

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Model dan Peranannya dalam Perencanaan Transportasi**

Menurut Bell *et al* (1997), model adalah perwakilan yang disederhanakan dari keadaan sebenarnya, yang dapat digunakan untuk menyelidiki konsekuensi dari suatu kebijakan atau strategi tertentu. Fungsi model adalah:

1. untuk memprediksi kondisi masa depan diluar intervensi kebijakan,
2. untuk memprediksi kondisi masa depan dengan anggapan bahwa setiap bagian dari kebijakan atau perancangan tertentu dapat diwujudkan,
3. untuk menguji hasil pencapaian dari intervensi kebijakan yang diberikan, dalam setiap rangkaian masa depan yang dibayangkan, dan
4. untuk menghasilkan ramalan jangka pendek sebagai bagian dari sistem kontrol yang berkaitan, seperti yang dapat ditemukan dalam sebuah sistem kontrol lalu lintas yang canggih.

#### **2.2. Kebutuhan Pergerakan (*Travel Demand*) dalam Perencanaan Transportasi**

Perencanaan transportasi biasanya menggunakan model perencanaan transportasi empat tahap (*four stage sequential demand modelling*), yaitu:

1. *trip generation* (bangkitan pergerakan),
2. *trip distribution* (sebaran pergerakan),
3. *moda split* (pemilihan moda), dan

#### 4. *trip assignment* (pemilihan rute).

Dalam proses empat langkah ini, hasil (*outputs*) dari setiap langkah menjadi masukan (*inputs*) bagi langkah selanjutnya, yang juga menggunakan *inputs* yang relevan dari ciri-ciri rencana alternatif dalam studi (*network description*) dan dari fase tata guna lahan serta faktor sosioekonomi (Papacostas dan Prevedouros, 2001).

Tahap *trip generation* meramalkan jumlah pergerakan yang akan dilakukan oleh seseorang pada setiap zona asal dengan menggunakan data rinci mengenai tingkat bangkitan pergerakan, atribut sosioekonomi, serta tata guna lahan (Tamin, 2003). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kebutuhan pergerakan baik bangkitan maupun tarikan merupakan *output* dari *trip generation*, yang merupakan tahap pertama perencanaan transportasi.

### 2.3. Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan Pergerakan

Menurut Ashford *et al* (2011), *demand* penumpang udara berkorelasi dengan populasi wilayah dan motivasi individu untuk melakukan perjalanan (kecenderungan mereka untuk melakukan perjalanan) serta kegiatan sosial ekonomi dan faktor-faktor yang mendukung perjalanan dan ketersediaan layanan dan infrastruktur terkait.

Dalam tingkat lokal dan regional, variabel sosioekonomi/demografi serta arah dan pertumbuhan ekonomi akan memainkan peran utama dalam menentukan jumlah penumpang dalam suatu wilayah atau bandara (Ashford,*et al.*, 2011).

Beberapa variabel dari faktor-faktor sosioekonomi yang dianggap berpengaruh terhadap pergerakan penumpang pesawat adalah sebagai berikut.

1. Jumlah penduduk,
2. Indeks Pembangunan Manusia (IPM),
3. jumlah dosen,
4. indeks pendidikan,
5. jumlah wisatawan nusantara,
6. jumlah wisatawan asing,
7. jumlah kendaraan bermotor,
8. jumlah kunjungan kapal,
9. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga berlaku,
10. daya beli penduduk,
11. pendapatan per kapita penduduk, dan
12. pengeluaran per kapita penduduk.

#### **2.4. Analisis Regresi**

Menurut Bell *et al* (1997), regresi adalah proses mengidentifikasi persamaan matematika (bisa garis lurus atau kurva yang lebih kompleks) yang paling cocok terhadap data hasil observasi. Identifikasi dilakukan terhadap 2 buah variabel yaitu *dependent*/tak bebas (Y) dan *independent*/bebas variabel (X).

##### **2.4.1. Analisis regresi linier**

Analisis regresi linier dimaksudkan untuk mendapatkan persamaan matematika yang paling cocok terhadap data hasil observasi, yang dalam

prosesnya variabel *dependent* hanya dipengaruhi oleh satu variabel *independent* saja.

#### **2.4.2. Analisisregresi non linier**

Selain identifikasi dengan menggunakan persamaan linier, ada pula identifikasi persamaan non linier seperti persamaan eksponensial, logaritma, hiperbola, polinomial, *compound*, fungsi S, fungsi *power*, fungsi *cubic* dan fungsi *growth*.

