BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

F.D. Hobbs (1979) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa sikap perorangan terhadap angkutan umum dapat diukur dan dibuat peringkat berdasarkan urutan kesukaan. Atribut perjalanan yang paling bernilai dalam urutan adalah sampai tujuan tepat pada waktunya dan kapasitas transportasi mencukupi tidak perlu berganti kendaraan, pelayanan teratur, ada perlindungan terhadap cuaca selama menunggu, dan waktu berhenti untuk menunggu lebih pendek.

Warpani (1990) dalam merencanakan sistem perangkutan menyatakan bahwa hal yang perlu dipenuhi adalah harus memenuhi tuntutan masyarakat, yaitu terpercaya, aman, mudah diperoleh, nyaman, murah, cepat, frekuensi tinggi dan bermartabat. Apabila semua ini terpenuhi maka pelayanan yang terpercaya dapat diwujudkan.

Ortuzar, dkk (1993) mengadakan penelitian terhadap 122 mahasiswa dan 125 staff pada Universitas Katolik Chile di Santiago mengenai pemilihan moda antara bus atau kendaraan pribadi (moda yang biasanya digunakan dalam perjalanan ke kampus) dengan semimetro (moda yang belum ada, tetapi merupakan pengembangan dari Santiago Underground). Survei dilakukan dengan menggunakan teknik *stated preference*. Atribut-atribut tingkat pelayanan dari pilihan moda yang digunakan yaitu biaya perjalanan, waktu perjalanan, jarak berjalan kaki dan *headway* (dihubungkan dengan waktu tunggu).

Dari penelitian yang telah ada dapat disimpulkan bahwa pada pemilihan moda terdapat faktor yang mempengaruhi seseorang dalam memilih moda angkutan. Pada masing-masing kasus pemilihan moda selalu ada faktor yang lebih berpengaruh terhadap pemilihan tersebut. Sehingga ditelitilah faktor-faktor yang mempengaruhi mahasiswa dan staff dalam memilih bus kota sebagai transportasi mereka.

2.2. Dasar Teori

2.2.1 Konsep Perencanaan Transportasi

Beberapa konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang sampai saat ini dan yang paling populer adalah “Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap (*Four Step Models*).” Model perencanaan ini merupakan gabungan dari beberapa seri submodel yang masing-masing dilakukan terpisah dan berurutan. Submodel tersebut adalah:

- aksesibilitas
- bangkitan dan tarikan pergerakan
- sebaran pergerakan
- pemilihan moda
- pemilihan rute
- arus lalulintas dinamis

Sedangkan Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap (*Four Step Models*) tersebut adalah (Tamin, 2000):

1. Model Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation Models*), yaitu pemodelan transportasi yang berfungsi untuk memperkirakan dan meramalkan jumlah (banyaknya) perjalanan yang berasal (meninggalkan) dari suatu zona/kawasan/petak lahan dan jumlah (banyaknya) perjalanan yang datang/tertarik (menuju) ke suatu zona/kawasan/petak lahan pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu.
2. Model Sebaran Pergerakan (*Trip Distribution Models*), yaitu pemodelan yang memperlihatkan jumlah (banyaknya) perjalanan/yang berasal dari suatu zona asal yang menyebar ke banyak zona tujuan atau sebaliknya jumlah (banyaknya) perjalanan/yang datang mengumpul ke suatu zona tujuan yang tadinya berasal dari sejumlah zona asal.
3. Model Pemilihan Moda Transportasi (*Mode Choice Models*), yaitu pemodelan atau tahapan proses perencanaan angkutan yang berfungsi 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.

4. Model Pemilihan Rute (*Trip Assignment Models*), yaitu pemodelan yang memperlihatkan dan memprediksi pelaku perjalanan yang memilih berbagai rute dan lalu lintas yang menghubungkan jaringan transportasi tersebut.

2.2.2 Angkutan

Angkutan pada dasarnya adalah sarana untuk memindahkan orang dan barang dari suatu tempat ke tempat lain. Prosesnya dapat dilakukan menggunakan sarana angkutan berupa kendaraan atau tanpa kendaraan (diangkut oleh orang). Dengan atau tanpa kendaraan, pengangkutan dapat dikategorikan menjadi pengangkutan orang dan pengangkutan barang. Bahasan tentang angkutan orang ditekankan pada jenis angkutan umum penumpang, mengingat pada umumnya jenis angkutan ini merupakan pelayanan dengan lintasan tetap yang dapat dibedakan secara tegas. (Departemen Perhubungan, 1996).

