereta api

u = nilai dari regresi linier utilitas moda

4. Analisis Sensitivitas

Menurut Meylisa et al (2017) analisis sensitivitas digunakan untuk menentukan parameter-parameter yang sensitif dalam suatu model. Parameter yang sensitif ini perlu dicermati karena akan memberikan pengaruh yang besar pada hasil studi. Untuk mengetahui model signifikan atau tidak, maka diperlukan pengujian sensitivitas model terhadap kondisi-kondisi tertentu dengan melakukan variasi terhadap salah satu variabel, sehingga dapat diketahui nilai probabilitas pemilihan moda. Untuk menggambarkan sensitivitas ini dilakukan perubahan nilai atribut terhadap model pada masing-masing kelompok, yaitu :

- a. Waktu tempuh yang bertambah atau berkurang
- b. Biaya perjalanan yang bertambah atau berkurang

Grafik sensitivitas dibuat berdasarkan perubahan terhadap salah satu variabel, salah satu variabel diubah nilainya secara bertahap dengan cara menaikkan dan mengurangi porsi dengan asumsi nilai variabel yang lain tetap. Dari grafik sensitivitas ini dapat diperoleh atribut yang paling berpengaruh terhadap perubahan probabilitas terpilihnya suatu moda transportasi umum.

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian sehingga dapat memperluas wawasan dalam mengkaji penelitian selanjutnya. Di dalam penelitian terdahulu belum ditemukan judul yang sama dengan judul penelitian ini. Berikut adalah judul penelitian yang digunakan sebagai referensi yang ditampilkan dalam tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Toar dkk, 2015	Analisa Pemilihan Moda Angkutan Kota Manado - Kota Gorontalo Menggunakan Model Binomial-Logit-Selisih	Mendapatkan suatu pemodelan antara moda bus dan mobil sewa yang diperoleh dengan persamaan linear $y = 13,76 + 0,00165X_1 + 1,655X_2 + 6,998X_3$ sehingga didapatkan hasil probabilitas transportasi bus paling banyak digunakan untuk mobilisasi

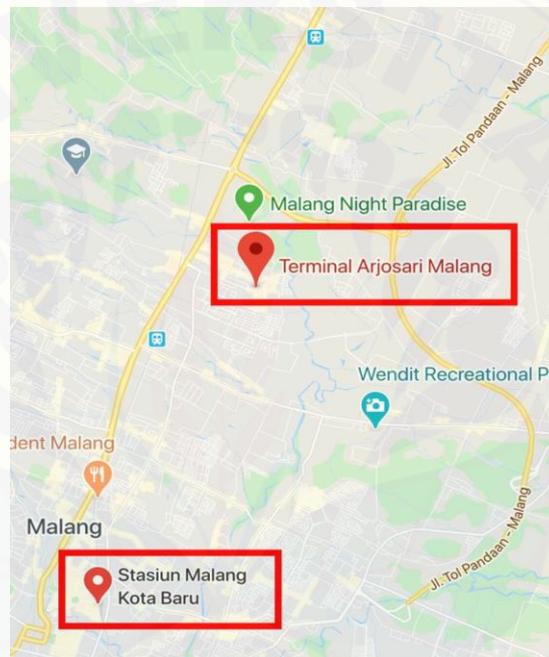
Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Meylisa dkk, 2017	Pemilihan Moda Angkutan Kereta Api Kalijaga Jurusan Solo-Semarang	Dari hasil analisis data dengan SPSS 17.0 didapatkan model utilitas pemilihan moda kereta api terhadap bus dengan nilai konstanta yang lebih besar dibanding variabel lainnya yang terdapat dalam model, yaitu : $U_{KA-Bus} = 0,3850 - 0.007 (C_{ka-Cbus}) - 0.035 (T_{ka-Tb}) + 0,002 (F_{ka-Fb})$. Berdasarkan model yang telah didapatkan, variabel yang paling berpengaruh adalah waktu perjalanan. Dari pengujian sensitivitas waktu perjalanan menunjukkan bahwa orang-orang akan mulai beralih dari moda Bus ke moda Kereta Api ketika kondisi dimana waktu perjalanan Kereta Api sebesar 143 menit dengan tarif Rp10.000.00. Orang-orang juga akan mulai beralih dari moda Bus ke moda Kereta Api ketika tarif Kereta Api sama dengan Bus sebesar Rp25.000.00 dengan waktu perjalanan 140 menit.
Safitri, 2020	Analisis Pemilihan Transportasi Darat Jember-surabaya Menggunakan Metode <i>Stated Preference</i>	Berdasarkan hasil analisis untuk perhitungan pemilihan moda menggunakan metode <i>stated preference</i> diperoleh Fungsi utilitas Atribut selisih biaya perjalanan (ΔX_1) diperoleh $U_{KA} - U_{BP} = -0,49999 - 0,0000223379(X_1)$ dan lama waktu perjalanan diperoleh (ΔX_2) $U_{KA} - U_{BP} = -1,37604 - 0,023785(X_2)$.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2020 dan pengumpulan data primer penelitian ini dilaksanakan pada 2 tempat transportasi umum, yaitu:

