

TESIS

**MODEL PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI UNTUK RUTE
PERJALANAN LUWU - MAKASSAR**

ABDUL WAHAB M

D012191002



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS

**MODEL PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI UNTUK RUTE
PERJALANAN LUWU - MAKASSAR**

ABDUL WAHAB M

NIM : D012191002

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tesis yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin

pada tanggal 29 Agustus 2022


dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

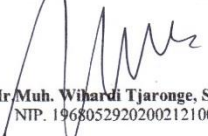
Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.
NIP. 19730926 200012 1 002


Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmita, M.Si., M.Eng.Sc., Ph.D
NIP. 19640422199303 1 001


Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.
NIP. 19730926 200012 1 002

Plt. Ketua Program Studi S2
Departemen Teknik Sipil

Prof. Dr. Ir. Muh. Wihardi Tjaronge, S.T., M.Eng.
NIP. 19680529202002121002

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Abdul Wahab M

Nomor Mahasiswa : D012191002

Program Studi : Teknik Sipil

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

Makassar, September 2022



Yang menyatakan,

Wahab
Abdul Wahab M

ABSTRACT

ABDUL WAHAB M. Transportation Mode Selection Model For Luwu - Makassar Travel Route (guided by Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST, MT dan Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmita.,MSc.M.Eng.Sc. PhD).

This study aims to determine the characteristics of travelers for the Luwu-Makassar route in choosing transportation, analyze the factors that influence the mode selection which is divided into 3 regional routes including the Belopa-Makassar route, the Palopo-Makassar route, the Masamba-Makassar route and create a model that can explain the probability of mode selection for the Luwu-Makassar route. In this study there are 4 choices of modes used, namely planes, buses, black plate transportation (APH) and private cars. The method used in this research is Revealed *Preference* by conducting field surveys and distributing questionnaires to people who live in Luwu Regency, Palopo Municipality and North Luwu Regency. Approach *Conditional Logit Model (MCL)* was carried out for mode selection modeling with *STATA 16* software application . The results for the income category of less than 4 million indicate that the base category is the bus mode of transportation for the Palopo-Makassar route and the Masamba-Makassar route, while the probability of selecting the mode of travel for the Belopa-Makassar route gives an illustration that the APH transportation mode users are 44.39 % was the most chosen, followed by bus mode of 36.73%, motorbike was 13.27% and private car was 5.61% while for the Palopo-Makassar route the bus transportation mode was the most chosen at 59.41% followed by private car at 28.71 %, APH 8.91% and motorbikes 2.97% for the Masamba-Makassar route tend to choose the BUS mode with 53.69% of respondents, APH by 22.17%, motorbikes by 14.78% and private cars by 9.36 %.

Keywords: Mode selection, travel route, transportation


AW 15/122

ABSTRAK

ABDUL WAHAB M. Model Pemilihan Moda Transportasi Untuk Rute Perjalanan Luwu-Makassar (dibimbing oleh Prof. Dr. Eng. Ir. Muh. Isran Ramli.,ST., MT dan Prof. Ir Sakti Adji Adisasmitha.,MSc.M.Eng.Sc. Ph.D).

Penelitian ini bertujuan menentukan karakteristik pelaku perjalanan untuk rute perjalanan Luwu-Makassar dalam memilih transportasi, menganalisa faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan moda yang dibagi menjadi 3 rute wilayah diantaranya rute perjalanan Belopa-Makassar, rute perjalanan Palopo-Makassar, rute perjalanan Masamba-Makassar dan membuat suatu model yang dapat menjelaskan probabilitas pemilihan moda untuk rute perjalanan Luwu-Makassar. Pada penelitian ini ada 4 pilihan moda yang digunakan yaitu pesawat, bus, angkutan plat hitam (APH) dan mobil pribadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Revealed Preference* dengan melakukan survey lapangan serta membagikan kuesioner kemasayarakat yang berdomisili di wilayah Kabupaten luwu, Kotamadya Palopo dan Kabupaten Luwu Utara. Pendekatan *Conditional Logit Model (MCI)* dilakukan untuk pemodelan pemilihan moda dengan aplikasi perangkat lunak *STATA 16*. Hasil penelitian untuk kategori penghasilan kurang dari 4 juta menunjukkan bahwa yang menjadi base category adalah moda angkutan bus untuk rute Palopo-Makassar dan rute Masamba-Makassar sedangkan untuk probabilitas pemilihan moda rute perjalanan Belopa-Makassar memberikan gambaran bahwa pengguna moda transportasi APH sebesar 44,39% paling banyak dipilih disusul moda bus sebesar 36,73%, Motor sebesar 13,27% dan Mobil pribadi sebesar 5,61% sedangkan untuk rute perjalanan Palopo-Makassar moda transportasi Bus paling banyak dipilih sebesar 59.41% disusul mobil pribadi sebesar 28,71%, APH sebesar 8,91 % dan motor sebesar 2,97% untuk rute perjalanan Masamba-Makassar cenderung memilih moda BUS dengan 53.69% responden, APH sebesar 22,17%, motor sebesar 14,78% serta mobil pribadi sebesar 9,36%.

Kata Kunci : Pemilihan moda, rute perjalanan, transportasi



Handwritten signature and date: 15/7 122 .

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Izin-Nya sehingga penulisan proposal penelitian dengan judul “**Model Pemilihan Moda Transportasi Untuk Rute Perjalanan Luwu - Makassar**”. 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 proposal ini penulis banyak mendapat arahan dari dosen pembimbing, untuk itu dengan tulus saya menghaturkan terima kasih kepada Bapak **Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli., ST., MT** selaku Pembimbing I dan Bapak selaku Pembimbing II. **Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmita., M.Sc.,M.Eng.Sc.Ph.D.**

Ucapan terima kasih pula dihaturkan kepada Ibu **Dr. Eng. Rita Irmawaty, ST., MT** selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Hasanuddin, Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Hasanuddin dan teman-teman mahasiswa Magister Teknik Sipil, pengelola administrasi serta keluarga atas dukungan dan doanya.

