

TESIS

**MODEL PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI KOMUTER
PERJALANAN KERJA DALAM WILAYAH KAB. PANGKEP
TERHADAP RENCANA OPERASI KERETA API
JALUR MAROS-BARRU**

*Model Of Commuter Transportation Mode Choice For Work Travel
Within The Pangkep Regency Region Against The Maros-Barru
Railway Operation Plan*

**MISJEVANI RESTA AYU PUTRI
D012201005**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

PENGAJUAN TESIS

**MODEL PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI KOMUTER
PERJALANAN KERJA DALAM WILAYAH KAB. PANGKEP
TERHADAP RENCANA OPERASI KERETA API
JALUR MAROS-BARRU**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister Program Studi
Ilmu Teknik Sipil

Disusun dan diajukan oleh

ttd

**MISJEVANI RESTA AYU PUTRI
D012201005**

Kepada

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

TESIS

MODEL PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI KOMUTER PERJALANAN KERJA DALAM WILAYAH KAB. PANGKEP TERHADAP RENCANA OPERASI KERETA API JALUR MAROS-BARRU

MISJEVANI RESTA AYU PUTRI
D012201005

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tesis yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi pada Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 08 November 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Prof. Dr.Eng. Ir. M. Isran Ramli, ST, MT, IPM,

ASEAN.Eng.

NIP. 197309262000121002

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Sumarni Hamid Aly, MT, IPU

NIP. 195812281986012001

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr.Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST, MT, IPM

NIP. 197309262000121002

Ketua Program Studi

S2 Teknik Sipil



Dr. M. Asad Abdurrahman, ST, MEng.PM

NIP. 197303061998021001

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Misjevani Restu Ayu Putri

Nomor mahasiswa : D012201005

Program studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa, tesis berjudul “MODEL PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI KOMUTER PERJALANAN KERJA DALAM WILAYAH KAB. PANGKEP TERHADAP RENCANA OPERASI KERETA API JALUR MAROS-BARRU” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli., ST., MT., IPM., ASEAN.Eng sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Sumarni Hamid Aly, MT sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Gowa, 30 – November - 2023

Yang menyatakan



Misjevani Restu Ayu Putri

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan pernyartaanNya sehingga penulisan tesis ini dapat diselesaikan.

Gagasann utama pada “Model Pemilihan Moda Transportasi Komuter Perjalanan Kerja Dalam Wilayah Kabupaten Pangkep Terhadap Rencana Operasi Kereta Api Jalur Maros-Barru” adalah untu mengetahui seberapa besar minat masyarakat Kabupaten Pangkep terhadap penyediaan kereta api, sehingga tesis ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk meningkatkan minat masyarakat kedepannya.

Bukan hal yang mudah dalam mewujudkan gagasan-gagasan tersebut dalam sebuah susunan tesis, berkat bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak maka tesis ini bisa disusun sebagaimana kaidah-kaidah yang dipersyaratkan, dan untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli., ST., MT., IPM., ASEAN.Eng selaku pembimbing I dan Prof. Dr. Ir. Sumarni Hamid Aly, MT dan pembimbing II
2. Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmitha., MS., M.Eng., Sc.,Ph.D, Prof. Ir. Muh. Wihardi Tjaronge., ST., M.Eng, dan Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim., ST., MT selaku dosen penguji
3. Rektor Universitas Hasanuddin dan Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi penulis utnuk menempuh program magister
4. Dr. M. Asad Abdurrahman, ST. MEng.PM selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Hasanuddin
5. Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Hasanuddin, pengelola adminitrasi dan teman-teman mahasiswa Magister Teknik Sipil Konsentrasi Transportasi angkatan 2020.

Akhirnya, penulis memberikan rasa terima kasih yang besar kepada kedua orang tua atas doa, pengorbanan, motivasi, hingga dorongan moril yang diberikan selama saya menempuh pendidikan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan bapak, ibu dan teman-teman dengan berlipat ganda. Dengan keterbatasan pengalaman, ilmu maupun pustaka yang ditinjau, Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih belum sempurna.

Gowa, November 2023

Misjevani Resta Ayu Putri

ABSTRAK

MISJEVANI RESTA AYU PUTRI. Model Pemilihan Moda Transportasi Komuter Perjalanan Kerja Dalam Wilayah Kab. Pangkep Terhadap Rencana Operasi Kereta Api Jalur Maros-Barru (dibimbing oleh **Muhammad Isran Ramli, Sumarni Hamid Aly**)

Pemilihan moda merupakan aspek mendasar bagi masyarakat saat akan melakukan perjalanan terutama yang melakukan perjalanan kerja secara komuter. Dimana operasi jalur kereta api Maros-Barru dapat menjadi salah satu solusi yang dapat mendukung mobilitas perjalanan kerja masyarakat secara komuter.

Tujuan penelitian ini menganalisis karakteristik pelaku perjalanan komuter perjalanan kerja dalam wilayah Kabupaten Pangkep terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru, menganalisis atribut perjalanan komuter perjalanan kerja dalam wilayah Kabupaten Pangkep terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru, memodelkan pemilihan moda komuter perjalanan kerja dalam wilayah Kabupaten Pangkep terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru. Moda yang ditinjau yaitu motor, mobil, angkutan kota dan kereta api. Metode pengumpulan data dilakukan dengan survei menggunakan atribut kusioner dan wawancara pada responden. Metode pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan program STATA dengan pendekatan model *conditional logit*.

Hasil analisis karakteristik pelaku perjalanan komuter dalam wilayah Kabupaten Pangkep menunjukkan bahwa karakteristik pelaku perjalanan dalam wilayah Kabupaten Pangkep didominasi oleh responden perempuan, rentang usia antara 31-40 tahun, tujuan perjalanan untuk belanja, rekan perjalanan teman/kolega, memiliki pekerjaan usaha dagang/wirausaha, dengan pendidikan terakhir S1/D4, memiliki penghasilan antara 3-5 juta/bulan dan frekuensi perjalanan 2 kali/bulan. Hasil analisis atribut moda perjalanan menunjukkan bahwa atribut waktu dan biaya perjalanan berpengaruh signifikan terhadap pemilihan moda komuter perjalanan kerja dalam wilayah Kabupaten Pangkep dengan ciri pengguna jalan dan ciri pergerakan yang juga berpengaruh signifikan yaitu jumlah mobil yang dimiliki, jumlah motor yang dimiliki, dan kendaraan harian yang digunakan oleh responden. Hasil uji sensitivitas berdasarkan model preferensi pemilihan moda menggunakan pendekatan *conditional logit* untuk komuter perjalanan kerja dalam wilayah Kabupaten Pangkep menunjukkan bahwa semakin cepat waktu dan semakin murah biaya perjalanan yang ditawarkan maka perpindahan moda dari moda eksisting (motor, mobil, angkutan kota) ke moda kereta api akan semakin tinggi ataupun sebaliknya.

Kata kunci : Pemilihan moda transportasi, kereta api, komuter, model *conditional logit*

ABSTRACT

MISJEVANI RESTA AYU PUTRI. Model Of Commuter Transportation Mode Choice For Work Travel Within The Pangkep Regency Region Against The Maros-Barru Railway Operation Plan (Supervised by **Muhammad Isran Ramli, Sumarni Hamid Aly**)

The choice of transportation mode holds significant importance within the community, particularly for individuals who engage in daily commuting for job purposes. The implementation of the Maros-Barru railway line has the potential to serve as a viable solution to enhance commuter travel mobility.

The purpose of this study was to analyze the characteristics of work commuting travelers in the Pangkep Regency area against the Maros-Barru railway operation plan, analyze the travel attributes of work commuters in the Pangkep Regency area against the Maros-Barru railway operation plan, model the choice of work commuting modes in the Pangkep Regency area against the Maros-Barru railway operation plan. The modes reviewed are motorcycle, car, city transportation and train modes. Data collection methods were carried out, namely surveys using questionnaire attributes and interviews with respondents. Data processing and analysis methods were carried out using the STATA program with a conditional logit model approach.

The results of the analysis of the characteristics of commuter travelers in the Pangkep Regency area show that the characteristics of travelers in the Pangkep Regency area are dominated by female respondents, the age range is between 31-40 years, the purpose of the trip is for shopping, friends/colleagues travel companions, have trade/entrepreneurial jobs, with the last education S1/D4, have salaries between 3-5 million / month and travel frequency 2 times/month. The results of the analysis of travel mode attributes show that the attributes of travel time and cost have a significant effect on the choice of commuter modes of work trips in the Pangkep Regency area with road user characteristics and movement characteristics that also have a significant effect, namely the number of cars owned, the number of motorbikes owned, and daily vehicles used by respondents. The results of the sensitivity test based on the mode choice preference model using the conditional logit approach for commuter work trips within the Pangkep Regency area show that the faster the time and the cheaper the travel costs offered, the mode shift from existing modes (motorbikes, cars, city transportation) to the train mode will be higher or vice versa.

Keywords: Transportation mode choice, train, commuter, conditional logit model

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGAJUAN TESIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Komposisi penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PENELITIAN.....	7
2.1 Sistem Transportasi.....	7
2.2 Defenisi Kereta Api	8
2.2.1 Karakterisrik Layanan Angkutan Kereta Api.....	10
2.3 Klasifikasi Perjalanan	11
2.4 Defenisi Komuter.....	12
2.5 Defenisi Pekerja	12
2.6 Perencanaan transportasi	13
2.7 Pemilihan Moda	14
2.7.1 Konsep Pemilhan Moda.....	14
2.7.2 Faktor-faktor Pemilihan Moda.....	16
2.7.3 Model Pemilihan Moda	17
2.8 Model Pemilihan Diskret	22
2.8.1 Model <i>Multinomial Logit</i> (MNL).....	24

2.8.2	Model <i>Conditional Logit</i>	26
2.9	Teknik <i>Stated Preference</i>	28
2.10	Uji Sensitivitas Model	30
2.11	Validasi Data	32
2.12	Program STATA	34
2.13	Studi Terdahulu	35
BAB III	METODE PENELITIAN	41
3.1	Kerangka Kerja Penelitian	41
3.2	Jenis penelitian	42
3.3	Waktu dan Lokasi penelitian	42
3.4	Jenis Variabel dan Sumber Data	44
3.5	Penentuan Populasi dan Sampel	47
3.6	Metode Pengolahan dan Analisis Data	48
3.6.1	Pengolahan Data	48
3.6.2	Analisis Data	51
3.7	Defenisi Operasi	52
BAB IV	HASIL PENELITIAN	53
4.1	Analisis Karakteristik Responden Komuter Perjalanan Kerja	53
4.2	Analisis Karakteristik Reponden Berdasarkan Pilihan Moda	54
4.2.1	Analisis Distribusi Jenis Kelamin Responden Pemilihan Moda	55
4.2.2	Analisis Distribusi Usia Responden Pemilihan Moda	55
4.2.3	Analisis Distribusi Frekuensi Perjalanan Responden Pemilihan Moda	56
4.2.4	Analisis Distribusi Tujuan Perjalanan Responden Pemilihan Moda	58
4.2.5	Analisis Distribusi Rekan Perjalanan Responden Pemilihan Moda	59
4.2.6	Analisis Distribusi Pekerjaan Responden Pemilihan Moda	60
4.2.7	Analisis Distribusi Pendidikan Responden Pemilihan Moda	61
4.2.8	Analisis Distribusi Pendapatan Responden Pemilihan Moda	62
4.3	Hubungan Karakteristik Responden dengan Pilihan Moda Transportasi	63
4.3.1	Hubungan Antara Jenis Kelamin dan Usia Terhadap Pemilihan Moda	64
4.3.2	Hubungan Antara Pekerjaan dan Usia Terhadap Pemilihan Moda	65
4.3.3	Hubungan Antara Pekerjaan dan Penghasilan Terhadap Pemilihan Moda	69
4.3.4	Hubungan Antara Pekerjaan dan Tujuan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi	74