Angkutan umum penumpang (AUP) adalah angkutan penumpang yang dilakukan dengan sistem sewa atau bayar. Termasuk dalam pengertian angkutan umum penumpang adalah angkutan kota (bus, minibus, dsb), kereta api, angkutan air, dan angkutan udara. (Warpani, 1990).

2.2.3. Pemilihan Moda Angkutan

Beberapa prosedur pemilihan moda memodelkan pergerakan dengan hanya dua buah moda transportasi, yaitu antara angkutan umum dan pribadi. Model pemilihan moda yang realistis bersifat *disaggregate*, *behavioral* dan *probabilistic*. Model yang bersifat *disaggregate* adalah perilaku perjalanan secara individu. Model yang bersifat *behavioral* adalah dikarenakan dua hal, yaitu pertama menyangkut perilaku (*behaviour*) ekonomi konsumen dan perilaku psikologis dalam menentukan pengambilan keputusan. Kedua model dibuat berdasarkan hipotesis-hipotesis yang

berkaitan dengan identifikasi variabel-variabel yang menentukan pengambilan keputusan untuk memilih. Disebut model yang bersifat *probabilistic* dikarenakan model menunjukkan suatu probabilitas hasil dari pengambilan keputusan *traveller* yang potensial.

Faktor-faktor yang mempengaruhi seseorang untuk memilih suatu moda transportasi, menurut Tamin (2000) dapat dikelompokkan :

1. Karakteristik pelaku perjalanan, yaitu antara lain :

- Keadaan sosial ekonomi serta tingkat pendapatan.
- Ketersediaan atau kepemilikan kendaraan.
- Kepemilikan Surat Ijin Mengemudi (SIM).
- Struktur rumah tangga (pasangan muda, keluarga dengan anak, pensiunan dan lain-lain).
- Faktor lain misalnya keharusan menggunakan mobil ke tempat kerja dan keperluan mengantar anak ke sekolah.

2. Karakteristik pergerakan

- Tujuan pergerakan.
Sebagai contoh pergerakan ke tempat kerja di negara maju biasanya lebih mudah memakai angkutan umum karena ketepatan waktu dan tingkat pelayanan 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 ketempat kerja, meskipun lebih mahal karena ketepatan waktu, kenyamanan dan lain-lainnya yang tidak dapat dipenuhi oleh angkutan umum.
- Waktu terjadinya pergerakan.
Saat ingin melakukan pergerakan malam hari dimana waktu itu adalah waktu dimana minimnya angkutan umum yang beroperasi sehingga diharuskan menggunakan kendaraan pribadi.
- Jarak perjalanan.

Jarak perjalanan berpengaruh dalam pemilihan moda suatu perjalanan, semakin jauh, maka penumpang akan semakin cenderung memilih angkutan umum dibandingkan dengan angkutan pribadi.

3. Karakteristik sistem transportasi

Tingkat pelayanan yang ditawarkan oleh masing-masing sarana transportasi adalah faktor yang menentukan seseorang dalam memilih sarana transportasi. Tingkat pelayanan dikelompokkan dalam dua kategori:

3.1.1. Faktor kuantitatif, seperti:

- Lama waktu perjalanan yang meliputi waktu di dalam kendaraan, waktu menunggu dan waktu berjalan kaki.
- Biaya transportasi (tarif, biaya bahan bakar dan lain-lain).
- Ketersediaan ruang dan tarif parkir.

3.1.2. Faktor kualitatif, seperti :

- Kenyamanan dan kemudahan.
- Keandalan dan keteraturan.
- Keamanan.

2.2.4. Teknik *Stated Preference*

Kondisi sosial ekonomi dan pola aktifitas pelaku perjalanan merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap pelaku perjalanan tersebut. Dalam melakukan prediksi permintaan transportasi perlu didasarkan pada faktor keputusan pelaku perjalanan, dalam hal ini bagaimana perilaku konsumen yang menggunakan jasa transportasi tersebut. Salah satu metode untuk mendapatkan data tentang keputusan pelaku perjalanan adalah teknik *stated preference*.