Makassar, Maret 2021

ABDUL WAHAB M

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 3 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 4 |
| E. Ruang lingkup dan Batasan Masalah..... | 5 |
| F. Komposisi Tesis..... | 6 |
| | |
| BAB II STUDI PUSTAKA | |
| A. Transportasi dan Konsep Perencanaan Transportasi..... | 7 |
| B. Konsep Pemilihan Moda..... | 10 |
| C. Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda..... | 11 |
| D. Model Pemilihan Moda dengan Stated Preference..... | 14 |
| E. Peranagkat Lunas STATA..... | 17 |
| F. Studi Pustaka Berdasarkan Penelitian Terdahulu..... | 20 |
| G. Model Pemilihan Diskret..... | 27 |
| H. Kerangka Pikir..... | 32 |
| | |
| BAB III METODO PENELITIAN | |
| A. Rancangan Penelitian..... | 34 |

| | |
|--|-----|
| B. Waktu dan Lokasi Penelitian..... | 36 |
| C. Data Penelitian..... | 38 |
| D. Pelaksanaan Survey..... | 42 |
| E. Metode Pengolahan dan Analisa Data..... | 47 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Karakteristik Responden Untuk Rute Perjalanan Luwu – Makassar..... | 50 |
| B. Karakteristik Perjalanan Untuk Rute Perjalanan Luwu – Makassar..... | 65 |
| C. Hubungan Karakteristik individu dengan Karakteristik perjalanan Luwu – Makassar..... | 81 |
| D. Model Preferensi Pemilihan Moda Transportasi..... | 97 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan..... | 104 |
| B. Saran | 106 |
| DAFTAR PUSTAKA | 106 |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor | | Halaman |
|--------------|------------------------------------|----------------|
| 1. | Kerangka Pikir Penelitian | 34 |
| 2. | Rancangan Penelitian | 37 |
| 3. | Lokasi Penelitian | 39 |
| 4. | Rute Perjalanan Luwu Makassar..... | 39 |
| 5. | Peta Kabupaten Luwu | 41 |
| 6. | Peta Kota Palopo | 42 |
| 7. | Peta Kabupaten Luwu Utara | 43 |
| 8. | Peta Kabupaten Luwu Timur..... | 44 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

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. Dalam melakukan perjalanan, orang biasanya dihadapkan pada pilihan jenis angkutan – mobil, angkutan umum, pesawat terbang, atau kereta api. Dalam menentukan pilihan jenis angkutan, orang mempertimbangkan berbagai faktor, yaitu maksud perjalanan, jarak tempuh, biaya, dan tingkat kenyamanan. Meskipun dapat diketahui faktor yang menyebabkan seseorang memilih jenis moda yang digunakan, pada kenyataannya sangatlah sulit merumuskan mekanisme pemilihan moda ini (*Tamin, 2008*).

Perkembangan transportasi semakin meningkat dengan pesat dari waktu ke waktu, hal ini dikarenakan tingkat kebutuhan manusia juga ikut meningkat seiring dengan perkembangan zaman. Sebuah negara yang

memiliki sistem transportasi yang baik dan maju, akan memiliki perkembangan pertumbuhan ekonomi, sosial serta pembangunan yang lebih tinggi dibandingkan negara yang tidak memiliki sistem transportasi yang memadai. Hal ini menunjukkan vitalnya peran transportasi dalam kemajuan suatu kawasan atau negara (Syahrul, 2014).

Pemilihan moda transportasi didasarkan pada anggapan bahwa proporsi permintaan perjalanan yang dilayani oleh kendaraan umum maupun kendaraan pribadi akan tergantung pada setiap moda dalam persaingan dengan moda lain (Warpani S, 1990). Bruton (1975) dalam Warpani (1990), menunjukkan bahwa persaingan pelayanan pada umumnya diturunkan dari analisis tiga rangkaian faktor yaitu berdasarkan ciri perjalanan, ciri pelaku perjalanan dan ciri sistem perangkutan. Berdasarkan ciri pelaku perjalanan, yang termasuk dalam katagori ini adalah yang berkaitan dengan faktor sosial ekonomi pelaku perjalanan.

Kabupaten Luwu adalah sebuah kabupaten di Sulawesi Selatan yang dalam kurun waktu tiga tahun di mekarkan menjadi tiga daerah strategis, yaitu Kabupaten Luwu, Kabupaten Luwu Utara kemudian dimekarkan lagi menjadi Kabupaten Luwu Timur dan Kota Palopo (Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Luwu). Wilayah ini memiliki kekayaan alam yang berlimpah diantaranya sektor pertanian, perkebunan, perikanan, pertambangan dan mampu memberikan 30 persen pendapatan asli daerah untuk Sulawesi Selatan.

Pada suatu pergerakan antar Kabupaten Kota, faktor pemilihan moda memegang peranan yang cukup penting. Seseorang yang akan bergerak dari satu kota ke kota lain tentu akan mempertimbangkan banyak hal yaitu apakah pergerakan yang dilakukannya akan menggunakan kendaraan pribadi atau akan menggunakan moda transportasi lain. Dalam hal ini terdapat banyak pilihan moda transportasi yang dapat digunakan untuk rute perjalanan Luwu - Makassar selain angkutan pribadi moda transportasi lain yang biasa digunakan diantaranya pesawat, bus dan angkutan plat hitam. Adanya kompetisi dalam berbagai moda tersebut, tentunya didasari kenyataan, bahwa pelaku perjalanan mempunyai pertimbangan untuk menentukan moda yang akan digunakan dikarenakan dari setiap moda transportasi diatas masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Semua hal tersebut berkaitan erat dengan berbagai karakteristik baik moda, jenis perjalanan maupun karakteristik dari pelaku perjalanan itu sendiri.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka dirasa perlu melakukan penelitian tentang pemilihan moda transportasi dengan studi berjudul “ Model Pemilihan Moda Transportasi Untuk Perjalanan Rute Luwu – Makassar ”