4.3.5	Hubungan Antara Pekerjaan dan Rekan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi	77
4.4	Analisis Preferensi Pemilihan Moda Transportasi.....	81
4.5	Pembahasan Hasil Penelitian	84
4.6	Analisis Model Preferensi Pemilihan Moda antara Motor, Mobil, Angkutan Kota dengan Kereta Api.....	86
4.6.1	Syarat dan Signifikansi Model.....	86
4.6.2	Model Preferensi Pemilihan Moda antara Motor, Mobil, Angkutan Kota dengan Kereta Api Berdasarkan Pekerjaan (Militer/Polisi/PNS, Pegawai BUMN/Wiraswasta dan Tenaga Kontrak/Honorar)	87
4.6.3	Model Preferensi Pemilihan Moda antara Motor, Mobil, Angkutan Kota dengan Kereta Api Berdasarkan Pekerjaan (Usaha Dagang/Wirausaha).88	
4.6.4	Model Preferensi Pemilihan Moda antara Motor, Mobil, Angkutan Kota dengan Kereta Api Berdasarkan Pendidikan Terakhir (SMA kebawah) .89	
4.6.5	Model Preferensi Pemilihan Moda antara Motor, Mobil, Angkutan Kota dengan Kereta Api Berdasarkan Pendidikan Terakhir (Diploma keatas) 90	
4.6.6	Rekapitulasi Hasil Model Preferensi Pemilihan Moda.....	92
4.7	Estimasi Probabilitas Pemilihan Moda Antara Motor, Mobil, Angkutan Kota dengan Kereta Api.....	93
4.8	Uji Sensitivitas Model Pemilihan Moda.....	94
4.8.1	Sensitivitas Atribut Biaya Perjalanan Pada Pekerjaan	95
4.8.2	Sensitivitas Atribut Waktu Tempuh Pada Pekerjaan.....	96
4.8.3	Sensitivitas Atribut Biaya Perjalanan Pada Pendidikan	97
4.8.4	Sensitivitas Atribut Waktu Tempuh Perjalanan Pada Pendidikan	98
4.9	Validasi Model Pemilihan Moda Antara Motor, Mobil dan Angkutan Kota dengan Kereta Api	99
4.9.1	Validasi Model Pemilihan Moda Secara Umum Antara Motor, Mobil dan Angkutan Kota dengan Kereta Api	99
4.9.2	Validasi Model Pemilihan Moda Antara Motor, Mobil dan Angkutan Kota dengan Kereta Api Berdasarkan Jenis Pekerjaan.....	99
4.9.3	Validasi Model Pemilihan Moda Antara Motor, Mobil dan Angkutan Kota dengan Kereta Api Berdasarkan Jenis Pendidikan	100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		102
5.1	Kesimpulan	102
5.2	Saran	103

DAFTAR PUSTAKA	104
----------------------	-----

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 1 Tabel variabel bebas untuk pekerja	44
Tabel 2 Jumlah penduduk Kabupaten Pangkep Per Pekerjaan	47
Tabel 3 Distribusi Proporsi Sampel Per Pekerjaan	48
Tabel 4 Karakteristik Reponden Komuter Perjalanan Kerja.....	53
Tabel 5 Distribusi Responden Pemilihan Moda	54
Tabel 6 Model Preferensi Pekerjaan Militer/Polisi/PNS, Pegawai BUMN/Wiraswasta dan Tenaga Kontrak/Honoror	87
Tabel 7 Model Preferensi Pekerjaan Pekerjaan Usaha Dagang/Wirusaha	89
Tabel 8 Model Preferensi Pendidikan Terakhir (SMA kebawah).....	90
Tabel 9 Model Preferensi Pendidikan Terakhir (Diploma keatas).....	91
Tabel 10 Rekapitulasi hasil model preferensi pemilihan moda	92
Tabel 11 Tabel nilai probabilitas pilihan antara mobil, angkutan kota, dan kereta api	93
Tabel 12 Koefisien untuk perhitungan utilitas.....	94
Tabel 13 Hasil validasi pemilihan moda transportasi secara umum antara motor, mobil, angkutan kota dengan kereta api	99
Tabel 14 Hasil validasi pemilihan moda transportasi antara motor, mobil, angkutan kota dengan kereta api berdasarkan jenis pekerjaan	100
Tabel 15 Hasil validasi pemilihan moda transportasi antara motor, mobil, angkutan kota dengan kereta api berdasarkan jenis pekerjaan	101

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 1 Alternatif posisi untuk analisi pemilihan moda	20
Gambar 2 Gambar Diagram Alir Penelitian.....	41
Gambar 3 Rute kereta api Maros-Barru	43
Gambar 4 Lokasi Stasiun Penelitian	43
Gambar 5 Karakteristik Responden Pemilihan Moda Berdasarkan Jenis Kelamin	55
Gambar 6 Karakteristik Responden Pemilihan Moda Berdasarkan Usia	56
Gambar 7 Karakteristik Responden Pemilihan Moda Berdasarkan Frekuensi Perjalanan	57
Gambar 8 Karakteristik Responden Pemilihan Moda Berdasarkan Tujuan Perjalanan..	58
Gambar 9 Karakteristik Responden Pemilihan Moda Berdasarkan Rekan Perjalanan...	59
Gambar 10 Karakteristik Responden Pemilihan Moda Berdasarkan Pekerjaan	60
Gambar 11 Karakteristik Responden Pemilihan Moda Berdasarkan Pendidikan.....	61
Gambar 12 Karakteristik Responden Pemilihan Moda Berdasarkan Pendapatan	62
Gambar 13 Hubungan jenis kelamin dan usia terhadap pemilihan moda.....	64
Gambar 14 Hubungan Pekerjaan (Militer/Polisi/PNS) dan usia terhadap pemilihan moda	65
Gambar 15 Hubungan Pekerjaan (Pegawai BUMN/Wirastaswa) dan usia terhadap pemilihan moda	66
Gambar 16 Hubungan Pekerjaan (Tenaga Kontrak/Honoror) dan usia terhadap pemilihan moda.....	67
Gambar 17 Hubungan Pekerjaan (Usaha Dagang/Wirusaha) dan Usia terhadap pemilihan moda	68
Gambar 18 Hubungan Pekerjaan (Militer/Polisi/PNS) dan Pendapatan terhadap pemilihan moda	69
Gambar 19 Hubungan Pekerjaan (Pegawai BUMN/Wirastaswa) dan Pendapatan terhadap pemilihan moda.....	70
Gambar 20 Hubungan Pekerjaan (Tenaga Kontrak/Honoror) dan Pendapatan terhadap pemilihan moda	71
Gambar 21 Hubungan Pekerjaan (Usaha Dagang/Wirusaha) dan Pendapatan terhadap pemilihan moda	72
Gambar 22 Hubungan Pekerjaan (Militer/Polisi/PNS) dan Tujuan Perjalanan terhadap pemilihan moda	74

Gambar 23 Hubungan Pekerjaan (Pegawai BUMN/Wiraswasta) dan Tujuan Perjalanan terhadap pemilihan moda.....	75
Gambar 24 Hubungan Pekerjaan (Tenaga Kontrak/Honoror) dan Tujuan Perjalanan terhadap pemilihan moda.....	76
Gambar 25 Hubungan Pekerjaan (Usaha Dagang/Wirusaha) dan Tujuan Perjalanan terhadap pemilihan moda.....	76
Gambar 26 Hubungan Pekerjaan (Militer/Polisi/PNS) dan Rekan Perjalanan terhadap pemilihan moda	77
Gambar 27 Hubungan Pekerjaan (Pegawai BUMN/Wirusaha) dan Rekan Perjalanan	78
Gambar 28 Hubungan Pekerjaan (Tenaga Kontrak/Honoror) dan Rekan Perjalanan terhadap pemilihan moda.....	79
Gambar 29 Hubungan Pekerjaan (Usaha Dagang/Wirusaha) dan Rekan Perjalanan terhadap pemilihan moda.....	80
Gambar 30 Persentase Preferensi Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda	81
Gambar 31 Faktor Yang Mempengaruhi Pada Pemilihan Moda Transpotasi Berdasarkan Pilihan Moda Responden	82
Gambar 32 Fasilitas yang Diharapkan Sebagai Pendukung Pemilihan Moda Kereta Api	83
Gambar 33 Diagram probabilitas pemilihan moda antara motor, mobil dan angkutan kota dengan kereta api	94
Gambar 34 Grafik sensitivitas perpindahan moda berdasarkan atribut biaya perjalanan	95
Gambar 35 Grafik sensitivitas perpindahan moda berdasarkan atribut waktu tempuh perjalanan	96
Gambar 36 Grafik sensitivitas perpindahan moda berdasarkan atribut biaya perjalanan	97
Gambar 37 Grafik sensitivitas perpindahan moda berdasarkan atribut waktu tempuh perjalanan	98

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1 Kusioner Penelitian	106
Lampiran 2 Tabulasi Data	112
Lampiran 3 Petunjuk Pemodelan Aplikasi STATA.....	166
Lampiran 4 Hasil <i>Running</i> STATA menggunakan <i>Conditional Logit Model</i>	171
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian.....	183
Lampiran 6 Data Jumlah Penduduk dari Dinas Kependudukan.....	186

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu kegiatan perpindahan yang terjadi dengan mengangkut maupun membawa sesuatu dari lokasi awal ke lokasi akhir memakai sebuah moda angkutan berupa angkutan darat yaitu mobil, motor, kereta api, dan bus, angkutan laut, ataupun udara disebut transportasi (Kadir, 2006). Transportasi digunakan oleh masyarakat untuk melakukan aktivitas sehari-hari seperti bekerja, sekolah, rekreasi, maupun berinteraksi sosial. Dimana jenis kecepatan, jarak tempuh, dan motif pergerakan berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan oleh karena itu masyarakat mampu bergerak dalam ruang lingkup yang cukup luas.

Menurut (Adisasmita, 2011) transportasi adalah cara untuk menghubungkan antara industri manufaktur dan konsumen. Ini juga disebut sebagai mendekatkan industri manufaktur dan pasar, atau menjembatani produsen dengan konsumen. Transportasi memainkan peran penting karena membantu orang-orang yang berbeda berinteraksi satu sama lain. Transportasi memiliki peran yang sangat penting dan merupakan salah satu kebutuhan dasar untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, serta sangat penting untuk pembangunan ekonomi dan perekonomian. Ada beberapa ungkapan yang menggambarkan peran penting transportasi dalam perekonomian, seperti bahwa (1) transportasi setara dengan peradaban manusia (*transportation is as old as mankind*), (2) transportasi adalah urat nadi perekonomian (*transportation is as economic radical artery*), dan (3) transportasi adalah faktor pembentuk pertumbuhan wilayah. Dalam pergerakan untuk memenuhi kebutuhan hidup, masyarakat akan membutuhkan transportasi.

Kepentingan langsung yang harus dicapai atau diinginkan bukanlah kebutuhan transportasi manusia. Faktor utama yang mendorong seseorang untuk membutuhkan jasa transportasi adalah kemauan dalam mencapai atau untuk pemenuhan pada tujuan lain yang sebenarnya. Dan penyediaan suatu transportasi sebagai alat untuk pencapaian pada tujuan tambahan tersebut memerlukan suatu perencanaan (Miro, 2016).

Aspek pemenuhan kebutuhan dengan pemilihan moda adalah salah satu elemen yang sangat penting dalam kontibusi perencanaan transportasi. Salah satu hal yang harus dipertimbangkan sebelum melakukan perjalanan adalah apakah akan menggunakan transportasi umum atau pribadi. Pilihan moda adalah langkah penting dalam berbagai kebijakan transportasi. Banyak orang yang setuju bahwa transportasi umum lebih efisien untuk digunakan pada ruas jalan daripada transportasi pribadi (Tamin, 2003). Saat memilih moda transportasi masyarakat akan memikirkan kemana tujuan perjalanan akan dilakukan, berapa lama jarak yang akan ditempuh, bagaimana biaya perjalanan, kenyamanan, ataupun keamanan yang akan dirasakan jika moda yang akan digunakan. Transportasi yang handal, aman, dan nyaman merupakan beberapa alasan masyarakat di wilayah perkotaan memilih moda transportasi yang akan memudahkan dalam mencapai tempat tujuannya. Dalam hal sebagai transportasi perkotaan, angkutan umum suatu unsur vital memiliki pengaruh kuat pada sistem transportasi pada wilayah perkotaan. Seiring dengan keperluan mobilitas masyarakat dalam kehidupan sehari-harinya yang meningkat, kebutuhan pada lalu lintas akan lebih besar dibandingkan dengan penyediaan ruas jalan yang berdampak pada peningkatan arus lalu lintas hingga kemacetan. Dari segi waktu dan tenaga para pengguna jalan terutama bagi para pekerja akan dirugikan dalam beberapa hal yang sebenarnya dapat dihindari.

