

TESIS

**MODEL PREFERENSI PENGGUNAAN MODA
TRANSPORTASI BAGI KOMUTER PELAJAR/SISWA DI
KAB. BARRU TERHADAP RENCANA OPERASI KERETA
API JALUR MAROS-BARRU**

*Preference Model for the Use of Transportation Modes for Student
Commuters in Barru Regency Towards the Maros-Barru Railway
Operation Plan*

APRELLYA BACHMID

D012201016



**PPROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

PENGAJUAN TESIS

MODEL PREFERENSI PENGGUNAAN MODA TRANSPORTASI BAGI KOMUTER PELAJAR/SISWA DI KAB. BARRU 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

APRELLYA BACHMID

D012201016

Kepada

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

TESIS

MODEL PREFERENSI PENGGUNAAN MODA TRANSPORTASI BAGI KOMUTER PELAJAR/SISWA DI KAB. BARRU TERHADAP RENCANA OPERASI KERETA API JALUR MAROS-BARRU

APRELLYA BACHMID
D012201016

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. Muhammad Isran Ramli., ST., MT., IPM., AER
NIP. 197309262000121002

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Syafruddin Rauf, MT
NIP. 195804241987021001

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli., ST., MT., IPM., AER
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 : Aprellya Bachmid

Nomor mahasiswa : D012201016

Program studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa, tesis berjudul “MODEL PREFERENSI PENGGUNAAN MODA TRANSPORTASI BAGI KOMUTER PELAJAR/SISWA DI KAB. BARRU 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 Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Syafruddin Rauf, 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. Sebagian dari isi tesis ini ini telah dipublikasikan di Prosiding (The 6th International Symposium on Infrastructure Development) sebagai artikel dengan judul “Preference Model for the Use of Transportation Modes for Student Commuters in Barru Regency Towards the Maros-Barru Railway Operation Plan”.

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

Gowa, November 2023

Yang menyatakan



Aprellya Bachmid

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat, karunia serta izinnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "MODEL PREFERENSI PENGGUNAAN MODA TRANSPORTASI BAGI KOMUTER PELAJAR/SISWA DI KAB. BARRU TERHADAP RENCANA OPERASI KERETA API JALUR MAROS-BARRU". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi pada Program Pascasarjana, Universitas Hasanuddin. Salawat dan taslim senantiasa tercurah kepada Nabiullah Muhammad SAW bersama keluarga serta para sahabat beliau yang merupakan sumber ilmu pengetahuan dan hikmah.

Penulis menyampaikan rasa terimakasih yang begitu besar dosen pembimbing saya Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli., ST., MT., IPM., ASEAN.Eng dan Dr. Ir. Syafruddin Rauf, MT selaku pembimbing I dan pembimbing II atas keikhlasannya meluangkan waktu, memberikan petunjuk, saran, tenaga dan pemikirannya sejak awal perencanaan penelitian hingga selesainya penyusunan tugas akhir ini.

Ucapan terima kasih pula dihanturkan kepada Bapak Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmita., MS., M.Eng., Sc., Ph.D, Ibu Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim., ST., MT, dan Ibu Prof. Dr. Ir. Sumarni Hamid Aly., MT selaku dosen penguji yang telah memberi banyak masukan dan saran pada saat ujian seminar.

Ucapan terima kasih pula dihaturkan kepada Bapak Dr. M. Asad Abdurrahman, ST. MEng.PM selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Hasanuddin, Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Hasanuddin, pengelola administrasi dan teman-teman Universitas Magister Teknik Sipil Konsentrasi Transportasi angkatan 2020. Terimakasih secara khusus penulis sampiakan kepada Ayahanda Ir. Jhon Bachmid dan Ibunda Esther Kombong Padang atas doa dan dorongan morilnya yang selalu diberikan.

Semoga Allah SWT 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. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada para pembaca kiranya dapat memberikan sumbangan pemikiran demi kesempurnaan tesis ini. Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak yang memerlukannya.

Gowa, November 2023

Aprelly Bachmid

ABSTRAK

APRELLYA BACHMID. *Model Preferensi Penggunaan Moda Transportasi Bagi Komuter Pelajar/Siswa Di Kab. Barru Terhadap Rencana Operasi Kereta Api Jalur Maros-Barru* (dibimbing oleh Muhammad Isran Ramli, Syafruddin Rauf)

Transportasi sebagai penunjang pendidikan di Kabupaten Barru tentunya memberikan kontribusi terhadap kemudahan pelajar/siswa untuk melakukan perjalanan menuju ke sekolah/kampus. Seiring dengan perkembangannya modernisasi pemerintah Kabupaten Barru menyetujui pembangunan jalur kereta api lintas Makassar, dengan demikian untuk mempermudah perjalanan mereka terkhususnya pelajar/siswa yang akan berpergian dengan menggunakan moda kereta api di Kabupaten Barru.

Penelitian ini bertujuan, Menganalisis karakteristik komuter pelajar/siswa di Kabupaten barru terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru, Menganalisis variabel atribut perjalanan pemilihan moda transportasi komuter pelajar/siswa di Kabupaten barru terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru dengan model *conditional logit*, dan Memodelkan pemilihan moda transportasi komuter pelajar/siswa di Kabupaten barru terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru dengan menggunakan pendekatan uji sensitivitas. Penelitian ini menggunakan metode *Stated Preference* yakni pendekatan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada responden dan menggunakan model *conditional logit* dengan aplikasi perangkat lunak STATA 16.

Hasil dari penelitian yaitu, karakteristik pelaku perjalanan pengguna komuter pelajar/siswa pada stasiun Kabupaten Barru untuk jalur maros-barru yaitu di dominasi untuk jenis kelamin perempuan, usia 17-19 tahun, frekuensi perjalanan hampir setiap hari, tujuan perjalanan ke kampus, rekan perjalanan teman, memiliki pendidikan D4/S1, pendidikan terakhir SMA/SMK, dan berpendapatan Rp. 300.001–Rp. 500.000 ribu/bulan, dari hasil analisis *model conditional logit* variabel atribut perjalanan yaitu waktu dan biaya perjalanan berpengaruh signifikan terhadap pemilihan moda dengan variabel karakteristik jumlah kendaraan motor, moda yang digunakan, pendapatan, pengeluaran dan tujuan perjalanan yang signifikan pada moda motor. pendidikan, jumlah kendaraan mobil, moda yang digunakan, pendapatan, dan pengeluaran yang signifikan pada moda mobil. Dan jenis kelamin, jumlah kendaraan motor, dan tujuan perjalanan yang signifikan pada moda angkutan umum dan berdasarkan uji sensitivitas model dari hasil probabilitas pemilihan moda menunjukkan hasil uji sensitivitas model pemilihan moda yaitu semakin besar biaya dan waktu tempuh perjalanan kereta api maka *preferensi* probabilitas perpindahan dari moda *Eksisting* akan semakin kecil dan begitu pula sebaliknya.

Kata kunci : Kereta Api, Pemilihan Moda, Komuter, pelajar

ABSTRACT

APRELLYA BACHMID. The Preference Model for the Use of Modes of Transportation for Student Commuters in Barru Regency Against the Planned Operation of the Maros-Barru Railroad (supervised by Muhammad Isran Ramli, Syafruddin Rauf)

The provision of transportation services in Barru Regency plays a significant role in facilitating students' access to educational institutions, hence enhancing their ease in commuting to school or campus. The preferred means of transportation for traveling inside Barru Regency is via train.

The objective of this study is to examine the characteristics of student commuters in Barru Regency with regards to the Maros-Barru railway operation plan. Additionally, it aims to analyse the travel attribute variables that influence the choice of transportation modes for student commuters in Barru Regency, using the *conditional logit* model. Furthermore, the study intends to model the choice of transportation modes for student commuters in Barru Regency on the Maros-Barru railway operation. This study used the *Stated Preference* methodology, which involves administering questionnaires to participants and analysing the data using the *conditional logit* model with the *STATA 16* software programme.

The study findings indicate that the majority of student commuters at the Barru District station for the Maros-Barru line are female, aged between 17 and 19 years. These commuters travel almost every day, primarily for the purpose of going to their respective campuses. They typically travel with companions and have completed a D4/S1 level of education, with their highest educational attainment being SMA/SMK. In terms of income, they earn between Rp. 300,001 and Rp. 500,000 thousand per month. Specifically, the findings of the analysis using the *conditional logit* model indicate that the travel attribute variables, specifically travel time and cost, exert a statistically significant influence on the choice of transportation mode. Additionally, the characteristic variables of the number of motor vehicles, the current mode of transportation, income, expenses, and significant travel destinations in motorised modes also demonstrate a significant association with mode choice. This study examines the relationship between education level, the quantity of automobile vehicles owned, the primary mode of transportation utilised, income level, and the notable expenditures associated with automotive modes. The study examines the influence of gender, number of motor vehicles, and prominent travel destinations on the choice of public transportation modes. Additionally, a sensitivity test is conducted to assess the impact of cost and travel time on the probability of mode choice. The findings reveal that as the cost and travel time of rail travel increase, the likelihood of switching from the existing mode decreases, and vice versa.

Keywords: Train, Transportation Mode Choice, Commuting, students

DAFTAR ISI

PENGAJUAN TESIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Komposisi Penelitian	7
BAB II	8
2.1 Stasiun Di Kabupaten Barru.....	8
2.2 <i>Preferensi</i>	9
2.3 Definisi Kereta Api.....	11
2.4 Komuter	16
2.5 Pelajar/Siswa	17

2.6	Teori Kebutuhan Transportasi (<i>Demand dan Supply</i>)	18
2.7	Model Pemilihan Moda Transportasi	22
2.8	Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda	26
2.9	Teori Pemilihan Berdasarkan Perilaku Individu	29
2.10	Model Pemilihan Diskret	31
2.11	Pemilihan Diskrit dengan <i>Multinomial Logit (MNL)</i>	33
2.12	Teknik <i>Stated Preference</i>	35
2.13	Pengimputan Data Format <i>Conditional Logit Model</i>	38
2.14	Teknik Sampling.....	38
2.15	Analisis Sensivitas	42
2.16	Validitas Data	43
2.17	Perangkat Lunak <i>STATA</i>	44
2.18	Studi Pustaka Berdasarkan Dengan Model Terdahulu	46
BAB III		49
3.1	Kerangka Kerja Penelitian	49
3.2	Jenis Penelitian	51
3.3	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	52
3.4	Variabel Penelitian.....	53
3.5	Data Penelitian.....	54
3.5	Metode Survei dan Teknik Pengambilan Data.....	55
3.6	Populasi dan Pengambilan Sampel	56
3.7	Metode Pengolahan.....	58
3.8	Analisis Data dan Pemodelan.....	61
3.9	Definisi Operasion	62
BAB IV		63
4.1	Karakteristik Responden Pemilihan Moda Transportasi	63

4.2	Analisis Karakteristik Responden dengan Pilihan Moda Transportasi ..	64
4.3	Hubungan Karakteristik Responden/Pelaku Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi	74
4.4	<i>Preferensi</i> Analisis Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda Transportasi	84
4.5	<i>Preferensi</i> Fasilitas yang Diharapkan Sebagai Pendukung Pemilihan Moda	85
4.6	Model <i>Preferensi</i> Pemilihan Moda Antara Motor, Mobil, Angkutan Umum, dan Kereta Api.....	85
4.7	Estimasi Probabilitas Pemilihan Moda Antara Motor, Mobil, Angkutan Umum dengan Kereta Api	94
4.8	Sensitivitas Model <i>Preferensi</i>	95
4.9	Validasi Model Pemilihan Moda Antara Motor, Mobil, Angkutan Umum dan Kereta Api	100
BAB V		103
DAFTAR PUSTAKA		105
LAMPIRAN		108

DAFTAR TABEL

- Tabel 1** Studi terdahulu berkaitan dengan studi terdahulu
- Tabel 2** Variabel bebas yang digunakan
- Tabel 3** Jumlah SMA/SMK dan Universitas di kabupaten barru
- Tabel 4** Total sampel SMA/SMK dan Universitas di kabupaten barru
- Tabel 5** Karakteristik reponden yang melakukan perjalanan komuter
- Tabel 6** Distribusi responden pengguna moda angkutan umum, kendaraan pribadi dan kereta api
- Tabel 7** Karakteristik responden terhadap pemilihan moda transportasi
- Tabel 8** Hasil pengolahan data model *preferensi* pemilihan moda
- Tabel 9** Hasil pengolahan data model *preferensi* pemilihan moda SMA/SMK
- Tabel 10** Hasil pengolahan data model *preferensi* pemilihan moda Universitas
- Tabel 11** Hasil pengolahan data model *preferensi* pemilihan moda untuk kondisi usia dibawah 18
- Tabel 12** Hasil pengolahan data model *preferensi* pemilihan moda untuk kondisi usia diatas 19
- Tabel 13** Rekap hasil model *preferensi* pemilihan moda
- Tabel 14** Tabel nilai probabilitas moda transportasi antara motor, mobil, angkutan umum, dan kereta api
- Tabel 15** Nilai koefisien (*coef*) atribut berdasarkan hasil pemodelan *Conditional Logit Model* dengan aplikasi *STATA 16*
- Tabel 16** Hasil validasi pemilihan moda transportasi antara motor, mobil, angkutan umum, dan kereta api
- Tabel 17** Hasil validasi pemilihan moda transportasi antara motor, mobil, angkutan umum, dan kereta api berdasarkan jenis pendidikan
- Tabel 18** Hasil validasi pemilihan moda transportasi antara motor, mobil, angkutan umum, dan kereta api berdasarkan usia

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 *Kurva Fungsi Permintaan*

Gambar 2 *Kurva Fungsi Permintaan*

Gambar 3 *Proses Pemilihan Moda di Indonesia*

Gambar 4 *Bagan Alir Penelitian*

Gambar 5 *Lokasi Penelitian*

Gambar 6 *Karakteristik Pengguna Moda Transportasi Berdasarkan Jenis Kelamin*

Gambar 7 *Karakteristik Pengguna Moda Transportasi Berdasarkan Usia*

Gambar 8 *Karakteristik Pengguna Moda Transportasi Berdasarkan Frekuensi Perjalanan*

Gambar 9 *Karakteristik Pengguna Moda Transportasi Berdasarkan Tujuan Perjalanan*

Gambar 10 *Karakteristik Pengguna Moda Transportasi Berdasarkan Rekan Perjalanan*

Gambar 11 *Karakteristik Pengguna Moda Transportasi Berdasarkan Pendidikan saai ini*

Gambar 12 *Karakteristik Pengguna Moda Transportasi Berdasarkan Pendidikan Terakhir*

Gambar 13 *Karakteristik Pengguna Moda Transportasi Berdasarkan uang saku*

Gambar 14 *Hubungan Jenis Kelamin dan Usia Responden Terhadap Pemilihan Moda Transportasi*

