

## BAB III METODOLOGI

Metodologi ini terdiri dari kerangka pemikiran, metode pendekatan, metode pengumpulan data dan metode analisis. Isi dari metode pendekatan adalah pendekatan yang digunakan untuk mencapai tujuan. Metode pengumpulan data berisi cara-cara pengumpulan data dalam kegiatan penelitian. Sedangkan metode analisis menjelaskan metode apa yang digunakan dalam analisis studi.

### 3.1 Identifikasi Variabel Penelitian

Cara menentukan variabel-variabel bebas yang akan berpengaruh terhadap regresi yang akan dibuat menurut *Spyros Makridakis (1988 ; 256)* didasarkan atas :

- o Dugaan para ahli dan bukan ahli.
- o Studi literatur penelitian terdahulu.
- o Ketersediaan data.
- o Kendala biaya dan waktu.

Identifikasi variabel penelitian merupakan suatu proses penentuan atau penetapan terhadap variabel-variabel yang akan diterapkan pada pemodelan bangkitan pergerakan. Beberapa pemodelan yang telah dilakukan di beberapa lokasi dengan beberapa variabel-variabel penentuannya dapat dilihat pada **tabel 3.1** berikut ini.

**Tabel 3.1**  
**Identifikasi Variabel**

| No | Sumber  | Variabel   | Keterangan   |
|----|---|--|--|
| 1. | Bangkitan Perjalanan Pada Perumahan Bougenville Di Palembang (2011)                                     | X <sub>1</sub> = Jumlah anggota keluarga<br>X <sub>2</sub> = Jumlah kendaraan<br>X <sub>3</sub> = Penghasilan rata-rata keluarga | Y = Jumlah Perjalanan yang Dibangkitkan<br><br>Y = -0,188 + 0,830X <sub>1</sub> + 0,026X <sub>2</sub> + 0,166X <sub>3</sub><br>(Hamdi, 2011) |
| 2. | Model Bangkitan Pergerakan Keluarga Dari Zona Perumahan (Studi Kasus Perumahan Kajhu Aceh Besar) (1998) | X <sub>1</sub> = Jumlah anggota keluarga<br><br>X <sub>2</sub> = Kepemilikan Kendaraan   | Y = Bangkitan Pergerakan<br><br>Y = -2,19463 + 1,909887X <sub>1</sub> + 1,139548X <sub>2</sub><br>(Isya M, 1998)                             |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
| 3. | Penentuan Model Bangkitan Pergerakan Pada Kawasan Perumahan di Kota Medan, Studi Kasus : Kawasan Sunggal Medan (2004) | $X_1 = \text{Jumlah anggota keluarga}$<br>$X_2 = \text{Kepemilikan Kendaraan}$  | $Y = \text{Bangkitan Pergerakan}$<br>1. Tipe Mewah : $Y_1 = -2,629 + 3,201X_1 + 1,413X_2$<br>2. Tipe Menengah : $Y_2 = -5,550 + 3,950X_1 + 2,750X_2$<br>3. Tipe Sederhana : $Y_3 = -1,531 + 2,159X_1 + 4,192X_2$<br>(Evi Amelia, 2004) |
| 4. | Studi Model Bangkitan Pergerakan (Studi Kasus Perumahan Metro dan Margahayu Raya) (2003)                              | $X_1 = \text{Jumlah Anggota Keluarga}$<br>$X_2 = \text{Jumlah Kepemilikan Kendaraan}$<br>$X_3 = \text{Jumlah Penghasilan Keluarga}$ | $Y = \text{Bangkitan Pergerakan Perumahan}$<br>$Y = 21,721 + 0,832X_1 + 0,309X_2 + 0,0001152X_3$<br>(Lely S. A. Ir., 2003)   |
| 5. | Studi Model Bangkitan Pergerakan (Studi Kasus Perumahan Bojong Depok Baru Tahap I dan II) (2007)                      | $X_1 = \text{Jumlah Anggota Keluarga}$<br>$X_2 = \text{Jumlah Kepemilikan Kendaraan}$<br>$X_3 = \text{Jumlah Penghasilan Keluarga}$ | $Y = \text{Bangkitan Pergerakan Perumahan}$<br>$Y = 0,763 + 0,579X_1 + 0,937X_2 - 0,000271X_3$<br>(Ucu M. Firdaus, 2003)   |

Merujuk pada teori *Spyros Makridakis* mengenai proses penentuan atau penetapan variabel-variabel yang akan diterapkan pada pemodelan bangkitan pergerakan, yang diperkuat dengan teori analisis regresi berganda yang menyatakan bahwa kesalahan penentuan variabel yang akan digunakan pada pemodelan bangkitan pergerakan sering disebabkan oleh tidak mengikuti variabel yang relevan, dimana maksud relevan disini adalah tidak memakai variabel yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya, maka variabel yang dipilih untuk studi bangkitan pergerakan kawasan perumahan ini adalah :

