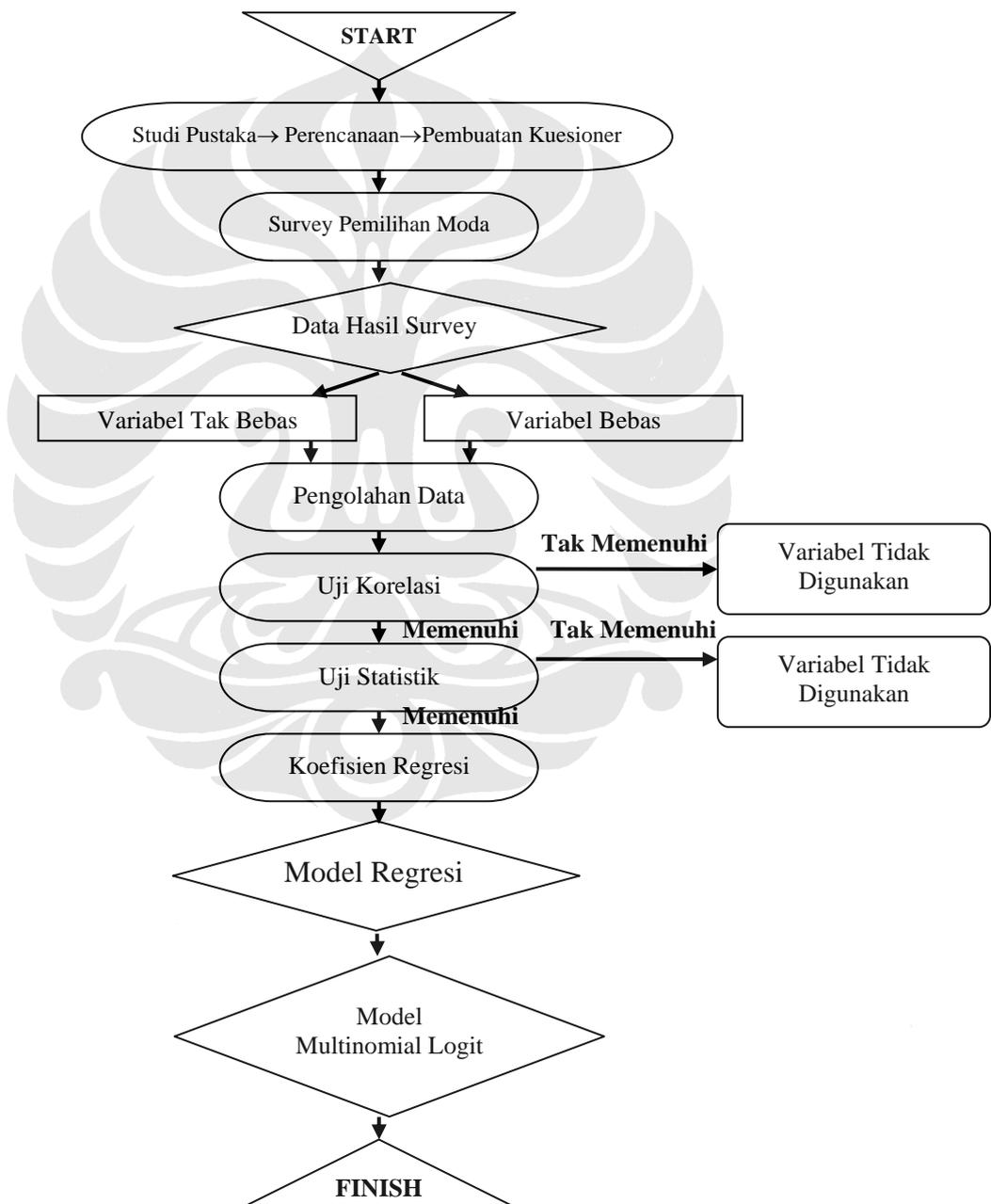


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 BAGAN PROSES PENELITIAN



Gambar 3. 1. Diagram Proses Penelitian

3.2 LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan tiga moda, dengan dua moda yang sudah beroperasi yaitu kereta api dan *shuttle service*, dan satu moda rekaan yaitu pesawat udara yang memiliki tempat awal dan akhir perjalanan yang berlainan, dengan kereta api berawal di Stasiun kereta api Gambir, dan *Shuttle service* yang berawal di daerah Jakarta Selatan yaitu biro perjalanan Cipaganti.