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakteristik pelaku perjalanan untuk rute perjalanan Luwu Makassar dalam memilih moda transportasi bus, kendaraan pribadi, angkutan plat hitam dan pesawat ?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi bus, kendaraan pribadi, angkutan plat hitam dan pesawat untuk rute perjalanan Luwu – Makassar ?
3. Bagaimana model pemilihan moda antara transportasi bus ,angkutan pribadi,angkutan plat hitam,dan pesawat untuk rute perjalanan Luwu – Makassar ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Menentukan karakteristik pelaku perjalanan untuk rute perjalanan Luwu Makassar dalam memilih moda transportasi bus, kendaraan pribadi, angkutan plat hitam dan pesawat.
2. Menganalisa faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan moda transportasi untuk rute perjalanan Luwu – Makassar.
3. Membuat suatu model yang dapat menjelaskan probabilitas pemilihan moda untuk rute perjalanan Luwu – Makassar

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi untuk pengembangan jaringan transportasi di Sulawesi Selatan khususnya pada rute perjalanan Luwu – Makassar.
2. Bagi mahasiswa, dapat mengetahui dan memahami bagaimana studi tentang besaran kebutuhan penggunaan moda-moda angkutan umum berdasarkan pemodelan pemilihan moda..
3. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat memberikan alternatif dalam pemilihan moda untuk mengatasi masalah transportasi yang ada.

E. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini yaitu mengenai model pemilihan moda dengan *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 atau rute perjalanan Luwu - Makassar.
2. Pemilihan perbandingan pengguna moda yang digunakan yaitu kendaraan pribadi, angkutan plat hitam, bus, dan pesawat.
3. Analisis pemilihan moda dilakukan dengan menggunakan *Model Multinomial Logit (MNL)*.
4. Pengolahan statistik menggunakan perangkat lunak *STATA*.

F. Komposisi Tesis

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 hasil penelitian terdahulu, struktur model/model estimasi yang digunakan dalam 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 II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Transportasi dan Konsep Perencanaan Transportasi

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, karena dalam terdapat kata-kata usaha maka transportasi juga merupakan suatu proses, yakni proses pindah, proses gerak, proses mengangkut dan mengalihkan di mana proses ini tidak bisa di lepaskan dari keperluan akan alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan. (*Miro 2005*). Transportasi bisa juga diartikan sebagai kegiatan mengangkut dan memindahkan muatan (barang dan orang/manusia) dari suatu tempat ketempat lainnya (*Adisasmita ,2012*)

Menurut Soesilo (1999), mengemukakan bahwa transportasi merupakan pergerakan tingkah laku orang dalam ruang baik dalam membawa dirinya sendiri maupun membawa barang.

Perencanaan transportasi adalah suatu kegiatan perencanaan sistem transportasi yang sistematis yang bertujuan menyediakan layanan transportasi baik sarana maupun prasarananya disesuaikan dengan kebutuhan transportasi bagi masyarakat di suatu wilayah serta tujuan –

tujuan kemasyarakatan lain. Pengembangan sarana dan prasarana transportasi ditujukan agar tersedianya transportasi yang lancar, aman, murah, cepat, tepat guna yang sesuai dengan konsep perkembangan transportasi di wilayah. Namun demikian, hal tersebut sulit untuk terwujud karena banyak hal negatif yang harus dihindari dalam bidang sosial, ekonomi, budaya, dan politik. Jumlah penduduk yang terus bertambah setiap tahunnya menjadi faktor utama dalam perencanaan transportasi.

Hendrawan MS (2020)

Menurut *Warpani (1990)* perencanaan transportasi adalah suatu proses yang tujuannya mengembangkan sistem yang memungkinkan manusia dan barang bergerak/berpindah tempat dengan aman dan murah. Perencanaan transportasi sangat dibutuhkan sebagai konsekuensi dari pertumbuhan, keadaan lalu lintas dan perkembangan kota. Perencanaan transportasi akan mempelajari faktor – faktor yang mempengaruhi kebutuhan orang akan perjalanan orang ataupun barang. Faktor – faktor tersebut dapat berupa tata guna lahan, ekonomi, sosial budaya, teknologi transportasi dan faktor - faktor lain yang mungkin terkait. Perkembangan terakhir mengarah pada perencanaan sistem transportasi yang berkelanjutan yang memadukan antara efisiensi transportasi, pertumbuhan ekonomi dan kelestarian sumberdaya. Secara garis besar, transportasi dapat dilihat sebagai suatu sistem dengan 3 (tiga) komponen utama yang saling mempengaruhi. Ketiga komponen tersebut adalah (*Tamin, 2000*) :

1. Sub sistem tata guna lahan

Sub sistem ini mengamati penggunaan lahan tempat aktivitas masyarakat dilakukan, seperti : tipe, struktur dan ukuran intensitas aktifitas sosial dan ekonomi (berupa : populasi, tenaga kerja, output industri). Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain dan "mudah" atau "susahnya" lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi. Gerak manusia kota dalam kegiatannya adalah dari rumah ke tempat bekerja, ke sekolah, ke pasar, ke toko, ke tempat hiburan, kemudahan bagi penduduk untuk menjembatani jarak antara berbagai pusat kegiatan disebut tingkatan daya jangkau atau aksesibilitas. Interaksi seperti dikemukakan tersebut menunjukkan bahwa bekerjanya sistem interaksi guna lahan dan transportasi sangat dinamis dan melibatkan unsur-unsur lain sebagai pembentuk watak setiap komponen seperti pada komponen guna lahan meliputi adanya unsur kependudukan, sosial ekonomi, ekonomi wilayah, harga lahan dan sebagainya. Selain itu komponen sistem transportasi meliputi adanya unsur kemajuan teknologi, keterbatasan sistem jaringan, sistem operasi dan lain sebagainya. Apabila tata guna lahan saling berdekatan dan hubungan transportasi antar tata guna lahan tersebut mempunyai kondisi baik, maka aksesibilitas tinggi, sebaliknya, jika aktivitas tersebut saling terpisah jauh, dan hubungan transportasi jelek, maka aksesibilitas rendah. Sedangkan kombinasi antar keduanya mempunyai aksesibilitas menengah.

