

**TESIS**

**STUDI KEBUTUHAN MODA TRANSPORTASI KERETA API  
BANDARA SULTAN HASANUDDIN**

**STUDY ON TRANSPORTATION DEMAND OF RAILWAY  
MODE FOR SULTAN HASANUDDIN AIRPORT**



**MUHAMMAD NURALAMZAH LITTA**

**D012 171 008**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2020**



TESIS

STUDI KEBUTUHAN MODA TRANSPORTASI KERETA API  
BANDARA SULTAN HASANUDDIN

Disusun dan diajukan oleh :

**MUH. NURALAMZAH LITTA**

**Nomor Pokok D012171008**


telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis  
pada tanggal 24 September 2020  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasehat,

  
Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST, MT  
Ketua

  
Dr. Ir. H. Mubassirang Pasra, MT.  
Sekretaris

  
Dr. Hj. Rita Irmawaty, ST., MT  
Ketua Program Studi  
S2 Teknik Sipil

  
Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin



## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muh. Nuralamzah Litta

Nomor : D012171008

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan hasil tesis ini hasil karya orang lain maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, Oktober 2020

Yang menyatakan  
  
Muh. Nuralamzah Litta

METERAI  
TEMPEL  
44F56AHF708214486  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH



## PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Izin-Nya sehingga penulisan hasil penelitian dengan judul **“STUDI KEBUTUHAN MODA TRANSPORTASI KERETA API BANDARA SULTAN HASANUDDIN”** dapat terselesaikan. Tak lupa pula penulis haturkan shalawat dan salam atas junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi sekalian umat dalam segala aspek kehidupan, sehingga menjadi motivasi penulis dalam menuntut ilmu di Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan tesis ini penulis ucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. H Muhammad Arsyad Thaha, MT**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin,
2. Bapak **Prof. Dr. M. Wihardi Tjaronge, ST., M.Eng** selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin,
3. Ibu **Dr. Eng. Rita Irmawaty, ST., MT** selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Hasanuddin,
4. Bapak **Dr. Eng. Ir. M. Isran Ramli., ST., MT** selaku pembimbing I. dan kepada Bapak **Dr. Ir. H. Mubassirang Pasra., MT** selaku

pembimbing II atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mulai dari pengembangan minat terhadap permasalahan penelitian ini, pelaksanaan penelitiannya sampai dengan penulisan tesis ini.



5. **Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmitha.,M.si.,M.Eng.Sc.,Ph.D**, Ibu **Dr.Ir.Hj. Sumarni Hamid Aly.,MT** dan Ibu **Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim., ST.,MT** selaku tim penguji atas masukan dan saran terhadap penelitian ini.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin,
7. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil.

Yang teristimewa penulis persembahkan kepada :

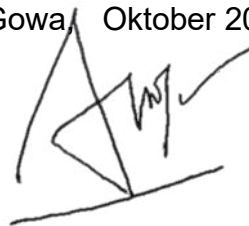
1. Kedua orang tua tercinta, yaitu ayahanda **Drs. A.kamaruddin.B** dan **Alm. Ibunda tercinta Mattiariati Litta.,S.Pd**, yang tak henti-hentinya memberikan dukungan dan mendoakan agar penelitian ini berjalan dengan lancar.
2. Kaka tecinta **Nursrinani Wijaya Kamaruddin.,S.Kep.,NS** beserta suami **Hasbulla.,A.Md.,Kep** yang selalu mendukung dan mendoakan kelancaran penelitian ini.
3. **Alm. Ir.H. Mallongi Litta**, **Alm. H.Bakri Pallao** dan **Alm. Bunga wali litta** yang semasa hidupnya tak henti-hentinya memberikan doa dan semangat kepada penulis.
4. Teman-teman Mahasiswa Program Pascasarjan Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin angkatan 2017 yang telah mengukir kenangan Bersama.



Serta kepada Ardin, Fitri, Gusfiadi, Arif, dan kepada mereka yang namanya tidak tercantum tetapi telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, ilmu maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan dan pengembangan lanjut agar benar-benar bermanfaat, oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini dapat bermanfaat dan digunakan untuk pengembangan wawasan serta peningkatan ilmu pengetahuan bagi kita semua Amin.

Gowa, Oktober 2020



MUH. NURALAMZAH LITTA



## ABSTRAK

**Muh. Nuralamzah Litta** *Studi Kebutuhan Moda Transportasi Kereta Api Bandara Sultan Hasanuddin* (dibimbing oleh **Dr. Eng. Ir. Muh. Isran Ramli, ST,MT** dan **Dr. Ir. H. Mubassirang Pasra,MT**).

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Menentukan karakteristik pelaku perjalanan di Wilayah Kota Makassar terutama pelaku perjalanan di Bandara Sultan Hasanuddin dalam memilih moda transportasi Kereta Api, Kendaraan Pribadi dan Angkutan Online, (2) Menganalisis pola hubungan antara karakteristik individu terhadap pilihan moda pelaku perjalanan ke Bandara Sultan Hasanuddin yang melalui rute *New Port* dan Graha Pena, (3) Memodelkan preferensi pemilihan moda antara kereta api, angkutan *online* dan kendaraan pribadi terhadap pelaku perjalanan ke Bandara Sultan Hasanuddin pada rute *New Port* dan Graha Pena. Penelitian ini menggunakan metode Stated Preference yakni pendekatan dengan cara menyampaikan pertanyaan pilihan yang berupa suatu hipotesa untuk dinilai responden. Adapun metode analisis data menggunakan *Conditional Logit Model* dengan aplikasi perangkat lunak *STATA16*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Karakteristik pelaku perjalanan pemilihan moda ke bandara Sultan Hasanuddin pada kedua rute dengan frekuensi terbanyak antara lain memiliki umur antara 25-29 tahun, dengan tujuan perjalanan untuk bekerja/bisnis. Berdasarkan hubungan antara pilihan responden terhadap skenario pelaku perjalanan ke Bandara Sultan Hasanuddin pada rute *New Port* dan Graha pena, untuk rute *New Port* responden lebih cenderung memilih skenario 2 yaitu mungkin memilih kereta api dan untuk rute Graha Pena responden cenderung memilih skenario 1 pasti memilih kereta api. Sedangkan untuk hasil analisis untuk model preferensi pemilihan moda untuk kedua rute dapat di simpulkan bahwa variabel biaya perjalanan, waktu perjalanan dan frekuensi perjalan menjadi variabel yang memiliki pengaruh paling besar dalam model pemilihan moda. Berdasarkan kategori kondisi karakteristik responden yang melakukan perjalanan pada rute *new port* dan rute graha pena.

**Kata kunci** : Pemilihan Moda, *Stated Preference*, *Conditional Logit Model*, Kereta Api Bandara Sultan Hasanuddin





## ABSTRACT

**Muh. Nuralamzah Litta.** *Study on Transportation Demand of Railway Mode For Sultan Hasanuddin Airport* (Supervised by **Dr. Eng. Ir. Muh. Isran Ramli, ST,MT** and **Dr. Ir. H. Mubassirang Pasra,MT**).

The study aims to (1) determine the characteristics of the travelers in the city area of Makassar, primarily those traveling at Sultan Hasanuddin airport, in selecting railway transportation moda, personal vehicles and online transports, (2) analyzing the relationship patterns between individual characteristics of the individual to the choice of moda the one who travels to Sultan Hasanuddin through the *New Port* and graha pena routes, (3) modeling a moda selection between trains, online transport and personal vehicles toward travelers to Sultan Hasanuddin on the *New Port* and graha pena routes. The study USES motede modification to approach the question of choice in a hypothetical to judge respondents. As for data analysis methods using models' logitics with a STATA16 software application. This study shows that characteristics of the moda selection to the Airport Sultan Hasanuddin on both high-frequency routes include ages between 25-29 years, traveling to work or business. Based on the relationship between the choice of responders to the Airport Sultan Hasanuddin on the *New Port* route and graha pena, for the *New Port* route respondents are more likely to select a scenario 2 in which they choose a train and for the graha pen route they prefer to select scenario 1 certainly select a train. As for analysis of the moda selection model for both routes, it could be concluded that travel cost variables, travel time and travel distances became the most influential variables in the moda selection model. By the category of characteristics of those who traveled on the *New Port* route and the graha pena route.

**Keywords:** Moda selection, stated preference, conditional logit model, railway for Sultan Hasanuddin Airport





## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>PRAKATA</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	vii
<b>ABSTRACT</b>	viii
<b>DAFTAR ISI</b>	ix
<b>DAFTAR TABEL</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xvi
<b>DAFTAR NOTASI</b>	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	7
F. Komposisi Penelitian	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	10
A. Teori Tentang Fokus dan Obyek Penelitian	10
B. Konsep Pemilihan Moda	18
C. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda	19
D. Model Pemilihan Moda	23
E. Teknik Sampling	37
F. Analisis Sensitivitas	38
G. Validitas Data	40
H. Perangkat Lunak <i>STATA</i>	41
I. Studi Pustaka Berdasarkan Dengan Model Terdahulu	42



J. Kerangka Fikir Penelitian	45
<b>BAB III METODIE PENELITIAN</b>	46
A. Kerangka Kerja Penelitian	46
B. Jenis Penelitian	47
C. Waktu dan Lokasi Penelitian	48
D. Jenis Variabel dan Sumber Data	50
E. Metode Survei dan Pengambilan Data	52
F. Metode Pengolahan dan Analisis Data	67
G. Defenisi Operasion	69
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	71
A. Karakteristik Responden Pemilihan Moda Angkutan Kereta Api, Angkutan Online dan Kendaraan Pribadi	71
B. Analisis Karakteristik Responden Berdasarkan Pilihan Moda Pada Rute <i>New Port</i>	74
C. Analisis Karakteristik Responden Berdasarkan Pilihan Moda Pada Rute Graha Pena	91
D. Hubungan Antara Pilihan Moda dengan Skenario	106
E. Model Preferensi Pemilihan Moda Antara Angkutan Online dan Kendaraan Pribadi dengan Kereta Api Bandara Pada Rute <i>New Port</i> dan Graha Pena	109
F. stimasi Probabilitas Pemilihan Moda Antara Angkutan Online, Kendaraan Pribadi dengan Kereta Api Bandara Pada Rute <i>New Port</i> dan Graha Pena	129
G. Validasi Model Pemilihan Moda Antara Angkutan Online, Kendaraan Pribadi dengan Kereta Api Bandara Pada Rute <i>New Port</i> dan Graha Pena	133
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	140
A. Kesimpulan	140
B. Saran	141
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	142