1. Terminal Arjosari Malang, Jl. Raden Intan No. 1, Arjosari, Kec. Blimbing, Kota Malang.
2. Stasiun Malang Kota Baru, Jl. Trunojoyo No. 10, Kiduldalem, Kec. Klojen, Kota Malang.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
(Sumber : Googlemaps, 2020)

3.2 Jenis dan Sumber Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil kuesioner sedangkan data sekunder didapatkan dari studi pustaka maupun instansi terkait. Data primer berupa karakteristik pengguna moda, waktu tempuh kereta api dan bus sedangkan data

sekunder meliputi jumlah pengguna harian moda bus dan kereta api, serta jumlah armada bus dan kereta api.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara. Data primer didapatkan dari survei langsung dilokasi penelitian. Sedangkan data sekunder didapatkan dari instansi terkait.

3.3.1 Data Primer

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer dalam penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner di Terminal Arjosari dan Stasiun Malang. Data yang dimaksud adalah data karakteristik pengguna moda. Sedangkan data waktu tempuh bus dan kereta api didapatkan dari *Googlemaps* dan aplikasi *KAI Access*.

3.3.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dalam penelitian dilakukan dengan studi kepustakaan, yaitu meneliti data yang telah diperoleh dari instansi terkait sehingga dapat menjadi bahan analisis. Data tersebut diantaranya data jumlah pengguna harian rata-rata kereta api dan bus serta data jumlah armada kereta api dan bus. Data jumlah rata-rata pengguna kereta api rute Malang-Surabaya dalam 1 hari dan jumlah armada akan didapatkan dari bagian tata usaha Daerah Operasi (Daop) VIII Surabaya selaku pengelola Stasiun Malang. Data jumlah rata-rata pengguna bus rute Malang-Surabaya dalam 1 hari dan jumlah armada akan didapatkan dari bagian tata usaha Dinas Perhubungan Kota Malang selaku pengelola Terminal Arjosari.

3.3.3 Identifikasi pilihan yang digunakan

Identifikasi pilihan pada format kuesioner menggunakan *rating techniques (functional measurement)* untuk mengetahui karakteristik umum pengguna moda dengan lima poin penilaian, yaitu:

- a. Pasti memilih kereta api,
- b. Mungkin memilih kereta api,
- c. Pilihan berimbang antara kereta api atau bus,
- d. Mungkin memilih bus, dan
- e. Pasti memilih bus.

3.3.4 Pelaksanaan Survei

Pelaksanaan survei dilakukan dengan cara berikut.

- a. Persiapan pelaksanaan.
- b. Pengambilan data dilakukan dengan tatap muka langsung dengan responden.
- c. Survei dilakukan dengan membagikan formulir kuesioner tanpa paksaan.
- d. Survei dilakukan pada hari kerja dan hari libur.
- e. Waktu pelaksanaan survei sesuai jam operasi Terminal Arjosari dan Stasiun Malang.

3.3.5 Isi Kuesioner

Berikut adalah pertanyaan yang terdapat dalam kuesioner.

- a. Asal Kota;
- b. Jenis kelamin;
- c. Usia;
- d. Pendidikan terakhir;
- e. Pekerjaan;
- f. Maksud/tujuan perjalanan;
- g. Pendapatan perbulan;
- h. Apakah responden pernah menggunakan Kereta Api Ekonomi ataupun Bus untuk bepergian dari Malang ke Surabaya;
- i. Moda transportasi mana yang paling sering digunakan; dan
- j. Alasan memilih moda transportasi tersebut.

3.4 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini metode analisis data meliputi:

a. Analisis karakteristik pengguna moda

Data yang dihasilkan dari kuesioner akan diolah untuk menentukan karakteristik pengguna moda dari segi karakteristik sosial-ekonomi dan karakteristik perjalanan. Karakteristik sosial-ekonomi berupa jenis kelamin, usia, pendapatan perbulan, pendidikan terakhir. Sedangkan karakteristik perjalanan berupa daerah asal pengguna moda, maksud/tujuan perjalanan, pernah menggunakan bus atau kereta api maupun keduanya, moda yang paling sering digunakan, dan alasan memilih moda.

b. Analisis regresi linier berganda

Analisis regresi linier dilakukan untuk menguji ada atau tidaknya faktor yang berpengaruh terhadap pengguna moda dalam memilih moda yang akan digunakan. Dalam perhitungannya menggunakan bantuan *software* berupa *microsoft excel* dan alat bantu hitung statistik.

c. Perhitungan probabilitas dengan model Binomial-Logit-Selisih

Perhitungan probabilitas dengan model Binomial-Logit-Selisih digunakan untuk mendapatkan peluang masing-masing moda transportasi kereta api dan bus yang dipilih para pelaku perjalanan.

