

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Sarana dan prasarana transportasi di suatu negara mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengembangan suatu kawasan tertentu, baik ekonomi, sosial, budaya dan sebagainya. Penyelenggaraan pergerakan transportasi akan mengarah pada penyediaan jasa transportasi terpadu antar moda yang efektif, efisien, aman, nyaman, cepat dan murah yang mengintegrasikan dengan moda transportasi yang ada. Namun pada kenyataannya, permasalahan transportasi yang sudah ada sejak dulu masih saja dijumpai pada masa sekarang, tetapi dengan tingkat kualitas yang jauh lebih parah dan kuantitas yang lebih besar dari sebelumnya. Untuk kondisi saat ini dimana masalah transportasi yang ada semakin beragam seperti tundaan, kemacetan lalu lintas dan bahkan kecelakaan maka penanganan terhadap masalah tersebut semakin perlu untuk di tingkatkan. Pemilihan moda transportasi sebagai salah satu langkah dalam perencanaan transportasi memegang peranan penting dalam penentu masalah kebijakan transportasi dalam keterkaitannya dengan jenis moda dan prasarana yang tersedia. Penggunaan angkutan umum yang semakin besar oleh pelaku perjalanan akan membuat efisiensi ruang jalan semakin optimal jika dibandingkan dengan menggunakan kendaraan pribadi.

kondisi yang ada pada negara sedang berkembang, golongan *Captive User* pada umumnya lebih besar daripada golongan *Choice User*, sehingga angkutan umum masih sangat diperlukan dalam kegiatan transportasi seperti yang terjadi di Indonesia. Apa lagi dalam perkembangan seperti sekarang ini, yang mana arahan dalam perencanaan transportasi sudah berpijak pada angkutan umum massal yang akan memuat efisiensi ruang dalam penggunaan ruang jalan. Dari sisi penentu kebijakan transportasi diharapkan dengan angkutan jenis ini akan membuat beban jalan raya semakin berkurang sehingga mengurangi masalah yang timbul dalam transportasi. Dari sisi pelaku perjalanan, mengharapkan pelayanan pada angkutan umum yang ada harus semakin di tingkatkan sehingga membuat mereka dapat beralih dari yang sebelumnya menggunakan kendaraan pribadi berubah menjadi menggunakan angkutan umum.

Kota Medan sebagai ibu kota Propinsi Sumatra Utara terus mengalami pertumbuhan dan dinamika pergerakan dikarenakan pertumbuhan di dalam kota maupun daerah di sekitarnya. Selain itu juga berperan sebagai kota industri, perdagangan dan pelabuhan yang tentunya memungkinkan terjadinya perjalanan yang semakin meningkat. Dalam proses distribusi barang dan penumpang kota Medan terhubung dengan kota-kota lain, salah satunya adalah kota Binjai. Kota Medan merupakan kota terbesar ketiga di Indonesia setelah Jakarta dan Surabaya, serta kota terbesar di luar Pulau Jawa.

Dari pengamatan yang di lakukan di Terminal Kota Medan dan Stasiun Kota Medan, jumlah perjalanan yang dilakukan oleh pelaku perjalanan pada rute ini cukup besar. Dalam hal ini rute ini melewati beberapa kecamatan yang memegang peranan penting dalam kegiatan masyarakat sehari-hari seperti kecamatan Medan Petisah, kecamatan Medan Sunggal, kecamatan Binjai Timur dan sebagainya.

Dari segi kapasitas, moda kereta api lebih efisien dalam hal memindahkan manusia dan barang di bandingkan moda bus, akan tetapi dari segi mobilitas moda bus dapat bergerak kapan saja, sedangkan moda kereta api di batasi oleh jadwal keberangkatan.

Oleh karena itu maka dirasa perlu untuk dilakukan studi model pemilihan moda angkutan penumpang antara kereta api Sri Lelawangsa dan bus Trans Mebidang pada trayek Medan-Binjai. Adanya pemilihan terhadap moda transportasi yang digunakan tentunya di dasari kenyataan bahwa pelaku perjalanan mempunyai pertimbangan atau alasan tertentu untuk menentukan moda yang akan di gunakan dalam perjalanannya dari segala atribut yang ada pada kedua moda tersebut.

Adanya kompetisi dalam pemilihan kedua moda tersebut oleh pelaku perjalanan sangat terkait dengan kondisi, karakteristik dan keandalan dari moda yang bersangkutan. Dengan mengetahui perilaku pelaku perjalanan yang mempengaruhi probabilitas pemilihan moda, maka akan dapat dilakukan upaya perbaikan dan peningkatan pelayanan bagi pengguna moda yang bersangkutan. Di harapkan dengan kondisi pelayanan yang semakin meningkat, masyarakat akan lebih memilih menggunakan angkutan umum dari pada menggunakan kendaraan pribadi dalam melakukan perjalanannya sehingga akan mengurangi beban jalan raya yang terjadi yang akan berdampak terhadap berkurangnya permasalahan pada lalu lintas.

## **1.2.Perumusan Masalah**

Dengan melihat kondisi eksisting yang ada, dapat kita lihat permasalahan yang timbul adalah :

1. Bagaimana karakteristik pelaku perjalanan pada rute yang ditinjau ?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pemilihan moda pada rute yang ditinjau ?
3. Bagaimana model pemilihan moda antara kereta api dan bus pada rute yang ditinjau ?

### **1.3.Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari dilakukannya survei ini adalah :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda oleh pelaku perjalanan pada rute yang ditinjau.
2. Mendapatkan model yang dapat menjelaskan probabilitas pemilihan moda kereta api dan bus pada rute yang ditinjau.

Adapun manfaat yang dapat diperoleh adalah :

1. Memberikan gambaran variabel - variabel yang mempengaruhi pengambilan keputusan oleh pelaku perjalanan dalam pemilihan moda yang diharapkan dapat digunakan sebagai masukan bagi pihak-pihak yang terkait dalam upaya meningkatkan pelayanan kepada konsumen sebagai pelaku perjalanan.
2. Sebagai masukan bagi pihak-pihak yang berkepentingan dalam penanganan masalah kebijakan transportasi dan sebagai bahan pertimbangan bagi masyarakat yang akan melakukan perjalanan menuju kota binjai dalam memilih moda transportasi yang lebih baik.

### **1.4.Batasan Masalah**

Didalam membuat penelitian ini, peneliti harus memberi batasan-batasan masalah untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas dan untuk memberikan arah yang lebih baik serta memudahkan dalam penyelesaian masalah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka pembahasan hanya dititik beratkan pada :

1. Survei ini hanya dilakukan untuk perjalanan rute Medan - Binjai dan sebaliknya.
2. Pemilihan moda dilakukan terhadap moda kereta api komuter Sri Lewangsa dan bus Trans Mebidang rute Medan – Binjai dan sebaliknya.