## DAFTAR TABEL

Nomor		halaman
Tabel 1.	nilai distribusi t	38
Tabel 2.	Studi Terdahulu Berkaitan Dengan Studi Terdahulu	42
Tabel 3.	Variabel Bebas Yang digunakan	51
Tabel 4.	Karakteristik Responden Yang Memilih Rute <i>New Port</i>	71
Tabel 5.	Karakteristik Responden Yang Memilih Rute Graha Pena	73
Tabel 6.	Distribusi Responden Pengguna Moda Angkutan Kereta Api, Angkutan online dan Mobil Pibadi Yang Memilih Rute <i>New Port</i>	74
Tabel 7.	Karakteristik Responden Pada Rute <i>New Port</i> dalam Pemilihan Moda Kereta Api, Angkutan Online dan Kendaraan Pribadi	90
Tabel 8.	Distribusi Responden Pengguna Moda Angkutan Kereta Api, Angkutan online dan Mobil Pibadi Yang Memilih Rute Graha Pena	91
Tabel 9.	Karakteristik Responden Pada Rute Graha Pena dalam Pemilihan Moda Kereta Api, Angkutan Online dan Kendaraan Pribadi	105
Tabel 10.	Hasil Pengolahan Data Model Preferensi Pemilihan Moda Untuk Kondisi Jenis Pekerjaan Pegawai Negeri Pada Rute <i>New Port</i> .	111
Tabel 11.	Hasil Pengolahan Data Model Preferensi Pemilihan Moda Untuk Kondisi Jenis Pekerjaan Pegawai Swasta Pada Rute <i>New Port</i> .	113
Tabel 12.	Hasil Pengolahan Data Model Preferensi Pemilihan Moda Untuk Kondisi Pendidikan Terakhir (SMA kebawah) Pada Rute <i>New Port</i> .	115
Tabel 13.	Hasil Pengolahan Data Model Preferensi Pemilihan Moda Untuk Kondisi Pendidikan Terakhir (diploma keatas) Pada Rute <i>New Port</i> .	117



Tabel 14. Hasil Pengolahan Data Model Preferensi Pemilihan Moda Untuk Kondisi Jenis Pekerjaan Pegawai Negeri Pada Rute Graha Pena	118
Tabel 15. Hasil Pengolahan Data Model Preferensi Pemilihan Moda Untuk Kondisi Jenis Pekerjaan Pegawai Swasta Pada Rute Graha Pena	120
Tabel 16. Hasil Pengolahan Data Model Preferensi Pemilihan Moda Untuk Kondisi Pendidikan Terakhir (SMA Kebawah) Pada Rute Graha Pena	122
Tabel 17. Hasil Pengolahan Data Model Preferensi Pemilihan Moda Untuk Kondisi Pendidikan Terakhir (Diploma keatas) Pada Rute Graha Pena	124
Tabel 18. Hasil Pengolahan Data Model Preferensi Pemilihan Moda Pada Rute <i>New Port</i>	126
Tabel 19. Hasil Pengolahan Data Model Preferensi Pemilihan Moda Pada Rute Graha Pena	128
Tabel 20. Tabel nilai probabilitas pemilihan moda transportasi antara angkutan online, kendaraan pribadi dengan kereta api bandara pada rute New Port.	130
Tabel 21. Tabel nilai probabilitas pemilihan moda transportasi antara angkutan online, kendaraan pribadi dengan kereta api bandara pada rute graha pena.	131
Tabel 22. Hasil validasi pemilihan moda transportasi secara umum antara angkutan online, kendaraan pribadi dengan kereta api bandara pada rute New Port.	133
Tabel 23. Hasil validasi pemilihan moda transportasi antara angkutan online, kendaraan pribadi dengan kereta api bandara pada rute New Port berdasarkan jenis pekerjaan (pegawai negeri dan pegawai swasta).	134
4. Hasil validasi pemilihan moda transportasi antara angkutan online, kendaraan pribadi dengan kereta api bandara pada rute	



New Port berdasarkan jenis pendidikan terakhir (SMA kebawah dan diploma keatas).	135
Tabel 25. Hasil validasi pemilihan moda transportasi secara umum antara angkutan online, kendaraan pribadi dengan kereta api bandara pada rute Graha Pena.	136
Tabel 26. Hasil validasi pemilihan moda transportasi antara angkutan online, kendaraan pribadi dengan kereta api bandara pada rute graha pena berdasarkan jenis pekerjaan (pegawai negeri dan pegawai swasta).	137
Tabel 27. Hasil validasi pemilihan moda transportasi antara angkutan online, kendaraan pribadi dengan kereta api bandara pada rute Graha Pena berdasarkan jenis pendidikan terakhir (SMA kebawah dan diploma keatas).	138



## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>		<b>halaman</b>
Gambar 1.	Alternatif posisi untuk analisis pemilihan moda (Tamin. Z.O, 1997 a, 2003a, 2008)	24
Gambar 2.	Kerangka fikir penelitian	45
Gambar 3.	Kerangka kerja penelitian	46
Gambar 4.	Lokasi Penelitian	49
Gambar 5.	Rute Pelayanan Kereta Api Komuter Mamminasata	50
Gambar 6.	Karakteristik Pengguna Moda Rute <i>New Port</i> Berdasarkan Usia	75
Gambar 7.	Karakteristik Pengguna Moda Rute <i>New Port</i> Berdasarkan Tujuan perjalanan	77
Gambar 8.	Karakteristik Pengguna Moda Rute <i>New Port</i> Berdasarkan Rekan Perjalanan	79
Gambar 9.	Karakteristik Pengguna Moda Rute <i>New Port</i> Berdasarkan Aktivitas Sehari-hari	80
Gambar 10.	Karakteristik Pengguna Moda Rute <i>New Port</i> Berdasarkan Pekerjaan Responden	82
Gambar 11.	Karakteristik Pengguna Moda Rute <i>New Port</i> Berdasarkan Pendidikan Terakhir Responden	85
Gambar 12.	Karakteristik Pengguna Moda Rute <i>New Port</i> Berdasarkan Pendapatan Responden	86
Gambar 13.	Karakteristik Pengguna Moda Rute Graha Pena Berdasarkan Usia	92
Gambar 14.	Karakteristik Pengguna Moda Rute Graha Pena Berdasarkan Tujuan perjalanan	94
Gambar 15.	Karakteristik Pengguna Moda Rute Graha Pena Berdasarkan Rekan Perjalanan	95



Gambar 16. Karakteristik Pengguna Moda Rute Graha Pena Berdasarkan Aktivitas Sehari-hari	97
Gambar 17. Karakteristik Pengguna Moda Rute Graha Pena Berdasarkan Pekerjaan Responden	98
Gambar 18. Karakteristik Pengguna Moda Rute Graha Pena Berdasarkan Pendidikan Terakhir Responden	101
Gambar 19. Karakteristik Pengguna Moda Rute Graha Pena Berdasarkan Pendapatan Responden	102
Gambar 20. Hubungan pilihan moda terhadap skenario pada rute Makassar – Bandara Via <i>New Port</i> .	107
Gambar 21. Hubungan pilihan moda terhadap skenario pada rute Makassar – Bandara Via Graha Pena.	108
Gambar 22. Diagram probabilitas pemilihan moda antara angkutan online, kendaraan pribadi dengan kereta api bandara pada rute <i>New Port</i> .	130
Gambar 23. Diagram probabilitas pemilihan moda antara angkutan online, kendaraan pribadi dengan kereta api bandara pada rute graha pena.	132





## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>	<b>halaman</b>
1. Kuesioner	130
2. Petunjuk Penggunaan Aplikasi <i>STATA 16</i>	136
3. Hasil Running <i>STATA 16</i> Berdasarkan Jenis Pekerjaan Pegawai Negeri Pada Rute <i>New Port</i>	144
4. Hasil Running <i>STATA 16</i> Berdasarkan Jenis Pekerjaan Pegawai Swasta Pada Rute <i>New Port</i>	148
5. Hasil Running <i>STATA 16</i> Berdasarkan Jenis Pendidikan Terakhir (SMA Kebawah) Pada Rute <i>New Port</i>	152
6. Hasil Running <i>STATA 16</i> Berdasarkan Jenis Pendidikan Terakhir (Diploma Keatas) Pada Rute <i>New Port</i>	156
7. Hasil Running <i>STATA 16</i> Berdasarkan Jenis Pekerjaan Pegawai Negeri Pada Rute Graha Pena	160
8. Hasil Running <i>STATA 16</i> Berdasarkan Jenis Pekerjaan Pegawai Swasta Pada Rute Graha Pena	164
9. Hasil Running <i>STATA 16</i> Berdasarkan Jenis Pendidikan Terakhir (SMA Kebawah) Pada Rute Graha Pena	168
10. Hasil Running <i>STATA 16</i> Berdasarkan Jenis Pendidikan Terakhir (Diploma Keatas) Pada Rute Graha Pena	172



## DAFTAR NOTASI

Lambang/singkatan	Arti dan keterangan
BRT	Bus Rapit Trans
C logit	<i>Conditional logit</i>
C-C	Co'-Co'
PTC	Panakukang Trade Center
RP	Released Preference
SP	Stated Preference
$\mathcal{L}$	Satuan mata uang Inggris (Poundsterling)
$\Delta$	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

### A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, sektor transportasi menjadi sektor yang sangat vital untuk memenuhi kebutuhan manusia. Berbagai macam kebutuhan manusia dapat terpenuhi dengan cepat dan mudah dengan adanya sistem transportasi yang baik. Sistem transportasi yang baik dapat memberikan suatu pelayanan yang menjadi sarana perpindahan orang atau barang dari satu tempat ketempat yang lain dalam waktu yang singkat, dengan kondisi yang aman, nyaman serta dengan biaya yang murah. Sektor transportasi yang terbagi ke dalam tiga kelompok besar, yaitu transportasi darat, transportasi laut dan transportasi udara, memiliki kelebihan dan tingkat pelayanan yang berbeda-beda. Tingkat pelayanan disini, secara umum biasanya dinilai dari tingkat keamanan dan kenyamanan dari moda transportasi yang akan digunakan, lamanya waktu tempuh, serta besarnya biaya yang dikeluarkan untuk mengakses moda transportasi tersebut (Syahrul, 2014).