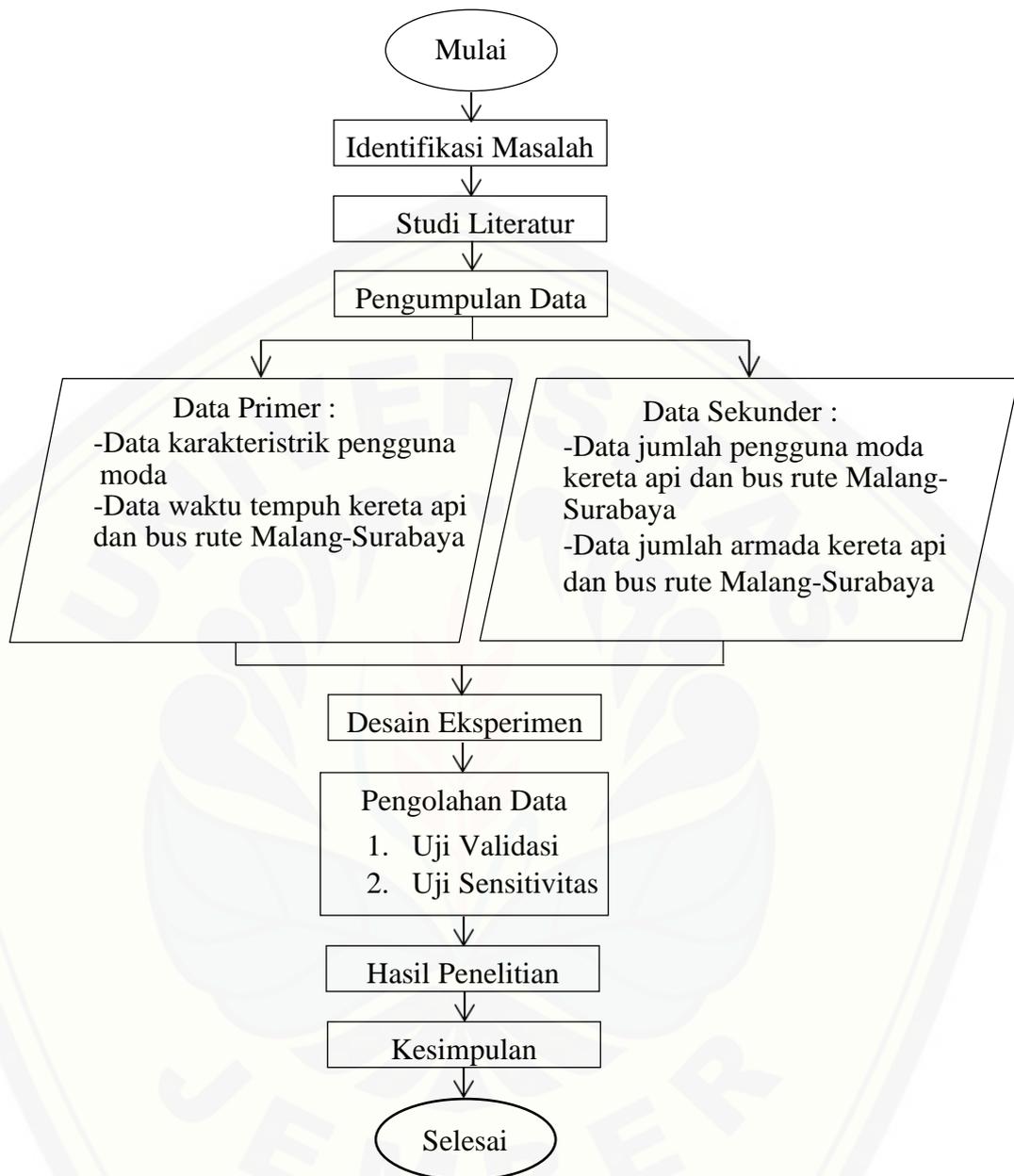
d. Uji Validasi

Uji validasi dilakukan dengan tujuan mengukur tingkat kepercayaan dari data yang telah didapatkan. Jika nilai r hitung $>$ r tabel maka kuesioner dinyatakan valid. Jika nilai r hitung $<$ r tabel maka kuesioner dinyatakan tidak valid.

e. Analisis sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan terhadap selisih waktu tempuh dan selisih biaya perjalanan antara kereta api dan bus. Sensitivitas terhadap perubahan biaya perjalanan dan perubahan waktu tempuh akan membuat probabilitas pemilihan moda antara bus dan kereta api juga berubah.