2. Sub sistem transportasi *supply*

Sub sistem ini merupakan penyediaan penghubung fisik antara tata guna lahan dan manusia pelaku aktivitas masyarakat. Penyediaan ini meliputi berbagai moda transportasi seperti: jalan raya, rel kereta, rute bus dan lain-lain, dan menyatakan karakteristik operasional moda tersebut seperti waktu tempuh, biaya, frekuensi pelayanan, dll. Dalam pendekatan mikro ekonomi standar, *supply* dan *demand* dikatakan berada pada kompetisi sempurna bila terdiri dari sejumlah besar pembeli dan penjual di mana tidak ada satupun penjual ataupun pembeli dapat mempengaruhi secara disporposional harga dari barang. Demikian juga dalam hal transportasi, dikatakan mencapai kompetisi sempurna bila biaya/tarif transportasi tidak terpengaruh oleh pihak penumpang maupun penyedia sarana transportasi. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa *supply* dirasa cukup bila permintaan terpenuhi tanpa adanya pengaruh dalam tarif perjalanan baik dari penyedia transportasi maupun penumpang. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi *supply* adalah kecepatan, harga tiket, frekuensi, kapasitas, keselamatan, dan kenyamanan.

3. Lalu lintas

Lalu lintas merupakan akibat langsung dari interaksi antara tata guna lahan dan transportasi *supply* yang berupa perjalanan barang dan jasa.

B. Konsep Pemilihan Moda

Model perencanaan transportasi yang ada empat tahapan, Model ini merupakan gabungan dari beberapa sub model yang terpisah dan berurutan. Submodel itu antara lain:

1. Bangkitan dan tarikan pergerakan (*Trip generation*)
2. Sebaran pergerakan (*Trip Distribution*)
3. Pemilihan moda (*Modal Split*)
4. Pemilihan rute (*route choice*)

Dari keempat submodel diatas pemilihan moda berada pada tahapan ketiga setelah bangkitan perjalanan dan sebaran pergerakan. pemilihan moda merupakan suatu tahapan proses perencanaan angkutan yang bertugas untuk menentukan pembebanan perjalanan atau mengetahui jumlah (dalam arti proporsi) orang dan 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, 2005)

Pemilihan moda juga mempertimbangkan pergerakan yang menggunakan lebih dari satu moda dalam perjalanan (multimoda). Jenis pergerakan inilah yang sangat umum banyak dijumpai di Indonesia karena geografi Indonesia yang terdiri dari banyak pulau sehingga presentase pergerakan multimoda cukup tinggi. Jadi, dapat dikatakan bahwa pemodelan pemilihan moda merupakan bagian yang tersulit dimodelkan dari keempat tahapan model perencanaan transportasi. (Tamin, 2000).

C. Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Pemilihan moda angkutan umum di daerah dipengaruhi oleh beberapa factor, antara lain factor 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*).

Menurut *Ortuzar dan Willumsem (1994)*, Faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda dapat dikelompokkan menjadi tiga, sebagaimana dijelaskan berikut ini.

1. Ciri pengguna jalan.

- a. Ketersediaan atau kepemilikan kendaraan pribadi; semakin tinggi kepemilikan kendaraan pribadi akan semakin kecil pula ketergantungan pada angkutan umum
- b. Kepemilikan Surat Izin Mengemudi (SIM)
- c. Struktur rumah tangga (pasangan muda, keluarga dengan anak, pensiun, bujangan, dan lain-lain)
- d. Pendapatan; semakin tinggi pendapatan akan semakin besar peluang menggunakan kendaraan pribadi
- e. Kepadatan Lokasi Harian.

2. Ciri pergerakan

- a. Tujuan pergerakan Contohnya, pergerakan ke tempat kerja di negara maju biasanya lebih mudah dengan memakai angkutan umum karena ketepatan waktu dan tingkat pelayanannya sangat baik dan ongkosnya relatif lebih murah dibandingkan dengan angkutan pribadi (mobil). Akan tetapi, hal yang sebaliknya terjadi di negara sedang berkembang;

orang masih tetap menggunakan mobil pribadi ke tempat kerja, meskipun lebih mahal, karena ketepatan waktu, kenyamanan, dan lain-lainnya tidak dapat dipenuhi oleh angkutan umum.

- b. Waktu terjadinya pergerakan Kalau kita ingin bergerak pada tengah malam, kita pasti membutuhkan kendaraan pribadi karena pada saat itu angkutan umum tidak atau jarang beroperasi.
 - c. Jarak perjalanan Semakin jauh perjalanan, kita semakin cenderung memilih angkutan umum dibandingkan dengan angkutan pribadi.
3. Ciri fasilitas moda transportasi, terbagi dalam 2 (dua) katagori :
- a. Faktor kuantitatif seperti :
 - Waktu tempuh (waktu dalam moda, waktu tunggu dan waktu berjalan kaki untuk masing-masing moda);
 - Biaya (tarif, bahan bakar);
 - Ketersediaan ruang dan tarif parkir.
 - b. Faktor Kualitatif Seperti :
 - Kenyamanan dan kesenangan;
 - Ketersediaan dan keteraturan;
 - Keamanan

Pendapat lain dari *Papacostas dan Prevedouros (1993)*, faktor yang mempengaruhi individu dalam pemilihan moda, dapat dibagi dalam 3 (tiga) kelompok, yaitu ciri pengguna jalan, pergerakan dan sistem transportasi.

1. Ciri Pengguna jalan ;

- a. Pemilikan moda;
- b. Kepadatan lokasi hunian;
- c. Pendapatan keluarga;
- d. Jumlah pekerja dalam keluarga;
- e. Jarak ke CBD
- f. Kepadatan jumlah pekerja

2. Ciri Pergerakan

- a. Jumlah/maksud perjalanan yang dilakukan;
- b. Panjang perjalanan;
- c. Waktu dalam hari;
- d. Orientasi ke CBD.

3. Ciri Sistem Transportasi

- a. Waktu Tempuh;
- b. Biaya Perjalanan;
- c. Biaya parkir;
- d. Kelebihan waktu (waktu yang dihemat);

D. Model Pemilihan Moda dengan Revealed Preference

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Proses ini dilakukan dengan

maksud untuk mengkalibrasi model pemilihan moda pada tahun dasar dengan mengetahui peubah bebas (atribut) yang mempengaruhi pemilihan moda tersebut. Setelah dilakukan proses kalibrasi, model dapat digunakan untuk meramalkan pemilihan moda dengan menggunakan nilai peubah bebas (atribut) untuk masa mendatang.