Transportasi memiliki peranan penting terhadap kehidupan manusia dalam mendukung, mendorong, dan menunjang segala aspek

yang baik di bidang ekonomi, sosial budaya, politik, dan pertahanan keamanan. Transportasi merupakan cara memindahkan manusia/barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan



(Morlock, 1978). Pengangkutan manusia atau distribusi barang dengan transportasi dibutuhkan karena keterbatasan tenaga manusia dalam berpindah tempat dengan jarak yang jauh (Warpani, 1990). Pemilihan moda dapat dikatakan sebagai tahap terpenting dalam perencanaan transportasi. Ini karena peran kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorangpun dapat menyangkal bahwa moda angkutan umum menggunakan ruas jalan jauh lebih efisien daripada moda angkutan pribadi (Tamin, 1997). Tingginya pergerakan masyarakat saat ini, menuntut penyelenggaraan transportasi yang tidak hanya bertumpu pada satu moda. Pengintegrasian antar moda dengan memanfaatkan keunggulan yang melekat pada masing-masing moda akan menciptakan sinergi, yang menjadikan pergerakan masyarakat terlayani secara menerus. Bandara sebagai simpul pergerakan mempunyai peranan penting dalam mewujudkan keterpaduan antar moda khususnya moda udara, moda jalan, dan moda rel (Buchari, 2008) (Irfan Fitriatmaja, 2015).

Kota Makassar merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang memiliki banyak pilihan moda yang dapat digunakan, diantaranya becak, ojek motor, BRT, damri, taksi konvensional, angkutan online, dan pesawat terbang. Kebutuhan sarana transportasi dari waktu ke waktu mengalami peningkatan akibat semakin banyak kegiatan yang menggunakan jasa transportasi, salah satunya adalah layanan transportasi menuju bandara. Banyak masyarakat Kota Makassar menggunakan transportasi umum



untuk menuju bandara. Dengan kualitas dan kuantitas sarana transportasi umum yang menuju bandara yang semakin membaik, secara tidak langsung akan meningkatkan kemudahan dan kenyamanan akses menuju bandara (Irfan Fitriatmaja, 2015).

Bandar udara merupakan simpul dalam jaringan transportasi udara yang memiliki peran yang sangat penting. Salah satu bandara utama yang tersibuk di Indonesia khususnya Indonesia bagian tengah adalah Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Akan tetapi, saat ini Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin belum didukung dengan aksesibilitas menuju bandar udara yang memadai. Sebagian besar aksesibilitas menuju bandara masih banyak menggunakan angkutan transportasi darat yang waktu perjalanannya tidak dapat diprediksi. Jika kondisi lalu lintas padat dan gangguan cuaca (banjir) seringkali membuat tidak ada kepastian waktu yang dibutuhkan untuk menuju bandara. Salah satu solusi untuk mengatasinya adalah angkutan rel sebagai pemadu moda menuju bandara. Kereta api merupakan moda transportasi yang bergerak di jalan rel (jalur terpisah dengan moda lainnya) dan mampu mengangkut penumpang dengan kapasitas besar, sehingga sangat cocok digunakan sebagai solusi menangani kemacetan dan juga dapat memberikan kepastian waktu yang dibutuhkan untuk menuju ke bandara (Wulansari, 2016)



emerintah Provinsi Sulawesi Selatan saat ini bersiap-siap  
gun jaringan jalur kereta api perkotaan Makassar-Maros-

Sungguminasa-Takalar (Mamminasata). Jalur kereta api akan menggunakan jalur sekitar 62 km. Kereta api Mamminasata ini nanti, akan menggunakan tiga stasiun besar, empat stasiun sedang, dan 25 stasiun kecil. Stasiun besar akan berada di Kota Makassar (Karebosi), Kabupaten Takalar dan Maros. Sementara untuk stasiun sedang ditempatkan di Kota Makassar. Yakni di Tanjung Bunga, PTC, Graha Pena, dan Bandara Sultan Hasanuddin. Khusus stasiun kecil berada di Galesong Selatan (Takalar), Galesong Utara (Takalar), Barombong (Takalar), Haji Bau (Makassar), *New Port* (Makassar), dan Patte'ne (Maros). Selanjutnya di Batang Ase (Maros), Moncong Loe (Maros), BTP (Makassar), UIN Alauddin, Kampus Teknis Unhas (Gowa), Somba Opu (Gowa) dan Pallangga (Gowa) (Perkeretaapian, 2018).

Pada tahap pembangunan kereta api Mamminasata ini akan di bagi menjadi empat segmen. Tahap Pertama Maros-Makassar, tahap kedua Mandai-Sultan Hasanuddin Airport, tahap ketiga Makassar-Sungguminasa, dan terakhir Sungguminasa-Takalar. Dalam pembangunan kereta api Mamminasata ini ada 7 rute yang akan di bangun. Rute pertama lintas Bandara Hasanuddin – *New Port* – Karebosi, rute kedua lintas Karebosi – Tanjung Bunga – Takalar, rute ketiga lintas Maros – Bandara Hasanuddin - Karebosi, rute keempat lintas Karebosi – Sungguminasa – Takalar, rute kelima Shortcut Pettarani – Pa'baeng- rute keenam lintas Batang Ase – Moncongloe – UNHAS, dan rute lintas Graha Pena – UIN – Pallangga (Perkeretaapian, 2018).



Dalam perencanaan kereta api Mamminasata tersebut ada dua pilihan rute yang bisa di lalui dalam menuju Bandara Sultan Hasanuddin yaitu rute pertama dan rute ketiga. Dalam rangka mendukung terciptanya angkutan menuju bandar udara tersebut, perlu dilakukan analisis pemilihan moda dengan menggunakan metode yang dapat menggambarkan perilaku/preferensi para pengguna jalan raya sehingga dapat diketahui kriteria yang dapat menarik pengguna kendaraan pribadi dan umum untuk beralih menggunakan kereta api bandara. Untuk mempermudah penulisan, penulis memberi nama rute yang akan menjadi penelitian penulis dengan rute *New Port* untuk rute yang melalui rute pertama dan rute Graha Pena untuk rute yang melalui rute ketiga. Dari uraian diatas, penulis mencoba untuk menganalisis pemilihan moda berdasarkan perilaku perjalanan dari sisi calon pengguna (user) kereta api bandara yang melalui rute *New Port* dan Graha Pena, dengan studi kasus pada Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin (Wulansari, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian dengan judul **“Studi Kebutuhan Moda Transportasi Kereta Api Bandara Sultan Hasanuddin”**.





## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang diangkat dalam tulisan ini adalah:

1. Bagaimana pola hubungan antara karakteristik individu terhadap pilihan moda pelaku perjalanan ke Bandara Sultan Hasanuddin yang melalui rute *New Port* dan Graha Pena?
2. Bagaimana model pemilihan moda antara kereta api ,angkutan *online* dan kendaraan pribadi terhadap pelaku perjalanan ke Bandara Sultan Hasanuddin pada rute *New Port* dan Graha Pena?
3. Berapa nilai probabilitas pemilihan moda antara kereta api dengan mobil pribadi pada rute *New Port* dan Graha Pena?

## C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pola hubungan antara karakteristik individu terhadap pilihan moda pelaku perjalanan ke Bandara Sultan Hasanuddin yang melalui rute *New Port* dan Graha Pena.
2. Memodelkan preferensi pemilihan moda antara kereta api ,angkutan *online* dan kendaraan pribadi terhadap pelaku perjalanan ke Bandara Sultan Hasanuddin pada rute *New Port* dan Graha Pena.



3. Mengaplikasikan model preferensi pemilihan moda dalam pengestimasi probabilitas pemilihan moda transportasi antara kereta api, angkutan online dan kendaraan pribadi bagi pengguna angkutan *online* dan kendaraan pribadi pada rute *New Port* dan Graha Pena.

#### D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan pertimbangan Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan dalam pembuatan kebijakan pada pelayanan Kereta Api Bandara Internasional Sultan Hasanuddin.
2. Memberikan masukan bagi Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan, operator Kereta Api dan pihak terkait lainnya mengenai keinginan dan harapan para penumpang pesawat sebagai calon penumpang Kereta Api Bandara Internasional Sultan Hasanuddin.
3. Bagaimana mahasiswa dapat mengetahui dan memahami bagaimana studi tentang besaran kebutuhan penggunaan moda-moda angkutan umum berdasarkan pemodelan pemilihan moda.

#### E. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini yaitu mengenai model pemilihan moda *model multinomial logit* yang datanya diperoleh dari kuesioner,



sehingga dapat ditentukan kriteria-kriteria apa saja yang diinginkan masyarakat dalam hal ini pemilihan moda.

Untuk batasan masalah studi ini, penulis memberikan batasan antara lain:

1. Penelitian dilakukan di wilayah Kota Makassar, Khususnya di wilayah yang di lalui rel Kereta Api Bandar Udara Sultan Hasanuddin.
2. Pemilihan moda dilakukan untuk 3 moda angkutan umum yaitu Kereta Api, angkutan *online* (mobil) dan mobil pribadi.
3. Model pemilihan moda menggunakan model *conditional logit*.
4. Pengolahan statistik menggunakan perangkat lunak *STATA 16*.