Berdasarkan aspek mobilitas penduduk, mobilitas non permanen dibagi menjadi dua kategori dasar berdasarkan aspek rutinitas yang dilakukan yaitu sirkuler (mobilitas sirkulasi) dan komuter (mobilitas berulang atau mobilitas bolak balik). Kategori mobilitas yang saat ini semakin menonjol pada daerah perkotaan yaitu komuter, dimana pergerakan mobilitas yang terjadi adalah pergerakan harian atau sering seperti pergerakan ke sekolah, tempat kerja, maupun aktivitas lainnya yang setiap hari dilakukan. Perbedaan antara tempat tinggal dan tempat tujuan seperti tempat kerja bagi pekerja merupakan salah satu penyebab terjadinya komuter. Pemilihan moda angkutan yang tepat menjadi salah satu solusi saat akan melakukan perjalanan kerja yang dilakukan setiap hari. Seperti halnya bagi para pekerja komuter yang berada di kawasan kota / kabupaten Provinsi Sulawesi Selatan, khususnya di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep). Oleh

karena itu, dibutuhkan moda angkutan massal yang efisien, nyaman, aman, dengan total waktu tempuh yang lebih cepat, serta tidak perlu mengalami penundaan perjalanan yang kerap terjadi saat menggunakan moda transportasi. Dimana hal tersebut dapat dipenuhi oleh moda transportasi darat seperti jalan rel, yaitu kereta api, yang saat ini moda transportasi kereta api tersebut telah ada dan akan memasuki tahap rencana operasi yang letaknya terdapat pada jalur Maros-Barru.

Pembangunan awal jalur kereta api Trans Sulawesi dimulai dengan pembangunan jalur kereta api Maros – Barru. Jalur kereta api Trans – Sulawesi dibangun untuk dapat menjangkau daerah-daerah penting di Pulau Sulawesi. Jalur kereta api ini dibangun pada tahun 2015, dimulai dengan tahap I, dengan jalur kereta api yang menjangkau dari Makassar hingga Parepare. Target dari proyek perkeretaapian Trans Sulawesi agar dapat mencapai jarak sejauh 2.000 kilometer yaitu antara Makassar dan Manado. Sasaran pengembangan jaringan jalur kereta api di Pulau Sulawesi adalah untuk menghubungkan wilayah atau perkotaan yang memiliki potensi untuk mengangkut penumpang dan barang atau komoditas berskala besar dengan kecepatan tinggi dan tingkat konsumsi energi yang rendah. Hal ini juga akan mendukung perkembangan perkotaan terpadu melalui integrasi perkotaan di wilayah pesisir, baik industri maupun pariwisata, dan agropolitan, baik kehutanan, pertanian, dan perkebunan.

Rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru diharapkan dapat menjadi pilihan moda transportasi bagi masyarakat yang berada dalam wilayah Kabupaten Pangkep yang akan melakukan perjalanan kerja setiap harinya. Karena itu, penulis akan melakukan penelitian yang berjudul “Model Pemilihan Moda Transportasi Komuter Perjalanan Kerja Dalam Wilayah Kab. Pangkep Terhadap Rencana Operasi Kereta Api Jalur Maros-Baru“. Sehingga melalui penelitian ini maka akan didapatkan pemodelan moda transportasi yang tepat untuk mendukung rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini, yaitu :

- a. Bagaimana karakteristik pelaku komuter perjalanan kerja dalam wilayah Kabupaten Pangkep terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros – Barru ?
- b. Bagaimana variabel atribut moda komuter perjalanan kerja dalam wilayah Kabupaten Pangkep terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros – Barru ?
- c. Bagaimana model pemilihan moda komuter perjalanan kerja dalam wilayah Kabupaten Pangkep terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros – Barru ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu :

- a. Menganalisis karakteristik komuter perjalanan kerja dalam wilayah Kabupaten Pangkep terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros – Barru
- b. Menganalisis variabel atribut moda perjalanan kerja komuter dalam wilayah Kabupaten Pangkep terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros – Barru
- c. Memodelkan pemilihan moda perjalanan kerja komuter dalam wilayah Kabupaten Pangkep terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros – Barru

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, manfaat penelitian yang diharapkan yaitu:

- a. Untuk memberikan gambaran model pelaku perjalanan komuter pekerja terhadap rencana jalur operasi jalur kereta api.
- b. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan kepada pengelola kereta api Sulawesi – Selatan dalam mengambil kebijakan terhadap proses rencana operasi dimasa yang akan datang.

- c. Untuk dapat membantu mahasiswa dan berbagai pihak lingkungan akademik terkait untuk dapat lebih mengetahui dan memahami bagaimana studi tentang model pemilihan moda komuter pada perjalanan kerja.

1.5 Batasan Masalah

Pembagian ruang lingkup yang dilakukan pada penelitian ini untuk membuat penelitian menetap pada intinya sehingga menghasilkan penelitian yang lebih jelas dan dicapai dengan mudah, sebagai berikut :

- a. Wilayah penelitian ini mencakup perjalanan kerja di dalam Kabupaten Pangkep yaitu disekitar stasiun kereta api stasiun mandalle, stasiun ma'rang, stasiun labakkang, dan stasiun pangkajene.
- b. Wilayah penelitian berada dalam radius 5 km dari stasiun-stasiun kereta api di wilayah Kabupaten Pangkep.
- c. Pengambilan data diambil melalui responden yang dikhususkan pada pekerja yang melakukan perjalanan kerja secara komuter.
- d. Pemilihan moda dilakukan untuk 4 jenis moda kendaraan yaitu motor, mobil, angkutan kota, dan kereta api

1.6 Komposisi penelitian

Secara garis besar, metode yang digunakan untuk penelitian ini mencakup:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan akan mengkaji tentang latar belakang masalah, kerangka fikir penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan ruang lingkup penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini membahas konsep dan teori penelitian, serta analisis singkat hasil penelitian sebelumnya. Ini juga mencakup struktur model dan perangkat pengolah data dari hasil perhitungan yang dianalisis dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini akan memberikan penjelasan bagaimana kerangka kerja penelitian dan jenis variabel serta data yang digunakan dalam studi ini; waktu dan

lokasi penelitian; teknik survei dan pengambilan data; serta teknik penguraian dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan tentang hasil yang didapatkan dari penelitian yang disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan grafik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini mencapai beberapa kesimpulan yang merupakan hasil akhir dari proses penelitian yang kemudian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan memberikan sejumlah rekomendasi tentang kesalahan dan upaya untuk memperbaiki penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PENELITIAN

2.1 Sistem Transportasi

Salah satu komponen terpenting dalam pertumbuhan suatu negara adalah transportasi, yang berfungsi sebagai salah satu pilar pembangunan ekonomi, perkembangan masyarakat, dan pertumbuhan industri. Perluasan transportasi akan mendorong kegiatan ekonomi dan pembangunan di suatu wilayah atau negara secara keseluruhan (Fatimah, 2019). Pengaruh transportasi pada pembangunan wilayah secara keseluruhan telah sangat besar, terutama pada hubungan antar wilayah (aksesibilitas). Dalam hal transportasi, ada banyak hal yang berkaitan dengan perjalanan dari satu tempat ke tempat lainnya, seperti infrastruktur jalan raya, moda transportasi, dan bagaimana manajemennya dilakukan oleh perencana dan pengambil kebijakan (Azis & Asrul, 2012).

Kebutuhan pada layanan transportasi sangat beragam dan bergantung pada banyak faktor, termasuk waktu, tujuan perjalanan, frekuensi, dan jenis kargo yang diangkut. Dimana mobilitas sarana transportasi meningkat karena kebutuhan akan layanan transportasi yang lebih banyak, sehingga kapasitas sistem transportasi yang ada melebihi kebutuhan. Permasalahan ini semakin meningkat karena banyak sistem transportasi yang sudah sangat terbatas beroperasi secara tidak efisien (Tamin, 2000b).

Sistem transportasi merupakan suatu hubungan antara satu variabel dengan variabel lain yang saling terikat dan berkaitan dalam upaya untuk memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan orang atau barang dari satu lokasi ke lokasi lain di mana objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Sistem transportasi memiliki beberapa tujuan dalam perencanaannya, yaitu:

- a. Mencegah terjadinya masalah yang tidak diinginkan dimasa yang akan datang (tindakan pencegahan)
- b. Mencari solusi untuk masalah yang ada (*problem solving*)
- c. Memenuhi permintaan transportasi (*demand of transportation*) secara seimbang dan seoptimal mungkin

- d. Mempersiapkan tindakan dan kebijakan untuk tanggap pada keadaan yang akan datang
- e. Mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada

Transportasi sangat diperlukan manusia untuk memenuhi kebutuhannya karena sumber kebutuhan manusia tidak selalu berada di satu tempat saja, tetapi di banyak tempat. Kesenjangan antara jarak dan lokasi sumber menyebabkan kebutuhan untuk transportasi. Sistem transportasi terdiri dari lima komponen utama, yaitu:

- a. Orang yang membutuhkan
- b. Barang yang dibutuhkan
- c. Kendaraan sebagai alat pengangkut
- d. Jalan sebagai prasarana angkutan
- e. Organisasi (pengelola angkutan)

Berikut adalah beberapa bagian sistem transportasi yang sangat penting untuk perencanaan sistem transportasi:

- a. Fasilitas fisik: jalan raya, jalan rel, dermaga, bandara, armada angkutan, dan galangan kapal;
- b. Fasilitas operasional: angkutan dan ruang kantor;
- c. Lembaga: lembaga fasilitas orientasi dan lembaga pengoperasian. Lembaga orientasi adalah dasar perencanaan, perancangan, struktur, pemeliharaan, dan fasilitas pengoperasian; dan lembaga pengoperasian adalah dasar keterkaitan dengan pengoperasian pelayanan transportasi
- d. Strategi pengoperasian yang mencakup rute kendaraan, jadwal, dan pengendali lalu lintas

2.2 Defenisi Kereta Api

Kereta api merupakan sebuah fasilitas transportasi yang berbentuk kendaraan bertenaga gerak, baik bergerak sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya yang bergerak di atas rel. Kereta api merupakan alat transportasi yang digunakan selama masa revormasi industri dengan mengangkut sejumlah besar barang yang yang berjumlah banyak dan berjarak cukup jauh. Kereta api biasanya terdiri dari lokomotif yang dikemudikan oleh seorang masinis

yang berupa rangkaian gerbong atau kereta dengan bantuan sebuah mesin untuk mengangkut muatan maupun orang. Deretan kereta atau gerbong tersebut mempunyai ukuran yang cukup besar untuk menampung banyak orang atau barang. Oleh karena itu terdapat beberapa negara yang berusaha memanfaatkannya sepenuhnya sebagai sebuah angkutan darat di dalam kota, antarkota, dan antarnegara karena sifatnya sebagai angkutan massal yang efektif selain itu dapat memberikan pelayanan keselamatan, kenyamanan, dan keamanan bagi penumpangnya (Abbas, 2004).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian, perkeretaapian adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas sarana, prasarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api.

Kereta api dibagi menjadi dua jenis berdasarkan relnya, antara lain :

a. Kereta api biasa (konvensional)

Jenis kereta api yang paling umum adalah kereta api konvensional, karena memiliki rel yang terbuat dari dua batang baja yang dipasang di bantalan.

b. Kereta api monorel

Kereta api tipe ini juga disebut sebagai kereta api rel tunggal, karena jenis jalurnya yang berbeda dari kereta api pada umumnya. Relnya terbuat dari sebuah batangan besi dan biasanya digunakan di kota-kota metropolitan di seluruh dunia yang memiliki desain jalan layang.