Berikut adalah bagan alir penelitian.



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian “Analisis Pemilihan Moda Transportasi Darat Rute Malang-Surabaya Menggunakan Metode *Stated Preference*” diperoleh beberapa kesimpulan. Berikut adalah beberapa kesimpulan dari penelitian tersebut.

1. Berdasarkan hasil analisis deskriptif karakteristik sosial-ekonomi penumpang kereta api dan bus patas rute Malang-Surabaya diperoleh hasil bahwa penumpang kereta api didominasi oleh perempuan, dengan rentang usia 20-30 tahun, berlatar pendidikan terakhir SMA/SMK/MA, memiliki jenis pekerjaan pelajar/mahasiswa, dengan pendapatan perbulan > Rp. 500.000,-. Sedangkan berdasarkan analisis deskriptif karakteristik perjalanan kereta api dan bus patas rute Malang-Surabaya mayoritas berasal dari Kota Malang, dengan maksud perjalanan pendidikan, yang semua responden pernah menggunakan kereta api dan bus patas, moda yang paling sering digunakan kereta api, dengan alasan pertimbangan keamanan dan keselamatan, moda yang pernah digunakan saat covid hanya kereta api, dengan alasan pertimbangan kesehatan.
2. Berdasarkan hasil analisis untuk perhitungan pemilihan moda menggunakan metode *stated preference*, diperoleh model utilitas sebagai berikut:
 - a. Fungsi utilitas atribut selisih biaya perjalanan saat normal (ΔX_1) diperoleh : $U_{KA} - U_{BP} = -0,13979 - 0,00004655X_1$
 - b. Fungsi utilitas atribut selisih biaya perjalanan saat covid19 (ΔX_2) diperoleh : $U_{KA} - U_{BP} = -0,3219 - 0,00004647X_2$
 - c. Fungsi utilitas atribut selisih waktu perjalanan (ΔX_3) diperoleh : $U_{KA} - U_{BP} = -1,3931 - 0,0365X_3$

Dari ketiga atribut diperoleh model fungsi utilitas atribut selisih biaya perjalanan saat covid paling sensitif terhadap probabilitas pemilihan moda.

Perubahan selisih biaya perjalanan akan mengakibatkan perubahan probabilitas pemilihan moda yang relatif lebih besar daripada perubahan biaya perjalanan saat normal dan perubahan waktu tempuh perjalanan.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam penentuan biaya perjalanan saat pandemi antara moda kereta api dan bus patas.
2. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan jika kondisi masih pandemi agar menggunakan kuesioner secara online seperti *googleform* agar menghindari kontak fisik dengan orang lain.
3. Pada saat ingin melakukan penelitian dan pengambilan data pada suatu instansi pastikan sudah menyiapkan surat izin dan menghubungi pihak instansi yang terkait melalui email resmi.
4. Dalam menentukan selisih atribut pada kuesioner *stated preference* alangkah lebih baik jika atribut yang digunakan lebih banyak, sehingga parameter yang digunakan untuk pengambilan potensi penumpang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ghozali, I. (2013). Aplikasi Analisis Multiverat Dengan Program SPSS. In *Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro*.
- Menteri Perhubungan Indonesia. (2017). *Penyelenggaraan Angkutan Orang dengan Kendaraan Bermotor Umum Tidak dalam Trayek*. Menteri Perhubungan Republik Indonesia.
- Meylisa, H., Mhm, A., & Handayani, D. (2017). *Pemilihan Moda Angkutan Kereta Api Kalijaga Jurusan Solo- Semarang*. 1287–1295.
- Ortuzar, J. de D. (2011). *Modelling Transport*. Wiley.
- Rahman, S. (2017). *Uji Validitas dan Reliabilitas*. <http://catatanrahmansps.blogspot.com/2017/05/uji-validitas-dan-reliabilitas.html>
- SPSS Indonesia. (2014). *Cara Melakukan Uji Validitas Product Moment dengan SPSS*. <https://www.spssindonesia.com/2014/01/uji-validitas-product-momen-spss.html>
- Tamin, O. Z. (2008). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi Kedua. In *Perencanaan dan pemodelan transportasi*.
- Toar, J. I., Timboeleng, J. A., & Sendow, T. K. (2015). Analisa Pemilihan Moda Angkutan Kota Manado – Kota Gorontalo Menggunakan Model Binomial-Logit-Selisih. *Jurnal Sipil Statik*, 3(1), 27–37.
- Wikipedia. (2020). *Kota Surabaya*. https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Surabaya
- Yunani, A. (2015). *Logistik Berbasis Kereta Api*. <https://supplychainindonesia.com/sekilas-logistik-berbasis-kereta-api/>