#### **2.4.3. Analisisregresi linier berganda**

Analisis regresi linier berganda dimaksudkan untuk mendapatkan persamaan matematika yang paling cocok terhadap data hasil observasi, yang dalam prosesnya variabel *dependent* dipengaruhi lebih dari satu variabel *independent* secara bersama-sama.

### **2.5. Penelitian Sejenis**

Terdapat beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya yaitu oleh Lulie (1995) dan Muldiyanto (2001).Lulie (1995) melakukan pemodelan *demand* penumpang Kereta Api Parahyangan Jurusan Bandung-Jakarta dengan memakai metode analisis regresi linier. Model terbaik yang didapat yaitu  $Y = 218.486,36847 + X_3$ , dimana  $X_3$  = Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita Bandung.Muldiyanto (2001) melakukan pemodelan kebutuhan penumpang Bandar Udara Ahmad Yani Semarang untuk Jurusan Semarang-Jakarta dan Semarang-Surabaya dengan memakai metode analisis regresi. Model terbaik yang didapat yaitu:

a) **Rute Semarang-Jakarta**

Keberangkatan :  $Y = 69.949,9297 + 0,0117X_2$

Kedatangan :  $Y = 64.709,9149 + 0,0127X_2$

b) **Rute Semarang-Surabaya**

Keberangkatan :  $Y = 26.191,9051 + 0,0028X_2$

Kedatangan :  $Y = -26.847,5104 + 0,1967X_7 + 7,4965X_{12}$ , dimana ( $X_2$ )

= Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), ( $X_7$ ) = jumlah tenaga kerja industri dan ( $X_{12}$ ) = jumlah dosen.

## 2.6. Bandar Udara

Menurut Horonjeff dan McKelvey (1993), bandar udara adalah tempat pesawat terbang mendarat dan tinggal di landasan, dengan bangunan tempat penumpang menunggu. Bandar udara terbagi menjadi sisi udara (*air side*) dan sisi darat (*land side*). *Air side* adalah kawasan atau bagian yang berhubungan langsung dengan pesawat terbang dan gerakannya. Beberapa bagian *air side facilities* bandar udara adalah sebagai berikut.

### 1. Landas pacu/*runway*

Landas pacu/*runway* adalah suatu bidang persegi panjang tertentu di dalam lokasi bandar udara yang dipergunakan untuk pendaratan dan lepas landas pesawat udara (SKEP - 161 - IX Petunjuk Perencanaan *Runway*, *Taxiway* dan *Apron.*, 2003). Kebanyakan konfigurasi landasan pacu merupakan kombinasi dari beberapa konfigurasi dasar. Menurut Basuki (1984), konfigurasi dasar tersebut adalah sebagai berikut.

a. Landasan pacu tunggal

Merupakan konfigurasi yang paling sederhana. Diperkirakan bahwa kapasitas landasan pacu tunggal dalam kondisi VFR (*Visual Flight Rules*) adalah antara 40-100 gerakan tiap jam, sedangkan dalam kondisi IFR (*Instrumental Flight Rules*), kapasitasnya berkurang menjadi 40-50 gerakan, tergantung kepada komposisi pesawat campuran dan tersedianya alat bantu navigasi.

b. Landasan pacu paralel

Kapasitas landasan sejajar terutama tergantung pada jumlah landasan pacu dan jarak diantaranya. Jarak diantara landasan pacu sangat bervariasi yang dapat digolongkan ke dalam jarak yang berdekatan (*close*), menengah (*intermediate*) dan jauh (*far*), tergantung pada tingkat ketergantungan antara dua landasan dalam kondisi IFR.

c. Landasan pacu dua jalur

Terdiri dari dua landasan pacu sejajar dipisahkan berdekatan (700-2.499 ft) dengan *exit taxiway* secukupnya. Diperhitungkan bahwa landasan pacu dua jalur dapat melayani 70 % lalu lintas lebih banyak dari landasan pacu tunggal dalam kondisi VFR dan sekitar 60 % lebih banyak lalu lintas pesawat daripada landasan pacu tunggal dalam kondisi IFR. Keuntungan utamanya adalah bisa meningkatkan kapasitas dalam kondisi IFR tanpa menambah luas tanah.

d. Landasan pacu bersilangan

Landasan bersilangan diperlukan jika angin yang bertiup keras lebih dari satu arah, yang akan menghasilkan tiupan angin berlebihan bila landasan mengarah ke satu mata angin.

e. Landasan pacu V terbuka

Landasan dengan arah divergen, tetapi tidak saling berpotongan. Ketika angin bertiup kencang dari satu arah, maka landasan hanya bisa dioperasikan satu arah saja, sedangkan pada keadaan angin bertiup lembut, kedua landasan bisa dipakai bersama.