Gambar 15 *Hubungan Pendidikan SMA dengan Uang Saku Terhadap Pemilihan Moda Transportasi*

Gambar 16 *Hubungan Pendidikan SMK dengan Uang Saku Terhadap Pemilihan Moda Transportasi*

Gambar 17 Hubungan Pendidikan D2 dengan Uang Saku Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 18 Hubungan Pendidikan D3 dengan Uang Saku Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 19 Hubungan Pendidikan D4/S1 dengan Uang Saku Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 20 Hubungan Pendidikan SMA dengan Tujuan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 21 Hubungan Pendidikan SMK dengan Tujuan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 22 Hubungan Pendidikan D2 dengan Tujuan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 23 Hubungan Pendidikan D3 dengan Tujuan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 24 Hubungan Pendidikan D4/S1 dengan Tujuan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 25 Hubungan Pendidikan SMA dengan Rekan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 26 Hubungan Pendidikan SMK dengan Rekan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 27 Hubungan Pendidikan D2 dengan Rekan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 28 Hubungan Pendidikan D3 dengan Rekan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 29 Hubungan Pendidikan D4/S1 dengan Rekan Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Transportasi

Gambar 30 *Preferensi Faktor yang mempengaruhi Terhadap Pemilihan Moda Transportasi*

Gambar 31 *Preferensi Fasilitas yang Diharapkan sebagai pendukung Terhadap Pemilihan Moda Transportasi*

Gambar 32 *Diagram Probabilitas Pemilihan Moda Transportasi antara Motor, Mobil, Angkutan Umum, dan Kereta Api*

Gambar 33 *Grafik sensitivitas perpindahan moda berdasarkan atribut biaya perjalanan*

Gambar 34 *Grafik sensitivitas perpindahan moda berdasarkan atribut waktu tempuh perjalanan*

Gambar 35 *Grafik sensitivitas perpindahan moda berdasarkan atribut biaya perjalanan*

Gambar 36 *Grafik sensitivitas perpindahan moda berdasarkan atribut waktu tempuh perjalanan*

Gambar 36 *Grafik sensitivitas perpindahan moda berdasarkan atribut biaya perjalanan*

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Kusioner Penelitian	109
2	Set format data <i>conditional logit</i> pada <i>spread sheet excel</i>	115
3	Petunjuk penggunaan STATA	160
4	Hasil Running STATA	169
5	Dokumentasi	182

DAFTAR NOTASI

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
C logit	<i>Conditional logit</i>
Kab	Kabupaten
PPK	Petugas Pengatur Kereta
RP	Releaved Preference
SP	Stated preference
GAPEKA	Grafik perjalanan kereta api
KRL	Kereta Rel Listrik
BBM	Bahan Bakar Minyak
$\mathcal{L}$	Satuan mata uang Inggris (Poundsterling)
Rp	Satuan mata uang Indonesia
Δ	Perbedaan Atribut
MNL	Multinomial Logit Model
GPS	Global positioning system
N	Jumlah Sampel
STATA	Statistika dan data
SPSS	Statistical Package for the social sciences

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Preferensi yang berarti minat atau kesukaan, kata arti atau pengganti. Jadi, *preferensi* atau minat merupakan motivasi yang mendorong orang untuk melakukannya yang mereka inginkan bila mereka bebas memilih. Setiap minat akan memuaskan suatu kebutuhan. Dalam melakukan fungsinya kehendak itu berhubungan erat dengan pikiran dan perasaan. Pikiran mempunyai kecenderungan bergerak dalam sektor rasional analisis, sedangkan perasaan yang bersifat halus/tajam lebih mendambakan kebutuhan. Sedangkan akal berfungsi sebagai pengingat pikiran dan perasaan itu dalam koordinasi yang harmonis, agar kehendak bisa diatur sebaik-baiknya (Sukanto, 1997).

Pemilihan moda di dukung oleh aktivitas pergerakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan dalam hidupnya. Dimana dalam melakukan pergerakan aktivitas tersebut masyarakat akan memilih menggunakan cara yang paling efektif dan efisien. Adapun aktivitas tersebut seperti bekerja, sekolah, rekreasi, maupun berinteraksi sosial. Sistem transportasi yang baik dapat memberikan suatu pelayanan yang menjadi sarana perpindahan orang atau barang dari satu tempat ke tempat yang lain dalam waktu yang singkat, dengan kondisi yang aman, nyaman serta biaya yang murah.

Pemilihan atau penggunaan kendaraan pribadi sebagai bagian dari angkutan jalan raya di Sulawesi selatan masih di dominasi oleh kendaraan pribadi hal ini dapat terlihat dari peningkatan jumlah kepemilikan kendaraan pribadi yang pada tahun 2015 jumlah kendaraan roda dua sebesar 2.520.480 unit dan roda empat sebesar 425.338 unit. Meningkat menjadi jumlah kepemilikan kendaraan roda dua sebesar 3.320.420 Unit dan roda empat sebesar 602.354 Unit pada tahun 2019. Tingginya penggunaan kendaraan pribadi telah menimbulkan beragam masalah transportasi, diantara kemacetan yang akan menimbulkan ketegangan (stress). Selain itu juga akan menimbulkan dampak negative dari segi ekonomi

yang berupa kehilangan waktu, karena waktu perjalanan yang lebih lama serta bertambahnya biaya operasi kendaraan. Selain itu timbul dampak negatif terhadap lingkungan yang berupa peningkatan polusi udara karena gas racun CO serta peningkatan gangguan suara kendaraan atau kebisingan (Munawar, 2006).

Dalam memilih moda transportasi, masyarakat bisa memilih menggunakan kendaraan pribadi atau transportasi umum. Dalam melakukan pemilihan moda ada beberapa faktor yang mempengaruhi seseorang dalam memilih moda yaitu adanya faktor ciri pengguna jalan, ciri pergerakan, ciri fasilitas moda transportasi, dan ciri kota atau zona. Berdasarkan ciri pengguna jalan yang termasuk dalam kategori ini adalah faktor yang berkaitan dengan karakteristik pelaku perjalanan seperti umur orangtua, pendapatan, pekerjaan, latar belakang pendidikan orang tua, kepemilikan kendaraan, ukuran keluarga, dan lain – lain. Sehingga dapat disimpulkan bahwa karakteristik pelaku perjalanan berpengaruh terhadap pemilihan moda angkutan perjalanan pelajar/siswa yang akan digunakan (Tamin, 2000).

Transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat yang lain, di mana di tempat lain ini, objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan - tujuan tertentu (Miro, 2005). Sektor transportasi darat atau angkutan darat terdiri atas angkutan jalan raya, angkutan jalan rel, di samping itu terdapat moda khusus untuk pengangkutan barang (gas, cair dan curah) yang pada umumnya menggunakan pipa dan sabuk berjalan. Melayani mobilitas orang dan barang tidak mungkin hanya mengandalkan jasa angkutan jalan, meskipun moda angkutan jalan memiliki kelebihan mampu menjangkau "seluruh" sudut wilayah dari pintu ke pintu dan mampu memadukan moda angkutan lainnya. Keunggulan angkutan jalan raya adalah karakternya yang mampu melayani mobilitas dari pintu ke pintu, artinya dari titik awal perjalanan sampai di titik akhir perjalanan dan sebagai rantai penghubung antara moda (Warpani, 2017). Transportasi sebagai penunjang pendidikan di Kabupaten Barru tentunya memberikan kontribusi terhadap kemudahan pelajar/siswa untuk melakukan perjalanan menuju ke sekolah/kampus. Hal ini dapat diterapkan dengan ketersediaan angkutan umum untuk melayani perjalanan pelajar/siswa. Seiring dengan perkembangannya

modernisasi pemerintah Kabupaten Barru menyetujui pembangunan jalur kereta api lintas Makassar, dengan demikian untuk mempermudah perjalanan mereka terkhususnya pelajar/siswa yang akan berpergian dengan menggunakan moda kereta api di Kabupaten Barru.

Kereta api merupakan salah satu angkutan darat yang banyak diminati masyarakat, hal ini dikarenakan moda transportasi tersebut ramah lingkungan dan relatif aman. Selain itu, kereta api mampu memuat penumpang maupun barang dalam sakala yang besar. Karena sifatnya sebagai angkutan massal yang efektif, maka beberapa negara terutama Eropa dan Amerika Serikat berusaha memanfaatkan moda transportasi ini dengan semaksimal mungkin. Pemanfaatan tersebut baik bersifat untuk angkutan darat dalam kota, antar daerah, bahkan antar negara (Tim Telaga Bakti Nusantara Jilid 1, 1997).

Pembangunan Kereta Api Trans-Sulawesi (KA) diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas wilayah dan memperlancar efisiensi transportasi barang dan jasa antar wilayah. Proyek infrastruktur ini bertujuan untuk meningkatkan konektivitas antar daerah, memperlancar pergerakan barang, meningkatkan aksesibilitas, mengurangi biaya produksi, mendorong skala ekonomi, dan mendorong perkembangan perekonomian daerah dengan memanfaatkan keunggulan komparatif. Selain itu, penerapan Kereta Api Trans-Sulawesi diharapkan dapat memberikan beberapa hasil yang baik bagi pelajar, terutama peningkatan aksesibilitas untuk tujuan perjalanan.

Rencana pembangunan jaringan kereta api Sulawesi sudah dimulai sejak tahun 2001. Pada saat itu, telah disusun masterplan perkeretaapian jalur KA di pulau Sulawesi oleh di rektorat jenderal perhubungan darat. Pada masteplan tersebut, pengembangan jalur kereta api di pulau Sulawesi ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pergerakan orang dan barang, khususnya untuk angkutan barang sehingga dapat merangsang pertumbuhan wilayah tersebut, jaringan jalan kereta api di rencanakan sepanjang lebih kurang 1275 km, akan di bangun secara bertahap menurut skala prioritasnya. Jalur kereta api segmen Makassar - Pare-pare sebagai salah satu jalur kereta api dalam rencana segmen dan prioritas jalan kereta api di Sulawesi pada masterplan 2001 dan sebagai implementasi dari masterplan

trans Sulawesi, pemerintah telah melakukan groundbreaking pada bulan agustus 2014 dan selanjutnya pada tahun 2015 dimulai pembebasan lahan dan pelaksanaan konstruksi (Dwiatmoko, 2017). Pembangunan jalur rel kereta api pada rute Makassar hingga Pare-pare sejauh 143 km yang di mulai pada tahun 2015, dan sebagai tahap awal pembangunan jalur jalur kereta api akan di bangun melintasi rute kereta api tersebut, Kabupaten Barru, Kabupaten Pangkep sampai Kabupaten Maros dan ditargetkan siap beroperasi pada tahun 2020.

Kereta Api Trans-Sulawesi terdiri dari sistem jalur kereta api komprehensif yang dibangun dengan tujuan menghubungkan wilayah-wilayah penting di pulau Sulawesi. Pembangunan sistem perkeretaapian ini dimulai pada tahun 2015, dimulai dengan Tahap I yang meliputi pembangunan jalur kereta api antara Makassar dan Parepare yang mencakup total 12 stasiun. Menurut Wahyu Rahasti (2020), proyek kereta api Trans Sulawesi ditargetkan menjangkau jarak 2.000 kilometer (km) antara kota Makassar dan Manado. Pembangunan jalur kereta api Trans Sulawesi dimulai di Kabupaten Barru dan menjadikannya sebagai daerah perintis upaya tersebut. Jalur kereta api ini membentang sepanjang 101,4 kilometer, membentang dari Maros hingga Barru. Bersamaan dengan proyek ini, lima stasiun dibangun di Kabupaten Barru, termasuk dua stasiun terkemuka. Yang pertama terletak di Distrik Mattirowalie yang disebut Stasiun Barru, sedangkan yang kedua terletak di Pekkae yang disebut Stasiun Tanete Rilau. Tiga stasiun kecil, yaitu Stasiun Takkalasi, Stasiun Mangkoso, dan Stasiun Palandro, terletak di kawasan masing-masing Takkalasi, Mangkoso, dan Palandro. Kereta api perintis mengacu pada sistem perkeretaapian yang dibangun dengan tujuan menghubungkan wilayah-wilayah penting di seluruh pulau Sulawesi (Rahasti, 2020).

Rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru diharapkan dapat menjadi pilihan moda transportasi bagi pelajar/siswa di Kabupaten Barru. Berdasarkan hal ini maka penulis akan mengangkat penelitian yang berjudul **“Model *Preferensi* Penggunaan Moda Transportasi Bagi Komuter Pelajar/Siswa Di Kab. Barru Terhadap Rencana Operasi Kereta Api Jalur Maros-Barru”**. Sehingga melalui penelitian ini maka akan didapatkan model *preferensi* pengguna 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 beberapa permasalahan yang terjadi dapat dirumuskan dalam penelitian sebagai berikut.

- a. Bagaimana karakteristik komuter pelajar/siswa di Kabupaten barru terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru ?
- b. Bagaimana pengaruh variabel atribut perjalanan dalam pemilihan moda transportasi dengan pendekatan model *conditional logit* pada komuter pelajar/siswa di Kabupaten barru terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru ?
- c. Bagaimana pemodelan pemilihan moda transportasi komuter pelajar/siswa di Kabupaten barru terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru dengan menggunakan pendekatan uji sensitivitas ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian antara lain:

- a. Menganalisis karakteristik komuter pelajar/siswa di Kabupaten barru terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru.
- b. Menganalisis variabel atribut perjalanan pemilihan moda transportasi komuter pelajar/siswa di Kabupaten barru terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru dengan model *conditional logit*.
- c. Memodelkan pemilihan moda transportasi komuter pelajar/siswa di Kabupaten barru terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru dengan menggunakan pendekatan uji sensitivitas.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini antara lain adalah:

- a. Sebagai bahan masukan model *preferensi* pemilihan moda transportasi bagi komuter pelajar/siswa terhadap rencana operasi kereta api jalur Maros-Barru bagi pemerintah atau lembaga terkait dan perencanaan operasi kereta api jalur Maros-Barru.
- b. Agar mahasiswa dapat mengetahui dan memahami bagaimana studi tentang besaran kebutuhan penggunaan moda-moda angkutan umum berdasarkan pemilihan moda.
- c. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas dari rumusan masalah maka penulis memberikan batasan masalah. Adapun batasan masalah yang digunakan meliputi :

- a. Penelitian ini dilakukan di wilayah Kabupaten Barru yang ada di Stasiun Tanete Rilau, Stasiun Barru, Stasiun Takkalasi, Stasiun Mangkoso, dan Stasiun Palanro.
- b. Pemilihan perbandingan moda transportasi yang digunakan yaitu, Motor, Mobil, Angkutan Umum, dan Kereta Api.
- c. Model Teknik survei yang digunakan adalah Teknik *Stated preference* dimana responden di tawarkan pada pilihan moda antara motor, mobil, angkutan umum atau kereta api sebagai suatu atribut yang berbeda misalnya waktu perjalanan dan biaya perjalanan moda antara motor, mobil, angkutan umum atau kereta api.
- d. Responden yang akan di beri kuesioner atau diwawancarai khusus Pelajar/Siswa SMA - Universitas yang akan melakukan perjalanan atau punya rencana melakukan perjalanan di Kabupaten Barru yang berdomisili ± 5 KM di sekitar stasiun.