Teknik *stated preference* menurut Parikesit (1993) menawarkan keuntungan dalam meneliti perilaku masyarakat, antara lain :

- Peneliti dapat melakukan kontrol tentang situasi yang diharapkan akan dihadapi responden.

- Memunculkan variabel kuantitatif sekunder dapat dengan mudah dilakukan karena peneliti menggunakan teknik kuesioner untuk menyatakan variabel tersebut
- Dalam kebijaksanaan yang sifatnya baru, *stated preference* dapat digunakan sebagai media evaluasi dan peramalan. Satu responden memberikan jawaban atas berbagai macam situasi perjalanan, sehingga jumlah sampel yang dibutuhkan tidak terlalu banyak.

Beberapa kelemahan dari teknik *stated preference* antara lain :

- Penyimpangan respon dan penyimpangan strategis sebagai akibat tidak jujurnya jawaban responden dan adanya keinginan untuk mengharapkan hasil tertentu dari pengisian kuesioner.
- Penyimpangan yang terkait erat dengan asumsi yang digunakan dalam *stated preference*, dimana diasumsikan bahwa masyarakat akan benar-benar menggunakan barang dan jasa yang ditawarkan bila barang dan jasa tersebut memberikan manfaat *utility* bagi dirinya, untuk itu perlu dibuat kuesioner yang lugas dan tidak memiliki poli interpretasi.

1. Konsep Dasar Teknik *Stated Preference*.

Pearmain (1990) menyatakan bahwa teknik *stated preference* mendasarkan pada konsep ekonomi klasik yaitu utilitas penggunaan suatu produk. Utilitas mempresentasikan suatu kepuasan akan keuntungan seseorang ketika mengeluarkan biaya untuk memperoleh suatu produk. Utilitas juga mengimplikasikan suatu nilai kepuasan total pemakaian produk atas produk yang dibelinya. Pemakai jasa diasumsikan akan memilih jasa yang memberikan utilitas maksimal bagi dirinya.

Utilitas yang diukur dengan teknik *stated preference* dideskripsikan sebagai utilitas tidak langsung (*indirect utility*). Nilai utilitas diketahui dengan melakukan pengukuran terhadap atribut-atribut suatu produk yang diprediksikan memberikan nilai kepuasan terhadap produk tersebut. Parikesit(1993) menyatakan bahwa bentuk umum utilitas suatu produk adalah merupakan model linier yang merupakan kombinasi dari berbagai atribut :

$$U_i = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n \quad \dots\dots\dots 2.1$$

Dengan : U_i : adalah utilitas pelayanan produk/moda i

$x_1 \dots x_n$: adalah atribut produk/moda i

$a_1 \dots a_n$: adalah koefisien atribut produk/moda i

a_0 : adalah konstanta

Menurut Kanafani (1983) model pemilihan yang baik di dalamnya mengandung fungsi pemilihan yang bersifat acak dengan probabilitas tertentu. Demikian juga Pearmain (1990) menyatakan bahwa ukuran utilitas dalam *stated preference* didasarkan pada utilitas acak yang mengikut sertakan faktor ketersediaan untuk merefleksikan variabel yang sudah terobservasi. Utilitas acak suatu produk dinyatakan dengan persamaan yang disebut *random utility model* sebagai berikut :

$$U = U_i + \epsilon_i \quad \dots\dots\dots 2.2$$

Dengan : U = utilitas acak produk i

U_i = utilitas produk i

ϵ_i = faktor kesalahan

2. Atribut dan Alternatif

Ortuzar (1994) menyatakan bahwa metode eksperimen teknik *stated preference* memiliki salah satu penyusun perangkat alternatif pilihan hipotesis yang dikenal sebagai alternatif-alternatif yang layak secara teknologis. Alternatif ini didasarkan pada faktor-faktor yang diasumsikan berpengaruh secara kuat dalam masalah pilihan terhadap sesuatu yang disurvei. Pelaksanaan desain alternatif tersebut memerlukan tahap-tahap :

- a. Identifikasi dari berbagai alternatif pilihan situasi yang akan diteliti, misalnya : perbedaan tingkat pelayanan suatu moda.