2. Landas hubung/*taxiway*

Menurut Basuki (1984), landas hubung/*taxiway* berfungsi sebagai jalan keluar masuk pesawat dari landas pacu ke *apron* dan sebaliknya, atau dari landas pacu ke hanggar pemeliharaan. *Taxiway* diatur sedemikian sehingga pesawat yang baru saja mendarat tidak mengganggu pesawat lain yang sedang *taxiing*, siap menuju ujung lepas landas. Di banyak lapangan terbang, *taxiway* membuat sudut siku-siku dengan landasan sehingga pesawat yang mendarat harus diperlambat sampai kecepatan yang sangat rendah sebelum berbelok masuk *taxiway*. Namun sebuah *taxiway* yang direncanakan untuk pesawat berbelok dengan kecepatan tinggi meninggalkan landasan, akan mengurangi waktu pemakaian landasan.

3. *Apron*

Menurut SKEP - 161 - IX Petunjuk Perencanaan *Runway*, *Taxiway* dan *Apron* (2003), *apron* adalah suatu bagian tertentu dari bandar udara yang

dipergunakan untuk menaikkan/menurunkan penumpang ke/dari pesawat, bongkar muat barang atau pos, pengisian bahan bakar, parkir dan pemeliharaan pesawat. *Apron* berada pada sisi udara (*air side*) yang langsung bersinggungan dengan bangunan terminal, dan juga dihubungkan dengan *taxiway* yang menuju ke landasan pacu. Geometri *apron* ditentukan oleh *layout* parkir, jumlah dan ukuran *gates* serta geometri pesawat yang dilayani.

#### 4. *Holding bay*

Menurut Basuki (1984), *holding bay* adalah *apron* yang tidak luas, berlokasi di lapangan terbang untuk parkir pesawat sementara. *Holding bay* tidak diperlukan bila kapasitas pesawat sebanding dengan permintaan.

*Land side facilities* bandar udara adalah sebagai berikut.

##### 1. Terminal

Terminal adalah sebuah bangunan di bandar udara dimana penumpang berpindah antara transportasi darat dan fasilitas yang membolehkan mereka menaiki dan meninggalkan pesawat. Di dalamnya terdapat pemindai bagasi sinar X, counter check-in, (CIQ, *Custom - Immigration - Quarantine*) untuk bandar udara internasional, dan ruang tunggu (*boarding lounge*) serta berbagai fasilitas untuk kenyamanan penumpang. Di bandar udara besar, penumpang masuk ke pesawat melalui garbarata atau *avio bridge*. Di bandar udara kecil, penumpang naik ke pesawat melalui tangga (*pax step*) yang bisa dipindah-pindah.

## 2. *Curb*

*Curb* adalah tempat penumpang naik-turun dari kendaraan darat ke dalam bangunan terminal.

## 3. Tempat parkir kendaraan

Tempat parkir difungsikan untuk parkir para penumpang dan pengantar/penjemput, termasuk taksi.

## 2.7. Landasan Teori

### 2.7.1. Faktor sosioekonomi

Secara sederhana, pemodelan dilakukan dengan mengidentifikasi tingkat keterkaitan antara variabel *dependent* dan *independent*. Variabel *dependent* dalam penelitian ini adalah jumlah penumpang jurusan Sorong-Makassar baik kedatangan maupun keberangkatan di Bandar Udara Domine Eduard Osok, sedangkan variabel *independent* terdiri dari sejumlah data faktor sosioekonomi yang dianggap mempengaruhi variabel *dependent* secara signifikan. Faktor-faktor sosioekonomi tersebut adalah sebagai berikut.

#### 1. Jumlah penduduk

Jumlah penduduk adalah banyaknya orang yang berdomisili di suatu wilayah selama 6 bulan atau lebih dan atau mereka yang berdomisili kurang dari 6 bulan tapi berniat menetap.