1.6 Komposisi Penelitian

Metode Pelaksanaan penelitian ini secara garis besar adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat pemaparan latar belakang masalah, kerangka penelitian yang digunakan, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan komposisi penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup konsep dan teori penelitian, gambaran singkat temuan penelitian sebelumnya, kerangka kerja dan model estimasi yang digunakan dalam penelitian, serta perangkat lunak yang digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini memberikan gambaran mengenai kerangka penelitian, macam-macam variabel dan data penelitian, spesifik lokasi dan waktu kegiatan penelitian, metode survei/pengumpulan data, serta pendekatan yang digunakan dalam penyajian dan analisis data.

BAB IV

Bab ini menyajikan hasil analisis perhitungan data-data yang diperoleh dari analisis data yang dikumpulkan, yang diperoleh melalui tinjauan literatur yang komprehensif. Selain itu, bab ini mencakup penjelasan rinci tentang hasil yang dihasilkan dari analisis.

BAB V

Bab ini mencakup kesimpulan dari seluruh penelitian dan saran-saran yang terkait dengan materi penyusunan laporan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Stasiun Di Kabupaten Barru

Kabupaten Barru, yang menjadi lokasi pertama dimulainya proyek pembangunan kereta api Trans Sulawesi pada tahun 2015, telah muncul sebagai katalis bagi pengembangan kabupaten di Sulawesi Selatan. Pembangunan jalur kereta api di Kabupaten Barru hampir selesai dan progresnya mencapai hampir 100%. Selain itu, pada tahun 2022, pembangunan lima stasiun di Kabupaten Barru telah berjalan. Stasiun-stasiun tersebut adalah Stasiun Palandro, Stasiun Mangkoso, Stasiun Takkalasi, Stasiun Barru, dan Stasiun Tanete Rilau.

a. Stasiun Palandro

Stasiun ini terletak di kawasan Palandro Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru. Jarak stasiun ke jalan utama sekitar 4 km. Di dekat stasiun, terdapat desa-desa dan pusat keramaian, terutama pasar Palandro.

Pembangunan stasiun dimulai pada akhir tahun 2018 dan terdiri dari dua struktur: gedung peron tengah dan gedung stasiun. Bangunan peron tengah yang terletak di antara rel kereta api memiliki panjang 100 meter. Sedangkan bangunan stasiun meliputi area basement di lantai dasar dan berbagai ruangan di lantai dua. Ruangan tersebut antara lain ruang PPK, ruang persinyalan, musholla, ruang tunggu, ruang keamanan, dan fasilitas toilet.

b. Stasiun Mangkoso

Stasiun yang terletak di sektor Manngkoso, Kecamatan Soppeng Riaja, Kabupaten Barru ini memiliki posisi cukup strategis karena dekat dengan jalan poros Trans Sulawesi yang hanya berjarak 300 meter. Selain itu, stasiun ini berlokasi strategis dalam jarak 1 kilometer dari mal ritel Pasar Ajakkang.

c. Stasiun Takkalasi

Stasiun ini terletak di Kecamatan Balusu Kabupaten Barru, kurang lebih 5 kilometer dari jalan poros Trans Sulawesi. Selain itu, jaraknya sekitar 6 kilometer dari kawasan perumahan dan ritel di distrik Takkalasi.

Seperti halnya beberapa stasiun lain, stasiun ini memiliki bangunan peron tengah yang terletak di antara jalur rel. Selain itu, terdapat juga bangunan stasiun yang terdiri dari lantai dasar yang berfungsi sebagai basement dan toilet. Pada lantai dua, terdapat beberapa ruangan seperti ruangan Petugas Pengatur Kereta (PPK), ruangan persinyalan, mushallah, ruang tunggu, dan toilet.

d. Stasiun Barru

Stasiun tersebut terletak di kawasan tengah kota Barru, dekat dengan kawasan pemukiman dan komersial, khususnya Pasar Mattirowalie, yang jaraknya sekitar 1 kilometer. Pembangunan stasiun yang semula dimaksudkan sebagai yang terbesar di Kabupaten Barru ini mengalami keterlambatan pembebasan lahan dan pembangunan sehingga terjadi penyimpangan dari rencana awal. Konstruksi yang sedang berlangsung terutama melibatkan pendirian platform, dengan pertumbuhan lebih lanjut direncanakan setelah akuisisi area sekitarnya.

e. Stasiun Tanete Rilau

Stasiun Tanete Rilau yang terletak di Pekkae, Kecamatan Tanete Rilau, Kabupaten Barru, membedakan dirinya dengan stasiun lain karena tidak adanya basement dan kepatuhan terhadap gambar rencana sehingga pembangunannya hanya satu tingkat.

2.2 *Preferensi*

Preferensi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah tindakan sengaja dalam memilih pilihan, menunjukkan kecenderungan, menyatakan minat, atau menunjukkan kesukaan pribadi. *Preferensi* konsumen berkaitan dengan pilihan yang dibuat oleh individu sehubungan dengan apa yang mereka pilih untuk dikonsumsi. Pemilihan dan permintaan terhadap produk konsumen bergantung pada *preferensi* calon pelanggan, yang pada gilirannya

dibentuk oleh keterbatasan kemampuan finansial mereka. *Preferensi* dapat dilihat sebagai kecenderungan yang melekat pada individu terhadap fitur atau karakteristik tertentu dari produk, barang, atau jasa yang dikonsumsi. *Preferensi* konsumen, sebagaimana dikemukakan oleh Kotler (2000), merupakan indikasi keputusan yang diambil pelanggan ketika dihadapkan pada serangkaian alternatif produk atau jasa. Teori *preferensi* dapat berfungsi sebagai kerangka untuk menilai tingkat kebahagiaan konsumen. Ketika konsumen mengambil keputusan mengenai konsumsi atau penggunaan suatu produk atau jasa dalam kondisi sumber daya yang terbatas, mereka terpaksa memilih pilihan yang memaksimalkan nilai guna atau utilitas yang diperoleh darinya.

Preferensi konsumen dapat ditentukan dengan mengukur kegunaan dan kepentingan relatif dari fitur spesifik yang terkait dengan produk atau layanan tertentu. Atribut-atribut yang ditunjukkan oleh suatu produk atau jasa mempunyai kapasitas untuk menghasilkan daya tarik awal yang dapat mempengaruhi perilaku klien. Evaluasi produk dan jasa meliputi analisis sikap pelanggan terhadap barang atau jasa tersebut, serta pengamatan perilaku konsumen dalam pemanfaatan atau konsumsinya.

Preferensi adalah konstruksi psikologis yang berkaitan dengan kecenderungan atau minat individu terhadap pilihan atau opsi tertentu. Fenomena ini dapat dilihat sebagai tanda kecenderungan atau favoritisme individu terhadap pilihan tertentu. Istilah yang dimaksud dapat digunakan secara bergantian dengan pengertian makna atau substitusi, yang menunjukkan unit atau ekspresi leksikal yang berfungsi sebagai pengganti atau setara dengan unit atau ekspresi leksikal lainnya. Motivasi yang mendorong individu untuk berpartisipasi dalam aktivitas atas kemauannya sendiri, ketika diberikan otonomi, berasal dari *preferensi* atau kepentingannya sendiri. Setiap nafsu tertentu memiliki kapasitas untuk memenuhi tuntutan tertentu. Saat menjalankan fungsinya, konsep kemauan menunjukkan hubungan yang kuat antara proses kognitif dan pengalaman emosional. Proses kognitif manusia sering kali menunjukkan kecenderungan untuk terlibat dalam penalaran logis, sedangkan pengalaman emosional yang bernuansa atau kuat biasanya dipengaruhi oleh kebutuhan psikologis yang mendasarinya. Perlu dicatat bahwa akal memainkan peran penting dalam membantu koordinasi yang harmonis

antara ide dan emosi, sehingga memungkinkan pengendalian kemauan yang efektif.

2.3 Definisi Kereta Api

Kereta api adalah suatu moda transportasi yang terdiri dari suatu kendaraan bertenaga, yang mampu bergerak mandiri atau terhubung dengan kendaraan lain, yang beroperasi pada suatu sistem lintasan. Kereta api biasanya terdiri dari lokomotif, yang dioperasikan oleh pengemudi manusia bersama dengan mesin, dan rangkaian gerbong atau gerbong yang dirancang untuk mengangkut barang dan/atau penumpang. Perkeretaapian dapat didefinisikan sebagai jaringan komprehensif yang mencakup banyak komponen seperti infrastruktur, fasilitas, dan personel. Selain itu, perkeretaapian mencakup standar, kriteria, prasyarat, dan protokol yang ditetapkan yang mengatur pelaksanaan transportasi kereta api. Transportasi kereta api mengacu pada proses perpindahan individu dan/atau komoditas antar lokasi berbeda melalui kereta api.

Kereta api dianggap sebagai sarana transportasi berkelanjutan karena emisi gas buangnya yang kecil. Selain itu, kemajuan yang sedang berlangsung dalam teknologi kereta api berbasis energi listrik memberikan harapan bagi perkeretaapian untuk secara efektif mengatasi permasalahan lingkungan di masa mendatang. Pemanfaatan layanan ini kondusif untuk mengakomodasi acara-acara khusus karena kapasitasnya yang besar dan rute khusus, sehingga meminimalkan dampak sosial yang terkait dengan penyelenggaraan kegiatan tersebut. Kereta api adalah suatu sarana perkeretaapian yang mempunyai kemampuan gerak, beroperasi sendiri atau bersama-sama dengan sarana perkeretaapian lainnya, dan sedang bergerak atau berpotensi untuk bergerak pada jalur kereta api yang dirancang khusus untuk angkutan kereta api. Acuan yang diberikan adalah Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007. Angkutan kereta api mengacu pada proses perpindahan orang dan atau barang antar lokasi yang berbeda dengan menggunakan kereta api sebagai moda angkutan utama. Dokumen yang berjudul “Keputusan Menteri Perhubungan tentang Jalur Kereta Api No. 52 Tahun 2000” inilah yang dijadikan referensi. Nama "kereta api"

berasal dari Indonesia karena sejarah penggunaan batu bara atau kayu sebagai sumber bahan bakar. Akibatnya, ketika kereta api sedang beroperasi, ia akan mengeluarkan asap dari cerobongnya dan menghasilkan percikan api dalam jumlah besar (Ramadhan, 2017).

Kehadiran kereta api di Sulawesi Selatan sudah ada sejak zaman Kolonial Belanda, di mana perusahaan Naamlouze Venootschap Nederlandsch Indische Spoorweg Maatschappij (NVNISM) mengoperasikan sistem angkutan massal ini. Di bawah kepemimpinan Ir JP de Bordes, KA berhasil membangun jaringan sepanjang 47 km yang menghubungkan Makassar dan Takalar. Sistem perkeretaapian ini mulai beroperasi pada tanggal 1 Juni 1923.

Pembangunan jaringan kereta api Makassar-Maros dilakukan melalui jalur kereta api tersebut di atas. Namun karena pecahnya Perang Dunia II, proyek tersebut tidak terselesaikan dan kemudian berada di bawah kendali pemerintah Jepang. Setelah Jepang mengambil alih kekuasaan, seluruh infrastruktur perkeretaapian di Sulawesi dibongkar dan kemudian dipindahkan ke Negara Myanmar, sehingga menandai terhentinya pengoperasian perkeretaapian di Sulawesi.

Penghentian operasional kereta api di Sulawesi terjadi pada masa pemerintahan Jepang karena urgensi perang. Inisiatif pembangunan sistem transportasi massal Trans Sulawesi kembali muncul setelah kurun waktu hampir 90 tahun, di bawah pemerintahan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono (SBY). Presiden Joko Widodo lebih lanjut menyoroti komitmen pengembangan jaringan transportasi ini. Jumlah yang diberikan oleh pengguna adalah 21. Implementasi proyek Trans-Sulawesi telah menghidupkan kembali minat terhadap signifikansi sejarah transportasi kereta api di wilayah Sulawesi. Saat ini, panjang penanda tersebut telah bertambah, sehingga meningkatkan konektivitas. Perkembangan ini diharapkan dapat menjadi indikator signifikan terhadap revitalisasi perekonomian dan kesejahteraan masyarakat yang berada di Sulawesi.

2.3.1 Karakteristik Kereta Api

Rangkaian kereta api pada dasarnya terdiri dari dua unit pokok, yakni unit tenaga penggerak (lokomotif) dan unit pengangkut (gerbong). Pada umumnya satu

susunan kereta api terdiri atas satu lokomotif dan beberapa gerbong. Hanya terkadang diperlukan dua buah lokomotif sebagai tenaga penarik dan pendorong. Ada tiga macam unit pengangkut, yaitu gerbong penumpang, (dirancang khusus untuk penumpang dan barang bawaan sekedarnya), gerbong barang (dirancang khusus untuk mengangkut barang dan macamnya tergantung pada jenis barang yang diangkut, seperti barang padat, cair, hewan, dll), dan gerbong makan (khusus untuk melayani kebutuhan makan minum penumpang, biasanya juga digunakan sebagai dapur). Kereta Api sebagai salah satu moda transportasi yang memiliki karakteristik dan keunggulan khusus terutama dalam kemampuannya untuk mengangkut, baik penumpang maupun barang secara massal, hemat energi dan hemat dalam penggunaan ruang, mempunyai faktor keamanan yang tinggi dan tingkat pencemaran yang rendah. Karakteristik dan keunggulan tersebut perlu dimanfaatkan dalam upaya mengembangkan sistem transportasi secara terpadu

2.3.2 Pola Operasi Kereta Api

Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (2011), pola operasi adalah suatu kegiatan terpadu dari seluruh usaha penggerak sejumlah sarana angkutan melalui jalan rel yang diatur berdasarkan pola grafik perjalanan kereta api (GAPEKA) sebagai hasil masukan perencanaan, penganggaran, penjadwalan pelaksanaan operasi dan informasi. Terkait operasi kereta api dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Pola operasi kereta api
 1. Pada jalur tunggal, agar memungkinkan kereta api dapat bersilang dan menyusul secara bersamaan, maka emplasemen / stasiun harus mempunyai minimum 3 (tiga) jalur.
 2. Panjang jalur kereta api di emplasemen paling sedikit tidak kurang dari rangkaian kereta api terpanjang yang lewat di lintas itu.
 3. Letak jalur terusan (jalur raya/lurus) sedapat mungkin jangan dekat dengan gedung stasiun.
 4. Di emplasemen/stasiun dimana selalu terjadi persilangan KA, jika pada jalur belok harus dilengkapi dengan jalur lurus.