- b. Pemilihan atribut-atribut yang melekat pada masing-masing alternatif moda yang diteliti.
- c. Pemilihan unit ukuran setiap atribut.
- d. spesifikasi jumlah dan besarnya tingkatan dari atribut-atribut.

Perangkat dan kondisi atribut yang dipilih seharusnya dapat menjamin adanya respon yang realistik. Atribut yang sangat penting harus ditampilkan dan harus jelas mendeskripsikan alternatif-alternatif yang layak secara teknologi.

Pemilihan unit pengukuran atribut yang digunakan merupakan hal relatif, meskipun terdapat beberapa atribut yang membutuhkan kehati-hatian dalam cara pengukurannya, yaitu secara khusus adalah yang berkaitan dengan atribut kualitatif seperti : kenyamanan (*comfort*) dan kepercayaan (*reliability*).

2.3. Desain Instrumen *Stated Preference*

Pearmain (1990) dalam Ortuzar (1994) menyatakan penyajian instrumen *stated preference* dapat berupa : data ranking, rating atau pilihan berganda. Kelebihan metode survei dengan teknik *stated preference* terletak pada kebebasannya untuk melakukan desain metode pertanyaan untuk berbagai situasi dalam rangka memenuhi kebutuhan penelitian yang diperlukan. Kelebihan ini dapat terpenuhi jika terjamin alasan respon yang realistik yaitu alternatif pilihan yang dipilih oleh responden tersebut benar-benar dilaksanakan. Untuk itu perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Pada tahap identifikasi atribut kunci dan penyusunan paket alternatif pilihan, semua atribut esensial harus dipergunakan dan paket-paket alternatif pilihan yang ditawarkan harus masuk akal dan realistik.
- b. Pada tahap penyusunan formulir survei, bentuk penyajian form survei dan tata cara memberikaan respon harus mudah dimengerti dan sesuai dengan situasi responden yang diteliti.
- c. Pada tahap perencanaan pengambilan data perlu dibuat strategi sampling yang akan dikerjakan untuk menjamin diperolehnya data yang representatif.

- d. Pada pelaksanaan survei *stated preference* sebelumnya diperlukan survei pendahuluan yang menjelaskan maksud dan tujuan survei, alternatif situasi perjalanan yang dibuat dan cara memberikan jawabannya.
- e. Pada tahap analisis data *stated preference* diperlukan model yang sesuai dengan tujuan analisis dan ketersediaan data yang ada.
Menurut Ortuzar (1994), desain bentuk pilihan dan penyajian survei *stated preference* pada pokoknya terdiri atas 3 (tiga) tahap, yaitu :

- a. Desain Eksperimental.

Penelitian *stated preference* lebih banyak menggunakan desain eksperimental untuk membangun alternatif hipotesis yang akan diberikan kepada responden. Untuk memperoleh penyajian kombinasi atribut yang baik maka variabel bebas atau atribut dibuat bervariasi antara satu alternatif dengan alternatif lainnya. Keuntungan dengan cara ini adalah lebih mudah mengidentifikasi pengaruh setiap atribut dari responden. Jika jumlah atribut dinyatakan dengan **a** dan jumlah tingkatan dinyatakan dengan **n**, maka jumlah alternatif ditentukan dengan suatu desain faktorial yaitu **n^a**.

Masalah yang banyak dihadapi saat ini adalah apabila peneliti dihadapkan pada penelitian yang melibatkan banyak alternatif dan atribut. Dalam situasi ini cara desain faktorial dengan banyak variabel dapat diabaikan. Hubber dan Hansen (1986) dalam Ortuzar (1994) menyarankan agar respon yang diberikan oleh responden terhadap penentuan perubahan alternatif memiliki kepercayaan yang baik, maka perlu diperhatikan hal-hal, yaitu : mengusahakan adanya kekompakan respon yang diberikan, sehingga diharapkan dapat mengurangi jumlah kesalahan data, melakukan survei pendahuluan untuk menemukan masalah umum dan mengecek instrumen survei, serta untuk mengidentifikasi individu yang tingkat pemahamannya kurang. Dengan langkah ini diharapkan prosedur survei langsung yang diadakan nantinya dapat mendekati ketepatan karena telah dilakukan pendeteksian masalah dan pemeriksaan dengan segera instrumen yang perlu ditambahkan.