#### 2. Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) atau *Human Development Index* (HDI) adalah suatu ukuran yang diharapkan mampu mencerminkan kinerja

pembangunan manusia dalam suatu daerah dan pada satu waktu, sehingga dapat dibandingkan antar wilayah dan antar waktu. Pengukuran pembangunan manusia difokuskan pada tiga dimensi yang dianggap paling penting bagi kehidupan manusia yaitu usia hidup (*longevity*), pengetahuan (*knowledge*) dan standar hidup layak (*decent living standard*) menurut UNDP. Secara umum peluang hidup dicerminkan atas angka harapan hidup ( $e_0$ ), pengetahuan (*knowledge*) dicerminkan atas angka melek huruf (Lit) dan rata-rata lama sekolah (MYS) sedangkan standar hidup layak (*decent living*) dicerminkan oleh *Purchasing Power Parity* (PPP). Masing-masing komponen tersebut terlebih dahulu dihitung indeksinya, sehingga bernilai antara 0 (keadaan terburuk) dan 100 (keadaan terbaik). Secara sederhana prosedur perhitungannya dinyatakan dalam rumus :

$$\text{Indeks } X_i = \frac{[ X_i - X_{i \min} ]}{[ X_{i \max} - X_{i \min} ]}$$

dimana :  $X_i$  = Indikator ke- $i$  ;  $i=1$  (Indeks harapan hidup), 2 (Indeks pendidikan), dan 3 (Indeks daya beli)

$X_{i \max}$  = Nilai maksimum  $X_i$

$X_{i \min}$  = Nilai minimum  $X_i$

Nilai maksimum dan minimum pada rumus di atas dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.1. Nilai Maksimum dan Minimum  $X_i$** 

<b>Komponen IPM (<math>X_i</math>)</b>	<b>Nilai Maksimum</b>	<b>Nilai Minimum</b>	<b>Keterangan</b>
Angka Harapan Hidup ( $e_0$ )	85	25	Standar UNDP
Angka Melek Huruf (Lit)	100	0	Standar UNDP
Rata-rata Lama Sekolah (MYS)	15	0	UNDP menggunakan <i>Combined Gross enrollment ratio</i>
Daya Beli ( <i>Real PPP adj</i> )	737.720 <sup>a)</sup>	300.000 (1996) 360.000 <sup>b)</sup> (1999)	UNDP menggunakan PDB riil per kapita yang telah disesuaikan

a) Perkiraan maksimum pada akhir PJP II tahun 2018

b) Penyesuaian garis kemiskinan lama dengan garis kemiskinan baru

Seluruh nilai maksimum dan minimum mengacu kepada formula UNDP (1994),kecuali untuk nilai *Real PPP adj* telah disesuaikan dengan keadaan negara Indonesia. Untuk pengeluaran perkapita riil yang di sesuaikan (*Real PPP adj*) diambil nilai maksimum sebesar Rp. 732.720, angka ini di peroleh dari pengeluaran per kapita riil untuk kota Jakarta berdasarkan angkaproyeksi untuk sampai tahun 2018 dengan asumsi kenaikan 6,5 % selamaturun waktu 1993 – 2018.Sedangkan untuk nilai minimum pengeluaran perkapita riil yang dipergunakan,ditetapkan konstanta sebesar Rp. 300.000yang berasal dari 2 kali gariskemiskinan Propinsi Sulawesi Selatan daerah pedesaan Tahun 1990.Setelah ketiga angka indeks di atas dihasilkan, makadapat dihitung IPMsecara global :

$$IPM = \frac{1}{3} \sum_{i=1} Indeks X_i$$

### **3. Jumlah dosen**

Jumlah dosen adalah banyaknya pengajar yang terdaftar dan mengajar di perguruan tinggi atau yang sederajat. Hal ini dapat mempengaruhi bagaimana mahasiswa keluar ataupun masuk suatu wilayah berkenaan dengan banyak atau sedikitnya jumlah dosen.

### **4. Indeks pendidikan**

Indeks pendidikan adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat pendidikan suatu wilayah yang diukur dari 2 indikator yaitu angka melek huruf (*Literacy rate*) dan rata-rata lama sekolah (*Mean Years School*).

### **5. Jumlah wisatawan nusantara**

Jumlah wisatawan nusantara yaitu banyaknya pengunjung dengan tujuan wisata, yang berasal dari dalam negeri. Para wisatawan cenderung memilih bepergian dengan pesawat terbang meskipun terdapat alternatif lain seperti kapal laut.