3. Survei hanya ditinjau dari segi pengguna jasa/penumpang sebagai pelaku perjalanan.
4. Model pemilihan moda menggunakan model logit binomial.
5. Data untuk analisis prefensi pelaku perjalanan menggunakan *Teknik Stated Preference* dengan skala rating.

## 1.5.Lokasi Studi



Gambar 1.1. Lokasi Studi

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1.Model Pemilihan Moda Transportasi ( *Mode Choice Models* )

Pemilihan moda merupakan suatu tahapan proses perencanaan angkutan yang bertugas untuk menentukan pebebanan 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. Tahap pemilihan moda transportasi ini merupakan pengembangan dari tahap model asal-tujuan (sebaran perjalanan) dan bangkitan perjalanan, karena pada tahap sebaran perjalanan kita menentukan jumlah perjalanan ke masing- masing zona asal dan tujuan.

Hasil analisa pemilihan moda transportasi ini sangat bermanfaat sebagai masukan bagi pihak penyedia jasa transportasi (*transport supplier*), agar dapat memanfaatkannya untuk melihat pangsa pasar (*market share*) mereka sebagai dasar pertimbangan untuk memperkirakan jumlah kendaraan atau armada yang harus mereka sediakan pada masa yang akan datang buat melayani suatu jaringan asal dan tujuan. (Simanjuntak, E. F, 2009).

## **2.2.Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda**

Menurut Tamin ( 2000 ), faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda oleh pelaku perjalanan dapat dikelompokkan sebagai berikut :

### 1. Ciri-ciri pengguna jalan, yaitu :

- a. Ketersediaan atau pemilihan kendaraan pribadi ; semakin tinggi pemilikan kendaraan pribadi maka akan semakin rendah kecendrungan pelaku perjalanan untuk menggunakan angkutan umum.
- b. Pemilikan SIM ( Surat Ijin Mengemudi )
- c. Struktur rumah tangga seperti pasangan muda, keluarga dengan anak, pensiunan, bujangan dan lain-lain.
- d. Pendapatan ; semakin tinggi tingkat penghasilan akan memungkinkan semakin meningkatkan penggunaan kendaraan pribadi.
- e. Faktor-faktor lain misalnya keharusan menggunakan mobil ke tempat kerja dan keperluan mengantar anak ke sekolah.

### 2. Ciri-ciri perjalanan, yaitu :

- a. Tujuan perjalanan. Perjalanan dengan tujuan sekolah atau bekerja tentunya berbeda penggunaan modanya dengan tujuan rekreasi atau belanja.
- b. Waktu terjadinya perjalanan. Perjalanan yang dilakukan tengah malam, dimana fasilitas angkutan umum tidak tersedia, kemungkinan akan menggunakan kendaraan pribadi atau para transit untuk melakukan pergerakan.
- c. Jarak perjalanan. Jarak perjalanan yang jauh akan mengakibatkan pelaku perjalanan lebih memilih menggunakan angkutan umum dengan alasan kenyamanan dan menghindari kelelahan yang berlebihan jika dibandingkan dengan menggunakan kendaraan pribadi.

### 3. Ciri fasilitas moda transportasi :

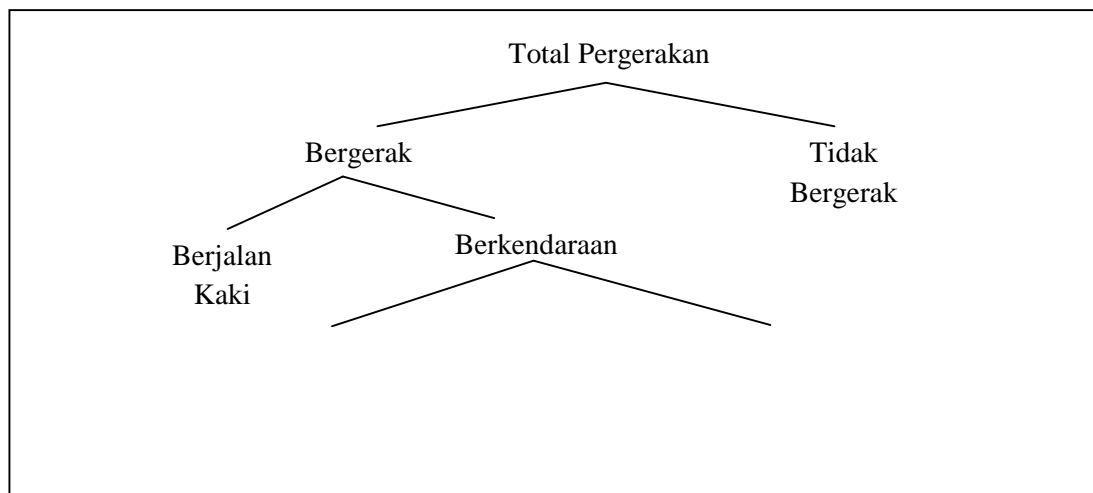
- a. Faktor kuantitatif, yang meliputi :

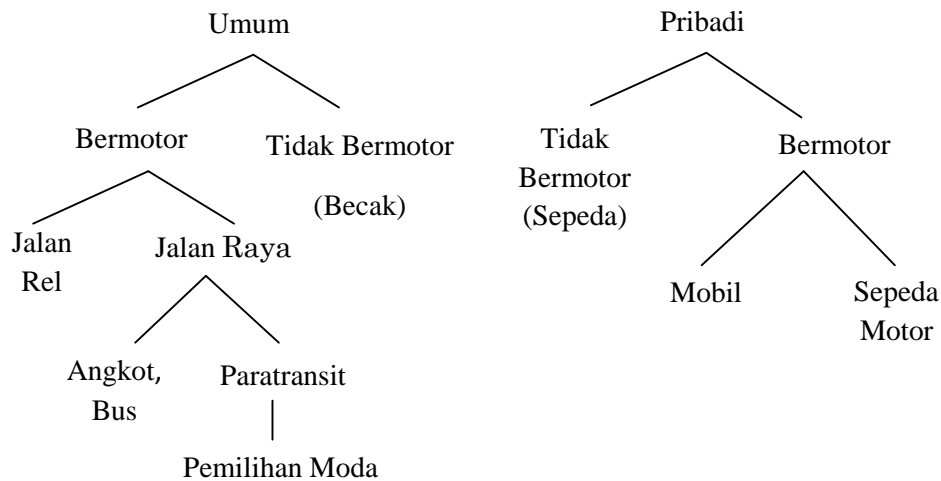
- Waktu perjalanan.
  - Biaya transportasi ( tarif angkutan, biaya bahan bakar dan lain-lain ).
  - Ketersediaan ruang parkir dan tarif parkir.
- b. Faktor kualitatif, yang cukup sulit untuk mengukurnya meliputi : kenyamanan dan keamanan, keandalan dan keteraturan dan lain-lain.
4. Ciri kota atau zona meliputi jarak perjalanan dari pusat kota dan dari daerah kepadatan penduduk.