1. **Jumlah anggota keluarga**, berdasarkan studi-studi terdahulu jumlah anggota keluarga menjadi variabel dalam studi bangkitan, terutama untuk bangkitan zona perumahan.
2. **Jumlah kepemilikan kendaraan**, variabel ini didasari oleh studi-studi terdahulu diantaranya diambil dari *Adib Kafani* dalam bukunya yang berjudul (*Transport Demand Analysis, 1983 ; 106*) yang menyatakan bahwa pergerakan rumah tangga salah satunya dipengaruhi oleh jumlah kepemilikan kendaraan. Studi sebelumnya juga mengaitkan variabel ini untuk kegiatan zona perumahan.
3. **Pendapatan**, variabel ini digunakan pada studi-studi terdahulu terutama pada studi bangkitan zona perumahan yang dilakukan oleh *Lely Syiddatul Akliyah, I Wayan Sudartha, dan Hartini Asril Maaruf*. Didasari oleh studi-studi

sebelumnya maka variabel ini digunakan untuk studi bangkitan lalu lintas zona perumahan.

### 3.2 Pembentukan Model Penelitian

Variabel-variabel yang terlibat pada penelitian ini diperoleh berdasarkan dugaan awal penelitian yang berpijak pada penelaahan literatur. Variabel-variabel tersebut diseleksi agar cukup memadai sesuai informasi yang dibutuhkan.

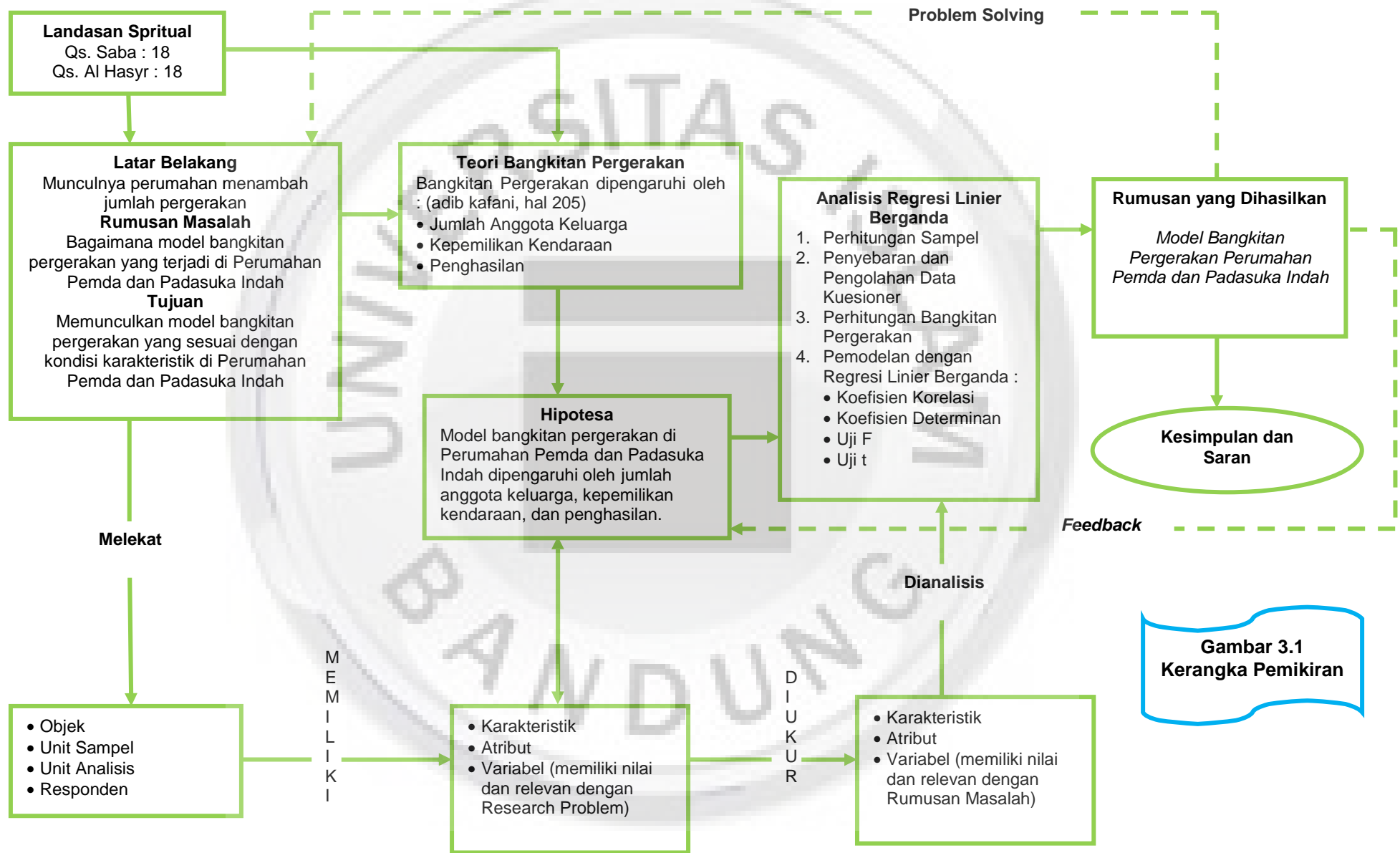
Berdasarkan hal di atas, model penelitian ini dapat ditulis dalam model matematis sebagai berikut :