Dalam pemilihan moda transportasi, kita dapat mendesain model pemilihan moda. Menurut *Ortuzar-Willumsen (1997)* ada beberapa model transportasi yang relevan dengan pemilihan moda, yaitu:

1. Model umum (*General Modelling Issues*)
 - a. Teori dan data
 - b. Spesifikasi model.
 - c. Kalibrasi.
2. Model Agregat dan Disagregat (*Aggregate and Disaggregate Modelling*)
3. *Cross Section* dan *Time Series*.
4. *Revealed Preference* dan *Stated Preference*.

Pada pertengahan 1980-an, pemodelan permintaan transportasi berdasarkan informasi tentang pilihan-pilihan yang diamati, misalnya pada model *Revealed Preference*. Data diperoleh dari pengamatan langsung terhadap perilaku perjalanan para responden. Perbandingan alternatif-alternatif perjalanan yang terpilih dan yang tertolak memperlihatkan kecenderungan orang yang mengadakan perjalanan. Kelemahan pada model *Revealed Preference* ini adalah dalam hal biaya survei dan

kesulitannya dalam membedakan pengaruh dari atribut-atribut yang tidak mudah untuk ditinjau, misal yang berhubungan dengan persepsi mengenai kualitas dan kenyamanan. Hal lain yang mempersulit adalah perlunya meramalkan penggunaan fasilitas yang akan digunakan di masa mendatang, yang mungkin secara radikal berbeda dengan fasilitas di masa sekarang.

Teori *Revealed Preference* dalam ilmu ekonomi pertama kali diperkenalkan oleh ekonom Amerika yang bernama Paul Samuelson pada tahun 1938. Teori ini menyatakan bahwa preferensi konsumen dapat diungkapkan oleh apa yang mereka beli dalam keadaan yang berbeda-beda, terutama perbedaan penghasilan dan harga. Dalam pemilihan operator moda transportasi, teori revealed preference mensyaratkan bahwa jika pengguna menggunakan suatu moda transportasi, maka suatu moda yang dipilih tersebut merupakan “revealed preference” atau terbukti lebih disukai dibanding pilihan moda yang lain dengan biaya dan pendapatan tetap (Roper, 2013).

Dalam perkembangan teori *Revealed Preference*, teridentifikasi beberapa aksioma, dimana salah satu aksioma menunjukkan bahwa pada biaya dan pendapatan tertentu, jika salah satu moda transportasi digunakan daripada yang lain, pengguna akan selalu menggunakan moda yang sama. Aksioma lain menyatakan jika pengguna menggunakan salah satu moda yang lain kecuali pilihan lain tersebut memberi lebih banyak keuntungan (lebih murah, lebih berkualitas, atau peningkatan kenyamanan). Bahkan

pengguna akan menggunakan moda yang disukai dari awal / konsisten (Zin. 2013).

Teknik Revealed Preference menggunakan observasi terhadap pilihan actual yang dibuat oleh pengguna untuk mengukur preferensi terhadap beberapa pilihan. Keuntungan utama dari teknik revealed preference adalah ketergantungan pada pilihan yang sebenarnya, serta terhindar dari potensi masalah yang berhubungan dengan respon mengira – ngira atau kesalahan memilih karena kendala perilaku subjek pemilih. Oleh karena itu, teknik ini mungkin tidak sesuai untuk mengukur preferensi atribut yang tidak memiliki variasi atau terhadap atribut yang tidak dapat di observasi (Hicks 2002).

Teknik Revealed Preference (RP) menganalisa pilihan masyarakat berdasarkan laporan yang sudah ada. Dengan menggunakan teknik statistic diidentifikasi faktor –faktor yang mempengaruhi pemilihan. Maka dari itu, kelemahan dari teknik RP ini ada pada hal memperkirakan respon individu terhadap suatu keadaan pelayanan yang pada saat sekarang belum ada dan bisa jadi keadaan tersebut jauh berbeda dari keadaan yang ada sekarang (Ortuzar and Willumsen 2001).

E. Perangkat Lunak Stata

STATA adalah salah satu perangkat lunak computer untuk mengolah dan menganalisis data (Anonim, 2008). *STATA* merupakan program statistic dengan fungsi statistik dan ekonometrik yang relative 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.

Tentunya *STATA* punya kelebihan dibanding perangkat komputer pengolah data yang lain, justru karena perintahnya harus diketik tersebut, maka hampir semua proses analisis statistik dapat dilakukan oleh *STATA*. Menu pada *SPSS* dibatasi pembuatannya hanya untuk analisis yang sering digunakan saja (“Analisis Data Dengan Stata,” n.d.)

Kelebihan yang lain adalah *STATA* dapat juga digunakan untuk menganalisis data survey, yang biasanya pengambilan sampelnya tidak dilakukan secara acak sederhana (simple random sampling), misalnya adanya pembagian strata dan pemilihan cluster atau blok atau wilayah cacah. Keterbatasan *SPSS* dan perangkat statistik lainnya adalah hanya

berasumsi pada pengambilan sampel yang acak sederhana. Ketidakesesuaian antara desain sampel dengan metode analisis akan berakibat pada kesalahan pada hasil analisis, terutama kesalahan pada hasil estimasi interval dan uji hipotesis (“Analisis Data Dengan Stata,” n.d.)

Pengolahan data hanya dapat dilakukan dengan STATA setelah file data diaktifkan. Hasil pengolahan data (output) dapat dimunculkan di layar dan/atau disimpan ke dalam file tersendiri, yang mana file output atau hasil ini dapat diedit atau diprint dengan menggunakan program pengolah kata seperti MsWord atau WordPerfect (“Analisis Data Dengan Stata,” n.d.)

Dalam pengoperasiannya, STATA menampilkan empat window sekaligus yang masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda, antara lain : Review, Variables, Stata Result dan Stata Command (Suwardi, 2011)

Review

menampilkan seluruh syntax command yang pernah dituliskan pada window Stata Command. Variables menampilkan daftar nama variabel dari data yang sedang aktif. Stataresult menampilkan syntax program, hasil proses dari syntax command. Stata command tempat untuk menuliskan syntax command.