Model pemilihan moda dianggap sebagai model agregat (yang menganalisis perilaku pelaku perjalanan secara menyeluruh) jika menggunakan informasi yang berbasis zona serta dianggap sebagai model disagregat (yang menganalisis perilaku pelaku perjalanan secara individu) jika menggunakan data berbasis rumah tangga dan data individu.

### 2.3. Model Pemilihan Moda di Indonesia

Di negara sedang berkembang alat transportasi yang tersedia lebih beragam dan proses pemilihan moda menjadi lebih rumit dan panjang. Sementara ini, kondisi yang ada di negara sedang berkembang prosentase golongan *captive user* lebih banyak dibandingkan dengan *choice user*. *Captive user* adalah kelompok pelaku perjalanan yang hanya mempunyai satu pilihan yaitu dengan menggunakan angkutan umum untuk melakukan suatu perjalanan karena kendala-kendala yang dapat berupa aspek ekonomi, aspek hukum dan aspek fisik. Aspek ekonomi menyangkut tingkat penghasilan seseorang yang belum memungkinkan memiliki kendaraan pribadi untuk melakukan perjalanan. Aspek hukum menyangkut kepemilikan Surat Ijin Mengemudi yang tidak dipunyai oleh setiap orang. Aspek fisik menyangkut kondisi tubuh/fisik yang tidak memungkinkan untuk mengendarai kendaraan pribadi/sendiri. *Choice user* adalah kelompok pelaku perjalanan yang mempunyai banyak pilihan yaitu dengan menggunakan angkutan pribadi atau angkutan umum dalam melakukan suatu perjalanan. Di Indonesia sendiri, Tamin (2000) mengasumsikan proses pemilihan moda melalaui pendekatan sebagai berikut :





Gambar 2.1. Proses Pemilihan Moda di Indonesia (Sumber: Tamin, 2000)

Gambar diatas merupakan *decision tree* (pohon keputusan) dari pelaku perjalanan sebagai langkah-langkah dalam pemilihan moda.

#### 2.4. Teori Pemilihan Berdasarkan Perilaku Individu

Dalam merumuskan pemilihan moda berdasarkan alternatif-alternatif yang ada, maka harus dipertimbangkan perilaku individu dalam proses pengambilan keputusan. Dasar teori perilaku konsumen adalah bahwa setiap individu dalam memilih barang atau jasa akan selalu berusaha untuk memilih option yang akan memberikan kepuasan maksimal. Dalam hal ini, konsumen lebih menekankan pada nilai dari sekumpulan atribut yang ditawarkan oleh barang atau jasa bukan pada barang atau jasa itu sendiri. Nilai dari setiap atribut tersebut yang dinamakan sebagai utilitas, dalam melakukan penilaian konsumen dianggap selalu bertindak rasional.

Sehubungan dengan pemilihan moda, konsep rasionalis dimanfaatkan dalam teori perilaku untuk menggambarkan sikap konsisten dan transitif dari konsumen. Konsisten artinya bahwa dalam situasi yang sama, pilihan atau keputusan yang akan diambil oleh konsumen akan selalu sama. Sikap transitif terjadi apabila konsumen yang lebih menyenangi moda 1 daripada moda 2, dan moda 2 lebih disenangi daripada moda 3, maka moda 1 pasti akan lebih disenangi dari pada moda 3. Persoalannya adalah bagaimana menentukan nilai utilitas dari setiap alternatif moda. Nilai utilitas tersebut merupakan fungsi dari beberapa atribut pelayanan yang mungkin

dipersiapkan secara berbeda bagi tiap individu, yang didasarkan pada banyaknya informasi yang diterima atau berdasarkan pada latar belakang sosial ekonomi individu tersebut.

## 2.5. Perbedaan Model Logit Binomial Dengan Model Logit Multinomial

Perbedaan antara model logit binomial dengan model logit multinomial yaitu :

- a. Model logit binomial adalah suatu model yang digunakan jika pemilihan moda angkutan penumpang yang diteliti adalah antara moda kereta api dan bus atau dengan 2 kategori yang akan dipertimbangkan. Maka dapat ditulis persamaan sebagai berikut :

$$P(Ka) = \frac{\exp^{(UKA-Ubis)}}{1 + \exp^{(UKA-Ubis)}} \quad (2.1) \quad P(Bus)$$

$$= 1 - P_{KA} = \frac{\exp^{(UKA-Ubis)}}{1 + \exp^{(UKA-Ubis)}} \quad (2.2)$$

Dengan :

$P(Ka)$  = Peluang pemilihan moda kereta api.

$P(Bus)$  = Peluang pemilihan moda bus.

$U(Ka)$  = Utilitas pemilihan moda kereta api.

$U(Bus)$  = Utilitas pemilihan moda bus.

- b. Sedangkan pada penggunaan multinomial logit, digunakan karena pilihan moda transportasi tidak memiliki urutan dan lebih dari dua kategori yang diuji. (Wale & Surbakti, 2013).

Dengan demikian modelnya secara umum adalah:

$$P(i) = \frac{e^{Y_i}}{e^{Y_i} + \sum e^{Y_{j_n}}} \quad (2.3)$$

Contoh :

$$P(Bus) = \frac{e^{U_{bus}}}{e^{U_{bus}} + e^{U_{ka}} + e^{U_{taxi}}} \quad (2.4)$$



$$P(Ka) = \frac{e^{Uka}}{e^{Uka} + e^{Ubus} + e^{Utaxi}} \quad (2.5)$$

$$P(Taxi) = \frac{e^{Utaxi}}{e^{Utaxi} + e^{Ubus} + e^{Uka}} \quad (2.6)$$

Dengan :

P (Bus) = Peluang pemilihan moda bus.

P (Ka) = Peluang pemilihan moda kereta api.

P (Taxi) = Peluang pemilihan taxi.

U (Bus) = Utilitas pemilihan moda bus.

U (Ka) = Utilitas pemilihan moda kereta api.

U (Taxi) = Utilitas pemilihan moda taxi.