- o  $Bangkitan = f$  (jumlah anggota keluarga, jumlah kepemilikan kendaraan, jumlah pendapatan keluarga).

Model yang akan dikembangkan adalah model dengan pendekatan regresi linier berganda. Pada model regresi linier berganda dibedakan menjadi dua jenis variabel yaitu variabel bebas (X) dan variabel tidak bebas (Y). Variabel tidak bebas (*dependent*) adalah variabel yang nilainya akan diperkirakan sedangkan variabel bebas (*independent*) adalah variabel yang dipergunakan untuk memperkirakan (J. Supranto, hal 156, 2003). Variabel tidak bebas ditentukan berupa bangkitan perjalanan sedangkan variabel bebas ditentukan dengan cara mencari pasangan antar variabel di atas yang paling berpengaruh terhadap bangkitan perjalanan.

### 3.3 Kerangka Pemikiran

Suatu penelitian merupakan rangkaian proses yang kompleks dan terkait secara sistematis. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan bagi tahapan selanjutnya sehingga harus dilalui secara teliti dan cermat. Teori-teori yang sudah ada merupakan pijakan untuk melakukan penelitian lebih lanjut. Hasil penelitian yang sudah ada juga merupakan bahan kajian untuk melangkah lebih jauh dan selalu memberi kemungkinan untuk diteliti lebih lanjut. Agar mempermudah memahami persoalan-persoalan studi, diperlukan suatu kerangka pemikiran yang merupakan suatu gambaran singkat mengenai proses mulai perumusan masalah hingga mencapai suatu hasil akhir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **gambar 3.1**.



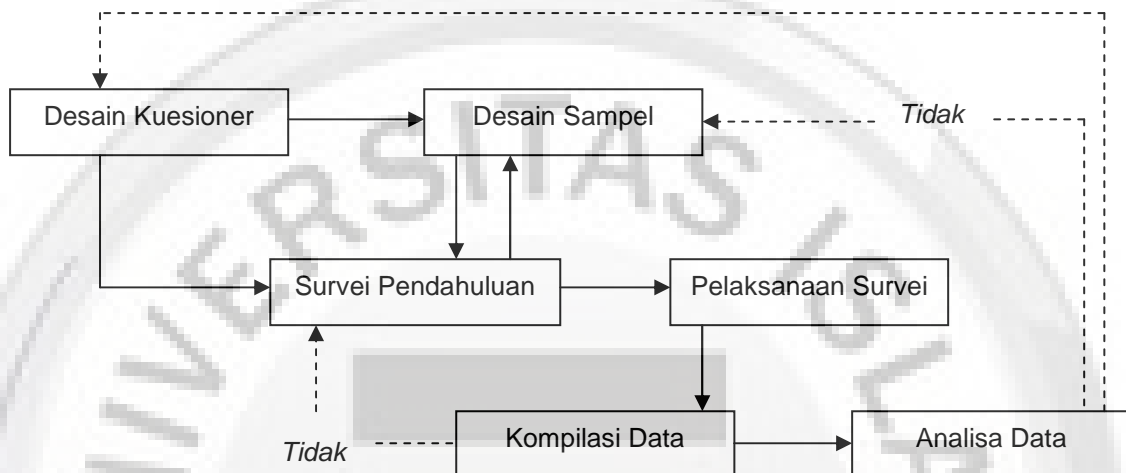
### 3.4 Metode Pendekatan

Metode statistik yang digunakan dalam pengolahan data pada studi ini adalah metode analisis regresi linear. Analisis regresi linear dipilih karena dapat digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel independen dan dependen. Disamping itu tingkat keandalannya mudah diukur secara statistik. Metode pendekatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan studi ini adalah dengan melakukan pengujian secara statistik pada model regresi berganda tersebut, yaitu :