- b. Persyaratan untuk Pengamanan Perjalanan Kereta Api.
 - 1. Jarak antar stasiun dapat diperpendek sejalan dengan pertumbuhan dan kebutuhan operasi kereta api.
 - 2. Kendali operasi perjalanan kereta api dilakukan oleh petugas stasiun operasi (bukan petugas stasiun angkutan) yang terkoordinasi dari Kantor Kendali Operasi Terpusat (PPKA Pusat).
 - 3. Pengoperasian wesel dan sinyal untuk mengatur lalu lintas perjalanan kereta api diatur dengan system elektrik, sehingga pelayanan dapat lebih mudah dan cepat.
 - 4. Telekomunikasi antar stasiun dan antara stasiun dengan PPKA Pusat, baik yang berkaitan dengan perangkat persinyalan maupun yang digunakan untuk keperluan lainnya.
 - 5. Perangkat persinyalan yang digunakan harus memiliki kinerja dengan kecepatan proses handling yang tinggi, faktor manusia sejauh mungkin dibatasi.
- c. Persyaratan untuk Fasilitas Operasi Kereta Api.
 - 1. Fasilitas untuk angkutan barang. Berdasarkan prediksi angkutan barang, di jalur rel yang direncanakan koridor Makassar – Pare Pare ini lebih cenderung berupa barang curah (dalam jumlah besar), maka akan dibangun emplasemen khusus untuk angkutan barang di stasiun Ramang Ramang dan Tonasa.
 - 2. Fasilitas untuk operasi perjalanan kereta api pada awal operasi kereta api yang direncanakan ini, fasilitas ruangan yang diperlukan untuk pengendalian operasi perjalanan kereta api relatif semua sama besar untuk semua stasiun. Kantor kendali operasi terpusat (PPKA Pusat), fasilitas pendukung operasi kereta api, depo lokomotif akan dibangun di Mandai, dengan mempertimbangkan sebagai stasiun awal dan area perawatan lokomotif dan kereta-kereta.

2.3.3 Manfaat Pembangunan Jalur Kereta Api Trans-Sulawesi

Menurut Hermanto (2017), dengan pembangunan jalur kereta api di Pulau Sulawesi, maka kereta api diharapkan dapat lebih berperan dalam mengangkut penumpang dan barang, karena waktu tempuh yang lebih cepat. Beberapa manfaat baik langsung maupun tidak langsung, sebagai berikut.

- a. Mempersingkat waktu perjalanan penumpang karena kecepatan operasional kereta api adalah 150 km per jam jauh lebih tinggi daripada kendaraan bermotor.
- b. Dapat mengangkat barang dalam jumlah yang cukup besar. Sebagai pembanding antara lain KA Babaranjang (Batubara Rangkaian Panjang) di Sumatera bagian Selatan dengan 1 (satu) rangkaian kereta api dapat menarik 60 gerbong kali 50 ton atau setara dengan 3.000 ton, hal ini setara dengan 300 truk kapasitas 10 ton per truk. Dengan kondisi ini akan mengurangi kepadatan jalan dan kerusakan jalan akibat beban truk dengan tonase yang berat. Spesifikasi jalur kereta api di Pulau Sulawesi menggunakan lebar jalan rel 1.435 mm dengan beban gandar 22 ton, maka kapasitas angkut akan lebih besar.
- c. Mencegah jatuhnya korban jiwa sia-sia dalam kecelakaan lalu lintas (Lakalantas). Kereta api berjalan di rel sendiri, sehingga tingkat keamanan dan keselamatannya lebih tinggi dibandingkan moda transportasi jalan lainnya.
- d. Mengurangi terjadinya kecelakaan karena berpindahnya beban angkutan dari jalan raya ke kereta api, maka lalu lintas di jalan akan berkurang dan menjadi relative lebih aman dan selamat.
- e. Efisiensi dalam penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM), terlebih kereta api dapat menggunakan energi sekunder, misalnya dengan elektrifikasi menjadi Kereta Rel Listrik (KRL).
- f. Ramah Lingkungan, Go Green. Moda angkutan darat selain kereta api cukup besar berperan terhadap polusi yang membahayakan bagi kelangsungan kehidupan makhluk hidup dan kelestarian alam, kereta api tidak.

- g. Menghemat lahan dalam konstruksi infrastruktur dibandingkan transportasi jalan. Membangun jalan raya minimal membutuhkan 2.75 meter, minimal 2 jalur, belum termasuk drainase. Pembangunan jalan tol dengan lebar 75 meter, sedangkan jalur ganda kereta api hanya membutuhkan lebar 40-50 meter.
- h. Dengan adanya jalur kereta api diharapkan dapat menjadi pemicu tumbuhnya sektor-sektor lain karena kemudahan pengangkutan orang dan barang, mobilitas masyarakat diharapkan meningkat sehingga secara tidak langsung nantinya sektor perekonomian di daerah juga akan mengangkat perekonomian.
- i. Pembangunan Trans-Sulawesi juga akan menghubungkan pelabuhan/bandara dengan daerah belakang (hinterland) sehingga kereta api dapat berperan lebih optimal untuk pengangkutan barang ekspor/impor

2.4 Komuter

Komuter mengacu pada tindakan perjalanan rutin atau berkelanjutan ke dan dari tempat kerja atau pendidikan selama satu hari. Hal ini sering kali melibatkan keberangkatan di pagi hari dan kembali di sore hari atau di hari yang sama. Tindakan melintasi batas negara telah mengalami transformasi yang signifikan, karena tidak lagi hanya ditentukan oleh jarak fisik. Di wilayah perbatasan, individu yang bertempat tinggal dekat dengan batas wilayah administratif kabupaten atau kota kini dapat dianggap sebagai komuter karena mereka sering melintasi perbatasan tersebut. Hal ini berarti bahwa melintasi perbatasan menjadi mungkin dilakukan bahkan untuk jarak yang sangat dekat. Yang dimaksud dengan “rutin” dalam konteks ini tidak serta merta berarti pelaksanaan tugas sehari-hari di luar wilayah setempat. Melainkan mencakup perbuatan-perbuatan yang dilakukan secara rutin, misalnya dua hari sekali atau tiga hari sekali, asalkan sudah menjadi kebiasaan.

Pendidikan adalah proses mengikuti lembaga pendidikan yang terstruktur, meliputi tingkat dasar, menengah, dan universitas. Kecuali bagi individu yang

sedang berlibur. Berdasarkan terminologi yang dikemukakan oleh Ida Bagoes Mantra, konsep migrasi harian (nglaju) atau komutasi mengacu pada praktik rutin individu yang melakukan aktivitas kerja dalam satu hari. Hal ini berarti berangkat pada pagi hari dan kembali pada sore hari, atau pada hari yang sama, dengan pola yang berulang secara konsisten setiap hari. Mobilitas penduduk mengacu pada fenomena perpindahan individu dari satu tempat ke tempat lain dalam jangka waktu tertentu. Pemanfaatan batas wilayah dan waktu sebagai penanda pergerakan penduduk secara horizontal sejalan dengan prinsip geografi yang berakar pada fenomena berdimensi spasial dan temporal (Konsep Ruang dan Waktu). Karya Ida Bagoes Mantra pada tahun 2000, sebagaimana dikutip dalam Markus (2010).

2.5 Pelajar/Siswa

Siswa merujuk pada individu yang menempati meja belajar yang sesuai dengan sekolah dasar, sekolah menengah pertama (SMP), dan sekolah menengah atas (SMA). Para siswa ini terlibat dalam proses memperoleh pengetahuan dan mengembangkan pemahaman komprehensif tentang informasi yang telah diperoleh dalam bidang pendidikan. Siswa, yang sering disebut pembelajar, adalah individu yang diberi kepercayaan khusus oleh orang tua atau walinya untuk mengikuti kegiatan pendidikan yang diselenggarakan di lingkungan sekolah. Tujuan utama dari upaya pendidikan ini adalah untuk memperoleh informasi, mengembangkan keterampilan, memperoleh pengalaman, menumbuhkan sifat-sifat pribadi yang positif, menumbuhkan keluhuran budi, dan pada akhirnya menjadi individu yang mandiri (Kompas, 1985).

Siswa merupakan entitas tersendiri yang mengalami pertumbuhan dan pendewasaan sesuai dengan tahap perkembangannya. Perkembangan anak mencakup pertumbuhan holistik dari semua aspek kepribadian anak. Namun, penting untuk dicatat bahwa kecepatan dan pola perkembangan dapat bervariasi antar elemen yang berbeda untuk setiap anak. Siswa dapat didefinisikan sebagai sekelompok individu dalam rentang usia tertentu yang terlibat dalam pencarian pengetahuan, baik melalui pembelajaran kolaboratif atau belajar mandiri. Istilah

“siswa” biasa digunakan untuk menyebut mereka yang terdaftar pada lembaga pendidikan, khususnya pada tingkat dasar dan menengah (Jawapos, 1949).

Transisi dari sekolah dasar ke sekolah menengah menghadirkan beberapa tantangan bagi siswa, sebagian besar disebabkan oleh permulaan masa remaja. Selain itu, siswa sudah mulai merenungkan kesejahteraan pribadinya, keadaan hubungan kekeluargaannya, dan dinamika lingkungan sosialnya. Saat ini, tampaknya mereka memiliki ciri-ciri individu dewasa yang mampu melakukan tindakan tanpa batas, dan kadang-kadang lalai mempertimbangkan dampak yang mungkin timbul. Orang tua, keluarga, dan lembaga pendidikan harus mempertimbangkan hal ini (Jawapos, 2013).

Menurut definisi yang diberikan oleh Wikipedia, siswa adalah individu yang secara aktif terlibat dalam upaya mencapai pertumbuhan dan perkembangan pribadi melalui perolehan pengetahuan dan keterampilan dalam lingkungan pendidikan formal dan non-formal, yang mencakup berbagai derajat dan bentuk pendidikan. Dalam bidang pendidikan, istilah “siswa” mencakup mereka yang secara aktif terlibat dalam pencarian pengetahuan dan keterampilan dalam lingkungan Pendidikan meliputi :

- a. Siswa: siswa atau siswi istilah bagi peserta didik pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.
- b. Mahasiswa: mahasiswa atau mahasiswi istilah umum bagi peserta didik pada jenjang pendidikan tinggi.
- c. Warga Belajar: warga belajar istilah bagi peserta didik pada jalur pendidikan non formal seperti pusat kegiatan belajar masyarakat (PKMB), Baik paket A, Paket B, Paket C.
- d. Pelajar: istilah lain yang digunakan bagi peserta didik yang mengikuti pendidikan formal tingkat dasar maupun pendidikan formal tingkat menengah (Kompasina, 2013).

2.6 Teori Kebutuhan Transportasi (*Demand dan Supply*)

Bidang transportasi sangat terkait dengan perekonomian, sehingga

memungkinkan penerapan kerangka ekonomi untuk mengevaluasi permasalahan transportasi, dengan penekanan khusus pada permintaan. Soesilo (1999) menyatakan bahwa dalam menilai keunggulan transportasi, kita dapat menggunakan perspektif ekonomi dengan menggunakan teknik surplus konsumen atau teori permintaan konsumen. Pendekatan surplus produsen biasanya digunakan untuk memperkirakan dampak tidak langsung suatu proyek.

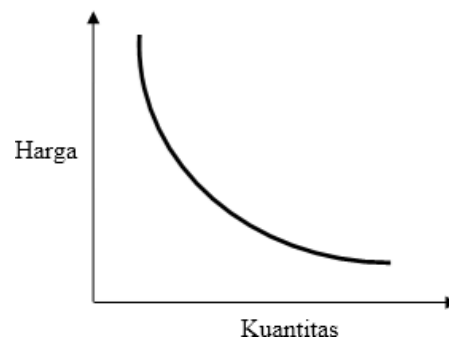
Dalam bidang teori ekonomi, pendorong fundamental perekonomian yang berfungsi dengan baik umumnya dipahami sebagai interaksi antara permintaan dan penawaran. Pasar adalah titik persimpangan antara permintaan dan penawaran. Jumlah barang yang diproduksi dan harga jualnya ditentukan oleh kekuatan permintaan dan penawaran. Konsumen adalah individu atau kelompok yang tinggal di dalam suatu rumah, yang dianggap memiliki kapasitas pengambilan keputusan bersama.

Menurut Kanafani (1983) di dalam teori *demand* terdapat beberapa asumsi yang dipertimbangkan, diantaranya :

- a. Pelanggan mempunyai hak untuk membuat pilihan, hal ini menunjukkan bahwa ketika berusaha memuaskan permintaan mereka, konsumen secara konsisten mempunyai beberapa pilihan alternatif yang tersedia bagi mereka.
- b. Dalam setiap pilihan yang dipilih, terdapat fitur spesifik yang berkontribusi terhadap utilitas atau kepuasan yang dirasakan oleh pelanggan. Dalam bidang transportasi, karakteristik yang diinginkan antara lain mencakup faktor-faktor seperti durasi perjalanan, biaya perjalanan, frekuensi, keselamatan, kenyamanan.
- c. Konsumen secara konsisten menunjukkan keinginan untuk mendapatkan lebih banyak manfaat.
- d. Proses pemilihan konsumen dibatasi oleh kemampuan finansial, yang mempengaruhi pelanggan untuk memilih produk yang menawarkan utilitas paling banyak.
- e. *Preferensi* pelanggan berkaitan dengan kegunaan yang terkait dengan setiap produk yang tersedia, meskipun hal ini tidak berarti

bahwa pembeli selalu memilih produk dengan kegunaan maksimal. Pemilihan yang dilakukan oleh pelanggan dipengaruhi oleh biaya yang terkait dengan barang tersebut dan kesediaan konsumen untuk membayarnya.

Saat mempertimbangkan akomodasi permintaan perjalanan, perlu memungut biaya agar dapat melanjutkan. Gambar di bawah menggambarkan saling ketergantungan antara permintaan dan biaya (harga) melalui sebuah kurva.



Sumber: Morlok, 1985

Gambar 1 Kurva fungsi permintaan

Menurut Setijowarno dan Frazila (2001), tingkat kebutuhan transportasi dipengaruhi oleh aktivitas sosial ekonomi suatu masyarakat tertentu, yaitu sistem aktivitas yang dapat diukur berdasarkan intensitas penggunaan lahan. Hubungan transportasi dan sistem tata guna lahan adalah :

- a. Perubahan atau perluasan pemanfaatan lahan akan menyebabkan peningkatan jumlah perjalanan yang dilakukan.
- b. Pertambahan jumlah penduduk dan meningkatnya kebutuhan transportasi memerlukan pembangunan infrastruktur transportasi yang memadai.
- c. Pengadaan infrastruktur diharapkan dapat meningkatkan keterhubungan antar sistem transportasi.
- d. Peningkatan koneksi akan mengakibatkan peningkatan harga atau nilai tanah.
- e. Proses penentuan pemilihan lokasi yang pada akhirnya berujung pada modifikasi sistem penggunaan lahan.