## F. Komposisi Penelitian

Metode Pelaksanaan penelitian ini secara garis besar adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi uraian latar belakang masalah, kerangka fikir penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, serta komposisi tesis.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang konsep/teori penelitian, kajian ringkas tentang penelitian terdahulu, struktur model/model estimasi yang digunakan penelitian, dan perangkat lunak yang digunakan.



### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang kerangka kerja penelitian, jenis variabel dan data penelitian, lokasi dan waktu kegiatan penelitian, metode survey / pengambilan data, dan metode penyajian dan analisa data.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini memberikan hasil-hasil penelitian yang menjelaskan secara detail dari rangkaian proses penelitian. Hasil-hasil penelitian disajikan baik berupa tabel, gambar maupun grafik.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini dikemukakan beberapa kesimpulan dari seluruh rangkaian proses penelitian yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah serta diberikan beberapa saran-saran terkait dengan kekurangan penelitian dan upaya-upaya yang akan dilakukan untuk menyempurnakan penelitian ini.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Teori Tentang Fokus dan Obyek Penelitian

##### 1. Konsep *Mamminasata Metroplitant Area (MMA)*

Kawasan perkotaan Mamminasata ditetapkan Pemerintah Indonesia sebagai salah satu Kawasan Strategis Nasional (KSN). KSN ialah wilayah yang penataan ruangnya diprioritaskan. Hal ini karena secara nasional KSN berpengaruh sangat penting terhadap kedaulatan negara, pertahanan dan keamanan negara, ekonomi, social, budaya, dan/atau lingkungan, termasuk wilayah didalamnya yang ditetapkan sebagai warisan dunia. Hingga saat ini, telah ditetapkan 4 perpres RTR KSN Perkotaan yaitu RTR Jabodetabekpunjur, Sarbagita, Mamminasata dan mebidangro(Syahrul, 2014).

Kawasan perkotaan Mamminasata yang meliputi Kota Makassar, Kabupaten Maros, Gowa dan Takalar dibentuk berdasarkan SK Gubernur Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2003 dengan luas wilayah 246.230 ha. Kawasan perkotaan Mamminasata merupakan Kawasan pengembangan yang terbentuk akibat pengembangan Kota Makassar yang begitu pesat dan menyebabkan terjadinya aglomerasi antara 3 kota utama lainnya.

umum Kota Makassar mendominasi semua kegiatan perkotaan di n perkotaan Mamminasata. Maka Kota Makassar yang saat ini



jjga berkembang sebagai pintu gerbang bagi pembangunan Indonesia di Kawasan Timur, adalah representasi dari Kawasan perkotaan Mamminasata. Di dalam sistem perkotaan nasional, Makassar sebagai kota utama dalam lingkup Kawasan perkotaan Mamminasata berperan sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN). Hal ini berarti cakupan pelayanan Makassar menjangkau wilayah nasional dan berfungsi sebagai pusat pelayanan produksi, distribusi dan jasa, serta berfungsi sebagai simpul transportasi untuk melayani wilayah nasional atau beberapa provinsi (Syahrul, 2014).

Namun bersamaan dengan pesatnya perkembangan Kota Makassar, tumbuh pula berbagai persoalan pada Kawasan perkotaan Mamminasata, antara lain lingkungan, transportasi kelangkaan sarana dan prasarana permukiman, sosial dan ekonomi. Persoalan tersebut saling berkaitan erat dan tidak terbatas oleh batas administrasi, jadi tidak bisa dilihat sebagai persoalan individu Kota, melainkan sistem perkotaan yang terpadu. Dalam pengembangan Kawasan Metropolitan Mamminasata terdapat 4 isu strategis yang menjadi perhatian utama, yaitu pengembangan ekonomi (investasi) dan keseimbangan antar Wilayah, pengembangan Kawasan Metropolitan Mamminasata dalam kerangka pengembangan Pulau Sulawesi, keterkaitan Kawasan perkotaan Mamminasata dengan Kawasan produksi di Sulsel dan Sulbar, dan

saian persoalan internal perkotaan di Kawasan perkotaan Masata. Semua isu tersebut dipandang strategis karena



menentukan tercapainya visi Kawasan perkotaan Mamminasata yaitu terwujudnya Kawasan perkotaan Mamminasata dengan program perkotaan yang hijau, nyaman, indah dan sehat yang juga mampu mendatangkan investor serta dapat disejajarkan dengan Kota Metropolitan di dunia sebagai Kawasan Metropolitan terkemuka dan terdepan di Kawasan Timur Indonesia yang berwawasan internasional bersendikan kearifan Lokal. Penataan ruang Kawasan perkotaan Mamminasata yang tertuang dalam Perpres No. 55 Tahun 2011 harus mendukung terwujudnya visi ini. Untuk itu penataan ruang Kawasan perkotaan Mamminasata diselenggarakan untuk menuju tujuannya. Tujuan yang pertama adalah mewujudkan Kawasan perkotaan Mamminasata sebagai salah satu pusat pertumbuhan Wilayah dan/atau pusat orientasi pelayanan berskala internasional serta penggerak utama di Kawasan Timur Indonesia, kedua menciptakan keterpaduan penyelenggaraan penataan ruang antara Wilayah nasional, Wilayah Provinsi dan Wilayah Kabupaten/Kota di Kawasan perkotaan Mamminasata, ketiga membangun sistem perkotaan Kawasan perkotaan Mamminasata yang berhierarki, terstruktur, dan seimbang sesuai dengan fungsi lindung dan fungsi budidaya pada Kawasan perkotaan Mamminasata sesuai dengan daya dukung dan daya tampung lingkungan, dan yang terakhir adalah mewujudkan pertahanan dan keamanan negara yang dinamis serta

internasional di Kawasan perkotaan Mamminasata (Anonim Potensi Kawasan, 2011).





## 2. Angkutan Kereta Api

Transportasi darat mulai dikembangkan dengan teknologi penggerak (sarana) sederhana berupa roda, yang selanjutnya dihasilkan beberapa tipe dan ukuran. Sejalan dengan perkembangan teknologi automotif, metal, elektronik dan informatika, manusia berhasil memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia untuk menciptakan berbagai jenis angkutan dan lokomotif. Angkutan transportasi darat hingga saat ini dikembangkan dalam 2 jenis moda angkutan, yaitu moda angkutan jalan raya dan moda angkutan jalan rel/kereta api. Perkeretaapian adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api. (UU No.23, 2007)(Ramadhan, 2017).

Perkeretaapian merupakan angkutan yang ramah lingkungan, dengan emisi gas buang kecil dan pengembangan teknologi kereta berbasis energi listrik, memungkinkan sebagai moda angkutan yang mampu menjawab masalah lingkungan hidup manusia di masa yang akan datang. Dapat dipergunakan sebagai pelayanan aktifitas khusus, karena daya angkut besar, dan memiliki jalur sendiri, sehingga perjalanan suatu aktifitas khusus dilaksanakan tanpa banyak memberi dampak sosial.

api adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel yang terkait



dengan perjalanan kereta api. (UU No.23, 2007). Angkutan kereta api adalah kegiatan pemindahan orang dan atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kereta api. (Keputusan Menteri Perhubungan tentang Jalur Kereta Api No.52, 2000). Pada awalnya istilah kereta api yang dikenal di Indonesia muncul karena pada masa lalu bahan bakar yang digunakan adalah batu bara atau kayu, sehingga pada saat kereta berjalan mengeluarkan kepulan asap dari cerobong selain itu terbawa pula percikan api yang cukup banyak (Ramadhan, 2017).

Perkembangan perkeretaapian terus berjalan termasuk dalam rancang bangun, teknologi komunikasi dan informasi, dan teknologi bahan. Hal ini membawa pula perkembangan sarana dan prasarana kereta api, misalnya kereta api super cepat, kereta api monorail (dengan satu rel), kereta api levitasi magnetik (*maglev*), kereta api pengangkut berat. Istilah kereta api hingga saat ini masih tetap digunakan, meskipun kereta api sekarang sudah *modern* dan tidak lagi menggunakan bahan bakar berupa batu bara atau kayu yang mengeluarkan api dari cerobong asap (Ramadhan, 2017).

### 3. Angkutan Taksi

Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 pasal 42 tentang Angkutan Jalan bahwa pelayanan orang dengan angkutan taksi

akan pelayanan dari pintu ke pintu dengan Wilayah operasi dalam perkotaan. Sistem pembayaran pada angkutan taksi dilakukan dengan menggunakan argometer yang dilengkapi dengan alat pencetak bukti



pembayaran (Indonesia, 2014). Berikut merupakan kendaraan yang dipergunakan untuk pelayanan angkutan orang dengan menggunakan taksi:

- a. Mobil penumpang sedan yang memiliki tiga ruang
- b. Mobil penumpang bukan sedan yang memiliki dua ruang.

Menurut keputusan Menteri Perhubungan Nomor 35 Tahun 2003 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang di Jalan Dengan Kendaraan Umum menyebutkan bahwa angkutan taksi merupakan angkutan dengan menggunakan mobil penumpang umum yang melayani angkutan dari pintu ke pintu, dengan atau tanpa pengemudi, dalam Wilayah operasi yang terbatas (Perhubungan, 2003). Pelayanan angkutan taksi diselenggarakan dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Tidak berjadwal
- b. Dilayani dengan mobil penumpang umum jenis sedan atau station wagon dan van yang memiliki konstruksi seperti sedan, sesuai standar teknis yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal
- c. Tarif angkutan berdasarkan argometer
- d. Telayanan dari pintu ke pintu.

Keberadaan transportasi dapat membantu roda pergerakan perekonomian suatu daerah, baik tingkat nasional maupun lokal.