Perbandingan menarik lain antara corak SPSS dan Stata, disajikan oleh beberapa orang Statistikan pada Windows Live Spaces, yaitu Keuntungan Stata antara lain :

1. Lebih mudah untuk menjalankan model probit
2. Lebih baik dan lengkap dalam hal dokumentasi
3. Dapat melakukan lebih banyak prosedur di banding SPSS
4. Dukungan perusahaan yang baik, untuk kemudahan pengguna
5. Menyatukan berbagai rutin potongan menyilang dari time-series
6. Prosedur perhitungan (rutin poisson, binomial negatif dan nol)
7. Mengestimasi maksimum-likelihood (Probit, multinomiallogit, ordinallogit, ordinalprobit)
8. Koreksi Huber-white untuk heteroscedasticity
9. Rutin ANOVA lebih komprehensif
10. Regresi Cox
11. Memiliki prosedur analisis Durasi
12. Kemampuan untuk mengestimasi model survei yang kompleks
13. Lebih baik dalam kemampuan membobot (pweights vs. aweights dan iweights)
14. Pengembangan lebih cepat di banding SPSS

F. Studi Pustaka Berdasarkan dengan Penelitian Terdahulu

Untuk menyusun tesis ini, sebagai bahan perbandingan di kemukakan beberapa penelitian atau studi terdahulu yaitu

| Nama Peneliti | Judul Peneliti | Metode | Kesimpulan |
|---|--|----------------------------------|---|
| Toar, J. I., Timboeleng, J. A., & Sendow, T. K. (2015) | Analisa Pemilihan Moda Angkutan Kota Manado – Kota Gorontalo Menggunakan Model Binomial- Logit-Selisih | Model Binomial- Logit-Selisih | <p>Berdasarkan hasil pengamatan terhadap perilaku pelaku perjalanan, diketahui faktor– faktor karakteristik pengguna dalam pemilihan moda adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan moda yang paling sering digunakan, penumpang moda bus di terminal Malalayang sebesar 100% menggunakan moda bus, sedangkan pada moda mobil sewa sebesar 91% sering menggunakan moda mobil sewa. 2. Berdasarkan alasan pemilihan moda pada moda bus didominasi oleh alasan harga yang murah sebesar 46% sedangkan pada moda mobil sewa didominasi oleh alasan kenyamanan sebesar 45%. <p>Dari hasil analisis maka model pemilihan moda bus dan mobil sewa dengan rute Manado–Gorontalo dalam studi ini adalah model binomial logit selisih dengan fungsi utilitas bus dan mobil sewa dalam bentuk persamaan linear. $Y = 13,76 + 0,00165 X_1 + 1,655 X_2 + 6,998 X_3$ Dari nilai utilitas didapat selisih biaya (X_1) sebesar Rp. -40.000, selisih waktu tempuh (X_2) 40 menit dan selisih waktu tunggu (X_3) 10 menit serta probabilitas pemilihan bus sebesar $Y = 13,76 + (0,00165 \times -40.000) + (1,655 \times 40) + (6,998 \times 10) = 83,94\%$ dibandingkan dengan mobil sewa.</p> |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Kakyarmabin, Y. Y., Rompis, S. Y. R., & Jefferson, L. (2019). | Model Pemilihan Moda Angkutan Bus Dan Taksi Gelap Rute Kota Manado – Amurang | Adapun Metode yang penulis gunakan yaitu 1. Pengambilan data skunder dan data primer berupa sebaran kuisisioner. 2. Pengelolaan data dengan model logit biner. 3. Uji signifikansi | Berdasarkan hasil pengamatan terhadap perilaku pelaku perjalanan, diketahui faktor–faktor karakteristik pengguna dalam pemilihan moda adalah sebagai berikut : 1. Diperoleh karakteristik pelaku perjalanan, yaitu: Pengguna moda lebih sering menggunakan taksi gelap dengan persentase 76 %. Intensitas menggunakan moda lebih banyak yang tidak tentu sebanyak 56 % Mayoritas responden lebih banyak menggunakan ke dua moda dengan alasan pertimbangan kecepatan waktu yaitu sebanyak 51%. 2. Dari model pelaku perjalanan dalam memilih suatu moda transportasi darat antar kota diperoleh persamaan Utilitas: $Y = -0.034257 + 0.000129X_1 + 0.082882X_2 + 0.126806X_3 - 0.044126X_4 + 0.0123355X_5$ Hasil dari regresi yang diperoleh, telah memenuhi persyaratan yang disyaratkan, sehingga seluruh variabel bebas secara bersama– sama (simultan) berpengaruh terhadap variabel terikat. |
| Gito Sugiyanto (2009) | Model Pemilihan Moda Antara Mobil Pribadi Dan Bis Transjogja Akibat Penerapan Biaya Kemacetan | 1. Pengambilan data skunder dan data primer berupa sebaran kuisisioner. 2. Pengelolaan data dengan model logit biner. | 1. Generalized cost di kawasan Malioboro bagi pengguna mobil pribadi pada kondisi biaya yang diperkirakan saat terjadi kemacetan adalah Rp 3.486,67, dan generalized cost pada kondisi biaya yang sebenarnya adalah Rp 8.206,92. 2. Atribut perjalanan yang mempengaruhi pemilihan moda antara mobil pribadi dan bis TransJogja adalah biaya perjalanan, biaya kemacetan, biaya parkir, waktu tempuh, dan waktu berjalan kaki ke halte bus TransJogj |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|--|
| Widiarta, I. B. P. (2010) | Analisis Pemilihan Moda Transportasi Untuk Perjalanan Kerja | Model Binomial-Logit-Selisih dan model Binomial-Logit-Nisbah. | Berdasarkan hasil analisis pemodelan binomial logit-selisih, ditemukan bahwa apabila selisih biaya angkutan umum dengan angkutan pribadi semakin besar maka peluang penggunaan angkutan pribadi akan menjadi lebih besar. Jika biaya kedua moda sama besar (selisih biaya sama dengan nol), maka penggunaan kendaraan pribadi akan lebih besar. Untuk mendapat peluang yang sama, subsidi harus diberikan ke angkutan umum sedikitnya Rp2.800,00. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis pemodelan binomial logitnisbah, ditemukan bahwa pada kondisi biaya angkutan pribadi sama dengan biaya angkutan umum, sekitar 79% orang akan memilih menggunakan angkutan pribadi. Untuk menarik minat masyarakat dalam menggunakan angkutan umum, maka biaya angkutan umum harus lebih murah sebesar 1,4 kali dibandingkan dengan biaya angkutan pribadi. |
| (Massuod Ali Ahmed Abuhamoud,2011) | Pemodelan Moda Transportasi di Libya: Model Logit Biner untuk Pemerintah Dorongan Transportasi | Model Logit Biner | Dalam model yang digunakan dalam penelitian ini, variabel demografi seperti usia dan jenis kelamin memberikan kontribusi yang signifikan untuk menjelaskan perilaku pemilihan mode. Laki-laki lebih cenderung menggunakan transportasi umum daripada mengemudi. Itu juga dicatat bahwa B untuk gender adalah negatif. Karena kelompok referensi adalah perempuan (variabel tiruan pengkodean perempuan = 0), ini menyiratkan bahwa laki-laki lebih kecil kemungkinannya untuk berpindah ke angkutan umum. |

