

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Kebutuhan fasilitas sisi darat suatu bandar udara senantiasa mengalami perubahan seiring dengan meningkatnya jumlah penumpang dan barang yang menggunakan bandar udara tersebut. Untuk mengantisipasi hal itu, evaluasi masa sekarang dan perkiraan kebutuhan fasilitas di masa datang adalah sangat penting.

3.2 Kebutuhan Luas Terminal Penumpang

Perencanaan bangunan terminal penumpang bandar udara memiliki prinsip utama yaitu memperkecil jarak jalan kaki penumpang, melancarkan pergerakan penumpang dan bagasi serta pertimbangan kemungkinan pengembangan di masa yang akan datang. Ukuran luas yang diperhitungkan untuk penumpang harus direncanakan dengan lebih rinci untuk kebutuhan ruang tertentu. Yang nantinya digunakan untuk menetapkan ukuran ruang secara keseluruhan.

Untuk tujuan perencanaan, FAA, ICAO, IATA dan Ditjenhubud masing-masing telah mengembangkan satu set rekomendasi ketentuan yang lebih spesifik mengenai ruang untuk berbagai fasilitas dan fungsi yang menampung penumpang di terminal bandar udara. Dalam penelitian ini, dipakai standar/ketetapan dari Ditjenhubud.

Standar/ketetapan itu adalah standar kebutuhan luas terminal per penumpang pada jam puncak seperti yang tercantum pada tabel 2.7 halaman 24 yaitu :

Tabel 2.7 Kebutuhan Luas Terminal Per Penumpang Pada Waktu Puncak (B)

| Jumlah penumpang pada jam puncak | Luas terminal (m^2 / penumpang) |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 50 penumpang | 18 |
| 100 penumpang | 17,5 |
| 500 penumpang | 16 |
| 1500 penumpang | 15 |

(Sumber : Ditjen Perhubungan Udara, 1999)

3.3 Kebutuhan Terminal Kargo

Langkah-langkah untuk mengevaluasi kebutuhan gedung kargo yaitu :

1. Dari data yang ada ditentukan volume kargo tahunan (N) yang terbesar;
2. Volume kargo per unit area (p) dapat ditentukan berdasarkan tabel 2.12. Berdasarkan volume kargo rencana ditentukan apakah *airline shed* dan perkantoran agen kargo digabungkan atau dipisahkan berdasarkan tabel 2.13;
3. Luas gudang kargo *airline* (Q) dapat dihitung dengan membagi volume kargo tahunan dengan volume kargo per unit area;
4. Luas kantor agen kargo (S) dapat dihitung dengan membagi luas gudang kargo *airline* (Q) dengan rasio kantor agen kargo dan gudang *airline* (r) yaitu 0,5;
5. Lebar terminal kargo (U) dapat dihitung dengan menjumlahkan luas gudang kargo (Q) dengan luas kantor agen kargo (S) kemudian dibagi dengan standar kedalaman terminal kargo (t) seperti yang tercantum pada tabel 2.14;
6. Luas lahan zona sisi darat (X) dapat dihitung dengan mengalikan lebar terminal kargo (U) dengan kedalaman sisi darat (v) seperti tercantum pada tabel 2.15;

7. Luas lahan zona sisi udara (Y) dapat dihitung dengan mengalikan lebar terminal kargo (U) dengan kedalaman sisi udara (w) seperti tercantum pada tabel 2.16;
8. Luas total terminal kargo (Z) dengan menjumlahkan luas gudang kargo airline (Q), luas kantor agen kargo (S), luas lahan zona sisi darat (X) dan luas lahan zona sisi udara (Y).

3.4 Bangunan Administrasi

Langkah yang dilakukan dalam mengevaluasi gedung administrasi yaitu :

1. Menetapkan waktu operasi bandar udara,
2. Dari tabel 2.11 dapat diketahui kategori bandar udara disesuaikan dengan lamanya waktu operasi bandara tersebut dan juga standar kebutuhan luas gedung operasi/administrasi.