Setelah desain faktorial dilakukan, kemudian alternatif yang layak secara teknologis dipilih, disajikan, dan akhirnya diadakan pengumpulan data. Fowlkes

dan Wardman (1988) dalam Ortuzar (1994) membuat rekomendasi perangkat praktis untuk menyeleksi dari variasi tingkatan atribut. Pengalaman mereka menunjukkan bahwa dalam kenyataannya dimungkinkan untuk tidak memperhatikan desain eksperimen secara asli.

b. Penyajian form survei yang menarik.

Supaya menjamin respon yang realistis, pada saat kegiatan wawancara sangat penting untuk menampilkan pilihan alternatif dan atribut dalam bentuk yang sama untuk semua perilaku perjalanan

c. Identifikasi preferensi

Permasalahan berikutnya adalah bagaimana memberikan pertanyaan kepada responden untuk menerangkan frekuensi pilihan mereka dalam setiap *option* yang diberikan padanya. Sebagaimana diketahui sebelumnya, ada tiga cara dalam mengumpulkan informasi pilihan tentang alternatif yang secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Respon rangking

Pendekatan ini menyajikan semua alternatif kepada responden dan mengharapkan agar merangkingnya dalam pilihan mereka sehingga dapat diimplikasikan nilai utilitas secara berhirarki. Tindakan utama pada pendekatan ini adalah membatasi jumlah alternatif yang ditentukan agar tidak melelahkan responden. Perlu disadari oleh peneliti bahwa data yang diperoleh dari metode ini memperlihatkan tipe pendapat responden yang mungkin tidak sesuai dengan pilihan mereka dalam kenyataannya.

- Teknik rating

Teknik ini sudah digunakan dalam praktik riset pemasaran untuk beberapa tahun. Dalam kasus ini responden ditanyakan untuk melukiskan derajat preferensi mereka untuk setiap pilihan dengan menggunakan skala tertentu. Sebagai contoh : 1= sangat tidak suka, 5= ragu-ragu, 10= sangat suka. Respon kemudian diproses menggunakan operasi aritmatik normal seperti perhitungan nilai rata-rata, dan rasio, meskipun respon yang didapat tidak

bebas dari skala yang digunakan. Preferensi individu tersebut agar dapat digunakan perlu ditranslasikan ke dalam tipe skala ordinal. Walaupun demikian pada prinsipnya dapat diperluas untuk menyaring eksperimen berbentuk pilihan. Dalam kasus ini responden disediakan bentuk pertanyaan yang memperlihatkan derajat preferensi antara 2 alternatif, yang dapat dirinci misalnya menjadi skala 5 yaitu : pasti memilih A, mungkin memilih A, ragu-ragu, mungkin memilih B, dan pasti memilih B.

- Eksperimen berupa pilihan (*choice*)

Pendekatan ini diperlukan untuk menyeleksi pendapat responden terhadap pilihan dari suatu pasangan (pilihan biner) atau suatu kelompok. Secara teoritis responden hanya dibolehkan memilih alternatif menurut preferensinya analog dengan survei *revealed preference*. Namun dalam bentuk luas responden dibolehkan untuk menerangkan preferensinya dalam suatu skala rating sebagaimana uraian sebelumnya, dan dimungkinkan juga untuk menentukan suatu pilihan yang tidak ada dalam alternatif pilihan.

d. Kompleksitas dan realisasinya

Suatu elemen kunci dalam keberhasilan survei *stated preference* adalah derajat realisasi respon yang dicapai. Oleh karena itu Pearmain (1990) dalam Ortuzar (1994) merekomendasikan suatu garis pedoman dalam pelaksanaan di lapangan, yaitu :

- Menekankan pada hal khusus, contoh : responden seharusnya ditanya bagaimana mereka akan merespon suatu alternatif pada kejadian yang diberikan, dan diusahakan menghindari pertanyaan abstrak yang menyebabkan realibilitas respon kecil.
- Memperjelas batasan antar pilihan agar konteks yang dibuat realistis.
- Menggunakan suatu konteks realistis bagi responden yang sudah mempunyai pengalaman pribadi.
- Dapat memakai persepsi responden pada kondisi tertentu untuk membatasi nilai atribut dalam survei.