| | | | |
|--|--|----------------------|--|
| (Dewi Handayani, 2017) | Model logit dan probit dalam analisis sensitivitas tol Ruas Solo-Ngawi, Kartasura-Palang Joglo berdasarkan Willingness to Pay (WTP) | model binomial logit | Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terjadi pengaruh perubahan tarif pada Jumlah Willingness to Pay (WTP) pada model binomial logit lebih sensitif daripada model probit pada kondisi perjalanan yang sama. Kisaran perubahan tarif terhadap nilai WTP pada logit binomial model 20% lebih besar dari kisaran nilai dalam model probit. Di sisi lain, probabilitas Hasil model binomial logit dan binary probit tidak memiliki perbedaan yang signifikan (kurang dari 1%) |
| (Asep Y. Nurhidayat, Djoko P. Utomo, Rizqon Fajar, Sucipto, and Hera Widyastuti, 2017) | Kajian tentang Perilaku Pemilihan Moda Transportasi Pesawat dan Kereta Kecepatan Tinggi Menggunakan Logit Model: Studi Kasus Jakarta-Surabaya Rute | model binomial logit | <p>Dari model yang dihasilkan, penumpang berpenghasilan tinggi levelnya masih cenderung menggunakan pesawat terbang dibandingkan dengan kecepatan tinggi kereta api jika waktu perjalanan dan tarifnya sama karena mereka yakin waktu tempuh pesawat sudah pasti sehingga waktu adalah yang teratas prioritas dalam menentukan pemilihan mode yang akan digunakan (cepat dan tepat waktu).</p> <p>Dengan menggunakan teknik survei preferensi yang dinyatakan, kami menemukan probabilitas penggunaan mode antara pesawat dengan kereta cepat Jakarta-Surabaya untuk masing-masing pendapatan tingkat yang ditentukan. Status sosial ekonomi yang lebih tinggi seseorang, probabilitas yang lebih tinggi juga penggunaan mode dengan waktu tempuh tercepat tanpa memperhitungkan biaya perjalanan harus dikeluarkan. Selain itu penelitian juga bertujuan mencari mengetahui variabel lain yang mempengaruhi responden dalam menentukan mode opsi yang akan digunakan selain waktu perjalanan dan biaya perjalanan, meliputi frekuensi, fasilitas yang disediakan, jarak menuju stasiun, moda yang digunakan untuk bandara / stasiun</p> |

| | | | |
|---|--|---|---|
| Model Pemilihan Moda Transportasi Angkutan Dalam Provinsi | <p>Adapun Metode yang penulis gunakan yaitu bagan alir penelitian yaitu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan Data dan sampel. 2. Penentuan ukuran sampel 3. Uji kecukupan data 4. Tahap dan teknik pengumpulan data | <p>Berdasarkan hasil pengamatan terhadap perilaku pengguna moda, diperoleh hasil karakteristik sebagai berikut : Pengguna moda lebih banyak didominasi oleh Pria. Pengguna moda lebih banyak dari kalangan usia < 24 tahun. Pengguna moda lebih banyak didominasi oleh Mahasiswa. Pengguna moda lebih banyak yang belum berpenghasilan. Pengguna moda lebih banyak tidak memiliki mobil Pengguna moda lebih banyak pergi ke terminal menggunakan ANGKOT. Pengguna moda lebih sering menggunakan bus.</p> | |
| (Ade Sjafruddin,Harun Al Rasyid Sorah Lubis,Bambang Setiawan3,2007) | Model Pemilihan Moda Angkutan Penumpang Pesawat Terbang dan Kapal Cepat dengan Data SP (Stated Preference) (Studi Kasus: Rute Palembang - Batam) | Model logit binomial | <p>Dari analisis karakteristik pengguna jasa dapat disimpulkan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Pengguna pesawat terbang lebih banyak melakukan perjalanan dengan tujuan perjalanan bisnis (bekerja, tugas, dinas atau berdagang) dengan prosentase sebesar 52% dan selebihnya sebesar 48% untuk perjalanan non bisnis (keperluan keluar, wisata, belajar dan lain-lain). Sedangkan pengguna kapal cepat tujuan perjalanan yang terbanyak adalah untuk perjalanan bisnis dengan prosentase sebesar 54%, sedangkan perjalanan non bisnis hanya sebesar 46%. |