Kegunaan transportasi berperan vital dalam membantu penyaluran barang

jika dilihat dari era modernisasi saat ini, dimana segala sesuatu s cepat dan juga tepat sasaran. Apalagi pada saat ini masyarakat



modern sudah mengenal alat komunikasi yang sangat maju dan canggih seperti telepon pintar atau *smartphone* yang pada saat ini sangat mendukung segala aspek kehidupan. Apalagi setelah dikenal internet yaitu jaringan komputer yang saling terhubung menggunakan sistem *global Transmission Control Protocol / Internet Protocol Suite* (TCP/IP). Dengan adanya jaringan internet ini tentunya komunikasi semakin mudah dan cepat. Sehingga memudahkan berjalannya kehidupan masyarakat.

Jasa transportasi berbasis online ini disebut juga dengan aplikasi *ridesharing* yang kemunculannya di Indonesia mulai marak pada tahun 2014. Pada awal kemunculannya dimulai oleh aplikasi *Uber* yang mengusung *Uber Taxi* sebagai bisnis layanan transportasi berbasis aplikasi online. Kemudian diikuti dengan kemunculan *Go Car*, *Grab Car*, *Grab Taxi*, *Go-Blue Bird* dan aplikasi berbasis *online* lainnya. Fenomena jasa transportasi berbasis aplikasi *online* sebenarnya merupakan jawaban atas kebutuhan masyarakat akan transportasi yang mudah di dapatkan, nyaman, cepat, dan murah.

Menurut Koran (Sindo, 2015), beberapa contoh perusahaan jasa transportasi taksi berbasis aplikasi online di Indonesia yaitu:

a. *Go-Jek*

Pada prinsipnya, aplikasi *Go-Jek* menyediakan jasa transportasi taksi *Go-Car* dan *Go-Bluebird* bekerja dengan mempertemukan permintaan angkutan taksi dari penumpang dengan jasa



pengemudi taksi yang beroperasi di sekitar wilayah penumpang tersebut. Cukup dengan mengunduh aplikasinya dari OS *Android* ataupun *iOS*, maka kita bisa memesan jasa layanan tersebut. Tarif angkutannya disesuaikan dengan jarak tempuh yang akan dicapai. Selain jasa angkutan penumpang, ada juga layanan antar barang (kurir) dan belanja.

*b. Grab*

*Grab* merupakan aplikasi pemesanan taksi dengan induk perusahaan dari Malaysia. Dengan aplikasi ini menyediakan *Grab Car* dan *Grab Taxi* dimana masyarakat bisa memesan taksi untuk keperluan antar jemput dengan tarif standar yang ditetapkan sesuai argo. Layanan antar jemput bisa lebih cepat karena pemesanan dilakukan melalui aplikasi yang sudah diunduh di *smartphone*.

*c. Uber*

*Uber* adalah perusahaan jaringan transportasi dari Amerika yang menggunakan aplikasi di *smartphone* untuk pemesanan mobil. Bedanya, armada mobil yang digunakan bukan transportasi publik plat kuning, melainkan mobil pribadi bernomor polisi hitam dengan logo khusus *Uber*.



## B. Konsep Pemilihan Moda

Terdapat 4 tahap perencanaan transportasi, yakni:

- a. Bangkitan perjalanan (*trip generation*)
- b. Distribusi perjalanan (*trip distribution*)
- c. Pilihan moda transportasi (*modal split*)
- d. Pilihan rute (*route choice*)

Keempat tahapan perencanaan transportasi ini merupakan dasar yang digunakan dalam perencanaan transportasi. Pemilihan moda sendiri berada pada tahap ketiga dalam perencanaan transportasi setelah tahap penentuan bangkitan perjalanan dan tahap penentuan distribusi pergerakan. Tahap ketiga ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pelaku perjalanan memilih moda angkutan yang berbeda-beda. Dengan kata lain tahap pemilihan moda merupakan suatu proses perencanaan angkutan, yang bertugas untuk menentukan pembebanan perjalanan atau mengetahui jumlah orang dan atau barang yang akan menggunakan atau memilih berbagai moda transportasi yang tersedia untuk melayani suatu titik asal-tujuan tertentu, demi beberapa maksud perjalanan tertentu pula (Miro, 2002).

Sebagian prosedur pemilihan moda memodelkan pergerakan dengan hanya dua buah moda transportasi, yaitu angkutan umum dan angkutan pribadi. Beberapa negara Barat terdapat pilihan lebih dari dua

misalnya London mempunyai kereta api bawah tanah, kereta api, dan mobil. Di Indonesia terdapat beberapa jenis moda kendaraan



bermotor (termasuk Ojek) ditambah becak dan pejalan kaki. Pejalan kaki termasuk penting di Indonesia (Tanjung, 2010).

Pemilihan moda juga mempertimbangkan pergerakan yang menggunakan lebih dari satu moda dalam perjalanan. Jenis pergerakan inilah yang sangat umum dijumpai di Indonesia karena geografi Indonesia yang terdiri dari banyak pulau yang memisahkan antara suatu daerah daratan dengan daerah kepulauan. Dalam hal ini terjadi kombinasi antara beberapa moda untuk mencapai dari ke suatu titik asal ataupun tujuan seperti gabungan antara angkutan darat dan angkutan air/laut yakni misalnya menggunakan kombinasi mobil/bus dengan kapal laut (Tamin, 2000).

### C. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Pemilihan moda angkutan umum di daerah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor kecepatan, jarak perjalanan, kenyamanan, kesenangan, keandalan, ketersediaan moda, ukuran Kota, serta usia, komposisi dan sosial-ekonomi pelaku perjalanan. Semua faktor ini dapat berdiri sendiri atau saling bergabung (Tanjung, 2010).

Terdapat 4 faktor yang dianggap berpengaruh kuat terhadap perilaku pelaku perjalanan (*trip maker behavior*). Faktor-faktor ini terbagi lagi menjadi beberapa variabel yang dapat diidentifikasi. Variabel-variabel

ai secara *kuantitatif* dan *kualitatif*. Faktor-faktor atau variabel-variabel tersebut adalah:



**a. Faktor karakteristik perjalanan (*travel characteristics factor*).**

Pada kelompok ini terdapat beberapa variabel yang dianggap kuat pengaruhnya terhadap perilaku pengguna jasa moda transportasi dalam memilih moda angkutan, yaitu (Miro, 2002):

1. Tujuan perjalanan (*trip purpose*) seperti bekerja, sekolah, sosial dan lain-lain.
2. Waktu perjalanan (*time of trip made*) seperti pagi hari, siang hari, tengah malam, hari libur dan seterusnya.
3. Panjang perjalanan (*trip length*), merupakan jarak fisik antara asal dengan tujuan, termasuk panjang rute/ruas, waktu perbandingan keluar menggunakan moda-moda lain, disini berlaku bahwa semakin jauh perjalanan, semakin orang cenderung memilih angkutan umum dan semakin dekat perjalanan orang cenderung akan memilih menggunakan kendaraan pribadi.

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

Pada kelompok faktor ini, seluruh variabel berhubungan dengan individu si pelaku perjalanan. Variabel-variabel dimaksud ikut serta berkontribusi mempengaruhi perilaku perjalanan dalam memilih moda

- n. Menurut Bruton yang dikutip oleh (Tanjung, 2010), variabel diantaranya adalah:





1. Pendekatan (*income*), berupa daya beli sang pelaku perjalanan untuk membiayai perjalannya, entah dengan mobil pribadi atau angkutan umum.
2. Kepemilikan kendaraan (*car ownership*), berupa tersedianya kendaraan pribadi sebagai sarana melakukan perjalanan.
3. Kondisi kendaraan pribadi (tua, jelek, baru dll)
4. Kepadatan permukiman (*density of residential development*).
5. Sosial-ekonomi lainnya, seperti struktur dan ukuran keluarga (pasangan muda, punya anak, pension atau bujangan, dan lain-lain), usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, lokasi pekerjaan, punya lisensi mengemudi (SIM) atau tidak, serta semua variabel yang mempengaruhi pilihan moda (Miro, 2002).

**c. Faktor karakteristik sistem transportasi (*transportation system characteristics factor*).**

Pada faktor ini seluruh variabel yang berpengaruh terhadap perilaku pembuat perjalanan dalam memilih moda transportasi, berhubungan dengan kinerja pelayanan sistem transportasi seperti berikut:

1. Waktu relatif perjalanan (*relative travel time*) dimulai dari lamanya waktu menunggu kendaraan di pemberhentian (terminal), waktu jalan keterminal (*walk to terminal time*) dan waktu diatas kendaraan.



2. Biaya relative perjalanan (*relative travel cost*), merupakan seluruh biaya yang timbul akibat melakukan perjalanan dari asal ke tujuan untuk semua moda yang berkompetisi seperti tariff tiket, bahan bakar, dan lain-lain.
3. Tingkat pelayanan relatif (*relative level of service*), merupakan variabel yang cukup bervariasi dan sulit diukur, contohnya adalah variabel-variabel kenyamanan dan kesenangan, yang membuat orang muda gonta-ganti moda transportasi.
4. Tingkat akses/kemudahan mencapai tempat tujuan.
5. Tingkat kehandalan angkutan umum disegi waktu (tepat waktu/*reability*), ketersediaan ruang parkir dan tarif.

Variabel nomor 1 dan 2 merupakan kelompok variabel yang dapat diukur (dikuantifikasikan), sementara ketiga variabel terakhir (3,4,5) merupakan kelompok variabel yang sangat subjektif sehingga sulit diukur (dikuantifikasikan) dan masuk kelompok variabel kualitatif(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*).



## D. Model Pemilihan Moda

Beberapa jenis pemilihan moda yang biasa dilakukan pada perjalanan dari asal ke tujuan adalah sebagai berikut (Tamin, 2000).