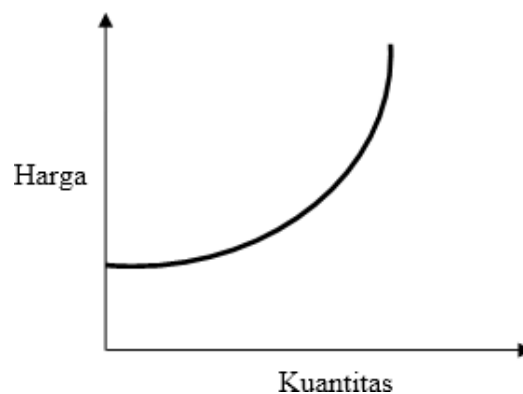
Kepuasan permintaan transportasi dipengaruhi oleh faktor perjalanan yang

berdampak pada pemilihan moda, sehingga memungkinkan individu sebagai konsumen jasa transportasi dapat memanfaatkan moda yang tersedia. Kebutuhan akan transportasi diturunkan dari tingkah laku manusia atau barang-barang yang mempunyai ciri khas. Ciri-ciri tersebut mempunyai sifat yang berkesinambungan dan bertahan secara konsisten.

Penawaran jasa transportasi mencakup berbagai tingkat layanan dan struktur harga, dengan dasar pemikiran bahwa fluktuasi harga dapat mempengaruhi kuantitas jasa yang disediakan dan tersedia untuk dibeli. Kualitas layanan transportasi bergantung pada faktor-faktor seperti volume dan biaya. Menurut Marvin (1979) sebagaimana dikutip oleh Setijowarno dan Frazila (2001), ada beberapa variabel yang dapat memberikan dampak terhadap pelayanan transportasi individu yaitu :

- a. Kecepatan
- b. Keselamatan
- c. Frekuensi
- d. Keteraturan
- e. Kapasitas
- f. Kelengkapan
- g. Harga yang terjangkau
- h. Kenyamanan

Hubungan antara penawaran dan biaya (harga) dihubungkan dengan kurva dibawah.



Sumber: Morlok, 1985

Gambar 2 Kurva fungsi permintaan

2.7 Model Pemilihan Moda Transportasi

Model pemilihan moda transportasi merupakan bagian dari perencanaan transportasi empat tahap (*four step models*). Dalam konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang hingga saat ini yang paling populer adalah model ‘Perencanaan Transportasi Empat Tahap (*Four Step Models*). Keempat model tersebut adalah (Miro, 2005):

- a. Model Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation Models*), khususnya pemodelan transportasi, digunakan untuk memperkirakan dan memprediksi jumlah perjalanan yang berasal dari dan tertarik ke zona, lokasi, atau sebidang tanah tertentu di masa depan (selama tahun perencanaan) dalam jangka waktu tertentu.
- b. Model Sebaran Pergerakan (*Trip Distribution Models*) adalah teknik pemodelan yang digunakan untuk memperkirakan jumlah perjalanan yang berasal dari suatu zona tertentu dan menyebar ke banyak zona tujuan, atau sebaliknya, jumlah perjalanan yang tiba di suatu zona tujuan yang berasal dari beberapa zona asal.
- c. Model Pemilihan Moda Transportasi (*Mode Choice Models*) merupakan komponen penting dalam proses perencanaan transportasi. Mereka digunakan untuk memastikan biaya perjalanan dan menentukan proporsi individu dan barang yang akan memilih moda transportasi berbeda. Model-model ini dirancang khusus untuk memenuhi tujuan perjalanan tertentu dan melayani asal tertentu.
- d. Model Pemilihan Rute (*Trip Assignment Models*), yaitu model ini bertujuan untuk menggambarkan dan memperkirakan proses pengambilan keputusan penumpang saat mereka memilih rute berbeda dan menavigasi jaringan transportasi.

Pemilihan moda transportasi seringkali dianggap sebagai komponen penting dalam perencanaan transportasi. Fenomena ini dapat dikaitkan dengan peran penting angkutan umum dalam kebijakan transportasi yang beragam. Diakui bahwa moda transportasi umum menunjukkan tingkat efisiensi yang jauh lebih tinggi dalam memanfaatkan ruang jalan dibandingkan dengan moda transportasi pribadi. Selain itu, perlu dicatat bahwa kereta bawah tanah dan metode

transportasi alternatif lainnya beroperasi secara independen dari infrastruktur jalan raya, sehingga mengurangi dampaknya terhadap kemacetan jalan (Tamin, 2000).

Sebelum memulai proses analisis pemilihan modal, penting untuk terlebih dahulu mengkategorikan berbagai factor, yaitu (Miro, 2005):

- a. Pengguna Jasa Transportasi/Pelaku Perjalanan (*Trip Maker*) Masyarakat yang melakukan perjalanan (pelaku perjalanan) yang merupakan konsumen jasa transportasi, dapat dikelompokkan menjadi menjadi dua yaitu:
 1. Golongan paksawan (*Captive*) yaitu golongan masyarakat yang tidak memiliki kendaraan pribadi dan terpaksa menggunakan angkutan umum. Secara ekonomi, golongan ini adalah masyarakat lapisan menengah ke bawah (ekonomi lemah) dan banyak ditemukan di negara berkembang.
 2. Golongan Pilihwan (*Choice*) yaitu golongan masyarakat yang memiliki kendaraan pribadi sehingga memiliki akses yang mudah dan dapat memilih untuk menggunakan angkutan umum atau angkutan pribadi. Secara ekonomi, mereka adalah masyarakat lapisan menengah ke atas (ekonomi kuat).
- b. Bentuk Moda Transportasi/ Jenis Pelayanan Transportasi
 1. Kendaraan Pribadi (*Private Transportation*), yaitu moda transportasi yang mempunyai ciri bebas menentukan lintasanya maupun waktu perjalanan itu sendiri. Kendaraan pribadi seperti mobil dan sepeda motor memiliki mobilitas pergerakan yang tinggi sehingga memudahkan penggunaanya melakukan aktivitas atau pergerakan. Kondisi kepemilikan kendaraan pribadi yang meningkat namun tidak diimbangi dengan penambahan jaringan jalan , akan membebani jaringan jalan.
Kelebihan kendaraan pribadi:
 - Pemakaiannya bebas murni menurut keinginan sipemiliknya, apakah dipakai maupun tidak sama sekali.

- Asal dan tujuan tidak ditentukan dalam aturan trayek, tetapi tergantung kepala dari mana pemilik alat transportasi itu berangkat (awal pergerakan) dan ke mana tujuannya.
- Bebas berhenti pada tempat-tempat yang diizinkan dan bebas melewati ruas-ruas jalan untuk moda transportasi jalan raya (mobilitas tinggi).

Kekurangan Kendaraan Pribadi:

- Biaya pemeliharaan dan bahan bakar mahal terutama untuk pengguna mobil.
 - Untuk pengguna sepeda motor dipengaruhi oleh kondisi cuaca.
 - Jika terlalu banyak pengguna kendaraan pribadi akan menyebabkan kemacetan di jalan raya.
2. Kendaraan Umum (*Public Transportation*), yaitu moda transportasi yang dibuat untuk kepentingan bersama, menerima pelayanan bersama, mempunyai arah dan titik tujuan yang sama, serta terikat dengan peraturan trayek yang sudah ditentukan dan jadwal yang sudah ditetapkan dan pelaku perjalanan harus menyesuaikan diri dengan ketentuan-ketentuan yang ditetapkan angkutan umum yang mereka pilih.

Dalam penelitian ini, kendaraan umum yang akan di pilih yaitu kereta api. Kereta api komuter adalah sebuah layanan transportasi kereta api penumpang antara pusat kota dan pinggiran kota yang menarik sejumlah besar orang yang melakukan perjalanan setiap hari. Kereta beroperasi mengikuti sebuah jadwal, pada kecepatan yang berbeda-beda. Kereta api memiliki kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan Kereta api (Benny, 2015):

- Kemampuan memfasilitasi transportasi individu dan komoditas dalam jumlah besar.

- Menunjukkan tingkat kenyamanan dan keamanan yang tinggi, dengan kecil kemungkinan terjadinya kecelakaan.
- Waktu perjalanan kereta api jauh lebih cepat karena jalurnya sendiri, yang tidak terpengaruh oleh angkutan darat lainnya.
- Cara transportasi tersebut sangat efisien untuk pergerakan barang maupun individu dalam jarak menengah dan jauh. Tidak terpengaruh oleh keadaan meteorologi.

Kekurangan kereta api (Benny, 2015):

- Biaya operasional dan pemeliharaan mempunyai besaran yang cukup besar.
- Biaya transportasi jarak pendek relatif lebih tinggi.
- Jadwal pemberangkatan tidak fleksibel dan mengikuti jadwal yang telah ditentukan demi mencegah terjadinya tabrakan antar kereta.
- Pengangkutan penumpang atau komoditas bergantung pada keberadaan sistem kereta api dan stasiun yang sudah ada, sehingga membatasi fleksibilitas dalam hal ini.

Untuk mendapatkan pengukuran yang akurat mengenai persentase wisatawan yang menggunakan beberapa moda transportasi, serangkaian prosedur analitis dilakukan, seperti yang diuraikan oleh Fidel Miro pada tahun 2002 :

- Fase awal melibatkan identifikasi banyak karakteristik (variabel) yang dihipotesiskan mempunyai pengaruh besar terhadap perilaku individu yang melakukan perjalanan, khususnya dalam pemilihan moda transportasi yang berbeda untuk tujuan perjalanan.
- Nilai kepuasan (utilitas) penumpang terhadap beberapa alternatif sarana transportasi dimodelkan dengan analisis regresi linier. Model ini digunakan untuk memperoleh skor kepuasan (nilai utilitas) pada setiap moda transportasi.

- Dalam studi ini, kami bertujuan untuk menganalisis kemungkinan pemilihan moda transportasi yang berbeda dengan menggunakan berbagai teknik pemodelan seperti biner logit, probit, multinomial logit, atau Gunarson (Akiva dan Lerman, 1985). Kami akan mencapai hal ini dengan memanfaatkan representasi eksponensial dari nilai kepuasan yang terkait dengan setiap moda transportasi, yang diperoleh pada penelitian kami tahap kedua.
- Pada akhirnya, perkiraan proporsi (dinyatakan dalam persentase) dan jumlah absolut peluang atau pangsa pasar untuk setiap moda transportasi diperoleh dari kumpulan calon pelanggan.

2.8 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Tujuan dari model pemilihan moda adalah untuk memastikan proporsi relatif individu yang akan memilih setiap moda transportasi. Tujuan dari prosedur ini adalah untuk menetapkan kalibrasi model pemilihan moda pada tahun referensi dengan mengidentifikasi faktor-faktor independen (atribut) yang berdampak pada pemilihan moda transportasi. Setelah prosedur kalibrasi selesai, model menjadi mampu memanfaatkan nilai variabel independen (juga dikenal sebagai karakteristik) untuk membuat prediksi pemilihan mode di masa mendatang.

Pemilihan moda angkutan umum di berbagai lokasi ditentukan oleh beberapa aspek, seperti kecepatan perjalanan, jarak yang ditempuh, tingkat kenyamanan, kemudahan, keandalan, ketersediaan moda yang berbeda, ukuran kota, serta demografi dan sosial ekonomi. karakteristik para pelancong. Menurut Tanjung (2010), masing-masing komponen tersebut berpotensi berfungsi secara mandiri atau dapat digabungkan dengan komponen lain.

Tugas pemodelan pemilihan modal pada dasarnya menantang, meskipun pada kenyataannya hal ini hanya melibatkan pemodelan dua mode. Pertimbangan-pertimbangan yang disebutkan di atas, termasuk keselamatan, keamanan, keandalan, dan ketersediaan mobil bila diperlukan, berkontribusi terhadap kompleksitas pengukuran akurat beberapa aspek yang terlibat. Terdapat empat

karakteristik yang diketahui secara luas mempunyai dampak signifikan terhadap perilaku orang-orang yang melakukan perjalanan (sering disebut sebagai pembuat perjalanan). Komponen-komponen ini selanjutnya dikategorikan ke dalam banyak variabel yang dapat dilihat. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dievaluasi dengan menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif. Faktor-faktor atau variabel-variabel tersebut adalah:

a. Faktor karakteristik perjalanan (travel characteristics factor).

Dalam kelompok ini, terdapat banyak variabel yang diketahui mempunyai dampak signifikan terhadap proses pengambilan keputusan pemilihan moda transportasi di kalangan pengguna. Variabel-variabel ini, sebagaimana diidentifikasi oleh Miro (2002), dianggap sebagai faktor yang berpengaruh dalam membentuk *preferensi* individu terhadap berbagai moda transportasi yaitu :

1. Tujuan perjalanan (trip purpose), termasuk pekerjaan, sekolah, kegiatan sosial, dan alasan lainnya.
2. Waktu perjalanan (time of trip made), mencakup waktu tertentu dalam sehari atau periode di mana suatu perjalanan dilakukan, termasuk pagi, siang, tengah malam, hari libur, dan faktor temporal terkait lainnya.
3. Panjang perjalanan (trip length), mengacu pada jarak fisik antara titik asal dan tujuan, yang mencakup panjang rute atau bagian serta waktu yang dihabiskan untuk menggunakan moda transportasi alternatif. Terlihat bahwa individu lebih cenderung memilih angkutan umum ketika perjalanannya lebih lama, sedangkan perjalanan yang lebih pendek cenderung mendorong penggunaan kendaraan pribadi.

b. Faktor karakteristik pelaku perjalanan (traveler characteristics factor).

Dalam rangkaian kriteria ini, semua variabel berkaitan dengan masing-masing wisatawan. Variabel-variabel tersebut selanjutnya berperan dalam mempengaruhi perilaku perjalanan ketika individu mengambil

keputusan mengenai moda transportasi. Menurut Bruton sebagaimana dikutip Tanjung (2010), variabel yang dimaksud meliputi:

1. Pendekatan pembiayaan perjalanan, baik dengan mobil pribadi atau angkutan umum, ditentukan oleh pendapatan dan daya beli wisatawan.
 2. Kepemilikan kendaraan, yaitu kepemilikan kendaraan pribadi untuk keperluan transportasi.
 3. Kondisi kendaraan milik pribadi, termasuk faktor-faktor seperti umur, kualitas, dan kebaruan.
 4. Kepadatan pemukiman mengacu pada ukuran konsentrasi pembangunan pemukiman di suatu wilayah tertentu.
 5. Karakteristik sosial-ekonomi lainnya, termasuk struktur dan ukuran keluarga (seperti pasangan muda, memiliki anak, pensiun, atau lajang), usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, lokasi kerja, kepemilikan Surat Izin Mengemudi (SIM), dan berbagai variabel lain yang mempengaruhi pilihan modal (Miro, 2002), juga harus dipertimbangkan.
- c. Faktor karakteristik sistem transportasi (transportation system characteristics factor).