### **6. Jumlah wisatawan asing**

Jumlah wisatawan asing yaitu banyaknya pengunjung dengan tujuan wisata, yang berasal dari luar negeri.

### **7. Jumlah kendaraan bermotor**

Jumlah kendaraan bermotor yaitu banyaknya kendaraan yang digerakan dengan menggunakan mesin/motor, yang terdiri dari sepeda motor, mobil, bus dan truk.

**8. Jumlah kunjungan kapal**

Jumlah kunjungan kapal yaitu banyaknya kapal (penumpang, perintis dan lainnya) yang singgah di pelabuhan.

**9. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga berlaku**

Yaitu jumlah nilai tambah barang dan jasa yang dihasilkan dari seluruh kegiatan perekonomian di seluruh daerah dalam tahun tertentu atau periode tertentu (biasanya untuk setiap satu tahun) dengan semua agregat dihitung berdasarkan harga pada tahun berjalan. PDRB dalam pemodelan ini dinyatakan dalam juta rupiah.

**10. Daya beli penduduk**

Daya beli penduduk adalah kemampuan masyarakat dalam membeli barang-barang dan jasa dengan uang yang dimilikinya. Tingkat daya beli masyarakat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pendapatan, pengeluaran konsumsi, indeks harga konsumen dan indeks kemahalan. Daya beli penduduk dinyatakan dalam rupiah.

**11. Pendapatan per kapita**

Pendapatan per kapita adalah besarnya pendapatan rata-rata penduduk di suatu wilayah. Pendapatan per kapita didapat dari pendapatan regional dibagi dengan jumlah penduduk pada pertengahan tahun. Pendapatan per kapita dinyatakan dalam rupiah.

**12. Pengeluaran per kapita**

Pengeluaran per kapita adalah pengeluaran rata-rata penduduk di suatu wilayah, yang berguna sebagai alat pemantau perkembangan standar hidup

penduduk di wilayah tersebut. Pengeluaran per kapita dinyatakan dalam rupiah

## 2.7.2. Pengujian statistik

### 2.7.2.1. Analisisregresi

#### 1. Analisis Regresi Linier

Analisis regresi linier mempunyai bentuk umum persamaan:

$$Y = a + bX \quad ; \quad a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \cdot (\sum X \cdot Y) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

keterangan : Y = variabel *dependent*,

X = variabel *independent*,

a = konstanta,

b = koefisien regresi.

#### 2. Analisis Regresi Non Linier

Beberapa bentuk umum persamaan analisis regresi non linier adalah:

- a. Fungsi Eksponensial :  $Y = a \cdot b^X$  atau  $Y = a \cdot e^{b \cdot X}$
- b. Fungsi Logaritma :  $Y = a + b \cdot \ln X$
- c. Fungsi Hiperbola :  $Y = a + b/X$
- d. Fungsi Polinomial :  $Y = a + b \cdot X + c \cdot X^2$
- e. Fungsi *Compound* :  $Y = a \cdot b^X$
- f. Fungsi S :  $Y = e^{a+b/X}$
- g. Fungsi *Power* :  $Y = a \cdot X^b$
- h. Fungsi *Cubic* :  $Y = a + b \cdot X + c \cdot X^2 + d \cdot X^3$

Fungsi *Growth* :  $Y = e^{a+bX}$

### 3. Analisis Regresi Linier Berganda

Bentuk umum persamaan analisis regresi linier berganda adalah:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_iX_i ; a = \frac{\sum Y}{n} - b_1 \cdot \bar{X}_1 - b_2 \cdot \bar{X}_2$$

$$b_1 = \frac{\sum Y_2 i \cdot \sum Y_i - \sum X_2 i \cdot \sum X_2 i Y_i}{n \cdot \sum X_2^2 i - (\sum X_2 i)^2}$$

$$b_2 = \frac{n \cdot \sum X_2 i \cdot Y_i - \sum X_2 i \cdot \sum Y_i}{n \cdot \sum X_2^2 i - (\sum X_2 i)^2}$$

keterangan : Y = variabel *dependent*,

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>i</sub> = variabel *independent*,

A = konstanta,

b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>i</sub> = koefisien regresi.