### 1. Model Pemilihan Ujung Perjalanan

Pengguna model pemilihan moda akan menghasilkan besarnya pergerakan setiap moda. Pada masa lalu, khususnya di Amerika Serikat ciri pribadi di anggap sebagai hal terpenting dalam pemilihan moda sehingga pengguna model pemilihan moda dilakukan segera setelah tahapan bangkitan pergerakan. Dalam hal ini, ciri pribadi yang berbeda-beda digunakan untuk memperkirakan pemilihan moda, contohnya kelompok yang berbeda dalam model analisis kategori, karena pada tahap ini tidak terdapat indikasi tujuan pergerakan mereka. Model pemilihan moda jenis seperti ini hanya berkaitan dengan beberapa hal, seperti pendapatan, kepadatan permukiman, dan kepemilikan kendaraan. dalam beberapa kasus, ketersediaan angkutan umum dipertimbangkan dalam bentuk indeks aksesibilitas. Dalam jangka pendek model ini sangat tepat, khususnya jika angkutan umum tersedia di seluruh daerah kajian yang tingkat kemacetannya rendah. Akan tetapi, model ini sangat tidak peka terhadap keputusan kebijakan-pengambil keputusan tidak dapat berbuat banyak dalam mempengaruhi pemilihan moda.

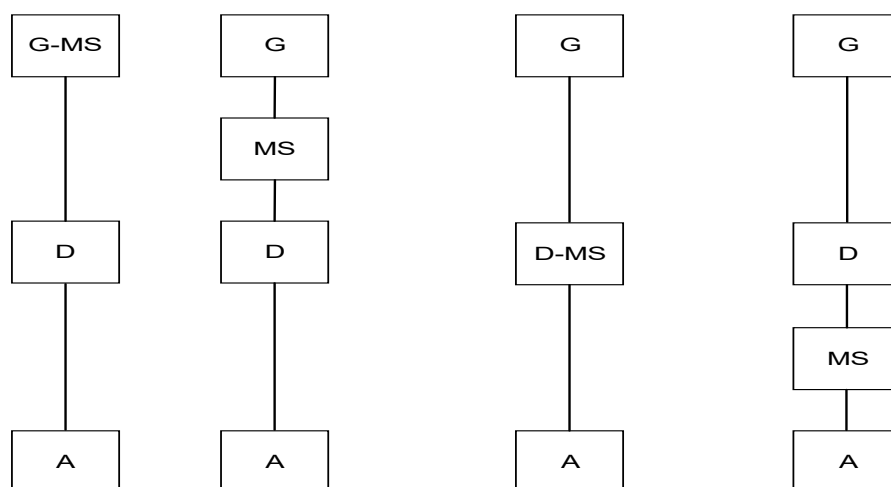


## 2. Model Pemilihan Moda Pertukaran Perjalan

Analisis pemilihan moda seperti ini dilakukan setelah tahapan pemodelan sebaran pergerakan atau distribusi perjalanan (trip distribution). Model ini dipengaruhi oleh ciri pergerakan dan kesediaan moda. Salah satu kendala model tersebut adalah hanya biasa digunakan untuk matriks pergerakan yang sudah mempunyai alternative moda yang akan digunakan. Model jenis ini mempunyai keuntungan karena mempertimbangkan ciri pergerakan dan ketersediaan moda.

## 3. Model Pemilihan Moda Kaitannya Dengan Model Lain

Analisis pemilihan moda dapat dilakukan pada tahap yang berbeda-beda dalam proses perencanaan dan pemodelan transportasi. Pendekatan model pemilihan moda sangat bervariasi, tergantung pada tujuan perencanaan transportasi.



G = Bangkitan Pergerakan  
 A = Pemelihan Rute

MS = Pemilihan Moda  
 D = Sebaran Pergerakan

1. Alternatif posisi untuk analisis pemilihan moda (Tamin. Z.O, 1997 a, 2003a, 2008)



Pada dasarnya perilaku agregat individu dalam memilih jasa transportasi sepenuhnya merupakan hasil keputusan setiap individu. Pelaku perjalanan dihadapkan pada berbagai alternatif baik berupa alternatif tujuan perjalanan, moda angkutan maupun rute perjalanan.

Pendekatan pertama mengatakan bahwa proses pemilihan moda dilakukan pada tahapan menghitung bangkitan pergerakan, disini pergerakan angkutan umum langsung dipisahkan dengan angkutan pribadi. Kemudian setiap moda dianalisis secara terpisah selama tahapan proses pemodelan.

Pendekatan ini mengasumsikan bahwa peubah sosio-ekonomi sangat mempengaruhi proses pemilihan moda.

Pendekatan kedua mempertimbangkan proses pemilihan moda yang terjadi sebelum proses pemilihan rute dilakukan. Dalam hal ini, setiap moda dianggap bersaing dalam merebut pangsa penumpang sehingga atribut penentu dari jenis pergerakan menjadi faktor utama yang mempengaruhi pemilihan moda.

Pendekatan ketiga mempertimbangkan bahwa tahapan bangkitan pergerakan dan pemilihan rute seperti terlihat pada gambar 1.

#### a. Model Jenis I

Dalam model jenis I, pergerakan yang menggunakan angkutan umum dan pribadi dihitung secara terpisah dengan model bangkitan pergerakan, biasanya dengan menggunakan model analisis regresi atau



kategori. Peubah dan parameter yang digunakan berbeda untuk (a) bangkitan dan tarikan, dan (b) untuk setiap moda transportasi.

### **b. Moda Jenis II**

Moda jenis II sering digunakan oleh banyak kajian belakangan ini untuk perencanaan angkutan jalan raya, bukan untuk angkutan umum. Oleh karena itu, hal yang terbaik yang harus dilakukan adalah mengabaikan pergerakan angkutan umum dalam pemodelan sehingga proses sebaran pergerakan langsung terkonsentrasi dalam pergerakan angkutan pribadi. Komentar ini dapat juga ditujukan untuk model jenis I.

Teknik utama yang digunakan model jenis II adalah penggunaan dengan kurva diversifikasi. Kurva diversifikasi adalah kurva empiris yang didapatkan langsung dari data dan dapat digunakan untuk menghitung proporsi pengguna jalan yang akan berpindah menggunakan moda transportasi lain yang lebih cepat.

### **c. Model Jenis III**

Model jenis III mengkombinasikan model pemilihan moda dengan model gravity, disini proses sebaran pergerakan dan pemilihan moda dilakukan secara bersamaan (Tamin, 2000).

Model ini dapat dibandingkan dengan model *gravity* yang menggunakan fungsi hambatan eksponensial. Catatan: persamaan sebaran pergerakan-pemilihan moda mengamsusikan hanya dua buah

umum dan pribadi) dan memakai selisih antara hambatan gkan dengan nisbahnya.



#### d. Model jenis IV

Model jenis IV sangat sering digunakan (walaupun model jenis III lebih populer dinegri Barat). Model tersebut menggunakan kurva diversi, persamaan regresi atau variasi model III. Model ini selalu menggunakan nisbah atau selisih hambatan antara dua buah moda yang bersaing (Tamin, 2000).

Model jenis IV adalah penggunaan nisbah hambatan antara dua buah moda dengan formulasi *logit*. Dalam hal ini, hambatan bisa berubah biaya gabungan, suatu pembobotan harus diberikan untuk waktu akses.

#### 4. Model Pemilihan Diskret

Secara umum, model pemilihan diskret dinyatakan sebagai: peluang setiap individu memilih suatu pilihan merupakan fungsi ciri socio-ekonomi dan daya tarik pilihan tersebut (Tamin, 2000). Untuk menyatakan daya tarik suatu alternatif digunakan konsep utilitas (didefinisikan sebagai sesuatu yang dimaksimumkan oleh setiap individu). Model ini lebih menekankan pada analisis pilihan konsumen untuk memaksimalkan kepuasannya dalam mengkonsumsi pelayanan yang diberikan oleh suatu moda transportasi pilihan. Sang konsumen sebagai seorang pembuat kepuasan akan menyeleksi berbagai alternatif dan memutuskan memilih moda transportasi yang memiliki nilai kepuasan tertinggi (*highest utility*),

al ini moda yang dipilih adalah angkutan umum dan kendaraan



## 1. Himpunan Alternatif

Suatu himpunan alternatif/pilihan (didonasikan sebagai  $C_n$ ) merupakan sekumpulan item yang dapat dipilih, dimana  $n$  digunakan untuk pembuat keputusan yang sedang dihadapkan pada masalah pemilihan hanya satu alternatif dari himpunan berhingga  $C_n$ . Rumusan demikian memungkinkan bahwa individu yang berbeda mempunyai himpunan alternatif yang sama sekali berlainan. Sebagai contoh, pada saat memutuskan bagaimana pergi ke tempat kerja, pilihan moda bagi beberapa pelaku perjalanan mungkin sangat terbatas, sementara yang lain memiliki lebih banyak pilihan.

## 2. Utilitas

Dari himpunan alternatif yang diberikan, pertanyaan selanjutnya adalah bagaimana pembuat keputusan memilih diantara alternatif yang tersedia dalam  $C_n$ . Dalam analisis pemilihan dipresentasikanlah kemenarikan/daya tarik (*attractiveness*) atau utilitas dari tiap-tiap alternatif itu sendiri dan atribut individu. Utilitas didefinisikan sebagai ukuran istimewa seseorang dalam menentukan pilihan alternatif terbaiknya atau sesuatu yang dimaksimumkan oleh individu (Tamin, 2000). Misalkan utilitas suatu moda angkutan penumpang bagi individu tertentu bisa jadi dipresentasikan sebagai fungsi dari atribut-atribut berikut





- a. Waktu perjalanan rata-rata
- b. Waktu tunggu dan waktu untuk berjalan kaki
- c. Ongkos yang dikeluarkan

Dan atribut-atribut dari pembuat keputusan:

- a. Pendapatan
- b. Pemilikan kendaraan
- c. Umur
- d. Pekerjaan

(Tamin, 2000) mengeluarkan bahwa bentuk fungsi utilitas sulit untuk diasumsikan, oleh karena itu dengan alasan kemudahan dalam perhitungan, maka fungsi utilitas sering dipresentasikan sebagai parameter-parameter linier (*linier in parameter*). Dalam memodelkan pemilihan moda, maka utilitas suatu pemilihan  $i$  bagi individu  $n$  dapat dituliskan sebagai:

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

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:



= utilitas alternatif  $i$  bagi pembuat keputusan  $n$

$\beta_{in1}, \beta_{in1}$  = 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  $n$ .