Dalam aspek ini, seluruh faktor yang mempengaruhi proses pengambilan keputusan pemudik dalam memilih moda transportasi saling berkaitan dengan kualitas pelayanan yang diberikan oleh sistem transportasi, yang diuraikan sebagai berikut:

1. Perhitungan waktu perjalanan relatif meliputi lamanya waktu yang dihabiskan untuk menunggu kendaraan di halte (terminal), waktu yang dibutuhkan untuk berjalan kaki sampai ke terminal, dan lamanya waktu yang dihabiskan di dalam kendaraan.
2. Biaya perjalanan relatif mengacu pada biaya yang timbul dari perjalanan antara titik asal dan tujuan yang dituju melalui berbagai sarana transportasi. Biaya-biaya ini meliputi tarif tiket, biaya bahan bakar, dan pengeluaran terkait lainnya.

3. Tingkat pelayanan relatif merupakan variabel multifaset yang menimbulkan tantangan dalam pengukurannya. Misalnya, faktor-faktor seperti kenyamanan dan kenikmatan memainkan peran penting dalam mempengaruhi generasi muda untuk beralih moda transportasi.
4. Tingkat akses dan kenyamanan dalam mengakses destinasi.
5. Penelitian ini mengkaji tingkat ketergantungan angkutan umum dalam hal ketepatan waktu, aksesibilitas fasilitas parkir, dan tarif tarif.

Faktor 1 dan 2 mencakup sekumpulan faktor yang dapat diukur, namun variabel 3, 4, dan 5 termasuk dalam kategori variabel yang sangat subyektif dan sulit untuk diukur. Variabel terakhir ini diklasifikasikan sebagai variabel kualitatif menurut Miro (2002).

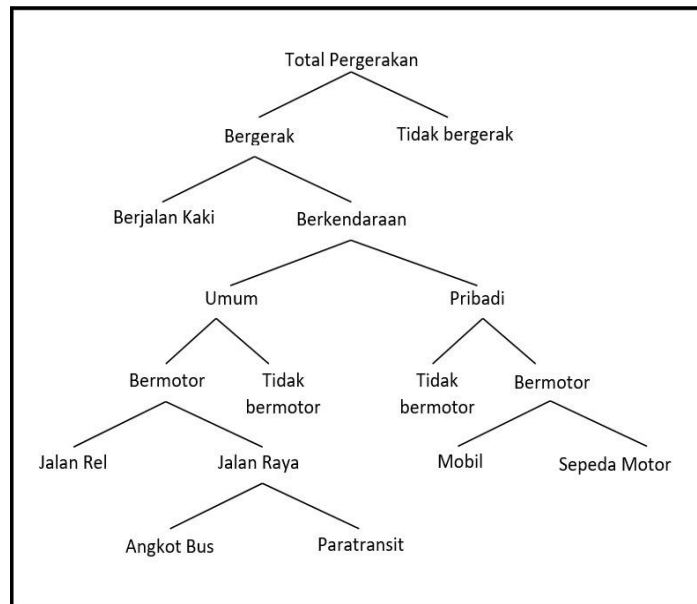
- d. Faktor karakteristik kota dan zona (special characteristics factor).
Variabel yang ada dalam kelompok ini contohnya(Miro, 2002):
 1. Variabel jarak kediaman dengan tempat kegiatan (CBD).
 2. Variabel kepadatan penduduk (population density).

2.9 Teori Pemilihan Berdasarkan Perilaku Individu

Tamin (2000) mengemukakan bahwa pemilihan produk dan jasa melibatkan pertimbangan perilaku manusia dalam pengambilan keputusan. Faktor ini merupakan bagian integral dalam pengembangan model pemilihan modal, yang bertujuan untuk memfasilitasi pilihan antara alternatif yang tersedia.

Kerangka prosedural yang berkaitan dengan individu yang melakukan perjalanan digambarkan pada Gambar 2.3. Diagram yang disajikan memberikan diferensiasi komprehensif dari banyak komponen yang berkontribusi terhadap perilaku konsumen. Komponen-komponen ini secara kasar dapat dikategorikan menjadi dua kelompok utama: elemen eksternal, yang mencakup faktor-faktor seperti fitur perjalanan alternatif dan batasan kondisional, dan elemen internal, yang mencakup faktor-faktor seperti persepsi dan *preferensi*. Aspek eksternal mengacu pada faktor-faktor yang dapat diamati yang membatasi aktivitas pasar.

Salah satu permasalahan yang muncul adalah penentuan besaran yang sesuai. Aspek internal, yang tidak dapat diamati secara langsung, memainkan peran penting dalam menentukan proses pengambilan keputusan dan mempengaruhi penerapan strategi tertentu.



Sumber: Tamin, 2000

Gambar 3 Proses pemilihan moda di Indonesia

Tamin (2000) berpendapat bahwa perilaku konsumen berakar pada pemilihan produk dan layanan, dimana individu secara konsisten berusaha untuk memilih pilihan yang mereka anggap akan menghasilkan tingkat kebahagiaan tertinggi. Saat mengevaluasi suatu produk atau layanan, pelanggan cenderung memprioritaskan nilai yang dirasakan dari kumpulan sifat yang diberikan oleh produk atau layanan tersebut, daripada hanya berfokus pada produk atau layanan itu sendiri. Nilai yang melekat pada atribut tersebut disebut sebagai utilitas, dan pelanggan diasumsikan secara konsisten membuat keputusan logis saat membuat penilaian.

Pemilihan moda transportasi dipengaruhi oleh rasionalitas yang ditunjukkan melalui sikap pelanggan yang konsisten dan transitif. Konsistensi mengacu pada kecenderungan pelanggan untuk membuat pilihan atau kesimpulan yang sama dalam situasi yang sama. Dalam konteks perilaku konsumen, sikap transitif terlihat ketika individu menunjukkan *preferensi* pada mode satu dibandingkan mode dua. Perhatian utama dalam pendekatan perilaku terhadap

pemilihan moda transportasi adalah pengukuran nilai utilitas yang terkait dengan setiap moda alternatif. Nilai utilitas ditentukan oleh beberapa fitur pelayanan, yang dapat dinilai secara subyektif oleh individu berdasarkan informasi yang diterimanya dan latar belakang sosial ekonominya.

2.10 Model Pemilihan Diskret

Model seleksi diskrit, seperti yang sering dirumuskan, menyatakan bahwa kemungkinan seseorang memilih opsi tertentu bergantung pada faktor sosio-ekonomi dan keinginan yang dirasakan terhadap keputusan tersebut (Tamin, 2000). Gagasan utilitas digunakan untuk menyampaikan daya tarik suatu pilihan, dimana utilitas didefinisikan sebagai maksimalisasi *preferensi* individu. Pendekatan ini lebih menekankan pada pemeriksaan pengambilan keputusan pelanggan untuk mengoptimalkan kesenangan mereka ketika mengonsumsi layanan yang ditawarkan oleh moda transportasi yang dipilih. Pelanggan, dalam perannya sebagai pencipta kebahagiaan, terlibat dalam proses evaluasi dan memilih dari berbagai kemungkinan untuk memilih moda transportasi yang menawarkan nilai kepuasan atau utilitas paling tinggi. Dalam skenario khusus ini, konsumen memilih angkutan umum dan mobil sebagai moda yang memberikan utilitas tertinggi.

a. Himpunan Alternatif

Kumpulan alternatif atau pilihan, dilambangkan dengan C_n , mengacu pada kumpulan hal-hal yang mana pengambil keputusan harus memilih satu alternatif. Notasi " n " digunakan untuk mewakili jumlah pengambil keputusan yang dihadapkan pada tugas memilih dari serangkaian alternatif yang terbatas di C_n . Konsep ini memungkinkan adanya serangkaian kemungkinan yang berbeda di antara orang-orang. Ketika mempertimbangkan sarana transportasi untuk bepergian, orang-orang tertentu mungkin menghadapi pilihan moda yang terbatas, sementara orang lain mungkin menikmati pilihan moda yang lebih beragam.

b. Utilitas

Penyelidikan selanjutnya berkaitan dengan proses pengambilan keputusan yang digunakan oleh pengambil keputusan dalam memilih di antara berbagai kemungkinan dalam himpunan C_n . Analisis seleksi menyajikan daya tarik atau kegunaan setiap pilihan dan kualitasnya yang berbeda. Utilitas adalah konsep yang mengacu pada metrik tertentu yang digunakan untuk mengevaluasi dan memilih opsi atau hasil yang paling disukai, yang seringkali dimaksimalkan oleh individu (Tamin, 2000). Representasi kegunaan suatu metode angkutan penumpang bagi individu tertentu dapat dinyatakan sebagai fungsi dari sifat-sifat berikut.

1. Waktu perjalanan rata-rata
2. Waktu tunggu dan waktu untuk berjalan kaki
3. Ongkos yang dikeluarkan

Dan atribut-atribut dari pembuat keputusan:

1. Pendapatan
2. Pemilikan kendaraan
3. Umur
4. Pekerjaan

Menurut Tamin (2000), asumsi tentang bentuk fungsi utilitas menimbulkan tantangan, sehingga menyebabkan representasi fungsi utilitas sebagai parameter linier demi kesederhanaan komputasi. Ketika mempertimbangkan pemilihan suatu model, kegunaan pilihan tertentu bagi seorang individu dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$U_{in} = \beta_1. (waktu_{in}) + \beta_2. (ongkos_{in}) \quad (1)$$

Lebih umumnya, fungsi utilitas alternative i pembuat keputusan n dituliskan sebagai:

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

Dimana:

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

β_{in1}, β_{in1} = koefisien-koefisien yang perlu diinferensikan dari data yang tersedia

$X_{in1}, X_{in2}, \dots, X_{in3}$ = sejumlah K variabel yang menerangkan atribut-atribut alternative i bagi pembuat keputusan n .

c. Utilitas Acak

Utilitas acak berfungsi sebagai landasan teoritis, konteks, atau paradigma untuk pengembangan model seleksi diskrit. Menurut Comencich dan McFadden (1975) dan Williams (1977), sebagaimana dikutip dalam Tamin (2000), dikemukakan bahwa dalam komunitas yang homogen, individu memiliki rasionalitas dan akses terhadap informasi yang akurat, memungkinkan mereka untuk secara konsisten memilih keputusan yang mengoptimalkan individu mereka. kegunaan. Setiap tindakan ditentukan oleh keterbatasan yang disebabkan oleh faktor hukum, sosial, fisik, temporal, dan spasial. Pertimbangkan sebuah skenario di mana seorang pelancong disajikan dengan kumpulan pilihan, dinotasikan sebagai C_n . Opsi-opsi ini dapat dikarakterisasi dengan fungsi seleksi, $V(i)$, yang biasanya berbentuk persamaan linier dengan berbagai atribut yang berkaitan dengan permintaan dan penawaran. Fungsi seleksi akan diwakili oleh fungsi deterministik dengan cara berikut:

$$V_{in} = A_i \cdot X_i \quad (3)$$

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

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

A_i = suatu parameter yang mempresentasikan pengaruh tiap atribut

2.11 Pemilihan Diskrit dengan *Multinomial Logit (MNL)*

Model seleksi yang digunakan dalam analisis pilihan diskrit biasanya disebut sebagai model logit multinomial. Model ini menyajikan individu dengan pilihan pilihan yang melebihi dua pilihan. Pendekatan pemodelan yang berakar

pada teori perilaku bertujuan untuk meramalkan keputusan yang diambil manusia dengan mempertimbangkan berbagai variabel.

Model pemilihan diskrit secara umum dapat diasumsikan sebagai berikut (Hamid, 2008):

a. Pembuat keputusan

Dalam paradigma seleksi diskrit, pengambil keputusan seharusnya adalah seorang individu. Pengambilan keputusan individu bergantung pada aplikasi unik. Model pilihan diskrit harus memasukkan karakteristik atau ciri-ciri pengambil keputusan, misalnya faktor sosial ekonomi seperti usia, jenis kelamin, pendidikan, pendapatan dan lain-lain.

b. Alternatif

Pilihan potensial yang diambil oleh pengambil keputusan disebut alternatif. Dengan kata lain, pengambil keputusan dikatakan mempunyai sekumpulan pilihan untuk dipilih.

c. Atribut

Atribut mengacu pada keyakinan mendasar yang dianut oleh pengambil keputusan mengenai potensi berbagai alternatif yang dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan.

d. Aturan Keputusan

Aturan keputusan adalah suatu metode prosedural yang digunakan oleh pengambil keputusan untuk menilai karakteristik setiap alternatif yang tersedia dalam serangkaian pilihan, sehingga mengarah pada penentuan pilihan yang paling sesuai.

Analisis pemilihan moda dalam penelitian ini menggunakan Multinomial Logit Model (MNL) yang menyatakan bahwa individu memilih moda berdasarkan opsi yang memiliki nilai utilitas tertinggi. Nilai utilitas, dalam konteks ini, mewakili faktor-faktor yang diinginkan yang mempengaruhi pilihan moda perjalanan responden. Dengan memanfaatkan model ini, kita dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang secara signifikan mempengaruhi pemilihan moda yang dilakukan responden.

Menurut Irawan dkk. (2011), utilitas yang terkait dengan setiap kemungkinan bagi wisatawan dapat direpresentasikan sebagai fungsi linier. Untuk mengetahui probabilitas setiap mode digunakan persamaan logit multinomial dengan memasukkan nilai utilitas yang telah dihitung sebelumnya untuk setiap mode yang ditinjau. Rumus model multinomial logit disajikan sebagai berikut (Simanjuntak & Surbakti, 2013):

$$P_{(i)} = \frac{e^{y_i}}{e^{y_i} + \sum e^{y_{jn}}} \quad (8)$$

Dimana :

$P(i)$ = Kemungkinan moda i

e^{y_i} = Eksponensial utilitas moda i

$e^{y_{jn}}$ = Eksponensial utilitas moda j

$(j = 1, \dots, n)$

2.12 Teknik *Stated Preference*

Survei *preferensi* mencakup dua metodologi berbeda. Metodologi awal yang digunakan dikenal sebagai *preferensi* terungkap (RP). Metodologi *preferensi* terungkap adalah metode yang mengkaji pengambilan keputusan individu dengan menganalisis pilihan mereka sebagaimana didokumentasikan dalam laporan yang ada. Melalui penggunaan metodologi statistik, ditemukan unsur-unsur yang berpengaruh pada proses seleksi. Pendekatan *preferensi* yang terungkap memiliki banyak keterbatasan, termasuk kemampuannya memperkirakan secara akurat jawaban individu terhadap skenario layanan hipotetis yang belum ada dan mungkin berbeda secara signifikan dari keadaan saat ini (Ortuzar dan Willumsen, 2001).