Dan dalam penelitian ini, saya menggunakan model logit binomial karna hanya dua kategori yang diuji (Kereta Api dan Bus) tidak lebih dan hanya satu proporsi tunggal yang saya pakai yaitu pemilihan moda (Y).

## 2.6. Model Logit Binomial

Untuk memprediksikan jika sebuah alternatif dipilih menurut model, nilai dari utilitas harus dikontraskan dengan pilihan alternatif dan ditransformasikan dalam peluang yang bernilai antara 0 dan 1. Dalam studi ini perilaku pemilihan moda angkutan penumpang yang diteliti adalah antara moda kereta api dan bus. Dengan 2 alternatif moda yang dipertimbangkan, maka dapat ditulis persamaan sebagai berikut :

Probabilitas pengguna moda 1 :

$$P_{KA} = \frac{\exp^{(U_{KA}-U_{bis})}}{1 + \exp^{(U_{KA}-U_{bis})}} \quad (2.7)$$

Probabilitas pengguna moda 2 :

$$P_{bus} = 1 - P_{KA} =$$

$$\frac{\exp^{(U_{KA} - U_{bus})}}{1 + \exp^{(U_{KA} - U_{bus})}} \quad (2.8)$$

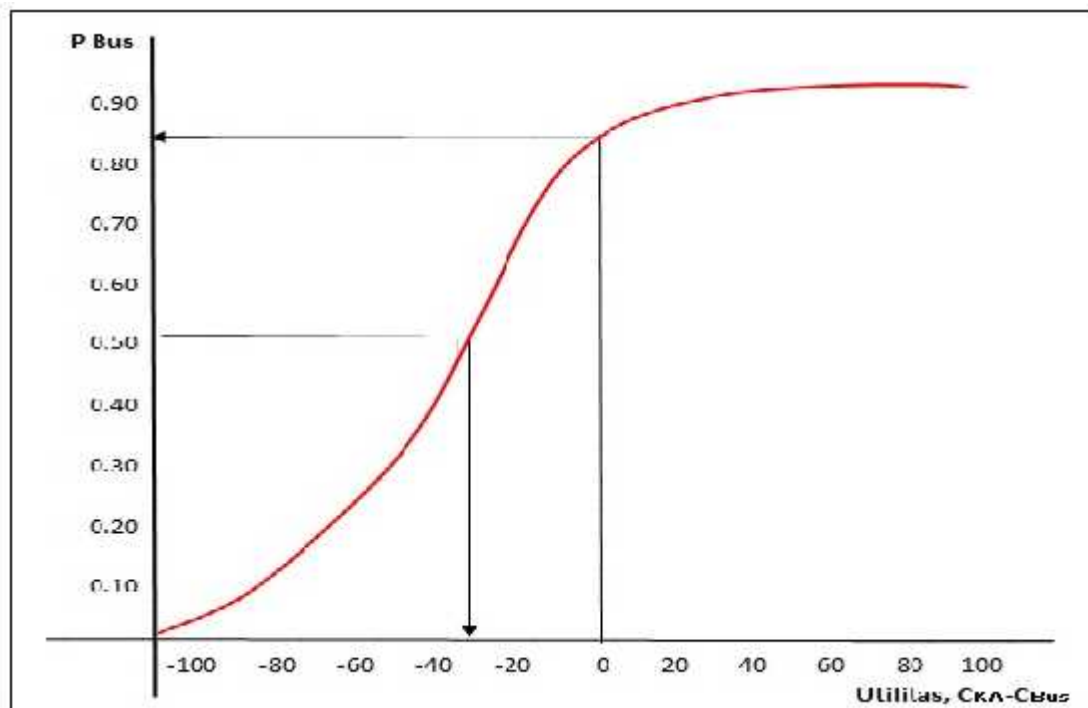
Dengan :

$P(KA)$  = Peluang pemilihan moda kereta api.

$P(Bus)$  = Peluang pemilihan moda bus.

$U(KA)$  = Utilitas pemilihan moda kereta api.

$U(Bus)$  = Utilitas pemilihan moda bus.



Gambar

## 2.2. Model Logit Binomial (Sumber : Tamin, 2000).

Probabilitas individu memilih kereta api ( $P_{KA}$ ) merupakan fungsi perbedaan utilitas antara kedua moda. Fungsi utilitas diasumsikan linier, maka perbedaan utilitas dapat diekspresikan dalam bentuk perbedaan n atribut yang relevan diantara kedua moda, yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$U_{KA} - U_{Bus} = a_0 + a_1 (X_{1.KA} - X_{1.Bus}) + a_2 (X_{2.KA} - X_{2.Bus}) + a_3 (X_{3.KA} - X_{3.Bus}) + \dots + a_n (X_{n.KA} - X_{n.Bus}) \quad (2.9)$$

Analisis pengolahan data diperlukan untuk mendapatkan hubungan kuantitatif antara atribut dan responden individu yang diekspresikan dalam skala semantik dengan perumusan model, dimana :

$U_{KA} - U_{Bus}$  = Respon individu terhadap pernyataan pilihan.

$a_0$  = Konstanta.

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  = Koefisien estimasi masing-masing atribut yang ditentukan melalui *Multiple Linier Regression*.

$(X_{n.KA} - X_{n.Bus})$  = Perbedaan parameter antara moda kereta api dan bus.

Dengan cara yang lain, nilai utilitas sebagai respon individu dapat dinyatakan dalam bentuk probabilitas memilih moda tertentu, seperti yang diberikan pada persamaan berikut ini :

$$\ln [ P_{KA} / ( 1 - P_{KA} ) ] = a_0 + a_1 ( X_{1.KA} - X_{1.Bus} ) + a_2 ( X_{2.KA} - X_{2.Bus} ) + a_3 ( X_{3.KA} - X_{3.Bus} ) + \dots + a_n ( X_{n.KA} - X_{n.Bus} ) \quad (2.10)$$

Sehingga dari persamaan (2.9) dan persamaan (2.10) dapat dirumuskan bentuk transformasi sebagai berikut :

$$U_{KA} - U_{Bus} = \ln [ P_{KA} / ( 1 - P_{KA} ) ] \quad (2.11)$$

Bentuk transformasi ini selanjutnya disebut sebagai transformasi linier model logit biner atau dikenal sebagai transformasi Berkson – Theil.