Jumlah pegawai yang dibutuhkan dapat ditentukan dengan persamaan berikut :

$$X = 0,73 \times \text{penumpang tahunan} / 1000 \dots\dots\dots (1)$$

dengan :

X = jumlah pegawai yang dibutuhkan

3. Standar satuan luas lantai untuk tiap pegawai, dipakai $8 \text{ m}^2/\text{pegawai}$,
4. Kebutuhan luas total gedung administrasi dapat dihitung dengan mengalikan jumlah pegawai dengan standar luas tiap pegawai.

3.5 Kebutuhan Tempat Parkir Kendaraan

Kebutuhan lapangan parkir kendaraan di suatu bandar udara dihitung berdasarkan data penumpang tahunan.

Untuk bandar udara dengan kapasitas 1-10 juta pertahun, kapasitas dihitung dengan rasio 0,0004 kendaraan/penumpang, untuk bus 0,5% dari jumlah kendaraan standar, mobil 25 m²/kendaraan, bus 67 m²/kendaraan.

Luasan area parkir yang dibutuhkan untuk mobil yaitu :

$$I_1 = (P \times r_1 \times m) \dots \dots \dots (2)$$

dengan :

I = Luas parkir

P = Jumlah Penumpang Tahunan

r₁ = Rasio kendaraan/penumpang = 0,0004

m = mobil = 25 m²/kendaraan

Luasan area parkir yang dibutuhkan untuk bus yaitu :

$$I_2 = (r_2 \times r_1 \times P \times b) \dots \dots \dots (3)$$

dengan :

r₂ = Rasio untuk bus = 0,5% dari jumlah kendaraan standar

b = bus = 67 m²/kendaraan

Luas total area parkir yang dibutuhkan = I₁ + I₂

3.6 Analisis Regresi

Algifari (1997), analisis regresi merupakan suatu model matematis yang dapat digunakan untuk mengetahui pola hubungan antara dua variabel atau lebih. Tujuannya untuk membuat perkiraan nilai suatu variabel tergantung jika nilai variabel yang lain yang berhubungan dengannya (variabel bebas) sudah diketahui.

Regresi dibedakan antara regresi sederhana jika hanya ada satu variabel bebas dan regresi berganda jika ada lebih dari satu variabel bebas.

Analisis regresi sederhana diberikan dengan persamaan :

$$Y = a + b X \dots\dots\dots (4)$$

dengan :

Y = variabel tergantung.

X= variabel bebas.

a = konstanta.

b = koefisien regresi.

Sedangkan untuk analisis regresi berganda dengan variabel lebih dari satu menggunakan persamaan :

$$Y = a + b X_1 + c X_2 \dots\dots\dots (5)$$

dengan :

Y = variabel tergantung.

X₁ = variabel bebas satu.

X₂ = variabel bebas dua.

b = koefisien regresi satu.

c = koefisien regresi dua.

Analisis untuk model regresi dilakukan dengan menggunakan analisis regresi pada program *SPSS versi 10.00 for windows*. Analisis yang dilakukan meliputi :

1. Koefisien korelasi (R)

Analisis ini digunakan untuk mengetahui keeratan, arah hubungan dan signifikansi antar sesama variabel bebas (misalnya hubungan X₁ terhadap X₂) dan hubungan antar variabel bebas terhadap variabel tergantung, baik secara individual (misalnya hubungan X₁ terhadap Y) maupun secara total (misalnya

hubungan secara bersama X_1 dan X_2 terhadap Y). Nilainya berkisar antara nol sampai ± 1 . Apabila $R = 0$ berarti tidak ada hubungan. $R = + 1$ menunjukkan hubungan yang searah. Artinya, bila nilai variabel yang satu naik, maka nilai variabel yang lain juga naik (misal Y naik, X juga naik). Sebaliknya jika $R = - 1$ menunjukkan hubungan yang berlawanan arah. Artinya, bila nilai variabel yang satu naik, maka nilai variabel yang lain turun (misal Y naik, X turun).