Keterbatasan strategi awal diatasi dengan penerapan teknik selanjutnya yang dikenal sebagai metode *preferensi* yang diungkapkan (SP). Teknik *preferensi* yang dinyatakan adalah metode yang digunakan untuk memperoleh jawaban dari responden atas *preferensi* mereka dalam berbagai skenario.

Metodologi ini memungkinkan peneliti untuk melakukan kontrol penuh atas variabel-variabel yang ada dalam skenario yang dihipotesiskan. Peserta ditanyai secara individual mengenai reaksi potensial mereka dalam skenario kehidupan nyata, khususnya dalam kaitannya dengan *preferensi* mereka terhadap alternatif yang tersedia (Pearmain dan Swanson, 1991).

Mayoritas strategi *preferensi* yang disebutkan mencakup metodologi desain eksperimental untuk mengatur dan menampilkan pilihan secara efektif kepada responden. Biasanya, desain ini diterapkan dengan cara "ortogonal", yang menunjukkan bahwa kualitas yang dipertimbangkan menunjukkan variasi yang independen satu sama lain. Salah satu keuntungan dari pendekatan ini adalah memfasilitasi identifikasi pengaruh setiap fitur (Pearmain et al., 1991).

Pendekatan ini mendapatkan daya tarik yang signifikan dalam industri transportasi karena kemampuannya menilai proses pengambilan keputusan individu dalam memilih moda perjalanan yang saat ini belum ada, serta mengukur respons mereka terhadap peraturan yang baru diterapkan. Pendekatan *preferensi* yang dinyatakan bergantung pada pemeriksaan reaksi individu terhadap alternatif hipotetis untuk mendapatkan perkiraan permintaan, seperti yang berkaitan dengan fasilitas yang saat ini sedang dalam tahap pengembangan. Hal ini dapat mencakup fitur dan keadaan yang melampaui batas-batas sistem saat ini.

Sifat utama dari teknik *stated preference* adalah sebagai berikut:

- a. *Preferensi* yang dinyatakan mengacu pada ekspresi opini subjektif responden mengenai reaksi mereka terhadap beberapa teori alternatif.
- b. Setiap alternatif dilambangkan sebagai 'bundel' properti yang berbeda, termasuk namun tidak terbatas pada waktu, tarif, kemajuan, ketergantungan, dan beberapa lainnya.
- c. Peneliti menghasilkan hipotesis alternatif dengan cara yang memungkinkan estimasi dampak individual pada setiap karakteristik. Hal ini dicapai melalui pemanfaatan alat desain eksperimental.

- d. Instrumen wawancara, disebut juga kuesioner, harus menyajikan hipotesis alternatif dengan cara yang dapat dipahami responden, terorganisir dengan baik, dan logis.
- e. Para peserta memberikan pandangannya terhadap setiap alternatif melalui penggunaan pemeringkatan, pemeringkatan, dan pemilihan pendapat yang paling disukai dari serangkaian pernyataan yang disajikan secara berpasangan atau berkelompok.
- f. Tanggapan yang diberikan oleh individu diperiksa untuk mendapatkan penilaian kuantitatif mengenai signifikansi yang terkait dengan setiap sifat.

Pemanfaatan prosedur *preferensi* yang dinyatakan bergantung pada kapasitas peneliti untuk membangun eksperimen yang memungkinkan eksplorasi berbagai varian, sehingga memfasilitasi upaya penelitian yang komprehensif. Kemampuan tersebut di atas harus diimbangi dengan keharusan untuk menjamin kebenaran dan masuk akal solusi yang diberikan. Untuk membangun keseimbangan dalam penggunaan *stated preference*, dibuat tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Perlu untuk mengidentifikasi fitur-fitur utama yang terkait dengan setiap alternatif. Atribut-atribut ini harus mencakup semua faktor yang relevan dan bersifat komprehensif. Setelah atribut-atribut ini ditentukan, atribut-atribut tersebut harus dikompilasi menjadi 'paket' kohesif yang mencakup semua alternatif. Sangat penting bahwa paket ini mewakili semua atribut penting dan bahwa pilihan-pilihan di dalamnya dapat diterima dan layak dilakukan.
- b. Proses seleksi akan dikomunikasikan kepada peserta, yang akan diberikan kesempatan untuk mengartikulasikan *preferensinya*. Sangat penting untuk memahami cara penyampaian alternatif dalam kerangka pengalaman dan kendala responden.
- c. Untuk menjamin perolehan data yang representatif, perlu dilakukan strategi pengambilan sampel.

Rancangan faktorial (na) ditentukan oleh banyaknya karakteristik (a) dan banyaknya level yang diambil (n). Desain eksperimental ini umumnya dikenal

sebagai desain faktorial penuh, ketika semua kombinasi tingkat atribut yang mungkin digunakan secara sistematis.

Jika jumlah opsi yang tersedia sangat banyak, ada kemungkinan bahwa individu yang memberikan respons akan mengalami kelelahan dalam mengambil keputusan, sehingga menghasilkan jawaban yang tidak akurat atau mungkin diabaikan oleh responden. Ada beberapa strategi untuk mengurangi jumlah pilihan yang tersedia. Salah satu cara tersebut adalah dengan memisahkan alternatif-alternatif ke dalam kelompok-kelompok berbeda menggunakan teknik yang disebut perancu, khususnya menggunakan desain replikasi fraksional. Desain ini mengemulasi desain faktorial lengkap dengan membagi pilihan menjadi beberapa subset. (Cochran dan Cock, 1991) melakukan penelitian dengan jumlah sampel yang dikurangi.

2.13 Penginputan Data Format *Conditional Logit Model*

Conditional Logit Model bersyarat digunakan dalam penelitian ini karena kemampuannya menganalisis atribut dan karakteristik responden secara bersamaan. Model ini memungkinkan diperolehnya hasil yang bermakna terkait dengan kualitas dan karakteristik responden dengan menggunakan satu kumpulan data. Proses penginputan data dalam format *model Conditional Logit* melibatkan perluasan data secara vertikal. Misalnya, ketika ada dua alternatif yang dipertimbangkan, masing-masing responden menyumbangkan dua titik data. Titik data ini diwakili oleh angka 1 untuk alternatif terpilih dan angka 0 untuk alternatif yang tidak dipilih.

2.14 Teknik Sampling

Pengambilan sampel diawali dengan menentukan jumlah total sampel (teknik quota sampling). Jumlah total sampel didapatkan melalui data dari survey pendahuluan. Karena sulitnya untuk mengetahui jumlah populasi penumpang angkutan online dan kendaraan pribadi di kedua rute, maka untuk menghitung jumlah sampel minimum digunakan persamaan populasi yang tidak diketahui.

Untuk perhitungan jumlah sampel minimum, apabila besar populasi (n) tidak diketahui, maka besar sampel dihitung dengan rumus Lameshow dikutip (Hadid et al., n.d.) sebagai berikut:

$$n = \left(\frac{z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot p \cdot q}{d} \right)^2 \quad (9)$$

Keterangan:

n = jumlah sampel / responden minimum

$z_{\alpha/2}$ = nilai standart (derajat kepercayaan)²

p = probabilitas = 0,5 (maksimal estimasi untuk data yang tidak diketahui)

q = $1 - p = 1 - 0,5 = 0,5$

d = kesalahan yang dapat ditolerir (ditentukan sendiri) = 0,05

Menurut Riadi (2016) penentuan ukuran sebuah sampel (sample size) dengan memperhatikan tingkat variasi dalam kelompok, tingkat kesalahan yang ditoleransi serta tingkat kepercayaan adalah upaya peneliti untuk mendapatkan kepresisian atau keakuratan dalam mengestimasi populasi. Jadi, metode sampling dan penentuan ukuran sebuah sampel ibarat dua sisi mata uang. Artinya jika salah satu sisinya hilang, maka mata uang tersebut tidak sah sebagai alat pembayaran. Demikian juga dalam penentuan sampel. Jika tidak menggunakan metode sampling atau ukuran sampel yang benar, generalisasi yang dihasilkan tidak sah dan tidak bermakna secara statistik. Sampel dikatakan memiliki akurasi yang tinggi apabila kesimpulan yang diambil dari sampel dapat menggambarkan karakteristik dari populasi dan sebaliknya jika dikatakan akurasinya rendah apabila karakteristik populasi tidak sepenuhnya dapat digambarkan (menyimpang/bias) oleh kesimpulan yang diambil dari sampel.

Sebelum menggunakan teknik penentuan ukuran sampel yang akan digunakan, peneliti perlu memperhatikan hal-hal berikut:

- a. Semakin besar ukuran sampel yang digunakan maka semakin kecil peluang kesalahan dalam mengeneralisasi populasi. Sebaliknya,

semakin kecil ukuran sampel maka semakin besar peluang kesalahan dalam mengeneralisasi populasi.

- b. Jenis penelitian yang akan digunakan, misalnya besar sampel untuk penelitian survei termasuk deskriptif, prediktif maupun eksplanasi tentunya akan berbeda dengan penelitian eksperimen.
- c. Tingkat kepercayaan yang digunakan, adalah tingkat sejauh mana statistik sampel dapat mengestimasi dengan benar parameter populasi, misalnya peneliti menetapkan tingkat kepercayaan berkisar antara 95-99%. Jika dikatakan tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95%, ini berarti tingkat kepastian statistik sampel mengestimasi dengan benar parameter populasi adalah 95%.
- d. Tingkat signifikansi (α) yang dipakai, tingkat signifikansi menunjukkan probabilitas atau peluang kesalahan yang ditetapkan peneliti dalam mengambil keputusan untuk menolak atau mendukung hipotesis. Misalnya, peneliti menetapkan tingkat signifikansi 0,05 atau 0,10. Artinya, keputusan peneliti untuk menolak atau mendukung hipotesis nol memiliki probabilitas kesalahan sebesar 5% atau 10%.
- e. Kondisi keragaman populasi yang akan diteliti. Semakin homogen elemen suatu populasi, semakin kecil jumlah sampel yang diperlukan. Sebaliknya, semakin heterogen elemen dalam populasi semakin besar pula ukuran sampel yang diperlukan.

Pada dasarnya ada tiga faktor utama yang mempengaruhi besarnya sampel yang diambil dari suatu populasi sehingga dapat mempresentasikan kondisi seluruh populasi tersebut, yaitu:

- a. Tingkat variabilitas dari parameter yang ditinjau dari populasi yang ada
- b. Tingkat ketelitian yang dibutuhkan untuk mengukur parameter
- c. Besarnya populasi dimana parameter akan disurvei

Ditinjau dari tingkat ketelitian dari nilai parameter yang diukur, makin tinggi ketelitian yang diinginkan maka makin besar jumlah sampel yang

dibutuhkan. Sedangkan ditinjau dari besarnya populasi, makin besar populasi maka akan makin besar pula jumlah sampel yang diinginkan.

Pada tahun 1960, Slovin memperkenalkan rumus untuk menentukan ukuran minimal sampel dari sebuah populasi. Menurut Setiawan (2007), rumus Slovin ini dapat dipakai untuk menentukan ukuran sampel, hanya jika penelitian bertujuan untuk yang menduga proporsi populasi. Asumsi tingkat keandalan 95%, sehingga $\alpha=0,05$. Asumsi keragaman populasi yang dimasukkan dalam perhitungan adalah p.q, dimana $p=0,5$ karena $q=1-p$ maka $q=0,5$. Nilai galat pendugaan atau signifikansi (d) didasarkan atas pertimbangan peneliti artinya boleh dipakai 0,01 (1%) atau 0,05 (5%). Slovin menentukan ukuran sampel atau suatu populasi dengan formula sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N \times e^2} \quad (10)$$

dimana:

- n = ukuran sampel
- N = ukuran populasi
- e = persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir/nilai presisi 95% atau sig. = 0,05

Beberapa keterangan mengenai rumus Slovin yaitu:

- a. Rumus Slovin ini mensyaratkan anggota populasi diketahui jumlahnya. Jika populasi tidak diketahui jumlah anggotanya (populasi tak terhingga), maka rumus ini tak bisa digunakan. Teknik sampling yang digunakan tidak bisa teknik yang bersifat random (*probability sampling*), harus menggunakan teknik yang sesuai (*quoto, purposive, snowball, accidental* dll).
- b. Asumsi tingkat keandalan 95%, karena menggunakan $\alpha = 0,05$, sehingga diperoleh nilai $Z=1,96$ yang kemudian dibulatkan menjadi $Z=2$.

- c. Asumsi keragaman populasi yang dimasukkan dalam perhitungan adalah $P(1 - P)$, dimana $P = 0,5$.
- d. Error tolerance (e) didasarkan atas pertimbangan peneliti.

Menurut Permain dan Swason (1991), dalam *Stated Preference Techniques, A Guide to Practice* dikatakan bahwa dalam survei dengan *Stated Preference* tidak ada suatu teori tertentu untuk menentukan besarnya jumlah penelitian. Akan tetapi dalam suatu studi transportasi mereka menyarankan jumlah sampel diharapkan 300 sampai dengan 400 sampel untuk memberikan hasil yang lebih memuaskan.

2.15 Analisis Sensivitas

Analisis sensitivitas menyelidiki bagaimana hasil dari perubahan parameter tertentu. Perubahan yang terjadi pada nilai-nilai parameter akan mengakibatkan perubahan pada hasil atau keputusan, maka keputusan tersebut dikatakan sensitivitas terhadap perubahan parameter tersebut. Untuk mengetahui seberapa sensitivitas suatu keputusan terhadap parameter yang mempengaruhinya maka setiap pengambilan keputusan disertai dengan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas memberikan gambaran sejauh mana suatu keputusan akan konsisten meskipun terjadi perubahan parameter-parameter yang mempengaruhinya. Manfaat dari analisis ini adalah dapat mengetahui perubahan parameter akan ditentukan peneliti.