- Memastikan telah memasukkan semua atribut yang berhubungan dalam penyajian instrumen survei, terutama jika model pilihan perjalanan dibuat tidak hanya mengukur kepentingan perbedaan atribut.
- Menjaga penyajian pilihan yang sederhana agar tidak memberikan beban kepada responden. Pilihan alternatif dipadatkan dan disederhanakan yang sesuai. Karena dalam menanggapi pilihan yang kompleks diperlukan periode waktu yang lama untuk memahami alternatif yang ada dan menyeleksi yang terbaik.
- Memberikan peluang kepada responden untuk memberikan respon diluar desain alternatif yang disusun.
- Menyajikan semua pilihan dengan meyakinkan, jelas dan menghindari kata yang bermakna ganda. Dalam kaitan ini diperlukan kehati-hatian ketika menghadapi atribut kualitatif seperti keamanan dan kenyamanan.

e. Analisis Data Stated Preference

Pemilihan teknik analisis yang sesuai untuk analisis data *stated preference* tersebut tergantung kepada jenis respon yang diperoleh dari pelaksanaan survei yang dapat berupa data ranking, skala rating atau pilihan dari beberapa alternatif yang ditawarkan. Pendekatan paling umum yang diterapkan untuk menganalisis data *stated preference* adalah sebagai berikut :

- *Discrete Choice Models*
Metode ini merupakan model probabilitas dimana nilai pilihan dari setiap individu berhubungan dengan pilihan yang lain, dalam bentuk nilai probabilitas. Bentuk yang paling umum dari model tersebut adalah fungsi logit. *Software* khusus untuk menganalisis data yang banyak digunakan adalah paket ALOGIT.
- *Regression Approaches*
Metode ini dapat diterapkan tanpa menggunakan model yang rumit seperti logit model. Sejumlah asumsi penyederhanaan digunakan untuk menentukan peringkat (ranking) atau merating data yang akan dianalisis.

Pendekatan ini membutuhkan proses perhitungan yang sederhana dan relatif lebih mudah dimengerti bagi pengguna baru teknik SP.

- *Monotomic Analysis of Variance*

Metode ini cocok digunakan untuk menganalisis data yang diranking. Kelemahan metode ini adalah kurangnya tes kesesuaian statistik yang dapat diandalkan, oleh karena itu metode ini jarang digunakan.

2.4. Teknik Sampling

Tujuan pengambilan sampel adalah untuk memperoleh sejumlah sampel dari seluruh populasi dimana sampel tersebut mewakili seluruh populasi. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pada kenyataan bahwa sering tidak mungkin untuk melakukan survei pada seluruh anggota populasi. Metode pengambilan sampel pada umumnya berdasarkan pada prinsip sampel acak. Prinsip yang sebenarnya dari sampel acak adalah bahwa pengambilan sampel dari setiap unit dilakukan dengan bebas, dan bahwa setiap unit dalam populasi mempunyai probabilitas yang sama untuk dipilih sebagai sampel. (Richardson Ampt & Meyburg, 1995). Metode pengambilan sampel acak yang sering dipergunakan adalah pengambilan sampel acak sederhana (*simple random sampling*) dan pengambilan sampel acak berstrata (*stratified random sampling*). Metode pengambilan sampel acak sederhana dilakukan dengan memberi nomor pada setiap unit dalam populasi, kemudian memilih nomor tersebut secara acak untuk memperoleh sampel. Metode pengambilan sampel berstrata dilakukan dengan mengumpulkan informasi awal mengenai populasi terlebih dahulu, untuk kemudian membagi populasi tersebut ke dalam strata (kelompok kecil) yang homogen, kemudian memilih sampel acak sederhana dalam setiap strata tersebut.

2.5. Analisis Korelasi

Analisis korelasi bertujuan untuk mengukur kuatnya tingkat hubungan linier antara dua variabel. Menurut Sembiring (1996) dua variabel dikatakan berkorelasi signifikan apabila perubahan pada variabel yang satu akan diikuti oleh perubahan pada variabel yang lain secara beraturan.