## 2.7. Teknik Stated Preference

*Teknik Stated Preference* adalah pendekatan relatif baru dalam penelitian transport dengan menyampaikan pernyataan pilihan kepada responden dalam memilih alternatif terbaiknya dengan membuat suatu alternatif hipotesa situasi. Dengan metode ini, kita dapat melakukan kontrol eksperimen yang menjadi pedoman dalam membuat kuisisioner yang diberikan kepada responden. Kuisisioner tersebut berisi pertanyaan mengenai pilihan apa yang mereka inginkan atau

bagaimana mereka membuat rangking / rating atau pilihan tertentu dan untuk mendapatkan suatu model berupa formulasi yang mencerminkan utilitas individu dalam perjalanannya

Karakteristik utama dari *Teknik Stated Preference* ini adalah :

1. Didasarkan pada pernyataan responden tentang bagaimana respon mereka terhadap alternatif hipotesa yang ditawarkan.
2. Setiap pilihan dinyatakan sebagai “ paket atribut “ yang berbeda seperti waktu perjalanan, biaya perjalanan, jadwal keberangkatan, tingkat pelayanan dan sebagainya.
3. Peneliti membuat alternatif hipotesa sedemikian rupa sehingga pendapat masing-masing individu pada setiap atribut dapat diestimasi. Hal ini dapat diperoleh dengan memakai desain eksperimen.
4. Alat interview yang berupa kuisioner harus memberikan alternatif hipotesa yang dapat di mengerti oleh responden, tersusun rapi dan rasional.
5. Responden menyatakan pendapatnya terhadap alternatif pilihan (*option*) dengan cara *rating*, *rangking* atau *choice* pendapat terbaiknya dari sepasang atau sekelompok pernyataan dalam kuisioner.
6. Respon yang berupa jawaban yang diberikan oleh masing-masing individu dianalisis untuk mendapatkan ukuran secara kuantitatif dengan cara transformasi terhadap hal-hal yang penting ( relatif ) pada setiap atribut.

Keunikan dari *Teknik Stated Preference* ini adalah terletak pada kebebasan dalam membuat suatu desain eksperimen untuk menemukan variasi yang sesuai bagi kepentingan analisis dan penelitian. Hal ini harus diimbangi dengan kepastian jawaban dari responden yang harus bersifat realistis dan masuk akal. Untuk menciptakan keseimbangan dalam penggunaan *Teknik Stated Preference* ini, dibuat tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Identifikasi atribut penting dari setiap alternatif dan membuat “ paket atribut “ yang mengandung pilihan. Seluruh atribut penting harus direpresentasikan dan pilihan harus dapat diterima dan realistis.

2. Penyampaian cara dalam memilih kepada responden dan responden diperbolehkan untuk mengekspresikan apa yang lebih disukai. Bentuk penyampaian alternatif harus mudah dimengerti oleh responden, dalam konteks pengalaman responden dan dibatasi dalam segi jumlah dan pilihan.
3. Pembuatan strategi sampel harus dilakukan untuk menjamin perolehan data yang representatif dan terukur.

## 2.8. Desain Eksperimen ( *Experimental Design* )

Desain eksperimen ini dibuat untuk membuat alternatif hipotesa yang akan disampaikan kepada responden. Pengguna *stated preference* disarankan menggunakan desain eksperimen. Desain eksperimen harus bisa memastikan bahwa kombinasi dari atribut yang disampaikan kepada responden bervariasi tapi tidak terkait satu sama lainnya. Tujuannya adalah agar hasil dari setiap pengaruh dari atribut atas berbagai tanggapan lebih mudah untuk dipastikan.

Desain pilihan dan penyampaian harus berisi tiga tahap :

1. Penyelesaian level atribut dan kombinasi susunan setiap alternatif.
2. Desain eksperimen apa yang disampaikan mengenai alternatif ( *presentation of alternatives* ).
3. Persyaratan responden yang akan didapatkan dari jawaban responden ( *specification of response* ).

Apabila jumlah atribut (  $a$  ) dan jumlah level yang diambil (  $n$  ), maka desain akan menentukan desain faktorial (  $n^a$  ). Hal ini disebut dengan *Full Factorial Design* artinya semua kemungkinan level atribut semuanya terpakai.

Apabila jumlah pilihannya terlalu banyak, kemungkinan responden akan kelelahan dalam menentukan pilihan, sehingga akan menimbulkan tanggapan yang salah atau bahkan diabaikan oleh responden. Untuk mengantisipasi hal ini, pendekatan yang dilakukan adalah dengan mengurangi jumlah pilihan, dengan cara memisahkan pilihan ( *option* ) dalam bentuk balok

melalui pembauran (*confounding*) yang disebut sebagai desain replika sebagian (*fractional replication design*), yaitu suatu bentuk tiruan dari *full factorial* ke dalam pilihan dengan jumlah yang lebih sedikit.

## 2.9. Identifikasi Pilihan (*Identification of Preference*)

Dalam identifikasi pilihan ini akan dilihat bagaimana responden mengekspresikan preference terbaiknya terhadap setiap pilihan yang ditawarkan padanya. Ada terdapat 3 cara untuk mengetahui dan mengumpulkan informasi mengenai pilihan terbaik responden terhadap alternatif yang ditawarkan padanya, yaitu :

### 1. Rangking Responses (*Conjoint Measurement*)

Pendekatan ini dilakukan dengan menyampaikan seluruh pilihan pendapat kepada responden, kemudian responden diminta untuk merangkingnya dalam pilihan lain yang secara tidak langsung merupakan nilai hirarki dari utilitas. Dalam teknik ini seluruh pilihan direpresentasikan, dan jumlah alternatif pilihan harus dibatasi agar tidak melelahkan responden.

### 2. Rating Responses (*Functional Measurement*)

Dalam kasus ini, responden ditanya untuk mengekspresikan derajat pilihan terbaiknya, dengan skala semantik atau menarik. Skala tersebut didefinisikan dengan kalimat seperti “ pasti memilih 1 “, “ mungkin memilih 2 “ atau “ tidak memilih 1 atau 2 “. Responden diminta untuk mengekspresikan preferensinya terhadap masing-masing pilihan dengan menunjukkan “ skor “ tertentu. Dalam hal ini digunakan skala 1 sampai 5 untuk menunjukkan kemungkinan pilihan. Selanjutnya skor tersebut dapat ditransformasikan dalam bentuk probabilitas yang masuk akal dari pilihan-pilihan tersebut, misalnya skor 1 = 0,1 ; skor 3 = 0,5 ; skor 5 = 0,9.