Tujuan analisis sensitivitas adalah untuk menentukan parameterparameter yang sensitif, yaitu parameter yang perubahannya akan mengakibatkan solusi optimal. Parameter yang sensitif adalah parameter yang paling perlu untuk dicermati karena akan memberikan pengaruh yang besar pada hasil studi yang dilaksanakan. Sedangkan untuk parameter yang dikategorikan tidak sensitif, maka analisis sensitivitas bertujuan untuk menentukan rentang nilai perubahan parameter tersebut yang tidak atau belum mengubah hasil yang optimal (Sugiyanto, 2008). Sensitivitas model dimaksudkan untuk memahami perubahan nilai probabilitas pemilihan moda seandainya dilakukan perubahan nilai atribut pelayanannya secara gradual. Untuk menggambarkan sensitivitas ini dilakukan

beberapa perubahan atribut berikut terhadap model pada masing-masing kelompok (Kasus et al., 2015), yang di kutip oleh (Litta 2020) yaitu:

- a. Biaya perjalanan ditambah atau dikurangi.
- b. Waktu perjalanan dipercepat atau diperlambat.
- c. Frekuensi keberangkatan ditambah atau dikurangi.
- d. Tingkat pelayanan ditambah atau dikurangi.
- e. Frekuensi perjalanan ditambah atau dikurangi.

Adapun prosedur perhitungan sensitivitas dilakukan sebagai berikut :

- a. Urutkan nilai atribut sesuai kelompok perubahan.
- b. Tetapkan nilai atribut lain dengan menggunakan nilai rata-rata.
- c. Tentukan nilai utilitas dan probabilitas sesuai dengan perubahan yang dilakukan.
- d. Gambarkan grafik hubungan antara probabilitas dan nilai atribut sesuai dengan kelompok perubahan yang dilakukan.

2.16 Validitas Data

Validitas menunjukkan kinerja kuesioner dalam mengukur apa yang diukur. Berbagai macam validitas antara lain sebagai berikut :

- a. Validitas Konstruksi Suatu kuesioner yang baik harus dapat mengukur dengan jelas kerangka dari penelitian yang akan dilakukan. Misalkan akan mengukur konsep tentang kepuasan pelanggan, maka kuesioner tersebut dikatakan valid jika mampu menjelaskan dan mengukur kerangka konsep kepuasan pelanggan.
- b. Validitas Isi Validitas ini adalah suatu alat yang mengukur sejauh mana kuesioner atau alat ukur tersebut mewakili semua aspek yang dianggap sebagai kerangka konsep.
- c. Validitas Prediktif Validitas prediktif adalah kemampuan dari kuesioner dalam memprediksi perilaku dari konsep.

Yang dimaksud dengan uji validitas adalah suatu data dapat dipercaya kebenarannya sesuai dengan kenyataan. Menurut Sugiyono (2009:172) bahwa

valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Valid menunjukkan derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada objek dengan data yang dapat dikumpulkan oleh peneliti.

2.17 Perangkat Lunak STATA

STATA adalah program perangkat lunak komputer yang digunakan untuk tujuan pengolahan dan analisis data (Anonymous, 2008). *STATA*, perangkat lunak statistik yang komprehensif dan kuat, dikembangkan oleh *Statacorp* dan telah mendapatkan popularitas yang signifikan dalam analisis data kuantitatif, terlepas dari apakah itu melibatkan data *cross-section*, *panel*, atau *time-series* (Latan, 2014). *STATA* menunjukkan kapasitas untuk secara efektif menangani kumpulan data dengan sejumlah besar variabel atau observasi, seperti yang terlihat pada data sensus penduduk. *STATA* memiliki kemampuan untuk menangani data yang memerlukan tingkat presisi yang signifikan, seperti analisis ekonometrik. Salah satu manfaat penting dari penggunaan *STATA*, selain kemampuan analitisnya yang kuat, adalah penyediaan bantuan online untuk mengakses informasi yang berkaitan dengan sintaksis yang diperlukan untuk melakukan analisis ekonometrik. Akibatnya, pengguna dapat memasukkan instruksi dalam *STATA* berdasarkan data terbaru yang diperoleh dari perintah ini. Selain itu, tersedia pembaruan online yang menyediakan fitur statistik dan ekonomi terbaru kepada pengguna, sehingga menghilangkan kebutuhan untuk peningkatan program (Suwardi, 2011).

Salah satu kelemahan *STATA*, khususnya bagi pengguna pemula, dibandingkan dengan SPSS untuk pemrosesan data, adalah persyaratan untuk memasukkan dan menjalankan instruksi secara manual satu per satu, dibandingkan dengan pendekatan SPSS yang lebih ramah pengguna di mana fungsi dapat diakses melalui antarmuka menu.

STATA memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan peralatan komputer pemrosesan data lainnya karena ketergantungannya pada input berbasis perintah. Karakteristik ini memungkinkan pelaksanaan berbagai prosedur analisis statistik

dalam lingkungan *STATA*. Pilihan menu yang tersedia di SPSS terbatas pada analisis yang umum digunakan (Analisis Data dengan *Stata*, n.d.).

Salah satu manfaat tambahannya adalah *STATA* memiliki kemampuan untuk mengevaluasi data survei yang sering dikumpulkan menggunakan metode pengambilan sampel selain pengambilan sampel acak dasar. Ini mencakup teknik seperti pengambilan sampel bertingkat, pengambilan sampel cluster, pengambilan sampel blok, atau pengambilan sampel area enumerasi. Salah satu keterbatasan yang melekat pada SPSS dan alat statistik lainnya adalah asumsi pengambilan sampel acak sederhana sebagai satu-satunya metode sampel. Kesalahan dalam temuan analisis mungkin timbul karena perbedaan antara desain sampel dan pendekatan analitis yang digunakan. Kesalahan ini terutama terlihat pada hasil estimasi interval dan pengujian hipotesis (Analisis Data dengan *Stata*, n.d.).

Pemrosesan data secara eksklusif dapat dilakukan menggunakan perangkat lunak *STATA* setelah file data diaktifkan. Keluaran dari pengolahan data dapat disajikan di layar dan/atau disimpan dalam file terpisah, memungkinkan adanya kemungkinan untuk mengedit atau mencetak file keluaran atau temuan menggunakan perangkat lunak pengolah kata seperti MsWord atau WordPerfect (Analisis Data dengan *Stata*, n.d.).

Selama pengoperasiannya, perangkat lunak *STATA* secara bersamaan menghadirkan empat jendela berbeda, masing-masing memiliki tujuan unik. Jendela-jendela ini dikategorikan sebagai *Review*, *Variables*, *Stata Result*, dan *Stata Command*, seperti yang didokumentasikan oleh Suwardi (2011). Fungsi *review* menyediakan kompilasi komprehensif dari semua perintah sintaksis yang telah dijalankan sebelumnya di jendela *Stata Command*. Fungsi "Variabel" menyajikan kompilasi nama variabel yang berasal dari dataset yang sekarang aktif. Hasil *Stata* memberikan keluaran yang mencakup sintaksis program dan hasil pemrosesan dari perintah sintaksis. Antarmuka perintah *Stata* berfungsi sebagai platform untuk memasukkan instruksi sintaksis.

Ahli statistik signifikan di *Windows Live Spaces* telah menawarkan perbandingan menarik antara gaya SPSS dan *Stata*. Khususnya, *Stata* menunjukkan manfaat yang signifikan antara lain :

- a. Akan lebih mudah untuk menggunakan model probit untuk analisis.

- b. Dokumentasi yang diberikan lebih komprehensif dan menyeluruh.
- c. SPSS mampu melakukan proses dalam jumlah terbatas dibandingkan dengan perangkat lunak statistik lainnya.
- d. Pemberian bantuan perusahaan yang efektif sangat penting untuk meningkatkan kemudahan konsumen.
- e. Prosedur lintas sektor yang beragam dari rangkaian waktu harus disusun.
- f. Metodologi komputasi (distribusi Poisson, distribusi binomial negatif, dan model *zero-inflated*)
- g. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperkirakan parameter kemungkinan maksimum untuk beberapa model, termasuk *Probit*, *Multinomial Logit*, *Ordinal Logit*, dan *Ordinal Probit*.
- h. Penyesuaian *Huber-White* merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengatasi masalah heteroskedastisitas.
- i. Analisis varians rutin (ANOVA) ditandai dengan tingkat kelengkapan yang lebih tinggi.
- j. *Regresi Cox* adalah metode statistik yang biasa digunakan dalam analisis kelangsungan hidup untuk menilai hubungan antara sekumpulan variabel prediktor dan waktu hingga suatu peristiwa menarik.
- k. Memanfaatkan strategi untuk melakukan analisis durasi.
- l. Kapasitas untuk membuat perkiraan akurat terhadap model survei yang rumit.
- m. Analisis Perbandingan Metode Pembobotan: *Pweights* vs. *Aweights* dan *Iweights*
- n. Laju perkembangannya lebih pesat dibandingkan dengan SPSS.

2.18 Studi Pustaka Berdasarkan Dengan Model Terdahulu

Beberapa hasil peneliti terdahulu yang melakukan penelitian mengenai karakteristik perilaku penumpang terhadap pemilihan moda dengan menganalisis karakteristik penumpang dan atribut-atribut perjalanan. Studi pustaka terhadap model yang diusulkan dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Studi Terdahulu Berkaitan dengan Studi Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Muhammad Isran Ramli, Savitri Prasandi Mullyani, Sakti Adji Adisasmita, Muhammad Asad Abdurrahman, Hajriyanti Yatmar	<i>Analisis Ability to Pay dan Willingness to Pay</i> Non-Komuter untuk Penentuan Tarif pada Perencanaan Layanan Operasi Kereta Api Makassar – Parepare	Hasil analisis pada tarif untuk kereta api dengan nilai ATP dan WTP pada nilai maksimum Rp. 468,-/ kmdengan 58% responden. Nilai tarif untuk total panjang jalur Makassar-Parepare adalah 141km sebesar Rp. 65.988,-. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa nilai ATP ini lebih rendah daripada tarif angkutan umum menggunakan mini bus dengan jarak yang sama rute Makassar-Parepare dengan nilai Rp. 120.000,-sehingga potensi tarif dalam penentuannya tetap harus mempertimbangkan pelayanan yang diterima
2	Savitri Prasandi Mullyani, Muhammad Isran Ramli, Sakti Adji Adisasmita, Muhammad Asad Abdurrahman, and Hajriyanti Yatmar	Model pemilihan moda transportasi antara mobil pribadi dan kereta api untuk merespon pengoperasian kereta api rute Makassar - Parepare kereta api untuk rute Makassar - Pangkep	Hasil penelitian menunjukkan bahwa probabilitas pemilihan kereta api dan mobil pribadi masing-masing adalah 43% dan 57%. Hasil analisis sensitivitas menunjukkan arah yang negatif, yang menyatakan bahwa semakin besar/panjang nilai atribut, maka probabilitas memilih kereta api akan semakin rendah.
3	M Yani	Studi Pemanfaatan Moda Angkutan Kereta Api Untuk Mengangkut Semen Tonasa Di Koridor Makassar–Pare-Pare, Sulawesi Selatan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan distributor tertarik untuk beralih menggunakan moda KA sebesar 77% dengan alasan potensial untuk dibukanya pusat distribusi baru. SEMPLS menemukan bahwa hipotesis keterhubungan antara Potensi, Biaya, Waktu dan Minat pindah moda diterima dan memenuhi. Dalam persamaan model binary-logit disimpulkan bahwa variabel bebas yaitu waktu perjalanan kereta api dan biaya angkut kereta api memiliki nilai yang signifikan dengan P-value dibawah 0,05, hal ini menunjukkan bahwa kedua variabel bebas memiliki pengaruh terhadap keputusan dalam menggunakan sarana kereta api. Variabel waktu memiliki nilai estimasi (β) negatif (-0.783) yang berarti bila waktu pengangkutan barang dengan menggunakan kereta api lebih cepat daripada menggunakan truk, maka perusahaan penyuplai Semen Tonasa akan lebih memilih moda kereta api. Variabel biaya angkut dengan nilai estimasi (β) negatif (-0.004) berarti bila biaya angkut barang dengan menggunakan kereta api lebih murah dari biaya angkut truk, maka perusahaan penyuplai Semen Tonasa akan cenderung lebih memilih moda kereta api.

			Probabilitas/peluang moda KA terpilih berkisar 99 persen jika perbedaan waktu KA dan truk mencapai 2 jam, dan biaya perjalanan moda KA 20 persen lebih murah dari truk.
4	Muhammad Nuralamzah Litta (2020)	Studi Kebutuhan Moda Transportasi Kereta Api Bandara Sultan Hasanuddin	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa individu yang berusia antara 25-29 tahun lebih cenderung memilih moda transportasi tertentu ketika bepergian ke Bandara Sultan Hasanuddin. Orang-orang ini terutama melakukan perjalanan untuk tujuan pekerjaan atau bisnis. Analisis terhadap <i>preferensi</i> responden terhadap skenario pemudik terhadap Bandara Sultan Hasanuddin pada jalur Pelabuhan Baru dan Graha Pena menunjukkan bahwa untuk jalur Pelabuhan Baru, responden cenderung pada skenario 2 yaitu mempertimbangkan pilihan naik kereta api. Sebaliknya, untuk jalur Graha Pena, sebagian besar responden memilih skenario 1, dimana mereka secara tegas memilih kereta api sebagai moda transportasinya. Berdasarkan hasil analisis model <i>preferensi</i> pemilihan moda pada kedua rute, dapat disimpulkan bahwa faktor harga perjalanan, waktu perjalanan, dan frekuensi perjalanan mempunyai pengaruh paling signifikan terhadap model pemilihan moda. Analisis ini berfokus pada kategori kondisi khusus individu yang memanfaatkan jalur pelabuhan baru dan jalur Graha Pena.
5	(Wahyu Rahasti, 2020)	Studi Perubahan Pola Perjalanan Masyarakat Dari Kawasan Perbelanjaan Pekkae Terhadap Rencana Pengoperasian Stasiun Kereta Api Tanete Rilau, Barru	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik untuk hubungan antara pilihan responden terhadap pola perjalanan masyarakat dari kawasan perbelanjaan Pekkae terhadap rencana pengoperasian stasiun kereta api sebelum adanya stasiun kereta responden lebih cenderung memilih rute perjalanan Pasar-Jl. Hadjerah1- Jl. Moh Yamin sedangkan setelah adanya stasiun kereta responden lebih cenderung memilih rute perjalanan Pasar-Jl. Hadjerah3-Jl. Moh Yamin. Untuk hasil model <i>preferensi</i> perubahan pola perjalanan masyarakat dapat di simpulkan sebelum adanya stasiun kereta rute perjalanan Pasar-Jl. Hadjerah 2-Jl. Moh Yamin dengan variabel jarak, waktu dan rantai perjalanan yang memiliki pengaruh paling besar dalam pemilihan rute perjalanan. Dan setelah adanya stasiun kereta rute perjalanan mengalami perubahan yaitu rute Pasar-Jl. Hadjerah 1-Jl. Poros Barru-Parepare dengan variabel jumlah kendaraan motor yang digunakan dan jumlah kendaraan mobil pick up yang digunakan yang memiliki pengaruh paling besar dalam pemilihan rute perjalanan.