3.2.1 Informasi Umum Stasiun Kereta Api Gambir

Stasiun Gambir merupakan stasiun kereta api terbesar di kota Jakarta. Stasiun ini dibangun pada dasawarsa 1930-an dan mendapatkan renovasi secara besar-besaran pada tahun 1990-an. Stasiun yang terletak di kawasan Tugu Monumen Nasional (Monas) kecamatan Gambir, Jakarta Pusat ini beroperasi selama 24 jam melayani penumpang menuju Bandung, Surabaya, Yogyakarta, Semarang, Solo, dan kota lainnya. Perjalanan Jakarta – Bandung dengan menggunakan kereta api dilayani oleh 2 armada yaitu Kereta Eksekutif Argo Gede dan Kereta Bisnis Parahyangan.

Salah satu armada yang melayani perjalanan Jakarta-Bandung adalah KA Argo Gede. KA Argo Gede dioperasikan pertama kali pada tanggal 31 Juli 1995. Kemudian pada tanggal 10 Mei 2001 diluncurkan KA Argo Gede II yang dioperasikan untuk menambah frekuensi perjalanan menjadi 4 kereta api dalam satu hari. Kapasitas angkut yang tersedia dalam satu kereta api ini mencapai 300 tempat duduk (6 rangkaian kereta kelas eksekutif), sedangkan kapasitas tiap gerbongnya adalah 50 penumpang, dengan tarif sebesar Rp 75.000,- untuk Argo Gede dan Rp 45.000,- untuk Parahyangan.



Gambar 3.2 Stasiun Gambir

3.2.2 Informasi Umum Penerbangan Jakarta-Bandung

Bandar udara Halim Perdanakusuma dibahas merupakan bandara yang melayani rute penerbangan Jakarta-Bandung sebelum ditiadakan. Bandar Udara Halim Perdanakusuma adalah salah satu bandar udara (bandara) sipil yang dikelola oleh PT. (Persero) Angkasa Pura II.

Pada tahun 2005 Jumlah penerbangan dari bandara Halim Perdanakusuma menuju ke Bandung sebanyak 3 kali dalam satu hari, dengan dilayani oleh tiga (3) maskapai penerbangan lokal yaitu Trigana Air, Merpati, dan Deraya. Tarif yang ditawarkan adalah sebesar Rp 200.000,- hingga Rp 250.000,- sehingga dapat dikatakan cukup mahal dibandingkan dengan angkutan moda lainnya. Untuk penerbangan dari Merpati telah diakhiri pada awal tahun 2006. Penerbangan menuju ke Bandung berakhir setelah kedua penerbangan lainnya menyusul Merpati dengan tidak lagi melayani rute Jakarta - Bandung.



Gambar 3.3 Landasan Pacu Bandara Halim Perdanakusuma

3.2.3 Informasi Umum Angkutan *Shuttle service* Perjalanan Jakarta – Bandung

Perjalanan menggunakan *Shuttle service* untuk menuju Bandung mulai marak sekitar kurun waktu 2 hingga 3 tahun ini. Dengan dioperasikannya jalan tol Cipularang, jarak tempuh Jakarta - Bandung saat ini kurang lebih adalah 2 jam. Keadaan ini tentunya dimanfaatkan oleh pelaku perjalanan untuk mempermudah mobilitas menuju Bandung sehingga meningkatkan volume arus perjalanan dan aktivitas yang pada akhirnya menciptakan peluang-peluang usaha baru yang salah satunya adalah jasa transportasi alternatif *shuttle service*. *Shuttle service* merupakan layanan jasa transportasi dengan menggunakan mobil baik berjenis mini bis atau van (kijang, panther dan sejenisnya). Servis seperti ini memang sudah pernah ada sebelumnya, tetapi masih kurang diminati karena waktu tempuh yang relatif sama dengan bus dan tarif yang lebih mahal. Karakteristik dari angkutan *shuttle service* pada umumnya yaitu :