Angkutan kereta api memiliki beberapa keunggulan saat berfungsi sebagai salah satu cara untuk mengangkut baik barang maupun penumpang. Salah satu keuntungan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Kereta api ialah angkutan yang hemat biaya, memakai energi yang lebih sedikit, jangkauan operasinya mencakup selisih jarak antara dekat dan jauh.
- b. Kereta api menghemat ruang dan mengurangi polusi, serta memberikan dukungan bagi kelestarian lingkungan manusia di masa yang akan datang.

- c. Kereta api, berdasarkan aspek fungsionalnya memiliki tingkat kesanggupan keselamatan perjalanan yang lebih baik dengan kendala perjalanan yang lebih sedikit.
- d. Perubahan cuaca dan iklim hanya sedikit mempengaruhi angkutan kereta api.

2.2.1 Karakteristik Layanan Angkutan Kereta Api

Angkutan kereta api adalah jenis transportasi dengan karakteristik yang beragam di antara jenis-jenis transportasi lainnya. Layanan kereta api dapat dikategorikan sebagai berikut berdasarkan fitur pelayanannya: (Parikesit et al., 2021)

- a. Kereta api perkotaan
Mengoperasikan angkutan jarak pendek di wilayah perkotaan, yang dapat bercampur dengan lalu lintas yang ada atau memiliki jalur yang eksklusif terpisah sebagian atau penuh dengan dehan pergrekan lalu lintas.
- b. Kereta api komuter
Layanan kereta api metropolitan yang mengangkut orang dari kawasan penyangga ke kawasan metropolitan. Dalam kebanyakan kasus, memiliki jalur eksklusif penuh.
- c. Kereta api regional atau jarak jauh
Membawa penumpang dengan kecepatan rendah (sekitar 40-60 km/jam), kecepatan sedang (100-200 km/jam), atau kecepatan tinggi (di atas 250 km/jam) di antara kota-kota.
- d. Kereta api barang
Kereta api khusus yang dapat mengangkut barang dengan gerbong kontainer, gerbong yang mengangkut cairan, beban berat, dan curah. Sebagai angkutan umum, kereta api termasuk dalam beberapa kategori berikut:
 - 1) *Street Cars* dan *Light Rail*
Jenis kereta api ini adalah jenis kereta api ringan yang beroperasi seperti bus kota di kota-kota.
 - 2) *Monorail*

Pada dasarnya, jenis angkutan ini adalah *elevated Light Rail Transit (LRT)* dengan teknologi rel tunggal atau *monorail*, yang lebih baik untuk digunakan di daerah perkotaan yang padat.

3) *Heavy Rail*

Dibandingkan dengan *light rail*, jenis kereta api ini memiliki kapasitas yang lebih besar dan kecepatan yang lebih tinggi. Jenis kereta api ini terutama digunakan untuk mengangkut penumpang jarak menengah yang tinggal di wilayah metropolitan dan menghubungkan pusat-pusat aktivitas di wilayah tersebut.

4) *Commuter Rail*

Jenis kereta api ini sebagai angkutan bagi pergerakan yang masif masuk ke kota inti dari kota/kabupaten disekitarnya, pada pagi hari dan masif keluar dari kota pada sore hari.

5) *Regional Rail*

Jenis transportasi ini adalah kereta api jarak jauh yang menghubungkan satu atau lebih kota. Kereta ini kadang-kadang disebut sebagai kereta api jarak jauh atau kereta api antar kota.

2.3 Klasifikasi Perjalanan

Perjalanan ialah suatu pergerakan searah dari lokasi awal mendekati lokasi akhir. Meskipun terpaksa mengubah rute, berhenti tidak dianggap sebagai tujuan pergerakan.

Menurut (Tamin, 2000a) jenis tujuan mobilitas yang berbasis tempat tinggal, misalnya:

- a. Kegiatan perpindahan menuju tempat kerja
- b. Perpindahan menuju sekolah maupun universitas atau disebut pergerakan sebagai tujuan pendidikan
- c. Perpindahan menuju tempat untuk berbelanja
- d. Perpindahan yang dilakukan demi kepentingan yang bersifat sosial
- e. Kegiatan perpindahan yang dilakukan dengan tujuan untuk rekreasi

Tujuan pergerakan/perpindahan yang dilakukan utamanya adalah bekerja dan pendidikan, yang merupakan keharusan bagi sebagian besar orang disetiap harinya. Pilihan tujuan lainnya hanya sekedar pilihan dan jarang dilakukan.

2.4 Defenisi Komuter

Pergerakan komuter merupakan jenis umum yang terjadi di kawasan metropolitan, yang merupakan komunitas yang terdiri dari beberapa kota dan kabupaten dengan pusat kota. Pada pagi hari, dia masuk ke kota ini dari kota atau kabupaten sekitarnya dan keluar dari kota inti pada sore hari. Kereta api adalah metode transportasi yang paling efisien karena volume pergerakan yang besar. (Parikesit et al., 2021). Komuter dapat dimasukkan kedalam dua kategori yang bergantung pada wilayah tempat tinggal (Hugo, 1981), yaitu:

- a. *Autochthonous commuter* adalah mereka yang berasal dari pinggiran kota dan bergerak ke pusat kota karena alasan ekonomi, seperti pekerjaan.
- b. *Allochthonous commuter* adalah mereka yang berasal dari pusat kota yang melakukan mobilitas ulang-alik karena keputusannya untuk berpindah ke pinggiran kota untuk mencari tempat tinggal.

Kegiatan para komuter pada umumnya adalah dalam rangka: bekerja, sekolah, atau kegiatan lainnya. Pekerja komuter adalah penduduk usia kerja yang bekerja dengan melintasi batas kota/kabupaten tempat tinggalnya dalam waktu kurang dari 24 jam.

Menurut (Mantra, 1979), mereka yang bekerja dengan melintas batas kota/kabupaten, pada umumnya disebabkan oleh tidak adanya pekerjaan di wilayah tempatnya tinggalnya, dan atau karena adanya pilihan pekerjaan yang lebih baik bila dibandingkan dengan yang ada diwilayahnya. Selain itu umumnya mereka tidak mau berpisah dengan keluarganya dalam jangka waktu yang lama.

2.5 Defenisi Pekerja

Bekerja merupakan sebuah tindakan yang dilaksanakan oleh seseorang demi memperoleh bayaran. Dimana setiap individu harus bekerja sebagai tuntutan pemenuhan bagi keperluan hidupnya. Dengan bekerja mereka akan memperoleh

bayaran berupa uang ataupun berupa benda yang dapat dipergunakan untuk memenuhi segala keperluan hidupnya sehari-hari. Misalnya untuk makan, untuk keperluan kesehatan, untuk pendidikan, dan untuk keperluan lainnya. Maka dari itu seseorang akan berusaha mendapatkan bayaran dari hasil jerih payahnya untuk bekerja dengan cara yang legal.

Tujuan seseorang bekerja yaitu untuk memenuhi semua kebutuhan hidup, meningkatkan pendapatan, dan memperoleh kehidupan yang lebih baik atau lebih layak. Banyak alasan yang menjadi tujuan seseorang untuk bekerja salah satunya untuk dapat k menyalurkan kemampuan yang dimiliki atau sebagai hobi. Terdapat beberapa orang atau golongan yang mampu mengadakan sebuah jenis lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat lainnya. Ada beberapa lapangan pekerjaan yang disediakan oleh pemerintah dan biro swasta seperti pekerjaan dibidang pertanian dan agraris, pekerjaan dibidang pertambangan dan industri, pekerjaan pada bidang perdagangan dan maupun jasa.

Pekerjaan dapat dibedakan menjadi: Pertama, yaitu pekerjaan yang melahirkan barang dan yang kedua yaitu pekerjaan yang menimbulkan jasa. Pekerjaan yang melahirkan barang merupakan pekerjaan yang kegiataannya menghasilkan barang. Sedangkan perkerjaan yang menimbulkan jasa merupakan pekerjaan dimana hasil dari pekerjaan tersebut dapat dirasakan oleh konsumen.

- a. Pekerjaan dapat memberikan hasil berupa barang, yaitu seperti petani, peternak, nelayan, percetakan, pengrajin, penjahit, koki, dan pekerjaan bidang industri.
- b. Jenis pekerjaan yang menghasilkan jasa, antara lain yaitu sopir, dokter, guru, pemangkas rambut, montir, wartawan, polisi, pilot, apoteker, dan arsitek.

2.6 Perencanaan transportasi

Perencanaan pada bidang transportasi merupakan proses yang bertujuan untuk membuat skema yang dapat memungkinkan orang maupun barang untuk bergerak dengan aman dan murah. "Model Perencanaan Empat Tahap", yang adalah kombinasi beberapa bagian model yang harus dilaksanakan masing-masing

secara berurutan ataupun terpisah, merupakan konsep perencanaan transportasi yang paling umum (Tamin, 2000b) yaitu :

- a. Tahap permodelan bangkit dan tarikan pergerakan untuk menghitung jumlah pergerakan yang berasal dan tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona.
- b. Tahap pergerakan tersebar adalah hasil dari dua peristiwa bersamaan: lokasi dan tata guna lahan. Kedua peristiwa ini menghasilkan arus lalu lintas di mana interaksi menyebabkan perpindahan oleh manusia ataupun barang. Sistem pengaturan tata guna lahan digabungkan dengan sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya.
- c. Tahap pemilihan moda merupakan situasi di mana dua tata guna lahan berinteraksi, seseorang akan memutuskan bagaimana interaksi tersebut dilakukan.
- d. Tahap pemilihan rute juga bergantung pada moda transportasi. Ini dilakukan secara bersamaan dan bergantung pada opsi terpendek, tercepat, dan termurah.

2.7 Pemilihan Moda

2.7.1 Konsep Pemilihan Moda

Menurut (Tamin, 2000a), Dalam memilih moda transportasi, orang disebut *captive* terhadap moda tersebut. Ini berarti bahwa pilihannya mungkin sedikit atau sama sekali tidak ada. Jika ada lebih dari satu moda, maka pilihan moda lainnya biasanya memiliki kelebihan seperti terpendek, tercepat, dan termurah, atau kombinasi dari ketiganya. Menurut (Khisty & Lall, 1998). Faktor-faktor seperti waktu, jarak, efisiensi, biaya, keamanan, dan kenyamanan memainkan peran penting dalam keputusan moda. Seseorang dapat mengukur dan memberikan peringkat tentang bagaimana mereka menyukai angkutan umum. Salah satu ukuran yang biasanya dianggap sebagai perjalanan terbaik adalah sampai tujuan tepat pada waktunya, tempat duduk mudah diakses, tidak perlu berganti moda, pelayanan teratur, dan ada perlindungan cuaca selama menunggu dan waktu berhenti yang lebih pendek (Hobbs, 1995) .

(Warpani, 1990) mengemukakan pendapatnya bahwa faktor-faktor seperti kecepatan, jarak perjalanan, kenyamanan, kesenangan, biaya, keandalan,

ketersediaan moda, ukuran kota, usia, dan status sosial ekonomi orang yang melakukan perjalanan memengaruhi pilihan moda transportasi di daerah perkotaan.

Menurut (Gonzaga & Villoria, 1999), penghasilan keluarga, umur, banyaknya pekerja, panjang perjalanan, dan juga jumlah kendaraan yang dapat digunakan memengaruhi perilaku perjalanan individu di kota. (Ortuzar & Willumsen, 1994), menyatakan bahwa variabel yang dapat mempengaruhi pergerakan dalam memilih mode adalah:

- a. Tujuan pergerakan, pada negara-negara berkembang orang masih menggunakan kendaraan pribadi ketempat kerja meskipun lebih mahal, karena ketepatan waktu, kenyamanan, dan hal lain yang tidak dipenuhi oleh angkutan umum
- b. Waktu terjadinya pergerakan, saat akan melakukan pergerakan pada waktu yang sudah terlalu larut malam, kendaraan pribadi menjadi pilihan karena pada saat itu angkutan umum tidak/jarang beroperasi
- c. Jarak perjalanan, semakin jauh perjalanan maka semakin cenderung angkutan umum menjadi pilihan dibandingkan dengan angkutan pribadi.