-
- b. Tingkat penghasilan pengguna pesawat terbang yang terbanyak adalah tingkat penghasilan Rp. 2 juta s/d Rp. 4 juta dengan prosentase sebesar 31%. Sedangkan tingkat penghasilan pengguna kapal cepat terbesar adalah tingkat penghasilan < Rp. 1 juta dengan prosentase sebesar 57%.
 - c. Alasan utama pengguna pesawat terbang dalam memilih moda ini adalah karena waktu tempuh perjalanan yang lebih singkat dengan prosentase sebesar 77%, sedangkan alasan utama pengguna kapal cepat dalam memilih moda ini adalah karena ongkos yang lebih murah dengan prosentase sebesar 69%.
 - d. Alasan pendukung yang paling berpengaruh terhadap pengguna pesawat terbang dalam memilih moda ini adalah alasan ketepatan waktu berangkat/tiba dengan prosentase 49%, sedangkan bagi pengguna kapal cepat alasan pendukung yang paling berpengaruh adalah kualitas pelayanan (keamanan dan kenyamanan) dengan prosentase sebesar 46%
-

G. Model Pemilihan Diskret

Model pemilihan diskret adalah suatu model yang menganalisis pilihan konsumen (pelaku perjalanan) dari sekumpulan alternative pemilihan moda yang saling bersaing dan tidak bisa di pilih atau di gunakan secara Bersama-sama lebih dari satu moda (mutually exclusive) seperti ketika kita sudah memakai bus kota secara bersamaan/pada waktu yang sama tidak mungkin kita menggunakan kereta api. Sang konsumen sebagai seorang pembuat keputusan akan menyeleksi berbagai alternative dan memutuskan memilih moda yang memiliki nilai kepuasan tertinggi (Highest Utility).(Miro 2005) Untuk menyatakan daya tarik suatu alternatif, digunakan konsep utilitas (didefinisikan sebagai sesuatu yang dimaksimalkan oleh setiap individu). Alternatif tidak menghasilkan utilitas, tetapi didapatkan dari karakteristiknya dan dari setiap individu.(Tamin 2000). dengan kata lain merupakan nilai-nilai kepuasan pelaku perjalanan dalam menggunakan mode transportasi alternative yang dipengaruhi dan berhubungan dengan variable yang memiliki hubungan yang kuat dengan perilaku perjalanan. Misalnya utilitas suatu moda angkutan penumpang penumpang bagi individu dapat di pengaruhi fungsi atribut perjalanan seperti waktu perjalanan, tarif perjalanan dan (Syahrul 2014). Model pemilihan diskret terbagi 3 yaitu

1. Model Probit

Yaitu model dengan 2 alternatif pilihan moda, dimana pada model menekankan untuk menyamakan peluang individu untuk memilih salah satu moda bukan moda yang lainnya dan berusaha menghubungkan antara jumlah perjalanan dengan variabel bebas yang mempengaruhi seperti biaya perjalanan. Variable ini harus terdistribusi normal, karena distribusi normalnya suatu variable memperlihatkan tingkat keterwakilan populasi terhadap sampel yang di tentukan.

2. Multinomial Logit Model (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 medelnya, 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 persamaan *multinomial logit* dengan memasukkan nilai *utilitas* masing-

masing moda yang ditinjau telah diperoleh sebelumnya. Adapun rumus *multinomial logit model* adalah (Simanjuntak dan Surbakti, 2013):

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

Dimana :

$P(i)$ = Kemungkinan moda i

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

e^{y_j} = Eksponensial *utilitas* moda j (j=1.....n)

3. 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 (Cn). Dalam model logit binomial, Cn 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:

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

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

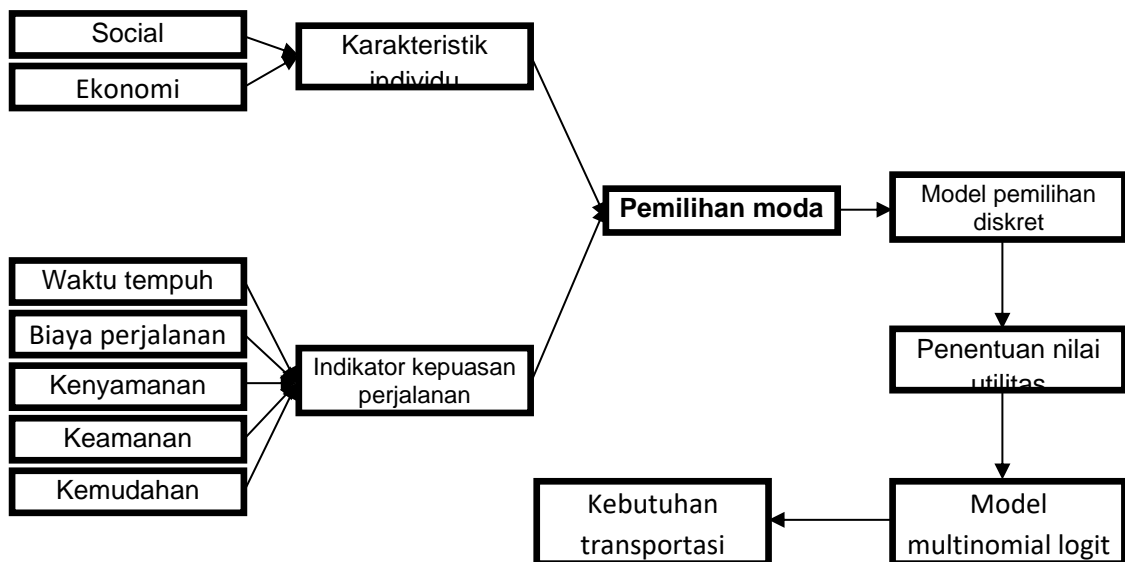
U_{MP} = Fungsi utilitas moda angkutan pribadi

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 barang atau jasa selalu berusaha memilih yang dianggapnya dapat memberikan kepuasan maksimal. Dalam menilai suatu barang atau jasa,

individu 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.

H. Kerangka Fikir Penelitian

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



Gambar 1. Kerangka fikir penelitian

Gambar 1 menjelaskan tentang kerangka fikir dalam penelitian ini. Dimulai dengan pengumpulan data-data primer karakter individu dan indikator kepuasan perjalanan responden. Dari sini kemudian dikaitkan dengan pemilihan moda yang dipilih oleh responden. Semua data-data tersebut diperoleh dari kuisisioner 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 *multinomial logit model* dan dengan menggunakan perangkat lunak *STATA*, kemudian dihitung probabilitas pemilihan masing-masing moda yang ditinjau.