- Penumpang datang sendiri ke pool yg disediakan, biasanya satu perusahaan *shuttle service* memiliki beberapa tempat pemberangkatan yang mudah diakses oleh calon pengguna seperti didekat fasilitas-fasilitas publik, misalnya di kompleks ruko, mall, dan lain sebagainya.
- Di kota tujuan penumpang akan diturunkan di tempat-tempat yang memiliki akses yang mudah untuk melanjutkan perjalanan. Penumpang juga dapat turun di sepanjang jalan menuju pool.

- Waktu keberangkatan sudah ditentukan. Dalam satu hari biasanya ada lebih dari satu jadwal keberangkatan dengan frekuensi 1 hingga 3 jam.
- Pemesanan tempat dapat dilakukan melalui telepon, dan pembayaran dapat dilakukan langsung ditempat beberapa saat sebelum keberangkatan.
- Beberapa *shuttle service* menawarkan servis yang lebih, seperti kursi dengan hanya 6 seat dari kurang lebih 13 seat yang biasanya dipasang pada satu mobil *shuttle service* dan ada pula yang memutar film selama perjalanan.
- Harga bervariasi antara Rp 35,000 - Rp 100,000
- Angkutan *shuttle service* menggunakan mini bus ataupun van seperti Kia Pregio, Mitsubishi Elf, dan lain sebagainya.
- Beberapa agen *shuttle service* menyediakan beberapa rute yang berbeda sesampainya di kota tujuan, sehingga penumpang memiliki pilihan lebih untuk menjangkau tempat tujuannya.

Angkutan *shuttle service* beroperasi mengantarkan penumpang dari pool ke pool atau bahkan dari door to door. Untuk penelitian ini digunakan angkutan *shuttle service* yang melayani penumpang dari pool ke pool.

3.3 METODOLOGI SURVEY

Dalam penelitian di titik-titik awal pemberangkatan ini, digunakan metodologi survey wawancara secara langsung (*Face to face*) menggunakan kuesioner untuk mendapatkan data-data primer yang nantinya akan diolah untuk mendapatkan persamaan regresi linear yang akan digunakan untuk meramalkan ketiga peluang pangsa ketiga moda dari jumlah survey tertentu. Wawancara seperti ini memungkinkan pengumpulan informasi yang maksimum dalam hal kebiasaan perjalanan yang dilakukan oleh pelaku perjalanan. Survey juga akan menanyakan kemungkinan jika terdapat pilihan moda lain untuk melakukan perjalanan untuk kemudian dapat digunakan untuk meramalkan pilihan perjalanan. Data-data primer yang dikumpulkan meliputi 4 kelompok faktor yang memiliki pengaruh kuat terhadap perilaku pelaku perjalanan atau calon pengguna (*trip maker*

behavior). Masing-masing faktor terbagi menjadi beberapa variabel yang dapat dinilai secara kuantitatif dan kualitatif. Faktor-faktor dan variabel-variabel yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Kelompok Faktor Karakteristik Perjalanan (*Travel Characteristics Factor*)
 - a. Variabel tujuan perjalanan (*trip purpose*) seperti pergi bekerja, sekolah, sosial dan lain-lain.
 - b. Variabel waktu perjalanan (*time of trip made*) seperti pagi hari, siang, tengah malam, hari libur dan seterusnya.
 - c. Variabel panjang perjalanan (*trip length*) merupakan jarak fisik antara asal dan tujuan, termasuk panjang ruas/rute, dan perbandingan waktu jika menggunakan moda lain.
2. Kelompok Faktor Karakteristik Pelaku Perjalanan (*Traveler Characteristics Factor*)
 - a. Variabel pendapatan (*income*), untuk mengetahui daya beli pelaku perjalanan untuk membiayai perjalanannya.
 - b. Variabel kepemilikan kendaraan (*car ownership*), untuk mengetahui apakah pengguna angkutan umum memiliki pilihan yang lebih.
 - c. Variabel kondisi kendaraan pribadi (baru, baik, buruk, tua, dll).
 - d. Variabel sosial ekonomi lainnya, seperti struktur dan ukuran keluarga (pasangan muda, memiliki anak, pensiunan, dll), usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, lokasi pekerjaan, dan memiliki lisensi mengemudi (SIM) atau tidak.
3. Kelompok Faktor karakteristik Sistem Transportasi (*Transportation System Characteristics Factor*)
 - a. Variabel waktu relatif perjalanan (*Relative Time Travel*). Waktu dihitung mulai dari lama menunggu moda di titik awal, waktu perjalanan menuju ke titik awal (*walk to terminal time*) dan waktu ketika menggunakan moda.
 - b. Variabel biaya relatif perjalanan (*Relative Travel Cost*), merupakan seluruh biaya yang timbul akibat melakukan perjalanan dari titik asal