Pemilihan moda transportasi dipengaruhi oleh fasilitasnya. Fasilitas ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu :

- a. Aspek kuantitatif seperti :
 - 1) Waktu/durasi perjalanan yakni pada waktu yang dihabiskan didalam moda, waktu untuk menunggu, dan waktu untuk berjalan.
 - 2) Biaya menggunakan transportasi yakni pada tarif, biaya bahan bakar, dll.
 - 3) Ketersediaan lahan sebagai tempat untuk parkir dan ruang untuk duduk.
- b. Aspek kuantitatif seperti :
 - 1) Kenyamanan dan kesenangan
 - 2) Ketersediaan dan keteraturan
 - 3) Keamanan

2.7.2 Faktor-faktor Pemilihan Moda

Faktor yang dapat mempengaruhi penentuan moda dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu :

a. Ciri pengguna jalan

Faktor-faktor berpengaruh pada pemilihan moda berdasarkan karakteristik pengguna jalan adalah:

- 1) Semakin banyak kendaraan pribadi yang dimiliki seseorang, semakin sedikit ketergantungan pada angkutan umum;
- 2) Memiliki Surat Izin Mengemudi (SIM);
- 3) Jenis keluarga (pasangan muda, keluarga dengan anak, pensiun, bujangan, dll.);
- 4) Pendapatan, karena kemungkinan menggunakan kendaraan pribadi lebih besar dengan pendapatan yang lebih tinggi;
- 5) Elemen tambahan, seperti keharusan mengantar anak ke sekolah dan kewajiban menggunakan kendaraan pribadi untuk melakukan pekerjaan.

b. Ciri pergerakan

Berdasarkan ciri pergerakan aspek yang memiliki dampak pada pemilihan untuk moda yang akan digunakan yaitu :

- 1) Tujuan pergerakan
- 2) Waktu kapan pergerakan akan berlangsung
- 3) Jarak pergerakan

c. Ciri fasilitas moda transportasi

Berdasarkan ciri fasilitas moda transportasi faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu pertama kuantitatif seperti berikut :

- 1) Waktu perjalanan, seperti waktu menunggu di tempat pemberhentian kereta, waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian kereta, waktu selama bergerak, dan lain-lain;
- 2) Biaya transportasi, seperti tarif angkutan, biaya bahan bakar, dan lain-lain;
- 3) Ketersediaan ruang dan tarif parkir.

Faktor kedua kualitatif yang cukup sukar untuk dihitung, meliputi kenyamanan dan keamanan, keandalan dan keteraturan, dan lain-lain.

d. Ciri kota atau zona

Pemilihan moda dapat dipengaruhi oleh karakteristik pada kota atau zona, seperti jarak dari pusat kota dan kepadatan penduduk.

2.7.3 Model Pemilihan Moda

Tujuan model pemilihan moda adalah untuk menghitung jumlah orang yang akan menggunakan setiap moda. Untuk mengetahui pengaruh bebas yang mempengaruhi pemilihan moda, cara ini dilakukan untuk mengkalibrasikan model pemilihan pada moda pilihan dasar. Setelah kalibrasi selesai, model tersebut akan dipakai untuk meninjau pemilihan moda untuk masa depan dengan memakai nilai pengubah bebas (Tamin, 2000a).

Model bagi pemilihan pada moda untuk transportasi berisi empat tahap perencanaan transportasi (*four step models*). Keempat model pemilihan tersebut adalah :

- a. Model bangkitan pada pergerakan merupakan kemampuan yang dimiliki oleh tipe model ini untuk membuat prediksi, penilaian, dan pergerakan perjalanan per satuan waktu yang berasal dari suatu zona/kawasan/petak lahan dan jumlah perjalanan yang datang dari zona/kawasan/petak lahan per satuan waktu pada tahun rencana yang akan datang.
- b. Model pada sebaran pergerakan adalah suatu bentuk model yang memperlihatkan jumlah perjalanan yang bermula dari suatu lokasi awal dan menyebar ke banyak lokasi akhir ataupun sebaliknya dimana jumlah perjalanan yang datang berkumpul ke suatu lokasi akhir yang tadinya berasal dari beberapa lokasi awal.
- c. Model pemilihan moda transportasi adalah pemodelan atau tahapan dari proses perencanaan angkutan yang berfungsi untuk menentukan pembebanan perjalanan atau mengenali jumlah orang dan benda yang akan memakai atau memilih berbagai moda transportasi yang disediakan untuk melayani suatu titik awal-akhir tertentu, demi beberapa maksud perjalanan tertentu pula

- d. Model pemilihan rute adalah pemodelan yang menunjukkan dan memperkirakan eksekutor perjalanan yang memilih berbagai jalur lalu lintas menghubungkan jaringan transportasi tersebut.

Karena angkutan umum memainkan peran penting dalam berbagai kebijakan transportasi, pemilihan moda merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi. Ini karena moda angkutan umum memakai ruas jalan yang jauh lebih efisien dibandingkan dengan moda angkutan umum. Kereta api jalur bawah tanah dan sarana transportasi lainnya tidak membutuhkan ruas jalan yang sangat besar, sehingga tidak terlibat dalam kemacetan lalu lintas dan jalan umum.

Sebelum melakukan pemilihan pada moda, ada beberapa hal yang harus dikelompokkan terlebih dahulu, seperti:

- a. Pengguna kendaraan dan pelaksana perjalanan (*Trip Maker*)

Masyarakat yang melakukan perjalanan atau pelaku perjalanan yang meruakan konsimen jasa transportasi, dapat dikelompokkan menjadi golongan paksawan yaitu golongan masyarakat yang tidak memiliki kendaraan pribadi dengan terpaksa menggunakan kendaraan umum dan golongan pilihwan yaitu golongan masyarakat yang memiliki kendaraan pribadi sehingga memiliki akses mudah dan memiliki kemampuan untuk memilih untuk menggunakan transportasi umum atau transportasi pribadi.

- b. Jenis transportasi dan layanan

- 1) Kendaraan pribadi adalah jenis transportasi yang memiliki kebebasan untuk memilih rute dan waktu perjalanan.
- 2) Kendaraan pribadi seperti motor dan mobil memiliki mobilitas pergerakan yang tinggi sehingga memuadahkan penggunanya melakukan aktivitas atau pergerakan.
- 3) Kendaraan umum adalah jenis transportasi yang digunakan oleh orang-orang umum untuk berbagi manfaat. Kendaraan umum memiliki rute dan lokasi tujuan akhir yang sama, juga aturan dan jadwal yang harus diikuti oleh orang-orang yang menggunakan kendaraan tersebut.

Dalam penelitian ini, transportasi umum yang dipilih adalah kereta api untuk komuter yang pergi ke tempat kerja. Kereta komuter adalah jenis kereta api yang mengangkut penumpang antara pusat kota dan pinggiran kota atau lintas kabupaten. Banyak orang yang menggunakannya setiap hari. Jadwal kereta api ditetapkan dan bergerak dengan kecepatan yang berbeda.

Beberapa jenis moda biasanya dipilih berdasarkan lokasi dan tujuan perjalanan (Tamin, 2000a), yaitu :

1. Model Pemilihan Ujung Perjalanan (*Trip end modal split model*)

Dengan menggunakan model pemilihan pada moda, Anda dapat menghitung jumlah pergerakan yang terjadi pada setiap moda. Ini dijalankan langsung setelah fase bangkitan pergerakan. Karena tidak ada indikasi tujuan dari pergerakan yang dilakukan (ciri pergerakan mamakai model ini), ciri pribadi yang lain digunakan untuk menafsirkan pemilihan moda. Jenis model pemilihan pada moda jenis ini hanya menangani beberapa hal: pendapatan, kepadatan pemukiman, dan kepadatan kendaraan. Dalam sejumlah situasi, ketersediaan angkutan umum dipertimbangkan melalui indeks aksesibilitas. Dalam kurun waktu yang singkat, model jenis ini sangat tepat; namun, model ini sangat tidak responsif terhadap kebijakan saat ini, sehingga pengambilan keputusan tidak dapat mengontrol mode ini.

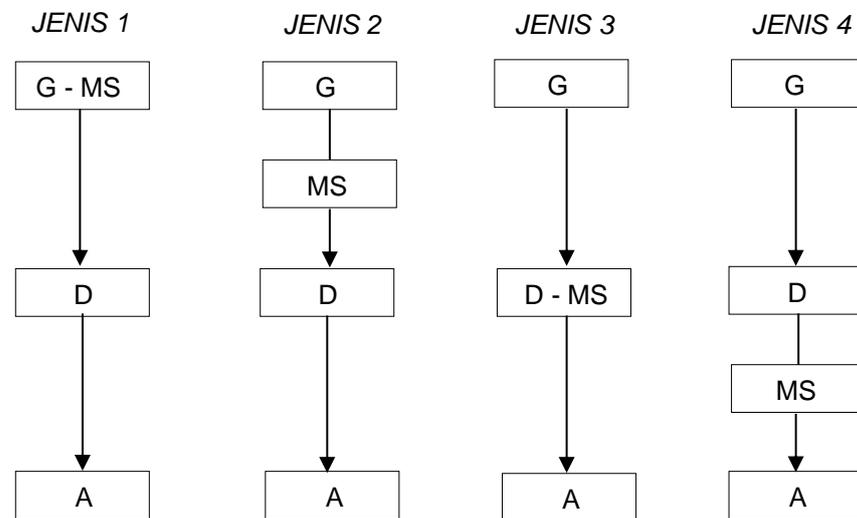
2. Model pemilihan moda pertukaran perjalanan (*Trip interchange moda model*)

Tahap pemodelan sebaran pergerakan harus diselesaikan sebelum penggunaan model jenis ini. Karena karakteristik pergerakan dan ketersediaan moda, model jenis ini memiliki keuntungan. Karena pergerakan sudah digabungkan dalam bentuk matriks asal-tujuan, mempertimbangkan ciri pengguna jalan akan lebih sulit. Model pertama hanya menggambarkan satu atau dua karakteristik pergerakan. Satu kendala dengan model ini adalah hanya dapat digunakan untuk matriks pergerakan yang sudah memiliki moda alternatif. Tidak jelas apakah model ini dapat meramalkan karena

dasar teorinya yang lemah. Model ini juga mengabaikan variabel kebijakan sensitif seperti tarif dan biaya parkir. Selain itu, karena model ini bersifat agregat, tidak dapat digunakan untuk memodelkan batasan dan karakteristik moda yang tersedia untuk setiap individu atau rumah tangga.

3. Model pemilihan moda dan kaitannya dengan model lain

Gambar 1 di bawah ini menunjukkan bahwa analisis pemilihan moda dapat dilakukan pada berbagai tahap proses perencanaan dan permodelan transportasi:



Sumber: (Tamin, 2000b)

Gambar 1 Alternatif posisi untuk analisis pemilihan moda

Keterangan :

- G : Bangkitan
- A : Pemilihan Rute
- MS : Pemilihan Moda
- D : Sebaran

Model pemilihan moda dan kaitannya dengan model lain dibedakan menjadi beberapa yaitu :

a) Model Jenis 1

Model jenis 1 meletakkan pemilihan moda dan bangkitan perjalanan secara bersamaan. Untuk setiap moda transportasi,

model bangkitan dan tarikan digunakan untuk menghitung pergerakan angkutan umum dan pribadi.

b) Model Jenis 2

Dalam model jenis 2, pemilihan moda dilakukan sebelum distribusi perjalanan setelah bangkitan perjalanan. Dalam pembentukan angkutan jalan raya bukan angkutan umum, model ini mengkonsentrasikan sebaran pergerakan secara langsung sebagai gerakan pada angkutan pribadi.

Sebelumnya, model jenis 1 dan 2 banyak digunakan. Model ini memperlihatkan bahwa variabel penentu pemilihan moda bisa dijelaskan melalui fitur unit bangkitan, seperti besaran rumah tangga atau fitur individu.