Dalam format kuisisioner yang ada dalam lampiran, dan responden diperoleh melalui teknik rating dengan 5 poin skala semantik yaitu :

**Tabel 2.1**

**Nilai Skala**

#### Semantik

Pilihan	Point Ranting	Skala Probabilitas
---------	---------------	--------------------

Pasti memilih KA	1	0.9
Mungkin memilih KA	2	0.7
Pilih berimbang	3	0.5
Mungkin memilih Bus	4	0.3
Pasti memilih Bus	5	0.1

Dalam analisis selanjutnya dilakukan kuantifikasi dan transformasi terhadap data yang diperoleh. Skala semantik selanjutnya ditransformasikan ke dalam Skala Numerik (suatu nilai yang menyatakan respon individu terhadap pernyataan pilihan) dengan menggunakan transformasi linier model logit binomial pada probabilitas untuk masing-masing point rating. Nilai skala numerik merupakan variabel tidak bebas pada analisis regresi dan sebagai variabel bebasnya adalah selisih nilai atribut antara kereta api dan bus.

Proses transformasi dari skala semantik ke dalam skala numerik adalah sebagai berikut :

- Nilai skala probabilitas pilihan yang diwakili oleh point rating 1, 2, 3, 4 dan 5 adalah nilai skala standar yaitu 0,9 ; 0,7 ; 0,5 ; 0,3 ; dan 0,1.
- Dengan menggunakan transformasi linier model logit biner dapat diperoleh nilai skala numerik untuk masing-masing probabilitas pilihan.

Untuk point rating 1 dengan nilai probabilitas 0,9 maka nilai skala numeriknya adalah :  $\ln [ 0,9 / ( 1 - 0,9 ) ] = 2,1972$

Untuk point rating 2 dengan nilai probabilitas 0,7 maka nilai skala numeriknya adalah :  $\ln [ 0,7 / ( 1 - 0,7 ) ] = 0,8473$

Maka dapat dihasilkan nilai skala numerik seperti dalam tabel berikut ini :

**Tabel 2.2**

**Numerik**

**Nilai Skala**

Point Rating	Nilai Transformasi	
	Skala Probabilitas	Skala Numerik
1	0.9	2.1972

2	0.7	0.8473
3	0.5	0.0000
4	0.3	-0.8473
5	0.1	-2.1972

Sumber : Adhi Muhtadi (2010)

### 3. Model Pemilihan Diskrit (*Discrete Choice Model*)

Pada model ini, responden diminta untuk menyeleksi pilihan dari pasangan atau sekumpulan alternatif yang ditawarkan, dengan hanya memilih alternatif pilihan yang sangat mereka sukai. Model ini dapat diperluas dengan skala rating.

#### 2.10. Analisa Data Stated Preference

Utilitas didefinisikan sebagai ukuran istimewa pada seseorang dalam menentukan pilihan alternatif terbaiknya. Utilitas merupakan fungsi atribut-atribut alternatif dari karekteristik pembuat keputusan. Jadi fungsi utilitas adalah menukar daya tarik setiap pilihan ( skenario hipotesis ) yang diberikan kepada responden. Fungsi ini merefleksikan pengaruh pilihan responden terhadap seluruh atribut yang termasuk dalam *stated preference*. Utilitas tidak dapat diukur secara langsung, oleh karena itu beberapa atribut yang mempengaruhi utilitas individu diperlakukan dalam bentuk acak, artinya pilihan yang dimodelkan hanya memberikan probabilitas terhadap alternatif yang dipilih, dan bukan pada pilihan itu sendiri. Utilitas dapat diukur dari total atribut seperti kecepatan perjalanan, biaya, waktu, keamanan, kenyamanan, pelayanan dan lain-lain.

Bentuk fungsi utilitas sulit dimodelkan, tetapi untuk memudahkan diasumsikan berbentuk linier sebagai berikut :

$$U_i = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + \dots + a_n \cdot X_n \quad (2.12)$$

Dengan :

$U_i$  = utilitas pilihan i.

$a_0, \dots, a_n$  = parameter model.



$x_1, \dots, x_n$  = nilai atribut.

Tujuan dari analisis data yang telah diperoleh adalah menentukan estimasi nilai  $a_0$  sampai dengan  $a_n$  dimana nilai-nilai tersebut sebagai bobot pilihan atau komponen utilitas. Dari nilai parameter modal, dapat diketahui efek relatif setiap atribut pada seluruh utilitas. (Adhi Muhtadi, 2010).

## 2.11. Estimasi Parameter Model

Metode yang digunakan dalam mengestimasi parameter yang mempengaruhi model pemilihan moda menggunakan metode regresi. Metode regresi linier adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antara sifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model ini dapat memodelkan hubungan antara dua peubah atau lebih. Pada model ini terdapat peubah tidak bebas ( $y$ ) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas ( $x_i$ ). Metode regresi digunakan secara luas dalam bidang transportasi.

Dalam analisis Stated Preference, metode regresi digunakan untuk pilihan rating. Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan hubungan kuantitatif antara sekumpulan atribut dan respon individu. Dalam hal ini diperlukan proses transformasi dalam mengubah data yang bersifat kualitatif menjadi data yang bersifat kuantitatif yang diperlukan dalam analisis. Hubungan tersebut dinyatakan dalam bentuk persamaan linier berikut :

$$Y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_k \cdot x_k \quad (2.13)$$

Dengan :

$y$  = Respon individu.

$a_0$  = Konstanta regresi

$a_1, a_2, \dots, a_k$  = Parameter model.

$x_1, x_2, \dots, x_k$  = Atribut dari moda.

Melalui langkah-langkah dalam metode regresi dengan menggunakan alat bantu komputer ( *Program SPSS* ) akan diperoleh  $k + 1$  persamaan dengan sejumlah  $k + 1$  koefisien regresi, sehingga masing-masing konstanta akan dapat diperoleh dan dianalisis.

## 2.12. Tahap Uji Statistik dalam Model

Uji statistik yang mutlak dilakukan agar model yang dihasilkan dapat diterima. Uji yang harus dilakukan adalah :

### 2.11.1 Uji Korelasi

Uji korelasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian bebas dari gejala kolinieritas yakni korelasi kuat antar variabel bebas serta untuk memenuhi persyaratan model matematis yaitu sesama peubah bebas tidak boleh saling berkorelasi, sedangkan antara peubah bebas dan tidak bebas harus saling berkorelasi yang kuat. Nilai R yang mendekati  $-1$  bahwa kedua peubah tersebut saling berkorelasi negatif yaitu penurunan salah satu peubah akan meningkatkan peubah yang lain. Jika nilai R mendekati  $+1$  maka kedua peubah tersebut saling berkorelasi positif yang berarti bahwa peningkatan salah satu peubah akan meningkatkan nilai peubah yang lain. Untuk nilai R mendekati  $0$  maka tidak terdapat korelasi antar kedua peubah tersebut. (Tamin, 2000 ).