1. Uji linearitas. Uji ini untuk memeriksa antara variabel bebas dan tidak bebas apakah hubungannya linear / tidak. Prosesnya dapat dilakukan secara visual terhadap pancaran titik antara variabel bebas dan tidak bebas. Selain itu dapat diuji kelinearannya dengan statistik valid. Untuk itu perlu diuji signifikansinya yaitu dengan uji F.
2. Uji koefisien korelasi. Tujuannya untuk mengukur kuatnya hubungan antara variabel X dan Y yang biasanya digunakan simbol koefisien korelasi "r".
3. Uji kuadrat terkecil. Untuk mengetahui besarnya koefisien-koefisien regresi a dan b.
4. Uji hipotesis koefisien korelasi. Untuk menguji sejauh mana hubungan antara variabel bebas dengan variabel tidak bebas.
5. Uji koefisien determinasi. Tujuannya untuk menginformasikan baik atau tidaknya model regresi yang terestimasi, atau dengan kata lain angka tersebut dapat mengukur seberapa dekatkah garis regresi yang terestimasi dengan data sesungguhnya.
6. Uji F untuk signifikansi menyeluruh. Jika R kuadrat merupakan perbandingan antara variasi Y (variasi total) yang bisa dijelaskan oleh variabel penjelas, maka uji F adalah perbandingan antara variasi Y yang dapat dijelaskan oleh variabel di dalam model dibanding variasi yang dijelaskan oleh variabel di luar model.  $R^2$  dan uji F bersifat sejalan / saling menggantikan.
7. Uji t untuk signifikansi individual. Tujuannya untuk menguji bagaimana pengaruh masing-masing variabel bebasnya secara sendiri-sendiri terhadap variabel terikatnya.

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data bagi suatu studi transportasi pada dasarnya bukan merupakan prosedur yang sembarangan, tetapi merupakan sekumpulan langkah-langkah yang saling terkait satu sama lain dengan hasil final untuk memperoleh data yang diinginkan (*LPM ITB, 1997*). Proses pengumpulan data untuk studi transportasi dapat dilihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 3.2**  
Tahapan Pengumpulan Data Primer

Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan dalam studi ini, antara lain :

#### 1. Pilot Survey

*Pilot survey* dilakukan untuk mendapatkan data awal tentang studi yang akan dilakukan, meliputi data tentang jumlah penduduk dan kondisi wilayah studi yang akan diteliti.

#### 2. Survey

*Survey* dilakukan dengan menyebarkan kuesioner pada tiap keluarga yang telah dipilih sebagai responden untuk mendapatkan data jumlah pergerakan dan karakteristik pola pergerakannya yang diformulasikan kedalam bentuk kuesioner. Kuesioner adalah cara mengumpulkan data dengan mengirim atau menggunakan kuesioner yang berisi sejumlah pertanyaan. Kelebihan dari kuesioner adalah dapat dilakukan dalam skala besar, biayanya lebih murah dan dapat memperoleh jawaban yang sifatnya pribadi. Kelemahan dari kuesioner adalah jawaban bisa tidak akurat, bisa jadi tidak semua pertanyaan terjawab bahkan tidak semua lembar jawaban dikembalikan. Untuk daftar

pertanyaan kuesioner dapat dilihat pada **Lampiran A**. Selain dengan survey primer ada pula data yang didapat secara sekunder yaitu dari Kantor Kelurahan Padasuka berupa data jumlah rumah di masing-masing perumahan.

### 3.6 Metode Analisis

Metode analisis ini berupa metode dalam pengambilan sampel untuk menyebarkan kuesioner dan metode estimasi bangkitan pergerakan.

#### 3.6.1 Metode Penarikan Sampel

Populasi diartikan sebagai kumpulan dari unit-unit elementer atau populasi adalah kumpulan dari ukuran-ukuran tentang sesuatu yang ingin kita buat referensi (*Moh. Nazir, hal 327, 1988*). Sampel diartikan sebagai metode pengumpulan data dengan jalan mencatat sebagian kecil dari populasi (*J. Supranto, hal 68, 2003*). Adapun pengertian lain dari sampel adalah sebagian dari obyek atau individu-individu yang mewakili suatu populasi (*Suharsini Arikunto, hal 108, 2002*). Pendugaan atau taksiran populasi tersebut dilakukan melalui sampel. Pengambilan sampel adalah mendapatkan sampel dengan jumlah relatif kecil dibandingkan dengan jumlah populasi tetapi mampu merepresentasikan seluruh populasi tersebut. Untuk itu sangat penting untuk menentukan cara yang tepat dalam menarik sampel yang dimaksud agar benar-benar mampu merepresentasikan kondisi seluruh populasi.