#### 2.7.2.2. Parameter uji statistik

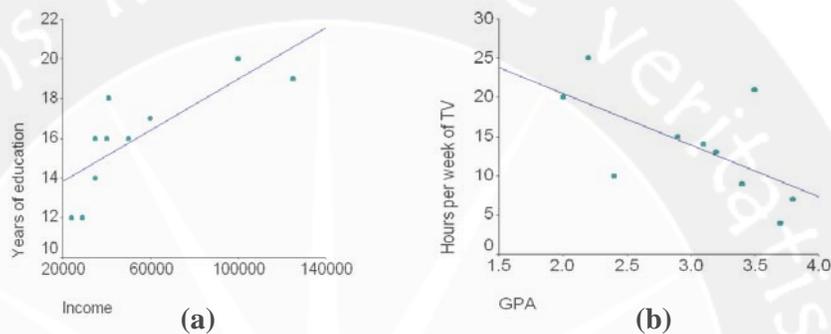
Ada beberapa parameter uji statistik yang dipakai dalam menentukan model yang terbaik. Parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut.

##### 1. Koefisien Korelasi (r)

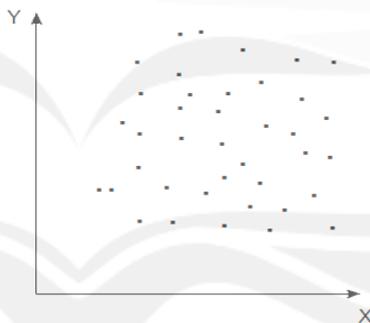
Korelasi adalah metode untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara dua peubah atau lebih, yang digambarkan oleh nilai koefisien korelasi. Apabila X dan Y menyatakan dua variabel yang sedang diamati, maka diagram pencar (*scatter plot*) menggambarkan titik-titik lokasi (X,Y) menurut sistem koordinat.

Apabila semua titik dalam diagram pencar nampak berbentuk sebuah garis sebagaimana terlihat dalam Gambar 2.1, maka korelasi tersebut disebut linier. Apabila Y cenderung meningkat dan X

meningkat, seperti pada Gambar 2.1(a) maka korelasi disebut korelasi positif atau korelasi langsung (+). Sebaliknya apabila Y cenderung menurun sedang X meningkat, seperti Gambar 2.1(b), maka korelasi disebut korelasi negatif atau korelasi terbalik (-). Gambar 2.2. menunjukkan keadaan dimana tidak adanya korelasi antar kedua variabel.



**Gambar 2.1. Korelasi**



**Gambar 2.2. Tidak adanya korelasi**

Korelasi antara kedua variabel dapat dinyatakan dengan suatu koefisien korelasi ( $r$ ). Nilai  $r$  berkisar antara -1 dan +1. Tanda + dan - dipakai untuk masing-masing korelasi positif dan negatif. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dapat dicari dengan rumus berikut.

$$r = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Untuk persamaan dengan  $i$  variabel *independent*, koefisien korelasi

( $r$ ) adalah :

$$r = \sqrt{\frac{b_1 \Sigma x_1 y + \dots + b_i \Sigma x_i y}{\Sigma y^2}}$$

dimana:  $S_{xy} = \Sigma XY - \frac{(\Sigma X)(\Sigma Y)}{N}$

$$S_x^2 = \Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{N}$$

$$S_y^2 = \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{N}$$

## 2. Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi/penentu ( $R^2$ ) dihitung dengan mengkuadratkan nilai koefisien korelasi ( $r$ ), yaitu:

$$r^2 = R^2 = \frac{[N \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)]^2}{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}$$

## 3. Standar Deviasi

Standar deviasi atau simpangan baku adalah ukuran dari seberapa luas simpangan/sebaran nilai dari nilai rata-ratanya. Standar deviasi merupakan akar kuadrat positif dari varian. Varian dapat dihitung dengan:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \quad ; \text{ untuk sampel}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \mu_X)^2}{N} \quad ; \text{ untuk populasi}$$

Dengan demikian, standar deviasi adalah:

$$S = \sqrt{S^2} \quad \text{dan} \quad \sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Semakin kecil standar deviasi suatu model, maka model tersebut semakin baik.

#### 4. *T-Test*

*T-Test* dimaksudkan untuk melakukan pengujian terhadap variabel *independent* (koefisien regresi), apakah mempunyai pengaruh terhadap variabel *dependent*. Nilai T dapat diperoleh dengan :

$$t = \frac{b_i}{s_{b_i}}$$

dimana : t = statistik pengujian untuk koefisien regresi

$b_i$  = koefisien regresi

$s_{b_i}$  = standar deviasi.