### 2.11.2 Uji hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan uji-F (secara simultan) dan uji-t(secara parsial) untuk memastikan pengaruh ke-3 variabel bebas (cost, travel time dan headway) terhadap variable terikat (pemilihan moda).(Widayanti, 2010)

#### a. (Uji Statistik $F$ )

Memastikan pengaruh seluruh atribut yang terdapat dalam persamaan secara simultan terhadap utilitas pemilihan moda, dengan melakukan pengujian hipotesa terhadap variasi nilai utilitas (F-test). Uji statistik  $F$  dalam penelitian ini menggunakan tingkat signifikansi 5% atau  $p < 0.05$

#### c. (Uji Statistik $t$ )

Memastikan pengaruh masing – masing atribut yang terdapat dalam persamaan secara individu terhadap utilitas pemilihan moda, dengan melakukan pengujian hipotesa terhadap koefisien regresi secara parsial (t-test). Uji statistik  $t$  dalam penelitian ini menggunakan tingkat signifikansi ( $p < 0.05$ ).

1. Jika  $p > \alpha$ , maka  $H_0$  diterima, variabel bebas secara individu tidak berpengaruh terhadap variabel terikat.
2. Jika  $p < \alpha$ , maka  $H_a$  diterima, variabel bebas secara individu berpengaruh terhadap variabel terikat.

d. Koefisien determinasi ( $R^2$ )

Mengetahui seberapa besar persentasi pengaruh seluruh atribut terhadap utilitas pemilihan moda yang ditunjukkan oleh besarnya koefisien determinasi ( $R^2$ ) Koefisien determinasi adalah nilai yang menunjukkan seberapa besar variabel independen dapat menjelaskan variabel dependennya. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dilihat pada hasil pengujian regresi berganda untuk variable independen dan variabel dependen dengan bantuan program SPSS versi 17.00. Kelemahan mendasar penggunaan koefisien determinasi adalah bias terhadap jumlah variabel independen yang dimasukkan ke dalam model. Setiap tambahan satu variabel independen, maka  $R Square$  pasti meningkat tidak peduli apakah variabel tersebut berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Sehingga dalam penelitian ini digunakan nilai  $R Square$  untuk menilai model regresi, karena nilai  $R^2$  dapat naik atau turun apabila satu variable independen ditambahkan ke dalam model.

### 2.11.3 Uji Kesesuaian

Uji statistik ini dilakukan untuk menentukan model yang terbaik. Pada umumnya uji ini didasarkan atas keadaan atau kesesuaian hasil model dengan hasil observasi. Salah satu uji kesesuaian yang paling mudah adalah dengan model analisis regresi. Pemilihan model yang terbaik adalah yang mempunyai total kuadratis residual antara hasil model dengan hasil observasi yang paling minimum.

### 2.12.1. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang diperlukan, yakni:

1. Data sekunder yang diperoleh dari instansi yang terkait, yakni : PT. Kereta

Api Indonesia (KAI), PT. Perum Damri dan Dinas Perhubungan. Meliputi data : operasional, jumlah penumpang, jadwal keberangkatan, waktu tempuh, tariff, dll.

2. Data Primer, melalui Kuisisioner dan Interview kepada pengguna jasa moda KA dan Bus.

### 2.13. Penentuan Jumlah Sampel

Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel adalah menggunakan rumus Slovin (Sevilla et. al., 1960:182), sebagai berikut: (dengan asumsi populasi data penumpang berdistribusi normal).

$$n = \frac{N}{1 + N.e^2} \quad (3.14)$$

Dengan :

n = Jumlah sampel.

N = Jumlah populasi.

e = Persen kelonggaran ketidak telitian karena kesalahan pengambilan data yang masih dapat ditolerir/diinginkan atau biasa disebut dengan tingkat kepercayaan. Biasanya diambil sebesar 5%.

### ( Rumus Slovin)

Contoh perhitungan jumlah sampel dapat disajikan berikut ini :

Jumlah penumpang/tahun = 36868 orang

Jumlah penumpang/minggu = 709 orang

e diambil sebesar = 5%

$$n = \frac{N}{1 + N.e^2} = \frac{709}{1 + [709 \times (0.05)^2]} = 255 \text{ sampel}$$

### 2.14. Studi-studi Terdahulu

Dari studi pustaka yang telah dilakukan, didapatkan beberapa hal sebagai ikhtisar penelitian dari studi-studi terdahulu sebagai berikut :

1. Modal Split Angkutan Umum (Surabaya – Malang). Oleh : Adhi Muhtadi (2010).

- Berdasarkan analisa statistik diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi respon dalam memilih moda adalah *cost*, *travel time*, *headway*, dan waktu akses keterminal/stasiun. Setelah dilakukan uji signifikan parameter diketahui bahwa *faktor headway* tidak signifikan sehingga hanya ada tiga faktor yang signifikan mempengaruhi responden dalam memilih moda.

2. Analisa Pemilihan Moda Transportasi Untuk Perjalanan Kerja Antara Shuttle Service Dan Kereta api Dengan Menggunakan Metode Stated Preference (Studi Kasus : Bandung – Jakarta). Oleh : Ryan Muhamad dan Medis S. Surbakti

Dalam analisis karakteristik pengguna moda, pada studi ini diwujudkan dalam langkah-langkah berikut :

- Untuk mendefinisikan karakteristik pelaku perjalanan dengan menganalisis faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pelaku perjalanan dalam memilih moda ketika melakukan kegiatan pergerakan antar kota.
- Memperoleh suatu model pemilihan moda yang dapat menjelaskan probabilitas pelaku perjalanan dalam memilih moda transportasi antara shuttle service dan kereta api bila ditinjau dari segi biaya perjalanan (*cost*), waktu tempuh perjalanan (*time*), jadwal keberangkatan (*headway*), pelayanan (*service*), dan waktu perjalanan menuju stasiun (*time acces*).
- Untuk menguji sensitivitas pelaku perjalanan.

3. Model pemilihan moda angkutan antara Kereta Api Komuter Sri Lelawangsa dan Bus Trans Mebidang dengan menggunakan metode stated preference (studi kasus : Medan – Binjai). Oleh : Ridho F.V Halawa (2017).

- Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda oleh pelaku perjalanan pada rute yang ditinjau.
- Mendapatkan model yang dapat menjelaskan probabilitas pemilihan moda kereta api dan bus pada rute yang ditinjau.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Umum**

Metodologi penelitian ini merupakan suatu cara peneliti bekerja untuk memperoleh data yang dibutuhkan baik dari pengamatan dilapangan maupun dari instansi-instansi terkait, dan

selanjutnya akan digunakan untuk dianalisa sehingga memperoleh kesimpulan yang ingin dicapai dalam penelitian. Dalam hal ini jenis dan sumber data yang di perlukan yaitu :

1. Data sekunder yang diperoleh dari instansi yang terkait, yakni : PT. Kereta Api Indonesia (KAI), PT. Perum Damri dan Dinas Perhubungan. Meliputi data : operasional, jumlah penumpang, headway, waktu tempuh, tariff, dll.
2. Data Primer, melalui Kuisisioner dan Interview kepada pengguna jasa moda KA dan Bus.