Mengingat karakteristik sosial ekonomi penduduk di kawasan perumahan tertata umumnya heterogen, maka teknik penarikan sampel yang digunakan adalah *Stratified Random Sampling* yaitu sampel acak berstrata. (*Gulo, 2002*)

Dalam penetapan jumlah anggota keluarga yang diambil sebagai sampel agar representatif untuk mewakili populasi terdapat suatu cara penetapan rasio seperti pada **tabel 3.2** maka jumlah penduduknya masih tergolong kurang dari 50.000 jiwa maka sampel 1 mewakili 5 keluarga.

**Tabel 3.2**  
**Rasio Ukuran Sampel Untuk Wawancara Keluarga**

| Jumlah Penduduk     | Ukuran Sampel       |
|---------------------|---------------------|
| < 50.000            | 1 dalam 5 keluarga  |
| 50.000 – 150.000    | 1 dalam 8 keluarga  |
| 150.000 – 300.000   | 1 dalam 10 keluarga |
| 300.000 – 500.000   | 1 dalam 15 keluarga |
| 500.000 – 1.000.000 | 1 dalam 20 keluarga |
| > 1.000.000         | 1 dalam 25 keluarga |

*Sumber : Buereu of Public Roads (BPR), Prosedur Manual, Conducting and Home Interview, Origin Destination, Volume 2B, 1956.*

Dalam menetapkan jumlah sampel, sama seperti yang dilakukan dalam penelitian sebelumnya yaitu secara stratifikasi, yaitu pertama berdasarkan atas zona (dalam penelitian ini zonanya yaitu RT), kemudian dari zona-zona yang terpilih dipilih lagi berdasarkan tipe rumah.

Besarnya sampel dilihat dari zona (RT) yang ada di Perumahan Pemda dan Padasuka Indah yaitu 87 % dari 16 zona yaitu sebesar 14 zona (RT), masing-masing zona ditetapkan berkisar antara 10 % - 15 % dari komposisi profil penduduk di tiap zona didasarkan atas tipe kepemilikan rumah.

Berdasarkan komposisi penduduk tiap zona yang didasarkan atas tipe kepemilikan rumah, maka dilakukan penarikan sampel dengan cara pemilihan secara acak 14 zona (RT) dari 16 RT yang ada di wilayah studi yang masuk kedalam dua RW, yaitu :

1. RW 14, terdiri atas 9 RT yaitu : RT 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 dan 9.
2. RW 13, terdiri atas 7 RT yaitu : RT 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7.

Adapun sampel yang diambil dapat dilihat pada **tabel 3.3** berikut ini.



**Tabel 3.3**  
**Pengambilan Sampel Tipe Rumah**  
**Berdasarkan Sampel Zona**

| RW            | RT | Tipe Rumah |           |            | Jumlah Keluarga | Sampel yang Diambil |           |           | Jumlah Keluarga |
|---------------|----|------------|-----------|------------|-----------------|---------------------|-----------|-----------|-----------------|
|               |    | 36         | 40        | 70         |                 | 36                  | 40        | 70        |                 |
| 13            | 1  | 45         | 7         | -          | 52              | 9                   | 2         | -         | 11              |
|               | 2  | 55         | -         | 14         | 69              | 11                  | -         | 3         | 14              |
|               | 3  | 45         | -         | -          | 45              | 9                   | -         | -         | 9               |
|               | 4  | 40         | 14        | -          | 54              | 8                   | 3         | -         | 11              |
|               | 5  | 50         | -         | 13         | 63              | 10                  | -         | 3         | 13              |
|               | 6  | 48         | -         | 9          | 57              | 10                  | -         | 2         | 12              |
|               | 7  | 54         | -         | -          | 54              | 11                  | -         | -         | 11              |
| 14            | 1  | 40         | 10        | -          | 50              | 8                   | 2         | -         | 10              |
|               | 2  | 45         | -         | 13         | 58              | 9                   | -         | 3         | 12              |
|               | 3  | 40         | -         | 22         | 62              | 8                   | -         | 4         | 12              |
|               | 4  | 60         | -         | 13         | 73              | 12                  | -         | 3         | 15              |
|               | 5  | 52         | 10        | 20         | 82              | 10                  | 2         | 4         | 16              |
|               | 6  | 61         | 7         | -          | 68              | 12                  | 2         | -         | 14              |
|               | 7  | 52         | -         | 25         | 77              | 10                  | -         | 5         | 15              |
|               | 8  | 65         | -         | -          | 65              | 13                  | -         | -         | 13              |
|               | 9  | 58         | -         | -          | 58              | 12                  | -         | -         | 12              |
| <b>Jumlah</b> |    | <b>810</b> | <b>48</b> | <b>129</b> | <b>987</b>      | <b>162</b>          | <b>11</b> | <b>27</b> | <b>200</b>      |

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat dilihat bahwa jumlah sampel yang diambil yaitu sebesar 200 sampel.