### 3. Utilitas Acak

Dasar teori, kerangka atau paradigm dalam menghasilkan model pemilihan diskrit adalah utilitas acak. *Comencich and McFadden* (1975) dan *Williams* (1977), sebagaimana dikutip dari (Tamin, 2000), mengemukakan bahwa individu yang berbeda dalam suatu populasi yang *homogeny* akan bertindak secara rasional dan memiliki informasi yang tepat sehingga biasanya dapat menentukan pilihan yang dapat memaksimumkan utilitas individunya masing-masing sesuai dengan batasan hukum, sosial, fisik, waktu dan ruang. Misalkan seorang pelaku perjalanan dihadakan pada sekumpulan alternative  $C_n$  dapat diterangkan oleh fungsi pemilihan  $V(i)$ , lazimnya merupakan fungsi linier dari kombinasi beberapa atribut permintaan (*demand*) dan persediaan (*supply*). Fungsi pemilihan ini akan berbentuk fungsi deterministik sebagai berikut:

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

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

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



$A_1$  = suatu parameter yang mempresentasikan pengaruh tiap atribut

### 5. Model *Logit Binomial*

*Model Logit* adalah suatu bentuk pendekatan matematis untuk mengetahui presentase pengguna masing-masing moda pada sistem transportasi dengan manipulasi proporsi dari utilitas yang terdapat pada setiap moda. Untuk 2 (dua) tipe moda yang bersaing dapat digunakan model logit binomial. Pada model logit binomial pengambil keputusan dihadapkan pada sepasang alternatif diskrit, dimana alternative yang akan dipilih adalah yang mempunyai utilitas terbesar, *utility* dalam hal ini dipandang sebagai variabel acak. Menurut konsep utilitas acak, probabilitas pilihan jatuh pada alternatif  $i$  adalah sama dengan probabilitas jika utilitas alternatif  $i$  lebih besar dari pada utilitas pada alternatif lain yang termasuk dalam himpunan alternatif ( $C_n$ ). Dalam model logit binomial,  $C_n$  terdiri dari 2 alternatif (dalam hal ini  $i$  dan  $j$ ), sehingga probabilitas individu  $n$  memilih alternatif  $i$  adalah:

$$P_{in} = \frac{e^{U_{in}}}{e^{U_{in}} + e^{U_{jn}}} \quad (4)$$

Sedangkan probabilitas memilih alternative  $j$  adalah:



$$P_{in} = 1 - P_{in} \quad (5)$$

Pada penelitian ini perilaku pemilihan moda angkutan darat yang akan diamati adalah antara moda angkutan umum dan angkutan pribadi, persamaannya sebagai berikut:

$$P_{AU} = \frac{e^{U_{AU}}}{e^{U_{AU}} + e^{U_{MP}}} \quad (6)$$

$$P_{MP} = 1 - P_{AU} \quad (7)$$

Dimana:

$P_{AU}$  = Probabilitas peluang moda angkutan umum.

$P_{MP}$  = Probabilitas peluang moda angkutan pribadi.

$e$  = Eksponensial = 2,7183

$U_{AU}$  = Fungsi utilitas moda angkutan umum

$U_{MP}$  = Fungsi utilitas moda angkutan pribadi

Untuk merumuskan model pemilihan moda sebagai pemilihan diantara alternatif-alternatif yang ada, maka sangat berkaitan dengan perilaku individu pengambil keputusan didalam memilih barang dan jasa.

Dasar teori perilaku individu adalah bahwa setiap individu dalam memilih

atau jasa selalu berusaha memilih yang dianggapnya dapat  
 ikan kepuasan maksimal. Dalam menilai suatu barang atau jasa,  
 sebenarnya lebih menekankan pada nilai dari sekumpulan atribut



yang ditawarkan oleh barang atau jasa tersebut (*a bundle of attribute*) dan bukan pada barang atau jasa itu sendiri. Nilai dari setiap atribut itu biasa disebut sebagai utilitas dan dalam melakukan penilaian, konsumen dianggap selalu bertindak rasional.

## 6. Pemilihan Diskrit dengan *Multinomial Logit (MNL)*

Dalam pemilihan diskrit dikenal bentuk model pemilihan dengan *model multinomial logit*. Dalam model ini individu dihadapkan pada pilihan lebih dari dua alternatif, pemodelan yang didasarkan oleh teori perilaku merupakan prediksi keputusan yang diambil oleh individu sebagai suatu fungsi berdasarkan pertimbangan atas sejumlah variabel .

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

### a. Pembuat keputusan

Dalam model pemilihan diskrit pembuat keputusan diasumsikan individu. Pengambilan keputusan individu bergantung pada aplikasi tertentu. Model pilihan diskrit harus mencakup karakteristik atau atribut dari pembuat keputusan, misalnya variabel sosial ekonomi seperti usia, jenis kelamin, pendidikan, pendapatan dan lain-lain.

### b. Alternatif

Alternatif merupakan pilihan apa yang mungkin dipilih oleh pembuatan keputusan. Dengan kata lain pilihan disebut sebagai



seperangkat alternatif yang tersedia untuk dipilih oleh pembuat keputusan.

c. Atribut

Atribut merupakan asumsi dari masing-masing pembuat keputusan tentang potensi setiap alternatif untuk dipertimbangkan dalam membuat keputusan.

d. Aturan Keputusan

Aturan keputusan adalah proses yang digunakan oleh pembuat keputusan untuk mengevaluasi atribut dari setiap alternatif dari pilihan yang disiapkan dan lalu menentukan pilihannya.

*Multinomial Logit Model* (MNL) yang digunakan untuk menganalisa pemilihan diskrit dari pemilihan moda disini mengasumsikan bahwa seseorang memilih pilihan berdasarkan nilai *utilitas* tertinggi, nilai *utilitas* yang dimaksud adalah nilai faktor keinginan yang mempengaruhi responden dalam memilih moda yang akan digunakan dalam bepergian, sehingga dengan pengembangan modelnya, dapat diketahui faktor yang mempengaruhi responden dalam memilih moda.

Jika setiap alternatif memiliki *utilitas* khususnya untuk pelaku perjalanan, *utilitas* dapat dinyatakan oleh fungsi linier (Irawan dkk., 2011).

Lalu untuk mengetahui probabilitas masing-masing moda, digunakan

an *multinomial logit* dengan memasukkan nilai *utilitas* masing-

moda yang ditinjau telah diperoleh sebelumnya. Adapun rumus

*multinomial logit model* adalah (Simanjuntak dan Surbakti, 2013):



$$P(i) = \frac{e^{y_i}}{e^{y_i} + \sum e^{y_j n}} \quad (8)$$

Dimana :

$P(i)$  = Kemungkinan moda  $i$

$e^{y_i}$  = Eksponensial *utilitas* moda  $i$

$e^{y_j n}$  = Eksponensial *utilitas* moda  $j$

( $j = 1 \dots n$ )

## 7. Teknik *Stated Preference*

*Stated Preference* adalah suatu pendekatan dengan cara menyampaikan pertanyaan pilihan (*option*) yang berupa suatu hipotesa untuk dinilai oleh responden. Selanjutnya responden ditanya mengenai pilihan apa yang mereka inginkan untuk melakukan sesuatu atau bagaimana mereka membuat ranking/rating atau pilihan tertentu didalam satu atau beberapa situasi dugaan. Data *stated preference* yang diperoleh dari responden selanjutnya dianalisa untuk mendapatkan suatu model berupa formulasi yang mencerminkan utilitas individu (Muhammad Ryan, 2010).

Sifat utama dari *stated preference* adalah sebagai berikut:

*Stated preference* didasarkan pada pendapat responden tentang bagaimana respon mereka terhadap beberapa alternatif.



- b. Setiap pilihan dipresentasikan sebagai paket dari atribut yang berbeda seperti ongkos, waktu tempuh perjalanan, jadwal keberangkatan, pelayanan, dan waktu perjalan menuju stasiun.
- c. Alat interview yang diberikan oleh metode ini memberikan alternatif yang dapat dimengerti oleh responden, tersusun rapi dan masuk akal.
- d. Responden setiap jawaban yang diberikan oleh individu dianalisis untuk mendapatkan ukuran secara kuantitatif mengenai hal yang penting pada setiap atribut.

Metode ini telah secara luas dipergunakan dalam bidang transportasi karena metode ini dapat mengukur/memperkirakan bagaimana masyarakat memilih moda perjalanan yang belum ada atau melihat bagaimana reaksi mereka bereaksi terhadap suatu peraturan baru. Menurut defenisinya *Stated Preference* berarti pernyataan preferensi tentang suatu alternatif dibanding alternatif-alternatif yang lain. Teknik ini menggunakan pernyataan preferensi dari para responden untuk menentukan alternatif rancangan yang terbaik dari beberapa macam pilihan rancangan.

Data *stated preference* (SP) memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode survey yang lain diantaranya. Data survey

rata-rata memiliki pengertian yang sesuai dengan perilaku nyata, data SP mungkin berbeda dengan perilaku nyatanya:





- a. Metode *stated preference* secara langsung dapat diterapkan untuk perencanaan alternatif yang baru (*non existing*)
- b. Format pilihan respon dapat bervariasi misalnya memilih salah satu *ranking*, *rating* dan *choice*, sedangkan format pilhan untuk metode survey yang lain hanya berupa *choice*.
- c. Kelebihan metode survey dengan teknik *stated preference* terletak pada kebebasannya untuk melakukan desain pertanyaan untuk berbagai situasi dalam rangka memenuhi kebutuhan penelitian yang diperlukan.