#### 5. *F-Test*

Pengujian distribusi F dimaksudkan untuk mengetahui apakah variabel yang menjadi penduga terbentuknya regresi memenuhi syarat, yang dilihat dari nilai signifikannya dari tingkat kepercayaan tertentu. Nilai signifikan ini adalah dengan membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel dengan tingkat kepercayaan tertentu, dan dikatakan signifikan apabila nilai F hitungan lebih besar daripada nilai F tabel. Besaran nilai F adalah :

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

dimana : F = harga F garis regresi

n = jumlah data/sampel

m = jumlah variabel bebas

$r^2$  = koefisien korelasi.

### **2.7.3. Metode *All Possible Regression* (APRE)**

*All Possible Regression* (APRE) adalah salah satu metode dalam pemilihan persamaan regresi terbaik dari beberapa alternatif persamaan regresi yang ada. Secara umum metode ini memilih serangkaian susunan variabel penduga (X) terbaik yang memenuhi syarat (contohnya yang memiliki nilai  $R^2$  terbaik) dari beberapa set persamaan regresi terbaik menurut jumlah variabel penduganya (X). Ada tiga langkah pemilihan persamaan regresi terbaik dengan menggunakan metode APRE, yaitu sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi semua model regresi yang mungkin, yang berasal dari semua kemungkinan kombinasi dari variabel penduga (X).
2. Memilih model regresi terbaik berdasarkan jumlah variabel penduganya (X). Sebagai contoh dipilih dua atau tiga model regresi terbaik masing-masing dari daftar model regresi satu variabel X, dua variabel X, tiga variabel X, dan seterusnya.
3. Mengevaluasi beberapa model yang telah diidentifikasi dalam langkah kedua, sehingga dapat dilihat pengaruh setiap variabel yang muncul dalam model regresi terbaik beserta kenaikan nilai  $R^2$  yang dihasilkan setiap variabel X. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka persamaan terbaik dapat dihasilkan.

## **2.7.4. Geometriland side facilities**

### **2.7.4.1. Terminal**

Luas bangunan terminal penumpang harus dipersiapkan sedemikian sehingga menunjang pergerakan penumpang yang baik, leluasa dan tidak berdesakan. Menurut FAA (Muldiyanto, 2001), luas kotor bangunan terminal penumpang dapat diestimasi dengan angka  $14 \text{ m}^2$  per jumlah penumpang pada jam sibuk (*per hour passanger*). Pendekatan lain adalah dengan mengambil rentang  $0,007\text{-}0,011 \text{ m}^2$  per jumlah penumpang tahunan (*per annual enplanement*).

### **2.7.4.2. Tempat parkir**

Area parkir kendaraan juga perlu diperhatikan guna memperlancar arus kendaraan oleh semua pihak yang berkepentingan di terminal penumpang. Tempat parkir diusahakan sedekat mungkin dengan terminal atau kawasan yang dilayani. Kapasitas parkir kendaraan di bandar udara berhubungan dengan jumlah penumpang pada jam sibuk.

Menurut Ashford dan Wright (Defiani 2012), jumlah penumpang pada jam sibuk bisa diperoleh melalui empat langkah yaitu :

1. jumlah penumpang rerata per bulan =  $0,08417 \times$  jumlah penumpang tahunan,
2. jumlah penumpang rerata per hari =  $0,03226 \times$  jumlah penumpang rerata per bulan,
3. jumlah penumpang sibukharian (*peak day*) =  $1,26 \times$  jumlah penumpang rerata per hari,

4. Jumlah penumpang jam sibuk(*peak hour*)= 0,0917 x jumlah penumpang sibukharian (*peak day*).

Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No.SKEP/77/VI/2005 tentang Pelayanan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara memberikan rumus menghitung daya tampung tempat parkir, berhubungan dengan jumlah penumpang jam sibuk. Rumusnya adalah sebagai berikut.

$$I = A.h \quad ; \quad A = E.f$$

dimana : E = jumlah penumpang jam sibuk

f= jumlah kendaraan per penumpang (0,8)

A = jumlah kendaraan yang parkir

I = luas lahan parkir

h = kebutuhan lahan parkir/kendaraan (35 m<sup>2</sup>).