### 3.6.2 Pengujian Sampel

Sering timbul pertanyaan dibenak para peneliti apakah sampel yang diambil sudah representatif untuk mewakili populasi yang ada, sehingga apa yang dihasilkan tidak bias adanya. Untuk kepentingan itu maka dilakukan pengujian secara kuantitatif.

Untuk menguji secara kuantitatif menggunakan rumus pengujian dari *Drs. Pangestu Subagyo, MBA.*, terbitan tahun 1985 sebagai berikut :

$$n = \left[ \frac{Z\sigma}{E} \right]^2$$

Dimana :

Z = Faktor yang ditentukan oleh besarnya *level of significance*.

Disini menggunakan *level of significance* 0,05.

$\sigma$  = *Standar deviasi populasi*. Jika tidak diketahui dapat didekati dengan standar deviasi sampel.

E = *Standar error* antar nilai rata-rata sampel dan nilai rata-rata populasi.

Pengujian kuantitatif ini dilakukan terhadap variabel-variabel bebas dan variabel tak bebas. Variabel bebas meliputi : jumlah anggota keluarga, jumlah anggota keluarga sekolah, jumlah anggota keluarga berbelanja, jumlah anggota keluarga bekerja, jumlah anggota keluarga bisnis, jumlah anggota keluarga olahraga, jumlah anggota keluarga rekreasi, jumlah anggota keluarga ke kerabat, jumlah kepemilikan kendaraan, dan jumlah penghasilan keluarga. Sedangkan variabel tak bebasnya adalah bangkitan pergerakannya.

### 3.6.3 Metode Estimasi Bangkitan Pergerakan

Untuk menghasilkan model bangkitan pergerakan, maka dilakukan dengan menggunakan metode Regresi Linier Berganda.

- **Analisis Regresi Linier**

Analisis regresi dipakai untuk memperkirakan nilai-nilai terbaik bagi sejumlah parameter pada hubungan matematis tertentu diantara dua variabel atau lebih. Yang menjadi masalah utama adalah penentuan variabel yang digunakan untuk meramalkan jumlah perjalanan. Salah satu bentuk umum pada suatu model regresi untuk perjalanan berdasarkan rumah dengan maksud bekerja yang terdapat pada suatu zona adalah (*Morlok, hal. 468*) :

$$O_i^1 = 10,2 + 1,68H_i + 2,09C_i + 1,98W_i$$

Dimana :

- $O_i$  = Jumlah perjalanan untuk maksud p (bekerja,  $p = 1$ ) yang dibangkitkan pada zona i.
- $H_i$  = Jumlah rumah tangga di zona i.
- $C_i$  = Jumlah mobil yang dimiliki seluruh rumah tangga di zona i.
- $W_i$  = Jumlah pekerja yang tinggal di zona i.

Adapun langkah-langkah dalam melakukan analisis regresi adalah sebagai berikut :

#### 1. Koefisien Korelasi

Tujuan dari menghitung koefisien korelasi adalah untuk mengetahui seberapa besar saling mempengaruhi antara variabel-variabel bebas dengan variabel terikat atau diantara variabel-variabel bebas. Untuk menghitung korelasinya rumusnya sebagai berikut :

$$r = \frac{\sum X_i Y_i}{\sqrt{\sum X_i^2} \sqrt{\sum Y_i^2}} = X_i$$

atau

$$r = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \sqrt{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}}$$

Jika menghasilkan :

$r = 1$  artinya hubungan antara variabel bebas dan variabel tidak bebasnya sempurna dan positif. Jika ini terjadi diantara variabel-variabel bebas maka salah satu dari variabel tersebut dapat diambil sebagai variabel bebas dan yang lain dapat tidak digunakan karena hasilnya tidak akan terpengaruh oleh karenanya.

$r = -1$  artinya hubungan antara variabel bebas dan variabel tidak bebas sempurna dan negatif.

$r = 0$  artinya hubungan antara variabel bebas dan variabel tidak bebas lemah sekali atau tidak ada.

## 2. Metode Kuadrat Terkecil

Dengan *least square method* kita dapat menghitung  $a$  dan  $b$  berdasarkan nilai hasil observasi  $Y$  dan  $X$  yaitu dengan cara sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \text{minimum}$$

Menurut teori kalkulus untuk membuat fungsi itu minimum fungsi tersebut harus diturunkan. Turunan pertama harus nol. Didalam penelitian ini ingin mencari nilai  $a$  dan  $b$  sehingga  $F = \text{minimum}$ . Dalam hal ini  $F$  diturunkan dua kali kemudian menyamakannya dengan nol, mula-mula terhadap  $a$  dan kemudian terhadap  $b$  maka rumusnya akan menjadi :

$$a = \bar{y} - (b_1 \bar{X}_1 + b_2 \bar{X}_2 + \dots + b_k \bar{X}_k)$$

dan

$$b_i = \frac{n \sum X_{ki}^2 Y_i - \sum X_{ki} \sum X_{ki} Y_i}{n \sum X_{ki}^2 - (\sum X_{ki})^2}$$

Dengan rumus ini maka kita akan memperoleh nilai koefisien  $a$  dan  $b$ . Hasil ini kemudian akan dilakukan pengujian atas hipotesa dari koefisien korelasinya.