KUESIONER

(ANALISIS PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI DARAT RUTE MALANG-SURABAYA MENGGUNAKAN METODE *STATED PREFERENCE*)

Formulir Survei Karakteristik Pemilihan Kereta Api dan Bus Malang-Surabaya

Petunjuk pengisian formulir :

- a. Pilihlah 1 dari 5 (lima) pilihan dibawah.
- b. Beri tanda centang (√) pada pilihan anda .

Berikut keterangan dari 5 pilihan dibawah.

- Pilihan 1 : Anda pasti memilih kereta api untuk perjalanan Malang-Surabaya
- Pilihan 2 : Anda mungkin memilih kereta api untuk perjalanan Malang-Surabaya
- Pilihan 3 : Pilihan berimbang
- Pilihan 4 : Anda mungkin memilih bus untuk perjalanan Malang-Surabaya
- Pilihan 5 : Anda pasti memilih bus untuk perjalanan Malang-Surabaya

1. Perubahan pada Atribut Biaya Perjalanan (Cost) (X1)

Perbandingan biaya perjalanan kereta api dan bus saat normal.

BIAYA PERJALANAN KERETA API EKONOMI	BIAYA PERJALANAN BUS PATAS	SILAHKAN CENTANG SALAH SATU PADA MASING-MASING BARIS BERI TANDA (√) PADA PILIHAN ANDA				
		Pasti memilih kereta api	Mungkin memilih kereta api	Pilihan berimbang	Mungkin memilih bus	Pasti memilih bus
		1	2	3	4	5
Rp. 20.000	Rp. 30.000					
Rp. 20.000	Rp. 25.000					
Rp. 20.000	Rp. 20.000					
Rp. 25.000	Rp. 20.000					
Rp. 30.000	Rp. 20.000					

BIAYA PERJALANAN KERETA API EKONOMI	BIAYA PERJALANAN BUS PATAS	SILAHKAN CENTANG SALAH SATU PADA MASING-MASING BARIS BERI TANDA (√) PADA PILIHAN ANDA				
		Pasti memilih kereta api	Mungkin memilih kereta api	Pilihan berimbang	Mungkin memilih bus	Pasti memilih bus
		1	2	3	4	5
Rp. 40.000	Rp. 60.000					
Rp. 40.000	Rp. 50.000					
Rp. 40.000	Rp. 40.000					
Rp. 50.000	Rp. 40.000					
Rp. 60.000	Rp. 40.000					