Untuk mengukur kuatnya korelasi antara dua variabel yang diukur dengan skala interval atau rasio digunakan suatu nilai yang disebut koefisien korelasi (r) yang biasa disebut juga dengan korelasi produk momen. Koefisien korelasi r dinyatakan dalam bilangan antara -1 dan $+1$. Apabila koefisien korelasi semakin mendekati nilai -1 dan $+1$, maka semakin kuatlah hubungan antara dua variabel tersebut. Apabila nilai koefisien korelasi r semakin mendekati nilai 0 maka semakin lemahlah hubungan antara kedua variabel. Koefisien korelasi r menurut Sudjana (2002:47) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$r = \frac{N \sum (X_1 Y_1) - \sum (X_1) \sum (Y_1)}{\sqrt{[N \sum (X_1^2) - \{\sum (X_1)\}^2][N \sum (Y_1^2) - \{\sum (Y_1)\}^2]}} \dots\dots\dots$$

2.5

r = koefisien korelasi X dan Y

X_i = nilai variabel X data ke-i

Y_i = nilai variabel Y data ke-i

N = jumlah sampel yang diteliti

Nilai $r = 1$ berarti bahwa korelasi antar variabel X dan Y adalah positif (meningkatnya nilai X akan mengakibatkan meningkatnya nilai Y). Sebaliknya jika $r = -1$ berarti korelasi antara variabel X dan Y adalah negatif (meningkatnya nilai X akan mengakibatkan turunnya nilai Y). Nilai $r = 0$ menyatakan tidak ada korelasi antar variabel.

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

- $H_0 : r = 0$ artinya korelasi tidak signifikan

- $H_1 : r \neq 0$ artinya korelasi signifikan

Dasar pengambilan keputusan :

- Jika probabilitas (signifikan) $> 0,05$ maka H_0 diterima
- Jika probabilitas (signifikan) $< 0,05$ maka H_1 diterima

2.6. Analisis Regresi

Metode analisis regresi digunakan untuk menghasilkan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam bentuk numerik, dan untuk melihat bagaimana dua atau lebih peubah (variabel) saling terkait. Dalam analisis regresi dibedakan dua jenis variabel, yakni variabel bebas (prediktor) yang dinyatakan dalam X dan variabel tak bebas atau respon yang dinyatakan dalam Y.

Model analisis regresi linier dapat memodelkan hubungan antara dua variabel. Secara umum hubungan antar variabel dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$Y = A + BX \dots\dots\dots 2.5$$

Dimana

Y : Peubah tidak bebas

X : Peubah bebas

A : konstanta regresi

B : koefisien regresi

Regresi linier dimana terdapat sebuah variabel tidak bebas dan duavariabel bebas atau lebih disebut regresi linier berganda. Konsep ini merupakan pengembangan dari regresi linier sederhana, khususnya untuk kasus yang mempunyai lebih banyak peubah bebas dan parameter B. hal ini sesuai dengan realita bahwa dalam model pemilihan moda terdapat peubah yang berpengaruh terhadap pemilihan moda. Jika dalam persamaan terdapat satu atau lebih variabel yang tidak bersifat kuantitatif tetapi bersifat kualitatif maka digunakan variabel dummy. Singgih Santoso (2000:183) menjelaskan, variabel dummy adalah variabel yang digunakan untuk membuat kategori data yang bersifat kualitatif (data nominal). Untuk menunjukkan besaran data nominal tersebut digunakan pengkodean, misalnya untuk gender, pria diberi kode 1 dan wanita 2.

Persamaan berikut ini memperlihatkan bentuk umum analisis linier berganda.

$$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n \dots\dots\dots 2.6$$

Jika terdapat empat buah variabel bebas maka persamaan menjadi:

$$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 \dots\dots\dots 2.7$$

Dimana :

Y : Peubah tidak bebas

X₁...X_n: Variabel/peubah bebas

A : Konstanta regresi

B₁...B_n : Koefisien regresi

2.7. Pengembangan Model Binomial Logit Selisih

Penggunaan model binomial logit selisih dalam tugas akhir ini dapat dinyatakan dalam persamaan berikut ini:

$$P_{ka} = 1/e^{-(a+\beta(C_{pu}-C_{ka}))} \dots\dots\dots 2.8$$

Dimana :