Oleh karena itu, model jenis 1 dan 2 membuat sulit untuk memasukkan atribut perjalanan dan moda ke dalam model karena anggapan mengenai perilaku pemilihan moda bahwa daya tarikan zona akhir tidak memiliki dampak apapun terhadap pemilihan moda, dan bahwa peningkatan layanan angkutan umum, pembatasan parkir di pusat kota, dan faktor lainnya tidak akan menjadi penyebab terhadap pemilihan moda. Model jenis 2 juga dikenal sebagai mode pemilihan moda ujung perjalanan atau mode pemilihan moda ujung perjalanan (*Trip End Modal Split*).

c) Model Jenis 3

Pada model tipe ini, alur pemilihan moda dilakukan serentak dengan distribusi perjalanan. Model ini kadang kala digunakan sebagai praktek penentuan masa depan pada angkutan kota karena menggabungkan model pemilihan moda dan model *gravity*.

d) Model Jenis 4

Model tipe 4 juga dikenal sebagai Model Pemilihan Moda Pertukaran Perjalanan atau *Trip Interchange Modal Split (post distribution)*. Model tipe 3 lebih populer di negara Barat, tetapi

model ini masih banyak digunakan. Setelah distribusi, proses pemilihan moda dilakukan, yang bermanfaat karena dapat memasukkan karakteristik perjalanan dan moda, seperti waktu tempuh dan biaya perjalanan, ke dalam model. Kelemahan model ini adalah hanya dapat digunakan oleh mereka yang memiliki pilihan, dalam hal ini hanya pengendara pilihan (untuk merek mobil yang memiliki mobil).

2.8 Model Pemilihan Diskret

Dalam model pemilihan diskrit, probabilitas bahwa setiap orang memilih suatu pilihan bergantung pada karakteristik sosio-ekonomi mereka dan seberapa menarik pilihan tersebut. Pilihan adalah hasil dari proses pengambilan keputusan berurutan yang terdiri dari beberapa tahapan dan terdiri dari unsur-unsur berikut: pembuat keputusan, alternatif-alternatif, karakteristik alternatif, dan kaidah keputusan. Konsep utilitas digunakan untuk menunjukkan bahwa alternatif itu menarik. Utilitas adalah ketika setiap orang memaksimalkannya (Tamin, 2008). Model tipe ini cenderung berfokus pada analisis preferensi pelanggan untuk mengoptimalkan rasa puas pelanggan dengan layanan yang ditawarkan oleh moda transportasi yang mereka pilih. Sebagai pelanggan yang ingin merasa puas, mereka akan menetapkan moda transportasi yang punya nilai kepuasan tertinggi—atau utilitas tertinggi—dan akan memilih transportasi umum atau mobil pribadi. Model pemilihan diskret didefinisikan menjadi:

a. Himpunan Alternatif

Suatu himpunan alternatif/pilihan, didefinisikan menjadi C_n , adalah kelompok item yang dapat dipilih, dengan n digunakan untuk pembuat keputusan yang dihadapkan pada masalah memilih hanya satu alternatif dari himpunan berhingga C_n . Dalam rumusan ini, beberapa orang mungkin memiliki himpunan alternatif yang sama sekali berbeda. Sebagai contoh, ketika memutuskan cara untuk pergi ke tempat kerja, pilihan yang tersedia bagi beberapa orang mungkin sangat terbatas, sementara orang lain mempunyai lebih banyak alternatif untuk menggunakan angkutan umum dan mobil pribadi.

b. Utilitas

Dari kumpulan opsi yang disediakan, pertanyaan selanjutnya adalah bagaimana pembuat keputusan memilih di antara opsi yang tersedia dalam Cn. Untuk melakukan ini, analisis pemilihan harus menunjukkan karakteristik dan kemenarikan, atau daya tarik, atau utilitas, masing-masing opsi. Utilitas dapat didefinisikan sebagai ukuran keunggulan seseorang dalam memilih pilihan terbaik atau sesuatu yang dimaksimalkan (Tamin, 2000a). Contohnya, utilitas suatu moda transportasi untuk seseorang tertentu dapat digambarkan sebagai hasil dari kualitas-kualitas berikut:

- 1) Waktu rata-rata yang dilalui selama perjalanan
- 2) Waktu yang dilakukan untuk menunggu dan waktu berjalan kaki
- 3) Harga yang dikeluarkan

Dan atribut-atribut dari pembuat keputusan:

- 1) Pendapatan
- 2) Pemilikan kendaraan
- 3) Usia
- 4) Pekerjaan

Karena bentuk fungsi utilitas sulit untuk diasumsikan (Tamin, 2000a), fungsi utilitas biasanya digambarkan sebagai parameter-parameter linier (linier dalam parameter). Utilitas pilihan untuk individu n dalam model pemilihan moda dapat dituliskan sebagai:

$$U_{in} = \beta_1 \cdot (\text{waktu}_{in}) + \beta_2 \cdot (\text{ongkos}_{in}) \quad (1)$$

Fungsi utilitas alternatif i pembuat keputusan n biasanya ditulis sebagai:

$$U_{in} = \beta_1 \cdot \beta_{in1} + \beta_2 \cdot \beta_{in2} + \dots + \beta_k \cdot X_{ink} \quad (2)$$

Dimana:

U_{in} = Utilitas alternatif i bagi pembuat keputusan n

$\beta_1 \cdot \beta_{in1}$ = Koefisien yang harus diambil dari data yang tersedia

$X_{in1}, X_{in2}, \dots, X_{ink}$ = sejumlah K variabel yang menjelaskan atribut alternatif i pembuat keputusan n

c. Utilitas Acak

Utilitas acak adalah dasar teori, kerangka, atau paradigma model pemilihan diskrit. Dalam suatu populasi homogen, individu yang berbeda akan bertindak secara rasional dan memiliki informasi yang tepat, sehingga biasanya dapat menentukan pilihan yang dapat memaksimumkan utilitasnya masing-masing sesuai dengan batas hukum, sosial, fisik, waktu, dan ruang, mengutip dari (Tamin, 2000a). Misalkan ada seorang pelaku perjalanan dihadapkan pada sekelompok opsi C_n . Fungsi pemilihan $V(i)$ biasanya merupakan fungsi linier dari gabungan beberapa atribut persediaan (*supply*) dan permintaan (*demand*). Sebagai berikut, fungsi pemilihan ini akan berbentuk fungsi deterministik:

$$V_{in} = A_1 \cdot X_1 \quad (3)$$

Dimana:

V_{in} = fungsi *deterministic* dari moda alternatif i oleh individu n

A_1 = suatu parameter yang mempresentasikan pengaruh tiap atribut

X_1 = suatu faktor dari atribut permintaan dan persediaan yang mempengaruhi pemilihan

Bergantung pada kebutuhan dan kondisi lapangan dalam perencanaan transportasi, model pemilihan diskret terdiri dari berbagai jenis pemodelan, beberapa di antaranya yang paling sering digunakan dalam studi model pemilihan moda dijelaskan sebagai berikut:

2.8.1 Model *Multinomial Logit* (MNL)

Model *multinomial logit* ialah salah satu jenis model pemilihan diskrit di mana orang diharapkan untuk memilih antara dua atau beberapa pilihan. Model ini didasarkan pada teori perilaku dan memprediksi keputusan individu berdasarkan sejumlah variabel.

Secara umum, model pemilihan diskrit dapat diasumsikan sebagai berikut (Hamid, 2008):

a. Pembuat keputusan

Dalam model pemilihan diskrit, pembuat keputusan ditafsirkan sebagai individu dan penentu keputusan individu dengan bergantung pada sebuah aplikasi tertentu. Model ini harus mencakup atribut pembuat keputusan seperti usia, jenis kelamin, pendidikan, pendapatan, dan lain-lain.

b. Alternatif

Alternatif adalah seperangkat pilihan yang tersedia bagi pembuat keputusan untuk dipilih.

c. Atribut

Atribut adalah ketika pembuat keputusan tidak mempertimbangkan potensi setiap pilihan saat membuat keputusan.

d. Aturan Keputusan

Aturan keputusan adalah prosedur yang digunakan oleh pembuat keputusan untuk menilai fitur dari setiap pilihan yang telah disiapkan dan kemudian membuat keputusan.

Di sini, model *Multinomial Logit* (MNL) dipakai untuk melihat pemilihan diskrit dari pemilihan moda. Menurut model ini, nilai utilitas tertinggi adalah nilai faktor keinginan yang mempengaruhi responden dalam memilih moda yang akan dipergunakan saat bepergian. Oleh karena itu, dengan mengembangkan modelnya, kita dapat mengetahui faktor yang mempengaruhi responden dalam memilih moda yang akan digunakan dalam bepergian.

Fungsi linier dapat digunakan untuk menunjukkan utilitas setiap alternatif untuk pelaku perjalanan. Selanjutnya, persamaan *multinomial logit* digunakan untuk menghitung probabilitas masing-masing moda dengan menyisipkan nilai utilitas dari masing-masing moda yang telah ditinjau sebelumnya.

Untuk melihat dan memprediksi bagaimana individu atau kelompok memilih antara berbagai moda transportasi yang tersedia, model *multinomial logit* (MNL) dalam pemilihan moda memodelkan kemungkinan pemilihan dari setiap moda sebagai fungsi dari utilitas relatif dari masing-masing moda.

Struktur matematis pemodelan *Multinomial Logit Model* (MNL) memberikan probabilitas pilihan untuk setiap alternatif. Ini adalah hasil dari komponen sistematis utilitas dari seluruh alternatif (Indriany et al., 2018). Bentuk

umum dari kemungkinan pemilihan alternatif "i" dari set alternatif j dengan persamaan berikut:

$$P_n(i) = \frac{\exp(V_{in})}{\sum_{j=1}^i \exp(V_{jn})} \quad (4)$$

Dimana:

$P_n(i)$ = Probabilitas dari pembuat keputusan dengan alternatif i (nilai 0-1)

V_{jn} = Komponen deterministik utilitas untuk alternatif j

$$= \beta X_{jn}$$

β = Parameter atribut alternatif j

X_{jn} = Vektor dari variabel yang diamati terkait alternatif j

Selain itu, sesuai dengan aksioma IIA, perbandingan model untuk setiap pilihan i dan j akan menjadi:

$$\frac{P_i}{P_j} = \frac{e^{v_i}}{e^{v_j}} = e^{v_i - v_j} \quad (5)$$

Pada model multinomial logit, estimasi parameter dimulai dari model peluangnya, di mana utilitas setiap n diwakili sebagai $V_{in} = \beta X_{jn}$. Untuk memaksimalkan kemungkinan atau kemungkinan dari data pemilihan moda yang diamati, estimasi koefisien regresi model MNL dapat dilakukan dengan menggunakan estimasi kemungkinan maksimum atau metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).

Model MNL untuk pemilihan moda membantu memahami komponen yang mempengaruhi pemilihan moda dan memprediksi preferensi individu atau kelompok dalam konteks transportasi. Model MNL dapat memberikan informasi penting tentang perencanaan transportasi dan pengembangan kebijakan dengan menganalisis fitur moda, karakteristik individu, dan hubungannya dengan pemilihan.

2.8.2 Model *Conditional Logit*

Menurut (Uncles et al., 1987) model *conditional logit*, preferensi seseorang terhadap alternatif dapat dilihat sebagai kombinasi utilitas yang teramati dan utilitas yang tidak teramati, atau utilitas tersembunyi. Faktor-faktor yang sulit diukur atau subjektif yang mempengaruhi preferensi seseorang disebut utilitas

tersembunyi. Pada dasarnya, model *conditional logit* menganggap bahwa setiap orang memiliki preferensi terhadap alternatif yang tersedia dan mengambil keputusan berdasarkan preferensi tersebut (McFadden, 1973). Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengestimasi parameter model *Conditional Logit* berdasarkan kemungkinan terbesar data yang diamati.

Conditional logit model merupakan salah satu pendekatan yang terdapat dalam analisis pemilihan diskret. Karakteristik individu dan atribut alternatif memengaruhi pilihan dalam model *conditional logit*. Untuk menentukan parameter model yang memberikan probabilitas pemilihan yang paling sesuai dengan data yang diamati, estimasi model *conditional logit* menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) (Train, 2003).