- ke tujuan untuk semua moda yang bersaing seperti tarif tiket, bahan bakar, dll.
- c. Variabel tingkat pelayanan relatif (*Relative Level of Service*). Merupakan variable yang cukup bervariasi dan sulit diukur, yaitu variable kenyamanan, keamanan, kesenangan, dll.
 - d. Variabel tingkat akses / indeks daya hubung / kemudahan pencapaian tempat tujuan.
 - e. Variable tingkat kehandalan angkutan umum pada segi ketepatan waktu (*reliability*) ketersediaan ruang parkir, dan tarif.
4. Kelompok Faktor Karakteristik Kota atau Zona
- Pada Bagian ini variabel yang menentukan berkaitan dengan kegiatan yang dilakukan oleh pelaku perjalanan. Kota Bandung sebagai kota tujuan memiliki karakteristik sebagai kota wisata dan pendidikan. Selain itu saat ini kota Bandung dapat dikategorikan sebagai kota tempat tinggal dimana commuter melakukan perjalanan pekerjaan ke Jakarta dengan frekuensi tetap menuju Jakarta dan pulang pada hari yang sama.

3.4 PENERAPAN PENGAMBILAN SAMPEL

Sesuai dengan teori pengambilan sampel pada bab sebelumnya, metode pengambilan sampel pada titik-titik awal keberangkatan adalah dengan sampel tetap (sampel yang dibentuk menurut aturan tetap). Jumlah sampel yang diambil tak terbatas (*unrestricted random sample*) atau tidak dibatasi oleh golongan atau strata tertentu.

Pemilihan sampel dalam survey *stated preference* pada dasarnya dilakukan secara acak atau random seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, pada pelaku perjalanan yang telah menetapkan pilihan dan kemudian diberikan trade-off alternatif yang akan secara subjektif ditanggapi oleh responden.

Jumlah sampel yang diambil akan memberikan dampak pada keakuratan hasil akhir perhitungan. Semakin banyak sampel yang diambil dari suatu populasi maka kemungkinan keakuratan hasil perhitungan akan semakin

baik. Terlalu besar sampel yang diambil bisa jadi adalah suatu ketidak efektifan dan pemborosan dalam suatu penelitian. Tetapi jika sampel yang diambil terlalu kecil, maka kemungkinan ketelitian dan keakuratan dari perhitungan akan semakin mengecil dan tidak bermanfaat.

Mengingat akan waktu dan sumber daya manusia yang terbatas dalam penelitian ini, maka seperti dalam Bradley, (1988) bahwa, ” *In fact, an early rule-of-thumb seems to have stated that around 30 interviews per market segment might be sufficient* “.

Oleh karena hal yang tersebut diatas, maka penelitian ini hanya akan melakukan pengambilan sample sebanyak 30 responden pada tiap pengguna ketiga moda, pesawat udara, kereta api, dan *Shuttle service*.