P_{ka} : Proporsi pemilihan moda I

C_{ka} : Total biaya gabungan pada moda I

C_{pu} : Total biaya gabungan pada moda ii

α : Intersep pada Y = A + BX atau sama dengan - A

β : Koefisien factor bebas atau sama dengan - B

2.8. Elastisitas Pemilihan Moda

Kanafani (1983) menjelaskan bahwa analisis model pilihan moda mungkin pula ditekankan pada sensitivitas pilihan moda terhadap beberapa atribut pelayanan moda tersebut. Untuk itu digunakan analisis elastisitas. Elastisitas dalam kasus ini didefinisikan sebagai besarnya pengaruh perubahan probabilitas pilihan moda relatif terhadap perubahan atribut pelayanan.

Dalam realisasinya sering dijumpai nilai elastisitas permintaan perjalanan pada dasarnya adalah konstan. Kraft-Sact memperkenalkan model permintaan yang berhubungan harga/tarif sesuai dengan keadaan yaitu :

$$Q = aC^{\hat{a}}$$

Dengan Q adalah kuantitas perjalanan, dan C adalah tarif/harga.

Dalam kaitan dengan permintaan kebutuhan transportasi, Morlock (1988) memperluas model kebutuhan Kraft tersebut dengan memasukkan karakteristik pelayanan sebagai variabel bebasnya. Hal ini disebabkan karena karakteristik harga/tarif dan pelayanan dari semua moda yang berkompetisi akan mempengaruhi penggunaan atau permintaan terhadap moda tersebut. Apabila tarif dari moda lain diturunkan atau tingkat pelayanannya ditingkatkan, maka jumlah perjalanan dengan moda itu akan bertambah, yang sebagian berasal dari moda saingannya. Dalam pengambilan keputusan untuk suatu perjalanan calon penumpang akan mempertimbangkan tarif/harga, selain juga faktor pelayanan seperti : waktu perjalanan total, ketepatan jadwal (keandalan), dan kenyamanan. Model kebutuhan (*demand*) terhadap suatu moda dengan mengacu pada model Kraft dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P_i = \hat{a}_0 \cdot X_{1i}^{\hat{a}_1} \cdot X_{2i}^{\hat{a}_2} \dots \dots \dots 2.9$$

Dengan X_{1i} , X_{2i} adalah atribut karakteristik moda i . dengan mengidentikkan model pilihan moda dengan model kebutuhan seperti persamaan diatas , maka elastisitas langsung suatu atribut pelayanan yang dinotasikan X_{1i} terhadap pilihan moda i dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$e = \frac{dP_i/P_i}{dX_{1i}/X_{1i}} = \frac{dP_i}{dX_{1i}} \cdot X_{1i} \cdot \frac{1}{P_i} \dots \dots \dots 2.10$$

Selanjutnya untuk menentukan elastisitas langsung X_{1i} terhadap pilihan moda i persamaan sebelumnya dideferensialkan terhadap X_{1i} sehingga diperoleh :

$$\frac{dP_i}{dX_{1i}} = \hat{\alpha}_0 \hat{\alpha}_1 X_{1i}^{\hat{\alpha}-1} X_{2i}^{52} \dots\dots\dots 2.11$$

Jika disubstitusikan dalam persamaan sebelumnya maka diperoleh :

$$e = \hat{\alpha}_0 \hat{\alpha}_1 X_{1i}^{\hat{\alpha}-1} X_{2i}^{52} X_{1i} P^{-1} \dots\dots\dots 2.12$$

Selanjutnya dengan mensubstitusikan kedalam persamaan utama akhirnya diperoleh persamaan sebagai berikut

$$e = \hat{\alpha}_0 \hat{\alpha}_1 X_{1i}^{\hat{\alpha}-1} X_{2i}^{52} X_{1i} / (\hat{\alpha}_0 X_{1i}^{51} X_{2i}^{52}) = \hat{\alpha}_1 \dots\dots\dots 2.13$$

Konstanta $\hat{\alpha}_1$ menyatakan elastisitas X_{1i} terhadap perubahan nilai variabel P_i . Dengan cara yang sama akan diperoleh bahwa elastisitas atribut pelayanan terhadap pilihan moda sama dengan besarnya konstanta atribut tersebut pada fungsi kebutuhan Kraft.