Keuntungan menggunakan model *conditional logit* dalam perumusan kebijakan dan perencanaan transportasi adalah bahwa model ini memberikan kerangka kerja yang bermanfaat untuk perumusan kebijakan dan perencanaan transportasi. Kebijakan transportasi dapat dirancang untuk meningkatkan pelayanan dan efisiensi sistem transportasi dengan memahami preferensi pengguna dan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda.

Rumus utama model *conditional logit* adalah sebagai berikut: (Raudha et al., 2017)

$$P(i) = \frac{e^{V_i}}{\sum_i^n e^{V_i}} \quad (6)$$

Dimana:

$P(i)$ = Probabilitas pilihan moda yang ditawarkan

e^{V_i} = eksponensial utilitas pemilihan moda i

e^{V_j} = eksponensial utilitas pemilihan moda j ($j = 1, \dots, n$)

Persamaan berikut menunjukkan fungsi utilitas (V_i) untuk setiap pilihan moda perjalanan yang tersedia.

$$V_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \quad (7)$$

Dimana:

i = Moda yang ditawarkan

X_1 & X_2 = Variabel waktu dan biaya secara berurutan

β_0 = Konstanta

β_1 & β_2 = Parameter waktu dan parameter biaya

Model *Conditional Logit* memiliki banyak kelebihan, membuatnya populer dan sering digunakan dalam analisis pemilihan moda. Namun, model ini memiliki beberapa kelemahan juga. Misalnya, itu menganggap pemilihan independen dan tidak dapat menangani interaksi antara alternatif. Oleh karena itu, perlu diingat bahwa penggunaan model ini harus dipertimbangkan dengan cermat sesuai dengan karakteristik data dan tujuan analisis.

2.9 Teknik *Stated Preference*

Metode yang dikenal sebagai *stated preference* melibatkan penyampaian hipotesa untuk dinilai oleh responden sebagai bagian dari pertanyaan pilihannya. Selanjutnya, responden akan ditanya tentang pilihan apa yang mereka inginkan untuk melakukan sesuatu, serta bagaimana mereka akan membuat rating, ranking, atau pilihan tertentu dalam situasi yang diduga. Data dari preferensi yang diungkapkan responden akan dianalisis untuk menghasilkan model yang bermanfaat bagi individu (Ryan & Surbakti, 2010)

Karakter inti teknik *stated preference* yaitu:

- a. Berdasarkan bagaimana pendapat responden tentang bagaimana mereka menanggapi beberapa alternatif
- b. Setiap pilihan dipresentasikan sebagai kombinasi dari elemen seperti biaya, waktu tempuh perjalanan, jadwal keberangkatan, pelayanan, dan waktu perjalanan menuju stasiun
- c. Alat wawancara yang diberikan oleh teknik ini tersusun dengan baik dan masuk akal dan menyajikan opsi yang dapat diterima oleh responden;
- d. Jawaban dari setiap responden diperiksa secara terpisah untuk mengukur nilai setiap atribut.

Dalam bidang transportasi, teknik ini telah digunakan secara luas karena dapat mengukur dan memproyeksikan bagaimana masyarakat memilih cara perjalanan yang belum ada dan bagaimana mereka akan bereaksi terhadap peraturan baru. Pernyataan preferensi terhadap suatu alternatif dibandingkan dengan alternatif lainnya didefinisikan dalam definisi yang ada. Untuk menetapkan alternatif rancangan terbaik dari berbagai opsi rancangan yang tersedia, metode ini menggunakan pernyataan preferensi responden.

Kelebihan data *stated preference* (SP) dibandingkan dengan metode survei yang lain, seperti berikut: 1) data dari metode survei lain rata-rata menggambarkan perilaku yang sebenarnya, tetapi data SP dapat berbeda dengan perilaku yang sebenarnya; 2) metode *stated preference* dapat diterapkan secara langsung untuk perencanaan alternatif yang baru (tidak ada) ; 3) Format pilihan responden dapat berbeda, misalnya memilih antara *rating*, *ranking*, dan *choice*, sedangkan format pilihan responden untuk metode survei lain hanya berupa pilihan saja; 4) *stated preference* sebagai metode survei memiliki kebebasan untuk mendesain pertanyaan untuk berbagai situasi untuk memenuhi kebutuhan penelitian, dan desain bentuk pertanyaan dan penyajian data dari *stated preference* terdiri dari dua tahap.

Menurut para ahli, implementasi metode Stated Preference (SP) dalam model pemilihan moda dapat mencakup:

- a) Perumusan Tujuan Penelitian: Tentukan secara jelas dan spesifik tujuan penelitian yang akan dilakukan. Misalnya, apakah tujuan penelitian adalah untuk menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda, mengukur preferensi responden terhadap fitur-fitur moda, atau mengestimasi elastisitas harga dan waktu yang terkait dengan pemilihan moda.
- b) Desain Kuesioner *Stated Preference*: Buat kuesioner SP dengan pertanyaan tentang pemilihan moda. Identifikasi faktor-faktor penting yang memengaruhi pemilihan mode, seperti biaya, waktu tempuh, kenyamanan, keamanan, dan fleksibilitas. Selain itu, pastikan bahwa variasi nilai atribut yang akan digunakan dalam kuesioner akan diidentifikasi.
- c) Pengambilan Sampel dan Rekrutmen Responden: Cari populasi target yang sesuai dengan tujuan penelitian, seperti karyawan atau siswa. Ambil sampel kecil dari populasi tersebut. Rekrut yang memiliki pengalaman menggunakan moda transportasi yang relevan sebagai responden.
- d) Pelaksanaan Survei: Responden diberi kuesioner SP. Pastikan responden memahami pertanyaan dan tugas yang diberikan; berikan contoh skenario pemilihan moda dan penjelasan tentang atribut yang dimaksud.
- e) Pengolahan Data: Setelah mendapatkan data survei, lakukan pengolahan yang diperlukan. Pemfilteran dan verifikasi data untuk menjamin kualitas dan

konsistensi respons Konversi preferensi data responden ke format yang dapat digunakan untuk analisis lanjutan.

- f) Estimasi Model Pemilihan Moda: Untuk mengetahui preferensi responden terhadap atribut-atribut pemilihan moda, gunakan model pemilihan moda yang sesuai, seperti *conditional logit*, *nested logit*, atau *mixed logit*. Estimasi parameter dan uji signifikansi atribut-atribut yang dimasukkan dalam moda.
- g) Analisis Sensitivitas dan Interpretasi Hasil: Analisis sensitivitas untuk mengetahui bagaimana perubahan nilai atribut mempengaruhi preferensi pemilihan moda. Kemudian, untuk memahami pengaruh atribut atribut terhadap pemilihan moda, interpretasikan hasil estimasi parameter. Diskusikan hasil secara menyeluruh dan jelaskan konsekuensi dari penelitian.
- h) Validasi dan Diskusi: Evaluasi validitas dan keandalan model pemilihan moda yang dibuat. Analisa hasil penelitian dengan membandingkannya dengan penelitian sebelumnya, menentukan kekuatan dan kelemahan model, dan menyarankan metode penelitian yang lebih baik.
- i) Kesimpulan dan Saran: Ringkaskan hasil penelitian dan buat kesimpulan yang sesuai. Berikan saran untuk kebijakan atau tindakan berdasarkan hasil analisis preferensi pemilihan moda.

2.10 Uji Sensitivitas Model

Model pemilihan moda menggunakan uji sensitivitas untuk mengetahui seberapa besar perubahan nilai keterpilihan moda jika kondisi diubah terhadap variabel yang dianggap mempengaruhi pemilihan moda secara signifikan (Raudha et al., 2017).

Tujuan analisis sensitivitas adalah untuk menentukan parameter sensitif, yaitu parameter yang pengaruh besar pada hasil penelitian. Parameter sensitif harus paling diperhatikan karena mereka adalah parameter yang perubahannya akan menghasilkan solusi optimal (Sugiyanto, 2008). Sebaliknya, untuk parameter yang dianggap tidak sensitif, analisis sensitivitas bertujuan untuk menentukan rentang nilai perubahan parameter yang tidak atau belum mengubah hasil yang optimal. Sensitivitas model dimaksudkan untuk mengetahui perubahan nilai

probabilitas pemilihan moda jika nilai atribut pelayanannya diubah secara bertahap.

Sensitivitas juga dikenal sebagai *recall* atau *true positive rate* (TPR). Dalam hal pemilihan moda transportasi, sensitivitas mengacu pada kepekaan individu atau kelompok manusia terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan mereka untuk menggunakan moda transportasi. Sensitivitas ini menunjukkan sejauh mana individu atau kelompok manusia bereaksi terhadap perubahan dalam faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan mereka. Sensitivitas dalam memilih moda transportasi termasuk:

- a. Harga dan biaya transportasi: Sensitivitas terhadap harga dan biaya transportasi menunjukkan sejauh mana orang atau masyarakat bereaksi terhadap perubahan harga tiket, tarif transportasi, atau biaya penggunaan kendaraan pribadi. Jika sensitivitas harga tinggi, perubahan harga atau biaya dapat mempengaruhi keputusan untuk menggunakan moda transportasi tertentu.
- b. Ketersediaan dan aksesibilitas: Sensitivitas terhadap ketersediaan dan aksesibilitas menunjukkan bagaimana seseorang reaksi terhadap perubahan dalam ketersediaan dan aksesibilitas berbagai moda transportasi. Misalnya, jika seseorang sangat sensitif terhadap ketersediaan, perubahan dalam jadwal atau frekuensi pelayanan dapat mempengaruhi keputusan mereka untuk menggunakan moda transportasi yang dipilih.
- c. Waktu perjalanan: Sensitivitas terhadap waktu perjalanan menunjukkan reaksi individu terhadap perubahan waktu yang diperlukan untuk mencapai tujuan dengan moda transportasi tertentu. Jika sensitivitasnya tinggi, perubahan dalam waktu perjalanan dapat mempengaruhi pilihan moda transportasi.
- d. Kualitas dan Keandalan: Sensitivitas terhadap kualitas dan keandalan menunjukkan reaksi terhadap perubahan dalam variabel seperti kecepatan, kenyamanan, keselamatan, atau keandalan layanan moda transportasi. Moda transportasi yang sensitif terhadap kualitas dan keandalan tinggi dapat dipengaruhi oleh perubahan dalam variabel ini.

Untuk menunjukkan sensitivitas ini, masing-masing kelompok mengalami perubahan fitur berikut, yaitu:

- 1) Biaya perjalanan ditambah atau dikurang
- 2) Waktu perjalanan dipercepat atau diperlambat
- 3) Frekuensi keberangkatan ditambah atau dikurangi
- 4) Tingkat pelayanan ditambah atau dikurang
- 5) Frekuensi perjalanan ditambah atau dikurangi

Perhitungan sensitivitas dilakukan seperti berikut:

- 1) Nilai atribut diurutkan menurut kelompok perubahan
- 2) Gunakan nilai rata-rata digunakan untuk menentukan nilai atribut tambahan
- 3) Nilai utilitas dan probabilitas dihitung sesuai dengan perubahan yang dilakukan
- 4) Buat grafik yang menunjukkan hubungan antara probabilitas dan nilai atribut menurut kelompok perubahan yang dilakukan.

Sangat penting bagi penyedia layanan transportasi, pemerintah, dan pengambil kebijakan untuk memahami sensitivitas dalam hal pemilihan moda transportasi karena ini membantu dalam merencanakan dan mengembangkan sistem transportasi yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan masyarakat serta merespons perubahan kebijakan atau kondisi yang mempengaruhi sensitivitas pada faktor pemilihan moda transportasi.

2.11 Validasi Data

Validasi data ialah tindakan dengan membuktikan bahwa apa yang dilakukan telah sesuai dengan bahan, prosedur, proses, kegiatan, sistem, perlengkapan, hingga bagaimana mekanisme penelitian tersebut digunakan dalam produksi dan juga pengawasan selama penelitian berlangsung.

Dalam melakukan validasi data penelitian terdapat beberapa manfaat dari dilakukannya pengujian atau validasi data penelitian, yaitu:

- a. Validasi data memungkinkan entri data penelitian lebih cepat daripada biasanya. Ini karena hubungan erat antara validasi data dan jumlah sampel yang diberikan kepada responden yang menjadi subjek penelitian.