Pengukuran preferensi pada kuesioner dilakukan dengan *choose among or between alternatives*

3.5 METODE ANALISIS DATA

Dalam melakukan analisis pemilihan moda, langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengolah data adalah sebagai berikut :

- A. Memodelkan nilai-nilai kepuasan pelaku perjalanan berdasarkan data survey, seperti yang tertera pada daftar kuesioner dalam menggunakan moda transportasi yang sudah dipilih dan moda transportasi alternatif dengan mengkaitkannya terhadap nilai-nilai variabel yang sudah ditetapkan jumlahnya dalam pengisian kuesioner melalui perumusan persamaan regresi linear berganda. Nilai-nilai variabel yang dikaitkan sudah dianggap memiliki hubungan yang kuat dengan perilaku pelaku perjalanan dengan bentuk hubungan nilai kepuasan yang dapat dilihat melalui fungsi *utility* berikut (Akiva and Lerman, 1985).

$$U = f(V_1, V_2, V_3, \dots, V_n) \quad (3.1)$$

Dimana :

U = Nilai kepuasan pelaku perjalanan menggunakan moda transportasi.

f = Hubungan fungsional.

V_1-V_n = Variabel-variabel yang dianggap berpengaruh terhadap nilai kepuasan menggunakan moda transportasi tertentu.

Dalam menentukan dan mengamati perilaku pelaku perjalanan melalui fungsi utilitas dilakukan seperti yang telah dijabarkan dalam bab sebelumnya menggunakan pendekatan disagregat stokastik (*random utility*). Pendekatan disagregat sendiri adalah pendekatan untuk menganalisa perilaku pelaku perjalanan secara individu yang dalam penelitian ini adalah mencakup bagaimana merumuskan tingkah laku individu pelaku perjalanan ke dalam model kebutuhan transportasi dengan ketiga alternatif moda. Sedangkan pendekatan disagregat stokastik adalah salah satu jenis dari pendekatan disagregat. Pada pendekatan disagregat stokastik nilai kepuasan lebih realistis, karena mempertimbangkan unsur-unsur yang tidak teramati secara langsung atau tidak terjadi ketika survey dilaksanakan. Seperti ketika kita mengajukan pertanyaan kepada pengguna angkutan kereta api di stasiun yang sudah sangat jelas memilih kereta api sebagai moda pilihannya, bagaimanakah bila pelaku perjalanan tersebut diberi alternatif pilihan antara pesawat udara dan angkutan *shuttle service*. Variabel-variabel ini termasuk yang tidak teramati (di luar jangkauan akal manusia) yang menjadi kenyataan pada saat itu (waktu ketika survey) dan pendekatan ini diwakili oleh unsur error (kesalahan) yang bersifat acak (random) atau bersifat stokastik, sehingga modelnya menjadi sebagai berikut :

$$U_m = \beta_0 + \beta_1 t_m + \beta_2 x_m + \beta_3 c_m + e_n$$

(3. 2)

Dimana :

- U_m = Nilai (fungsi) kepuasan menggunakan metode m.
- t_m = Variabel waktu diatas kendaraan.
- x_m = Variabel waktu di luar kendaraan.
- c_m = Variabel ongkos perjalanan.
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ = Parameter fungsi kepuasan untuk masing-masing variabel tersebut.

- En = Faktor kesalahan atau unsur stokastik, yaitu variabel random yang mengikuti bentuk distribusi tertentu.
- β_0 = Konstanta karakteristik nilai kepuasan alternatif, apabila seluruh variabel $t_m - c_m$ bernilai 0.

Pada penelitian ini digunakan program SPSS untuk mendapatkan persamaan regresi linear dengan tiga pilihan metode proses kerja analisis sebagai berikut :

1. Metode analisis langkah-demi-langkah tipe 1

Metode ini secara bertahap mengurangi jumlah peubah bebas sehingga didapatkan model terbaik yang hanya terdiri atas beberapa peubah bebas.

a. Tahap 1:

Menentukan parameter sosio-ekonomi yang akan digunakan sebagai peubah bebas.