### 3. Pengujian Hipotesis Koefisien Korelasi

Untuk memutuskan apakah variabel bebas yang digunakan untuk melakukan prakiraan pembangkitan perjalanan dipandang perlu untuk menguji hipotesa hubungan antara variabel bebas dengan variabel tidak bebas memiliki hubungan yang kuat atau tidak. Di dalam melakukan pengujian hipotesa atas koefisien korelasi maka koefisien korelasi diberi simbol  $p$  sedangkan untuk merumuskan hipotesa nol adalah  $H_0$  dan hipotesa alternatif diberi simbol  $H_a$  sehingga rumusannya sebagai berikut :

$H_0$  :  $p = 0$  , X dan Y tidak berkorelasi

$H_a$  :  $p < 0$  , X dan Y mempunyai hubungan negatif

$H_a$  :  $p > 0$  , X dan Y mempunyai hubungan positif

$H_a$  :  $p \neq 0$  , X dan Y berkorelasi

Langkah selanjutnya yang akan dilakukan dengan membuat rumusan bentuk hipotesanya sebagai berikut :

$H_0$  :  $p = 0$

$H_a$  :  $p < 0$  pengujian sepihak sebelah kanan (one tail test)

$H_a$  :  $p > 0$  pengujian sepihak sebelah kiri (one tail test)

$H_a$  :  $p \neq 0$  pengujian dua pihak (two tail test)

Kemudian langkah selanjutnya menentukan nilai kesalahannya jenis pertama (type I error) =  $\alpha$  yaitu besarnya kesalahan kalau kita menolak  $H_0$  padahal  $H_0$  itu benar. Setelah  $\alpha$  diketahui kemudian dicari nilai  $t_\alpha$  atau  $t_{\alpha/2}$  dari tabel t. Untuk menghitung  $t_0$  yaitu nilai observasi sebagai berikut :

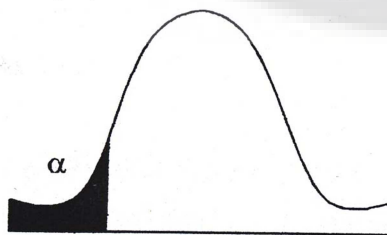
$$t_0 = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{(1-r)^2}}$$

dimana ;  $t_0$  mengikuti fungsi t dengan derajat kebebasan  $d.f = n-2$ .

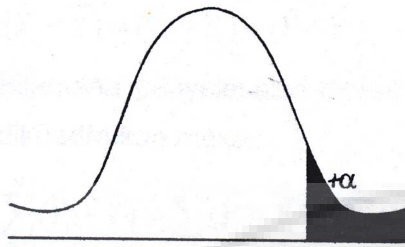
Dari hasil pengujian ini maka pengujian hipotesa ini akan tampak seperti grafik dibawah ini :

(I)  $H_0 : p = 0$  kalau  $t_0 < -t_\alpha$  ,  $H_0$  ditolak

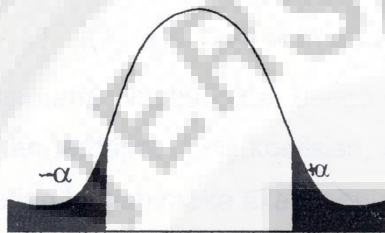
$H_a : p < 0$  kalau  $t_0 \geq -t_\alpha$  ,  $H_0$  diterima



- (II)  $H_0 : \rho = 0$       kalau  $t_0 > -t_\alpha$ ,  $H_0$  ditolak  
 $H_a : \rho < 0$       kalau  $t_0 \leq -t_\alpha$ ,  $H_0$  diterima



- (III)  $H_0 : \rho = 0$       kalau  $t_0 < -t_{\alpha/2}$ , atau  $t_0 > t_{\alpha/2}$ ,  $H_0$  ditolak  
 $H_a : \rho < 0$       kalau  $-t_{\alpha/2} \leq t_0 \leq t_{\alpha/2}$ ,  $H_0$  diterima



Bilamana hasil pengujian hipotesa tersebut ternyata menunjukkan adanya pengaruh maka analisis korelasi dilanjutkan ke analisis regresi.