- b. Validasi data menawarkan kemudahan penggunaan. Ini karena validasi data penelitian akan membatasi pilihan dan hanya menampilkan pilihan penting yang dapat dipilih
- c. Validasi data membantu mengungkap kesalahan, kekeliruan, atau eror dalam data penelitian, yang meningkatkan akurasi.

Proses validasi data yaitu cara menguji data yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan terhadap penelitian dan mengukur apa yang akan diukur. Sehingga validasi data penelitian penting untuk mengukur sah atau tidaknya suatu kuesioner. Ada berbagai macam validitas, termasuk:

- a. Validitas Konstruksi
Kuesioner yang baik harus dapat mengukur kerangka penelitian yang akan dilakukan dengan jelas.
- b. Validitas Isi
Validitas ini berfungsi sebagai komponen untuk mengevaluasi seberapa baik kuesioner atau alat ukur tersebut mewakili setiap elemen yang dianggap sebagai kerangka konsep.
- c. Validitas Prediktif
Validitas ini adalah alat untuk mengukur seberapa baik kuesioner komponen ukuran tersebut mewakili elemen-elemen yang didefinisikan sebagai kerangka konsep.

Uji validitas menunjukkan bahwa data dapat dipercaya karena sesuai dengan fakta. (Sugiyono P.D, 2017) menyatakan bahwa valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Ini menunjukkan seberapa tepat data yang sebenarnya terjadi pada objek dibandingkan dengan data yang dapat dikumpulkan oleh peneliti.

2.12 Program STATA

STATA adalah program statistik yang sangat lengkap dari segi kemampuan dan fungsinya, sehingga menjadi salah satu program yang paling banyak digunakan oleh peneliti dari berbagai kalangan untuk mengolah atau menganalisis data.

Salah satu contoh pengaplikasian STAT yaitu pada model pemilihan diskrit. Analisis model pilihan diskrit atau *discrete choice modeling*, dibantu oleh STATA. Model ini digunakan untuk mempelajari preferensi individu dalam memilih moda transportasi. Analisis data pada STATA biasanya terdiri dari tiga langkah: memasukkan kumpulan data ke memori, mengolah kumpulan data dengan beberapa perintah, dan menyimpan atau menampilkan hasil.

STATA memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan program komputer pengolah data lainnya, salah satunya adalah kemampuan untuk menjalankan hampir semua proses analisis statistik melalui perintah yang diketik. Berdasarkan SPSS, analisis statistik terbatas pada menu yang tersedia, dan pembuatnya membatasi menunya untuk analisis yang sering digunakan. Kelemahan STATA dalam pengolahan data adalah perintah harus diketik dan dijalankan satu per satu, tidak seperti SPSS, di mana perintah dapat dipilih dengan mengklik menu.

2.13 Studi Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang serupa dan berkaitan dengan penelitian ini. Mereka memiliki tujuan yang sama, tetapi ada beberapa perbedaan, seperti lokasi penelitian dan rute perjalanan serta skenario penanganan. Perbedaan antara lokasi dan skenario bergantung pada jenis moda transportasi yang digunakan. Tabel penelitian sebelumnya disajikan sebagai berikut:

Tabel 1 Studi Terdahulu

No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	(Hakim, Rahim, et al., 2017)	Studi Penggunaan Moda Perjalanan Komuter Di Kota Ternate Provinsi Maluku Utara	1. Karakteristik perjalanan komuter pada wilayah gugus pulau dari segi pengguna moda penyeberangan terbanyak adalah moda angkutan speedboat berjumlah 167 orang (67%), sedangkan yang memilih angkutan kapal ferri berjumlah 83 orang (33%) 2. Waktu tempuh perjalanan komuter

No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			sangat variatif, tergantung jenis moda yang digunakan komuter
2.	(Hakim, Ramli, et al., 2017)	Model pilihan moda perjalanan untuk komuter antar pulau di Maluku Utara-Indonesia: Studi kasus perjalanan Pulau Ternate - Pulau Halmahera	<p>Perilaku pilihan para komuter yang melakukan perjalanan antar pulau telah dieksplorasi dalam penelitian ini. studi ini. Melalui studi kasus komuter pegawai negeri sipil di Provinsi Maluku Utara Indonesia, pendekatan model logit bersyarat telah diterapkan untuk model pilihan komuter model pada rantai moda perjalanan.</p> <p>Hasil pemodelan menunjukkan bahwa rangkaian moda perjalanan sepeda motor pribadi - moda moda penyeberangan - sepeda motor taksi paling banyak dipilih oleh komuter pegawai negeri sipil dibandingkan moda dibandingkan dengan pilihan moda lainnya. Namun, pilihan mobil pribadi - moda penyeberangan - sepeda motor taksi, dan pilihan sepeda motor taksi - moda penyeberangan - sepeda motor taksi, sedikit lebih kecil dipilih oleh para komuter daripada pilihan favorit. Selain itu, karakteristik perjalanan antar pulau yang memiliki multi moda dalam perjalanan komuter dari rumah ke kantor menyebabkan komuter menyebabkan para komuter lebih mempertimbangkan waktu tempuh dari rangkaian moda perjalanan daripada biaya perjalanannya. Dengan kata Dengan kata lain, komuter PNS yang melakukan</p>

No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			perjalanan antar pulau dari Ternate Pulau Ternate ke Pulau Halmahera di Maluku Utara, sangat dipengaruhi oleh atribut waktu tempuh. waktu perjalanan dalam memilih rantai moda perjalanan mereka.
3.	(Syahlendra & Ramli, 2017)	Studi Pemilihan Moda Angkutan Umum untuk Pengguna Angkutan Kota di Kota Makassar Berdasarkan Perubahan Variabel Biaya Perjalanan	<p>Pengumpulan data primer dilakukan dengan kuisisioner yang dirancang berbasis <i>stated preferences</i>. Kuisisioner dirancang dengan memperlihatkan adanya kebutuhan penambahan moda untuk mengakses moda busway atau moda monorail.</p> <p>Terdapat 9 kondisi perubahan variabel biaya perjalanan akibat adanya perubahan variasi penambahan moda yang digunakan untuk mengakses moda <i>busway</i> atau moda monorail. Moda tambahan yang ditinjau adalah ojek dan angkutan kota itu sendiri. Pengolahan dan analisa data yang dilakukan berbasis model pemilihan diskret dengan pendekatan <i>multinomial logit model</i> dan menjadikan angkutan umum jenis angkutan kota sebagai base <i>outcome</i>.</p> <p>Hasil pengolahan dan analisa data yang dilakukan menghasilkan model utilitas moda <i>busway</i> dan moda monorail pada tiap kondisi perubahan variabel biaya perjalanan, nilai utilitas moda <i>busway</i> dan moda monorail pada tiap kondisi perubahan variabel biaya perjalanan serta probabilitas pemilihan moda angkutan umum untuk tiap</p>

No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			<p>angkutan umum yang ditinjau pada tiap kondisi perubahan variabel biaya perjalanan.</p> <p>Dari pengolahan data yang dilakukan, diketahui probabilitas pemilihan angkutan kota pada 9 kondisi perubahan variabel biaya perjalanan masih lebih besar dibandingkan probabilitas pemilihan moda <i>busway</i> ataupun moda monorail. Hal ini dikarenakan biaya perjalanan yang harus dikeluarkan untuk mengakses moda <i>busway</i> atau moda monorail menjadi besar karena adanya kebutuhan moda tambahan untuk mengakses kedua moda tersebut.</p>
4.	(Mullyani et al., 2023)	Model pemilihan moda transportasi antara mobil pribadi dan kereta api dalam merespon beroperasinya kereta api Makassar - Parepare untuk rute Makassar - Pangkep	<p>Hasil penelitian menunjukkan pelaku perjalanan pada Rute Makassar - Pangkep memiliki karakteristik dengan rentang usia 17 hingga 32 tahun, melakukan lebih dari 2 kali perjalanan untuk mengunjungi keluarga dan berbisnis. Pada umumnya pelaku perjalanan memiliki jumlah anggota keluarga sebanyak 2 hingga 7 orang dan sebagian besar memiliki pekerjaan tetap di tempat tujuan. Sebagian besar dari mereka bekerja di bidang jasa pemerintahan, perdagangan, dan wiraswasta. Acuan hubungan antara pilihan moda dengan skenario yang diperoleh adalah skenario A memilih kereta api, dan skenario B mungkin memilih kereta api. Skenario C memilih mobil pribadi, skenario D memilih mobil</p>

No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			pribadi, skenario E memilih mobil pribadi, skenario F memilih kereta api, skenario G memilih mobil pribadi, dan skenario H memilih mobil pribadi. Signifikansi dan probabilitas respon yang dihasilkan dari analisis logit bersyarat menunjukkan bahwa model dapat diterima. Probabilitas untuk memilih kereta api dan mobil pribadi masing-masing sebesar 43% dan 57%. Dari grafik sensitivitas atribut terlihat bahwa kemiringan garis menunjukkan arah negatif, yang menyatakan bahwa semakin besar/panjang nilai atribut, semakin rendah probabilitas memilih kereta api.
5.	(Roni et al., 2022)	Model Pemilihan Penggunaan Rute Jalan Tol Layang di Kota Makassar	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam pemilihan jalan tol layang A.P.Pettarani menuju bandara dan responden dominan masuk ke jalan tol melalui jalan Bakti dimana pelaku perjalanan berusia 50-59 tahun, dengan pendidikan terakhir sarjana, bekerja sebagai pegawai, dengan penghasilan Rp 4,5M-5,5M. Biaya perjalanan yang dikeluarkan sebesar Rp20-30 ribu, jarak tempuh 7-11 km, waktu tempuh 10-20 menit, dan frekuensi perjalanan 15-20 kali dalam sebulan untuk melakukan perjalanan kerja/bisnis. Dalam pemilihan rute perjalanan menggunakan jalan tol layang A.P. Pettarani menuju pelabuhan, responden dominan masuk ke jalan tol layang melalui jalan Rappocini, dimana

No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			pelaku perjalanan berusia 20-29 tahun, dengan pendidikan terakhir sarjana. pendidikan terakhir S1, bekerja sebagai pegawai, dengan penghasilan Rp 4,5 juta-5,5 juta. Biaya perjalanan yang dikeluarkan sebesar Rp20-30 ribu, jarak tempuh 7-11 km, waktu tempuh 20-30 menit, dan frekuensi perjalanan 15-20 kali untuk melakukan perjalanan ke tempat kerja/bisnis.
6.	(Litta, 2020)	Studi Kebutuhan Moda Transportasi Kereta Api Bandara Sultan Hasanuddin	Hasil analisis menunjukkan bahwa model preferensi moda dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk biaya perjalanan, waktu perjalanan, frekuensi perjalan, dan barang bawaan. Oleh karena itu, moda yang dipilih adalah menggunakan kereta api. Karakteristik yang sangat mempengaruhi moda ini adalah biaya perjalanan, waktu perjalanan, dan frekuensi perjalan. Dengan demikian, moda yang dipilih adalah menggunakan kereta api. Ini berlaku di <i>New Port</i> Makassar dan Graha Pena.
7.	(Syahlendra & Ramli, 2017)	Studi Pemilihan Moda Angkutan Umum untuk Pengguna Angkutan Kota di Kota Makassar Berdasarkan	Hasil pengolahan dan analisis data yang dilakukan menghasilkan model utilitas moda busway dan monorail pada setiap kondisi perubahan variabel biaya perjalanan, nilai utilitas moda <i>busway</i> dan monorail pada setiap kondisi perubahan variabel biaya perjalanan, dan probabilitas untuk memilih moda angkutan umum untuk tiap angkutan

No	Nama	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		Perubahan Variabel Biaya Perjalanan	umum yang ditinjau pada setiap kondisi perubahan variabel biaya perjalanan. Dari pengolahan data, kemungkinan untuk memilih moda angkutan kota pada 9 kondisi perubahan variabel biaya perjalanan masih lebih besar dibandingkan dengan kemungkinan untuk memilih moda <i>busway</i> atau monorail. Ini karena biaya perjalanan yang perlu dibayar untuk menggunakan kedua moda tersebut menjadi lebih besar.