1. Perubahan pada Atribut Waktu Tempuh Perjalanan (Time) (X2)

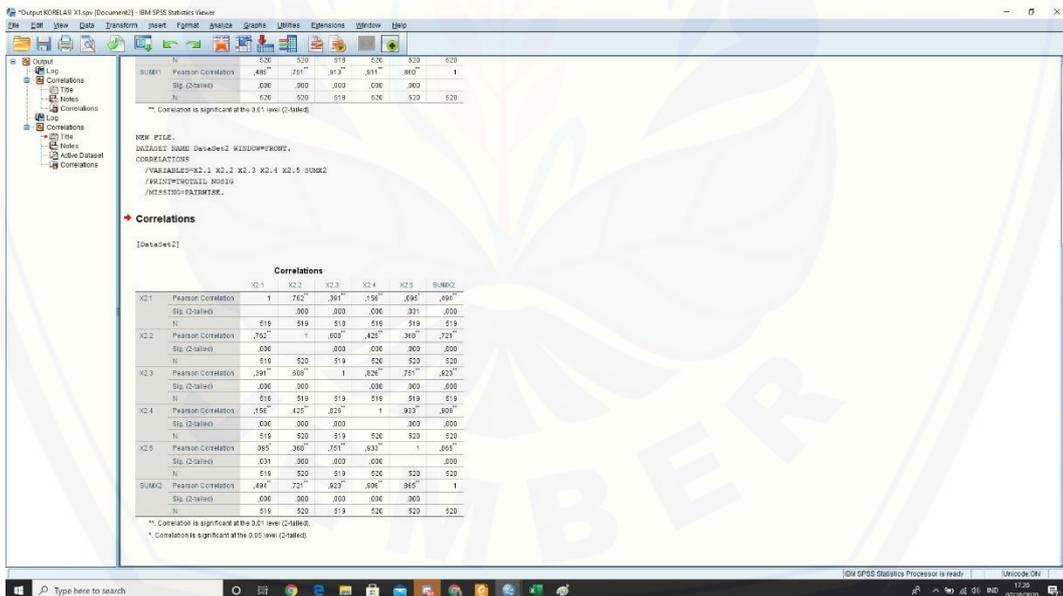
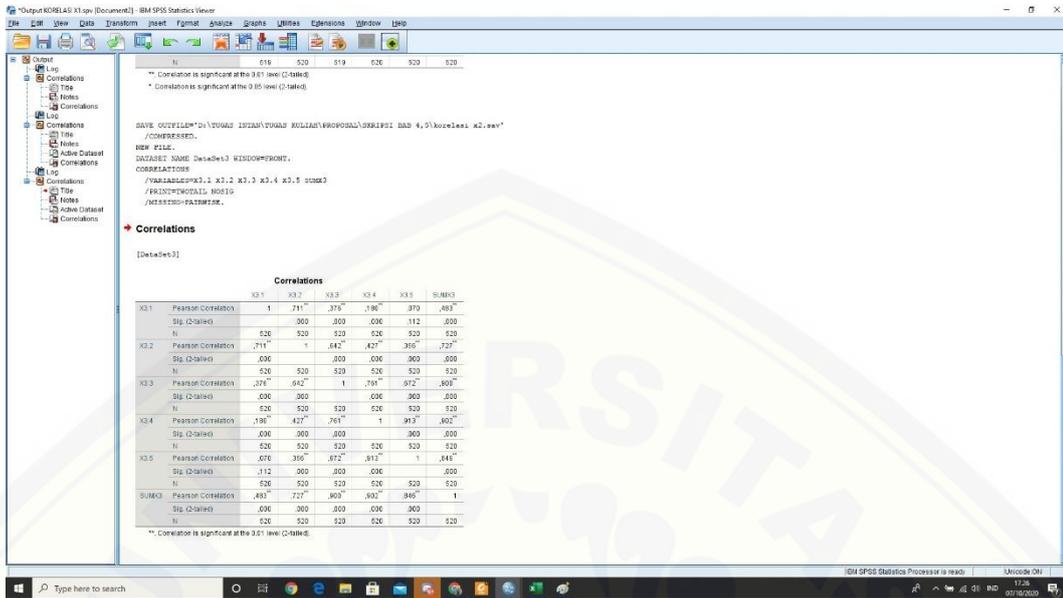
Perbandingan waktu tempuh perjalanan kereta api dan bus.

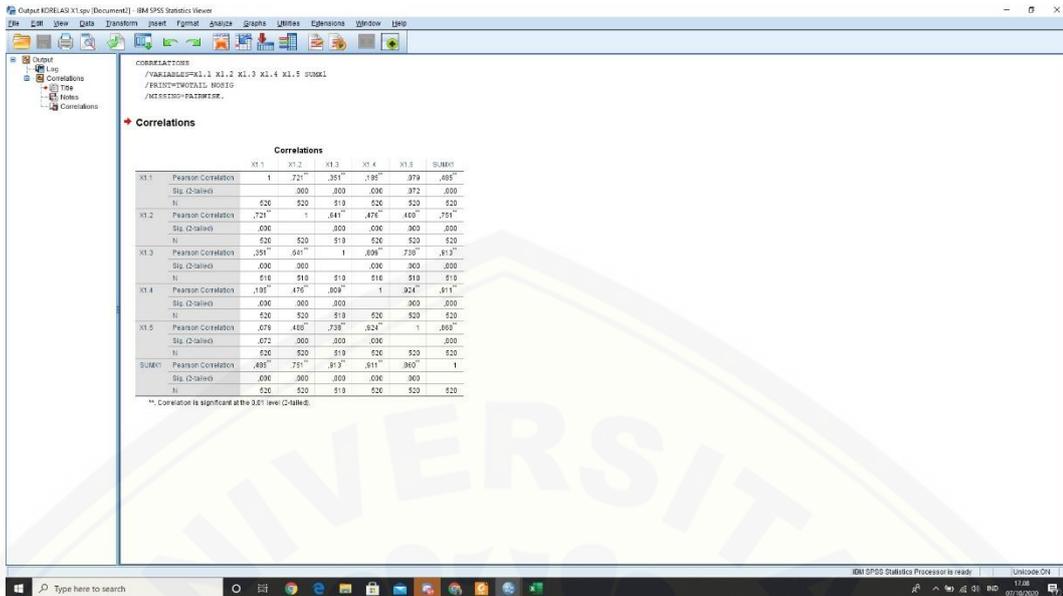
WAKTU TEMPUH PERJALANAN KERETA API EKONOMI	WAKTU TEMPUH PERJALANAN BUS PATAS	SILAHKAN CENTANG SALAH SATU PADA MASING-MASING BARIS				
		BERI TANDA (√) PADA PILIHAN ANDA				
		Pasti memilih kereta api	Mungkin memilih kereta api	Pilihan berimbang	Mungkin memilih bus	Pasti memilih bus
		1	2	3	4	5
1 jam 30 menit	2 jam 30 menit					
1 jam 30 menit	2 jam					
1 jam 30 menit	1 jam 30 menit					
2 jam	1 jam 30 menit					
2 jam 30 menit	1 jam 30 menit					