### 3.2.Lokasi Penelitian

Penulis mengambil lokasi penelitian sebagai studi lapangan, yaitu di stasiun kereta api Medan–Binjai, terminal bus Medan-Binjai, dan ditempat umum lainnya yang tidak jauh dari stasiun dan terminal, agar bisa langsung mendapatkan jawaban dari responden yang pernah menggunakan kedua moda transportasi tersebut.

### 3.3. Rencana Kerja

#### 3.3.1 Konsep Langkah Studi

Langkah-langkah dalam Studi ini dilakukan sebagai berikut :

1. Studi ini dimulai dengan melakukan identifikasi terhadap kondisi moda yang akan diteliti. Kondisi yang ada saat ini penggunaan angkutan darat yang mengangkut penumpang, moda kereta api dan bus adalah dua moda yang saling berkompetisi untuk meraih pangsa pasar dari para pelaku perjalanan. Tentunya keduanya mempunyai atribut-atribut yang menjadi bahan pertimbangan-pertimbangan bagi konsumen dalam melakukan pemilihan moda untuk melakukan perjalanannya. Adapun kondisi yang ada saat ini dari masing-masing moda yang ditinjau baik Kereta Api Sri Lelawangsa maupun bus Trans Mebidang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 3.1**

**Masing-Masing Moda dan Pelayanan Secara Aktual**

**Atribut**

No.	Atribut Perjalanan	Kereta Api Komuter Sri Lelawangsa	Bus Trans Mebidang
1.	Biaya perjalanan	Rp. 5.000	Rp. 6.000

2.	Waktu tempuh perjalanan	±45 menit	±70 menit
3.	Jadwal keberangkatan	Tiap 90 menit	Tiap 15 menit

Sumber : PT. Kereta Api Indonesia (KAI), PT. Perum Damri

Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing atribut pada moda :

- a. Biaya perjalanan (*Cost*) adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk pembayaran ongkos transportasi dalam satuan rupiah per orang, yang merupakan biaya dari stasiun kereta api dan terminal bus hingga ketempat tujuan.
- b. Waktu tempuh perjalanan (*Travel Time*) adalah waktu yang diperlukan untuk menempuh perjalanan dalam satuan jam dari stasiun kereta api dan terminal bus hingga ketempat tujuan.
- c. Jadwal keberangkatan (*Headway*) adalah jarak waktu keberangkatan kendaraan saat meninggalkan stasiun atau terminal, antara satu kendaraan dengan kendaraan berikutnya.

Dalam format kuisisioner yang ada dalam lampiran, dan responden diperoleh melalui teknik rating dengan 5 poin skala semantik yaitu :

- Pasti memilih K.A.
- Mungkin memilih K.A.
- Pilih berimbang.
- Mungkin memilih Bus.
- Pasti memilih Bus.

Penentuan 5 poin skala semantik ini dilakukan berdasarkan studi-studi terdahulu dan juga untuk mendapatkan data yang bergradasi halus dipandang dari segi psikologis.

2. Setelah melakukan identifikasi terhadap kedua moda, kemudian dilanjutkan dengan melakukan studi pustaka dan melakukan survei untuk mendapatkan data-data sekunder yang mendukung. Studi pustaka dilakukan dari studi yang pernah dilakukan sebagai



referensi untuk menyusun asumsi-asumsi awal. Hal ini perlu dicocokkan dengan pilot survei (sumber : Adhi Muhtadi (2010) untuk menyusun desain eksperimen yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk pengambilan data lewat kuisisioner dalam menyusun atribut-atribut yang mempengaruhi pemilihan moda.

3. Bentuk kuisisioner yang di bagikan kepada responden terdiri atas 2 bagian. Pertama, bentuk pertanyaan yang ditujukan untuk mengetahui karakteristik pelaku perjalanan ; meliputi kondisi sosio ekonomi dan informasi perjalanan yang dilakukan. Bagian kedua, pertanyaan ditujukan untuk mengetahui preferensi responden terhadap hipotesis yang ditawarkan yang berupa perubahan pada beberapa atribut penting yang mempengaruhi pemilihan moda. Dari hasil kuisisioner yang diperoleh kemudian dilakukan analisis terhadap data-data yang ada.

Dari data yang diperoleh melalui survei primer dengan kuisisioner masih berupa data kualitatif, yang mana respon individu masih berupa pilihan terhadap point rating yang disajikan dalam skala semantik yaitu : 1 = pasti memilih K.A , 2 = mungkin memilih K.A , 3 = pilihan berimbang , 4 = mungkin memilih Bus , 5 = pasti memilih Bus. Dalam analisis selanjutnya dilakukan kuantifikasi dan transformasi terhadap data yang diperoleh. Skala semantik selanjutnya ditransformasikan ke dalam Skala Numerik (suatu nilai yang menyatakan respon individu terhadap pernyataan pilihan) dengan menggunakan transformasi linier model logit binomial pada probabilitas untuk masing-masing point rating. Nilai skala numerik merupakan variabel tidak bebas pada analisis regresi dan sebagai variabel bebasnya adalah selisih nilai atribut antara kereta api dan bus.

### 3.3.2 Estimasi parameter model.

Nilai skala numerik digunakan sebagai variabel tidak bebas dan sebagai variabel bebas adalah selisih nilai atribut moda kereta api dan bus. Proses analisis dilakukan dengan metode regresi dengan input data adalah kedua variabel tersebut. Dan hasil analisis akan didapatkan model pemilihan moda.

### 3.3.3 Uji Statistik Dalam Model.

Analisis terhadap validitas model dilakukan untuk menguji tingkat kepercayaan terhadap model yang diperoleh. Uji dilakukan secara bertahap dan juga secara serentak untuk mengetahui variabel-variabel yang mempengaruhi pemilihan moda oleh pelaku perjalanan. Dari uji ini juga akan didapatkan ukuran kesesuaian model ( $R^2$ ).

Dari hasil studi ini diharapkan akan dapat menjadi masukan bagi pihak pengelola untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada penumpang sebagai pemakai jasa dari moda yang bersangkutan agar didapatkan moda yang sesuai dengan harapan dari pelaku perjalanan dan juga disesuaikan dengan kepentingan berbagai pihak yang berkepentingan.

#### Alur Metodologi Perencanaan