#### 4. Koefisien Determinan

Berdasarkan perhitungan di atas maka untuk melengkapi pembahasan ini dipandang perlu menghitung *koefisien determinannya* sebagai berikut :

$$r^2 = \frac{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}$$

Rumus ini dikembangkan lagi karena  $r^2$  belum memasukkan unsur derajat kebebasan (degree of freedom) maka dari itu bentuk persamaannya menjadi :

$$r^{-2} = 1 - (1 - r^2) \frac{(df \text{ total})}{(df \text{ kesalahan})}$$

$$r^{-2} = 1 - (1 - r^2) \frac{(N - 1)}{(N - k - 1)}$$

Dalam hal ini nilai  $r$  merupakan nilai proporsi varians yang diterangkan oleh regresor  $X_1, X_2, \dots, X_k$ .

### 5. Uji F Untuk Signifikansi Menyeluruh

Setelah menghitung  $r^2$  maka akan dilakukan pengujian signifikansinya agar analisis yang dilakukan lebih mantap maka dilaksanakan pengujian terhadap F dengan cara sebagai berikut :

$$(Y_i - \bar{Y}) = (Y_i - \hat{Y}_i) + (\hat{Y}_i - \bar{Y}_i)$$

Bilamana penyelesaian dibuat untuk semua nilai Y, dan jika setiap bagian dikuadratkan maka :

$$\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2 + \sum_{i=1}^N (\hat{Y}_i - \bar{Y}_i)^2$$

Dalam hal ini unsur derajat kebebasannya diperhatikan maka persamaannya menjadi :

$$N - 1 = ((k + 1) - 1) + (N - (k + 1))$$

Bilamana dihubungkan dengan k regresor yaitu  $X_i$  sampai sampel  $X_k$  maka akan terdapat (k+1) koefisien, a sampai  $b_k$  dan derajat kebebasannya untuk setiap bagian maka akan menjadi sebagai berikut :

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| df total                        | = N - 1 (jumlah pengamatan dikurangi 1)                  |
| df yang dapat diterangkan       | = (k+1)-1 (jumlah koefisien dikurangi 1)                 |
| df yang tidak dapat diterangkan | = N-(k+1) (jumlah pengamatan dikurangi jumlah koefisien) |

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diperiksa signifikansi model regresinya.

Uji F didefinisikan sebagai rasio dua varians (kuadrat tengah) maka kita dapat mengubah *jumlah kuadrat* menjadi *kuadrat tengah* sehingga menjadi :

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| MS total                        | = SS total / (N - 1)                                 |
| MS yang dapat diterangkan       | = SS yang dapat diterangkan dibagi (k)               |
| MS yang tidak dapat diterangkan | = SS yang tidak dapat diterangkan dibagi (N - k - 1) |

Untuk menguji signifikansi model regresi lewat F ratio maka bentuk persamaannya :

$$F = \frac{\sum(\hat{Y} - \bar{Y})^2(k-1)}{\sum(Y - \hat{Y})^2(N-k-1)}$$

$$= \frac{MS \text{ yang dapat diterangkan}}{MS \text{ yang tidak dapat diterangkan}}$$

$$= \frac{(SS \text{ yang dapat diterangkan}) / (df \text{ yang dapat diterangkan})}{(SS \text{ yang tidak dapat diterangkan}) / (df \text{ yang tidak dapat diterangkan})}$$

Dimana ; MS = Kuadrat Tengah (Mean Square)

SS = Jumlah Kuadrat (Sum Square)

df = Derajat Kebebasan (Degree of Freedom)

k = Jumlah Parameter (koefisien) pada persamaan regresi

Bilamana *MS yang tidak dapat diterangkan* nilainya besar maka model regresi tersebut tidak baik dan F rasionya kecil, jika hasilnya sebaliknya maka model regresi tersebut baik karena F rasionya besar nilainya.

Untuk kasus regresi berganda terdapat hubungan yang dekat antara  $r^2$  dan F ratio sehingga dapat membentuk persamaan sebagai berikut :

$$F = \frac{r^2 / (k - 1)}{(1 - r^2) / (n - k)}$$

#### 6. Uji t Untuk Signifikansi Individual

Agar analisisnya lebih optimal maka dipandang perlu untuk melakukan pengujian atas setiap koefisien regresinya setelah melakukan pengujian atas signifikansinya yaitu uji t, karena pengujian ini mampu mendeteksi kehadiran setiap regresor dan dari sini mulai dipilah-pilah antara regresor yang baik dengan yang tidak baik dan regresor ini nantinya diabaikan. Untuk melakukan pengujian atas uji t bentuk persamaannya sebagai berikut dengan derajat kebebasan (N-k-1) maka bentuknya :

$$t = \frac{(b_j - \beta_j)}{(b_j)}$$