➤ Apa alasan anda menggunakan moda transportasi tersebut saat covid19?

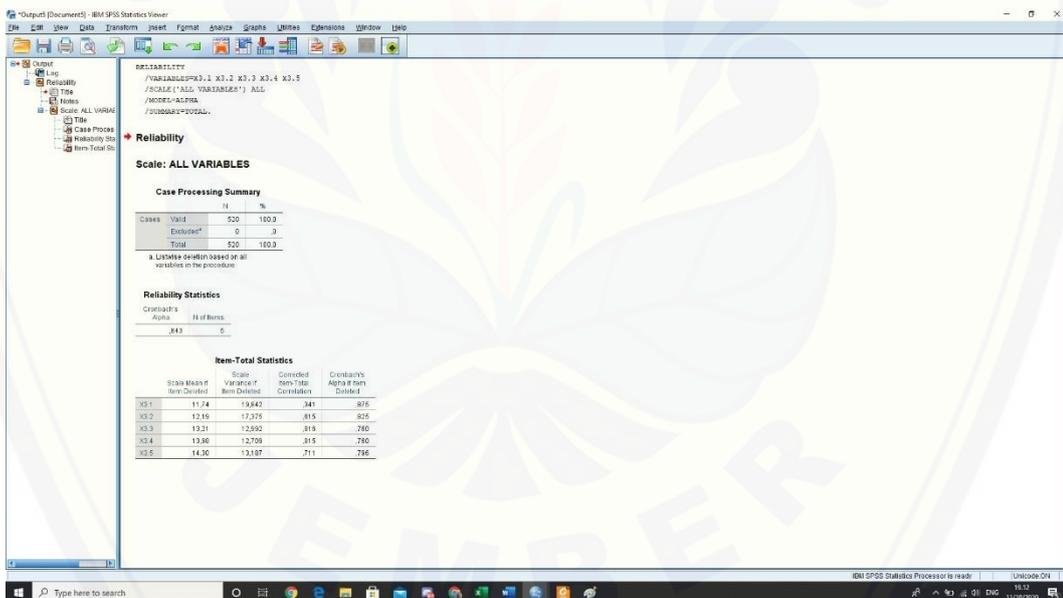
- Pertimbangan biaya/tarif
- Pertimbangan kesehatan
- Pertimbangan keamanan