- Pilih parameter (peubah bebas) yang berdasarkan logika sudah mempunyai keterkaitan (korelasi) dengan peubah tidak bebas.
- Uji korelasi dilakukan untuk mengabsahkan keterkaitannya dengan peubah tidak bebas (bangkitan atau tarikan pergerakan).
Persyaratan statistik utama yang harus dipenuhi dalam memilih peubah bebas adalah:

- Peubah bebas harus mempunyai korelasi tinggi dengan peubah tidak bebas.
- Sesama peubah bebas tidak boleh saling berkorelasi. Jika terdapat dua peubah bebas yang saling berkorelasi, pilihlah salah satu yang mempunyai korelasi lebih tinggi terhadap peubah tidak bebasnya.

b. Tahap 2:

Analisis regresi-linear-berganda dilakukan pada semua peubah bebas terpilih untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

c. Tahap 3:

Menentukan parameter yang mempunyai korelasi terkecil terhadap peubah tidak bebasnya yang kemudian akan dihilangkan, kemudian dilakukan kembali analisis regresi-linear-berganda untuk mendapatkan kembali nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

d. Tahap 4:

Tahap (3) dilakukan kembali satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

e. Tahap 5:

Melakukan pengkajian nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresi setiap tahap untuk menentukan model terbaik dengan kriteria berikut:

- Semakin banyak peubah bebas yang digunakan, semakin baik model tersebut
- Tanda koefisien regresi (+/-) sesuai dengan yang diharapkan
- Nilai konstanta regresi kecil (semakin mendekati satu, semakin baik)
- Nilai koefisien determinasi (R^2) besar (semakin mendekati satu, semakin baik)

2. Metode analisis langkah-demi-langkah tipe 2

Metode ini pada prinsipnya mirip dengan metode tipe 1, perbedaannya hanya pada tahap (3), yaitu:

Tahap 3:

Menentukan parameter yang mempunyai koefisien regresi terkecil dan kemudian dihilangkan. Analisis regresi-linear-berganda dilakukan kembali untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

3. Metode coba-coba

Pada metode ini dilakukan proses coba-coba dalam menentukan parameter yang akan dipilih. Secara lengkap, tahapan metode ini adalah sebagai berikut:

a. Tahap 1:

Sama dengan tahap (1) pada metode 1.

b. Tahap 2:

Menentukan beberapa model dengan menggunakan kombinasi-kombinasi peubah bebas secara coba-coba berdasarkan uji korelasi yang dihasilkan pada tahap 1. Kemudian, dilakukan analisis regresi-linear-berganda untuk kombinasi model yang didapat untuk menentukan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

c. Tahap 3:

Melakukan pengkaji nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresi setiap model yang didapat sehingga dapat ditentukan model terbaik dengan kriteria yang sama dengan tahap (5) pada metode langkah-demi-langkah tipe 1.

B. Setelah fungsi utilitas didapat dengan metode regresi linear menggunakan software SPSS, maka proses perkiraan jumlah perjalanan dengan menggunakan moda transportasi tertentu dapat dilakukan dengan menggunakan metode Pemilihan Diskret model Multi Nomial Logit.

Metode pemilihan diskret menganalisis pilihan pelaku perjalanan dari sekumpulan alternatif pilihan moda yang saling bersaing dan tidak bisa dipilih (digunakan) secara bersama-sama lebih dari 1 moda (mutually exclusive), seperti jika pelaku perjalanan sudah memilih pesawat udara, secara bersamaan atau pada waktu yang sama tidak mungkin pelaku perjalanan menggunakan kereta api. Prosedur model diskret dimulai setelah nilai-nilai parameter (koefisien regresi) dari sebuah fungsi kepuasan yang dipengaruhi oleh variabel-variabel bebas.