Metode *stated preference* telah secara luas dipergunakan dalam bidang transportasi karena metode ini dapat mengukur/memperkirakan bagaimana masyarakat memilih moda perjalanan yang belum ada atau melihat bagaimana reaksi mereka bereaksi terhadap suatu peraturan baru (Muhammad Ryan, 2010).

### E. Tenik 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

jumlah sampel minimum digunakan persamaan populasi yang 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:

$$n = \left( \frac{z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot p \cdot q}{d} \right)^2 \quad (3)$$

Keterangan:

$n$  = jumlah sampel / responden minimum

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

$p$  = 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

Nilai dalam distribusi t ( $\alpha$  untuk uji dua pihak ) :

Tabel 1. nilai distribusi t

dk	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
$\infty$	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Jumlah sampel minimum untuk studi ini adalah:

Karena  $\alpha$  (tingkat kepercayaan)= 5% maka  $Z_{0,05}$  (derajat kepercayaan)= 1,960

## F. Analisis Sensitivias

tujuan analisis sensitivitas adalah untuk menentukan parameter-  
er 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), 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.

### G. 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

(2) 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.

## H. Perangkat Lunak STATA

*STATA* adalah salah satu perangkat lunak computer untuk mengolah dan menganalisis data (Anonim, 2008). *STATA* merupakan program statistik dengan fungsi statistik dan ekonometrik yang relatif lengkap dibandingkan *software* statistik lainnya. Selain dapat digunakan untuk data yang panel dan *times series*, *STATA* mampu mengolah data dengan jumlah variabel yang cukup banyak atau dengan jumlah observasi yang besar, seperti data sensus penduduk. *STATA* juga mampu mengolah data yang membutuhkan tingkat akurasi tinggi, seperti analisis ekonometrik. Kelebihan *STATA* selain kemampuan analisisnya adalah tersedia *online help* untuk mencari keterangan tentang syntax yang dibutuhkan untuk sebuah analisis ekonometrik, oleh karena itu perintah pada *STATA* dapat ditambah sesuai dengan penemuan perintah terbaru.

Salah satu kelemahan *STATA* (yang dirasakan oleh pemula) dibandingkan dengan *SPSS* dalam pengolahan data adalah perintah atau *command*-nya harus diketik dan dijalankan satu per satu, dibandingkan dengan *SPSS* yang perintahnya tinggal mengklik menunya saja.



### I. 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 2. Studi Terdahulu Berkaitan Dengan Studi Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	(Yonky Prasetyo, Eko Priyo Jatmiko, Ir. Achmad Wicaksono M.Eng, Ph.D, 2011)	Evaluasi Tarif Kereta Api Komuter Lawang-Malang-Kepanjen	Menurut hasil analisa tarif dengan menggunakan biaya operasional, didapatkan beberapa tarif perjalanan komuter jurusan lawang-malang-kepanjen yaitu Rp.17.062 untuk load faktor 111 % (okupansi maksimum pada tahun 2011), Rp.18.939 untuk load faktor 100% (realisasi ketersediaan tempat duduk oleh PT. KAI (persero), Rp.16.070 untuk load faktor 70% (peraturan menteri perhubungan untk penentuan tarif KA), dan Rp.18.749 untuk load faktor 60% (Standart PT. KAI (Pesero) untuk penentuan tarif). Dari analisa tarif dengan load factor tertinggi yaitu 111%, didapatkan biaya subsidi dari pemerintah sebesar Rp. 12.000 untuk tiap penumpang KA. Komuter jurusan Lawang-Malang-Kepanjen.



Lanjutan Tabel 2

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
2	(Wulansari, 2016)	Analisis Pemilihan Moda Angkutan Penumpang Menuju Bandara ( Studi Kasus : Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta )	Berdasarkan hasil analisis sensitivitas, diketahui bahwa yang paling sensitif mempengaruhi probabilitas pemilihan moda adalah tarif (biaya perjalanan). Dimana perubahan pada biaya perjalanan akan mengakibatkan perubahan probabilitas pemilihan moda yang relatif lebih besar dibandingkan bila terjadi perubahan pada atribut lainnya.
3	(Irfan Maulana Putra dan Agus Windharto, 2017)	Desain Carbody Eksterior-Interior Light Rail Transit Untuk Kota Palembang Dengan Konsep Iconic Dan Modern	Pada interior, LRT dengan konsep modern yang interaktif sehingga sesuai dengan moda transportasi dengan jalur eksklusif untuk melayani pergerakan penumpang di kota palembang dengan lancar dan cepat. Selain itu pentingnya akomodasi kebutuhan user akan memberi kelayakan yang optimal pada proyek LRT pertama di indonesia ini. LRT palembang diharapkan mampu menjadi awal yang baik dalam pembangunan moda transportasi publik berbasis rel di Indonesia dan dapat menjadi contoh yang baik untuk Kota-Kota lain, guna membantu perkembangan pembangunan Wilayah Negara Indonesia.
4	(Toding et al., 2012)	Sistem Transit Oriented Development (Tod) Perkeretapian Dalam Rencana Jaringan Kereta Api Komuter Mamminasata	Hasil penelitian menetapkan ada 14 titik simpul potensial pada koridor kota makassar. Analisis dengan pendekatan sistem transit pada 2 koridor tersebut terdapat 2 transit nodes dan 12 transit corridor. Infrastruktur tod berupa transit stop direncanakan pada setiap titik simpul dengan stasiun utama pada transit nodes dan stasiun kecil/halte pada transit corridor.



Lanjutan Tabel 2

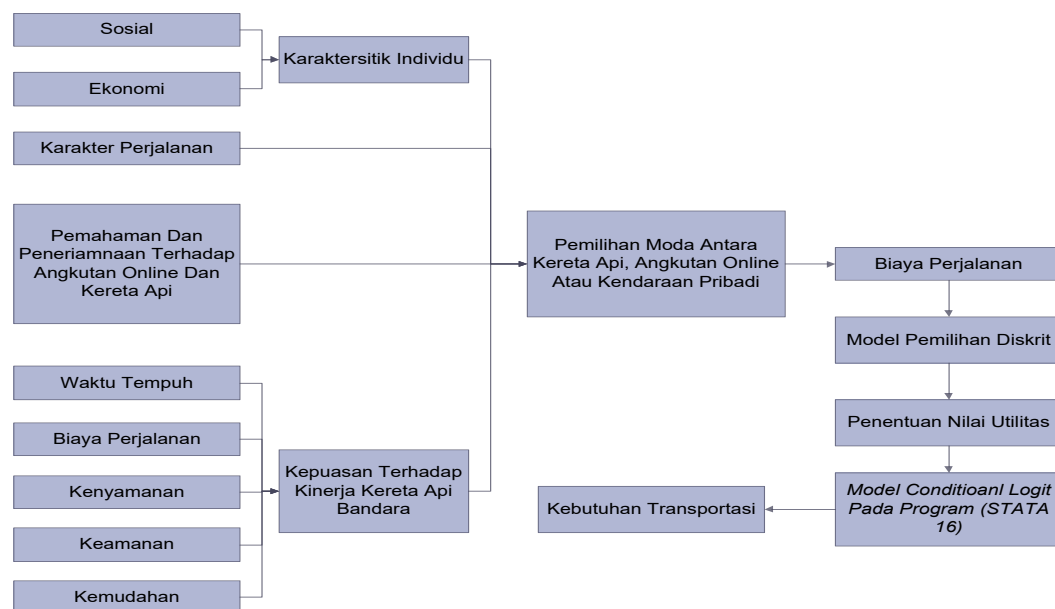
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
5	(Sihombing Surbakti, n.d.)	& Analisa pemilihan moda kereta api dan bus ( studi kasus : medan – pematang siantar )	Park and ride dengan fasilitas parkir baik secara horizontal dan vertikal (building parking) direncanakan pada 8 titik simpul potensial. Berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa atribut biaya perjalanan (X1), waktu tempuh (X2), jadwal keberangkatan (X3), pelayanan (X4), lama waktu menuju stasiun keberangkatan (X5), lama waktu dari stasiun tujuan menuju tempat tujuan (X6), biaya menuju stasiun keberangkatan (X7), dan biaya yang diperlukan dari stasiun tujuan menuju tempat tujuan (X8) secara signifikan mempengaruhi responden dalam memilih moda transportasi yang digunakan.
6	(Saino, n.d.)	Analisis faktor yang mempengaruhi keputusan konsumen untuk menggunakan jasa kereta api komuter tujuan lamongan- surabaya	Faktor- faktor yang mempengaruhi keputusan konsumen untuk menggunakan jasa transportasi kereta api komuter tujuan lamongan- surabaya, menunjukkan bahwa pengambilan keputusan seseorang untuk menggunakan jasa transportasi kereta api komuter tujuan lamongan- surabaya dipengaruhi oleh faktor kondisi kereta, faktor harga, faktor kenyamanan, faktor keamanan, Faktor pelayanan, serta faktor pekerjaan dan keadaan ekonomi. Faktor yang paling dominan atau faktor utama yang mempengaruhi konsumen untuk menggunakan kereta api komuter tujuan lamongan- surabaya adalah faktor kondisi kereta.





## J. Kerangka Fikir Penelitian

Kerangka fikir yang dilakukan dalam penelitian ini di jelaskan pada gambar 2.



**Gambar 2.** Kerangka fikir penelitian

Gambar 2 menjelaskan tentang kerangka fikir dalam penelitian ini.

Dimulai dengan pengumpulan data-data primer karakter individu dan indicator kepuasan perjalanan responden. Dari sini kemudian dikaitkan dengan pemilihan moda yang dipilih oleh responden. Semua data-data tersebut diperoleh dari kuisioner yang dirancang khusus dengan metode *stated preference*. Dari data pemilihan moda yang diperoleh, kemudian dilakukan pemodelan *utilitas* pemilihan moda dengan model pemilihan *diskrit* untuk masing-masing model yang diperoleh, lalu dengan metode *conditional logit model* dan dengan menggunakan perangkat lunak STATA kemudian dihitung probabilitas pemilihan masing-masing moda

njau.