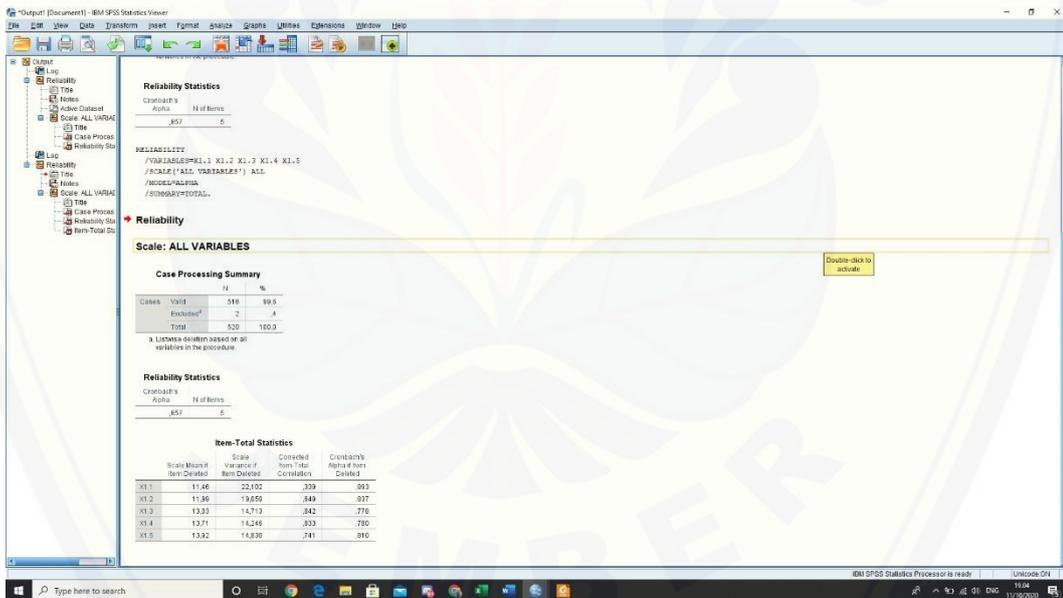
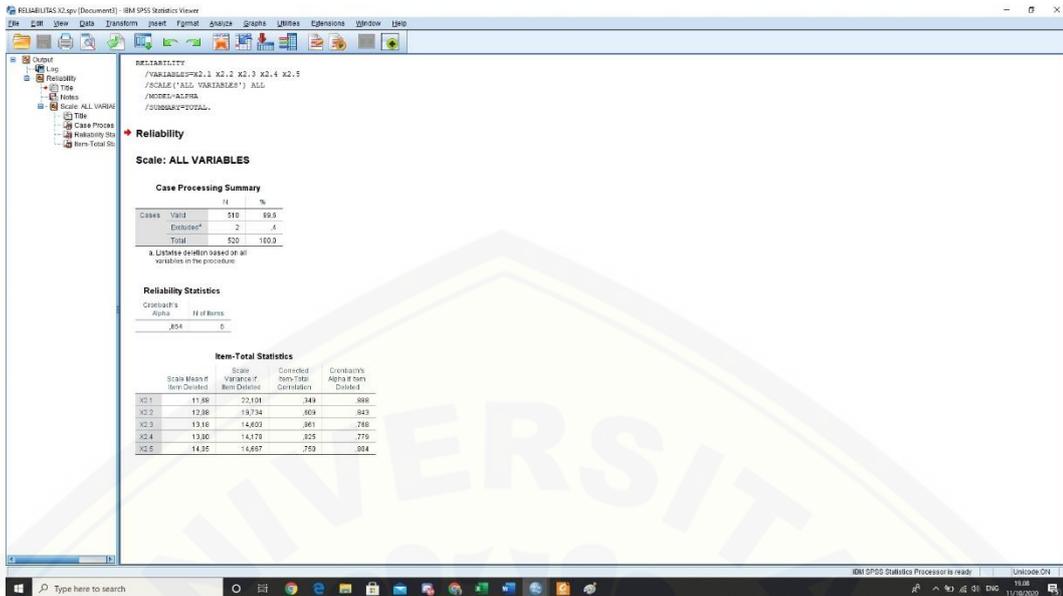
Lampiran 4.1 Hasil Uji Validitas





Lampiran 4.2 Hasil Uji Reliabilitas





Lampiran 4.3 Nilai Product Moment

N	Taraf Signifikansi		N	Taraf Signifikansi	
	5 %	1 %		5 %	1 %
3	0,997	0,999	38	0,320	0,413
4	0,950	0,990	39	0,316	0,408
5	0,878	0,959	40	0,312	0,403
6	0,811	0,917	41	0,308	0,398
7	0,754	0,874	42	0,304	0,393
8	0,707	0,834	43	0,301	0,389
9	0,666	0,798	44	0,297	0,384
10	0,632	0,765	45	0,294	0,380
11	0,602	0,735	46	0,291	0,376
12	0,576	0,708	47	0,288	0,372
13	0,553	0,684	48	0,284	0,368
14	0,532	0,661	49	0,281	0,364
15	0,514	0,641	50	0,279	0,361
16	0,497	0,623	55	0,266	0,345
17	0,482	0,606	60	0,254	0,330
18	0,468	0,590	65	0,244	0,317
19	0,456	0,575	70	0,235	0,306
20	0,444	0,561	75	0,227	0,296
21	0,433	0,549	80	0,220	0,286
22	0,423	0,537	85	0,213	0,278
23	0,413	0,526	90	0,207	0,270
24	0,404	0,515	95	0,202	0,263
25	0,396	0,505	100	0,195	0,256
26	0,388	0,496	125	0,176	0,230
27	0,381	0,487	150	0,159	0,210
28	0,374	0,478	175	0,148	0,194
29	0,367	0,470	200	0,138	0,181
30	0,361	0,463	300	0,113	0,148
31	0,355	0,456	400	0,098	0,128
32	0,349	0,449	500	0,088	0,115
33	0,344	0,442	600	0,080	0,105
34	0,339	0,436	700	0,074	0,097
35	0,334	0,430	800	0,070	0,091
36	0,329	0,424	900	0,065	0,086
37	0,325	0,418	1000	0,062	0,081