Model Multi Nomial Logit karena pilihan yang harus dihadapi oleh pelaku perjalanan adalah 3 moda. Sehingga bentuk model digambarkan melalui persamaan berikut

$$P(i) = \frac{e^{U_i}}{e^{U_i} + \sum e^{U_{jn}}} \quad (3.3)$$

Dimana :

$P(i)$ = Peluang moda i untuk dipilih

U_i = Nilai manfaat menggunakan moda i

$\sum U_{jn}$ = Sejumlah nilai manfaat moda-moda lain selain moda 1
(moda j_1, \dots, j_n)

e = Eksponen

Penggunaan persamaan diatas dapat dicontohkan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan survey dan pengolahan data maka didapat variabel-variabel yang berpengaruh adalah sebagai berikut (misalkan) :

a. Karakteristik moda

1. Moda Pesawat udara (P)

- Lama perjalanan (dalam kendaraan) = $tP = 30$ menit
- Lama perjalanan (di luar kendaraan) = $xP = 30$ menit
- Biaya moda P = $cP = \text{Rp } 125000$

2. Moda Kereta Api (K)

- Lama perjalanan (dalam kendaraan) = $tK = 2$ jam = 120 menit
- Lama perjalanan (di luar kendaraan) = $xK = 30$ menit
- Biaya moda K = $cK = \text{Rp } 60.000$

3. Moda *Shuttle service* (S)

- Lama perjalanan (dalam kendaraan) = $tS = 3$ jam = 180 menit
- Lama perjalanan (di luar kendaraan) = $xS = 30$ menit
- Biaya moda S = $cS = \text{Rp } 35.000$

b. Karakteristik Perjalanan

- Jarak perjalanan Asal ke Tujuan (i-j) = $d_{ij} = 85$ km

c. Karakteristik Pelaku Perjalanan

- Pendapatan rata-rata per orang = $I = \text{Rp } 3.000.000$

2. Setelah variabel-variabel yang paling berpengaruh diolah dan dikalibrasi dengan menggunakan regresi linear-berganda pada program SPSS, maka didapat misalkan nilai-nilai parameter koefisien regresi sebagai berikut :

Moda P

- a.P = -0,13
- b1.P = -0,03
- b2.P = -0,24
- b3.P = -50

Moda K

- a.K = 0
- b1.K = -0,03
- b2.K = -0,34
- b3.K = -50

Moda S

- a.S = -0,04
- b1.S = -0,03
- b2.S = -0,044
- b3.S = -50

3. Tahap selanjutnya kemudian adalah merasiokan tingkat pendapatan per orang (cP/I, cK/I, cS/I) dan waktu di luar kendaraan dengan jarak (xP/dij, xK/dij, xS/dij)
4. Setelah didapat rasio maka kemudian dicari nilai manfaat sebagai berikut :

$$UP = a + b1 (tP) + b2 (xP/dij) + b3 (cP/I)$$

$$UK = a + b1 (tK) + b2 (xK/dij) + b3 (cK/I)$$

$$US = a + b1 (tS) + b2 (xS/dij) + b3 (cS/I)$$

$$UP = -0,13 + -0,03 (30) + -0,24 (30/85) + -50 (125000/3000000) = -3,2$$

$$UK = 0 + -0,03 (120) + -0,34 (30/85) + -50 (60000/3000000) = -4,75$$

$$\begin{aligned}
 US &= -0,04 + -0,03 (180) + -0,044 (30/85) + -0,50 \\
 &\quad (35000/3000000) \\
 &= -5,46
 \end{aligned}$$

5. Kemudian didapat jumlah nilai manfaat moda lain(Ujn)

$$UP + UK + US = -3,2 + -4,75 + -5,46 = -13,41$$

6. Tahap terakhir adalah menghitung probabilitas pelaku perjalanan menggunakan ketiga moda menggunakan persamaan (3.3), sebagai berikut :

$$P_{ij}^P = \frac{e^{-3,2}}{e^{-3,2} + e^{-4,75} + e^{-5,46}} = 0,76 = 76\%$$

$$P_{ij}^K = \frac{e^{-4,75}}{e^{-4,75} + e^{-3,2} + e^{-5,46}} = 0,16 = 16\%$$

$$P_{ij}^S = \frac{e^{-5,46}}{e^{-5,46} + e^{-3,2} + e^{-4,75}} = 0,08 = 8\%$$

Contoh diatas bukan merupakan sebuah contoh yang akurat dikarenakan nilai koefisien regresi dan variable lainnya yang berupa angka karangan yang tidak melalui uji keabsahan apapun dan bukan berasal dari survey.