2. Koefisien determinasi (R^2)

Nilai koefisien determinasi menunjukkan besarnya persentase pengaruh semua variabel bebas terhadap variabel tergantung. Nilainya berkisar antara nol sampai dengan satu. Misalnya pada hasil perhitungan besarnya koefisien determinasi (R^2) adalah 0,9737. Artinya pengaruh semua variabel bebas terhadap perubahan nilai variabel adalah 97,37 % dan sisanya 2,63 % dipengaruhi oleh variabel lain selain variabel bebas yang digunakan (X_1 dan X_2). Persentase menunjukkan pengaruh yang besar yaitu 97,37%. Dengan demikian, persamaan tersebut dapat dipakai untuk memperkirakan nilai variabel tergantung.

3. Kesalahan baku (*Standard error*)

Kesalahan baku (*standard error*) merupakan selisih antara nilai kovarian Y dan kovarian X . Semakin kecil nilai ini maka akan semakin tepat suatu garis linier digunakan suatu pendekatan.

4. Nilai F

Uji F digunakan untuk menguji signifikansi secara menyeluruh antara variabel tergantung dan variabel bebas. Nilai F diambil sesuai dengan derajat kebebasan

(df) dan tingkat kepercayaan (α). Jika hasil F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} maka terdapat hubungan antara variabel bebas dan variabel tergantung.

5. Probabilitas/Tingkat signifikansi F

Nilai ini digunakan untuk mengetahui signifikansi dari koefisien regresi (b).

Pada pengujian ini dibuat dua hipotesis yaitu :

a. Hipotesis nol (H_0) : Koefisien regresi tidak signifikan

b. Hipotesis alternatif (H_A) : Koefisien regresi signifikan

H_0 ditolak dan menerima H_A jika nilai probabilitas $F < \alpha = 0,05$ (tingkat signifikansi 0,05).

6. Uji t

Uji t untuk menguji signifikansi konstanta dan variabel tergantung.

Hipotesisnya sama seperti pada uji probabilitas nilai F. Pengambilan keputusan ada dua cara yaitu :

a. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima. Sebaliknya jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

b. Jika $p > 0,05$, maka H_0 diterima. Jika $p < 0,05$, maka H_0 ditolak.

3.7 Prakiraan Variabel Bebas

Nilai variabel bebas pada masa yang akan datang (untuk tahun yang diinginkan) dapat diperkirakan dengan dua metode yaitu :

1. Metode Polynomial Curve

Dengan metode ini dapat diperkirakan angka estimasi jumlah variabel bebas hingga tahun yang dikehendaki, berdasarkan kenaikan rata-rata per tahun.

Rumus yang digunakan yaitu :

$$P_{o+t} = P_o + b(t) \dots\dots\dots (6)$$

dengan :

P_{o+t} = prakiraan nilai variabel bebas tahun ke-n

P_o = jumlah variabel bebas tahun dasar (tahun ke-0)

b = pertumbuhan nilai variabel bebas (rata-rata) per tahun

t = selisih tahun dari tahun dasar (0)

2. Metode Bunga Berganda

Metode ini menganggap perkembangan jumlah suatu variabel bebas akan berganda dengan sendirinya. teknik persamaan relatif ada yang menurun. Namun demikian, metode ini sering digunakan untuk keperluan perhitungan yang relatif rumit seperti paada metode regresi.

Rumus yang digunakan yaitu :

$$P_n = P_o (1 + i)^n \dots\dots\dots (7)$$

dengan :

P_n = prakiraan nilai variabel bebas tahun ke-n

P_o = nilai variabel bebas sebagai tahun dasar (tahun ke-0)

i = pertumbuhan nilai variabel bebas (rata-rata)

3.8 Jenis Pesawat Yang Dipilih

Pemilihan jenis pesawat ditentukan oleh jumlah penumpang harian rencana tiap rute penerbangan. Kebutuhan tempat duduk dapat diketahui dari jumlah penumpang harian rencana tersebut. Untuk rute dengan jumlah penumpang harian besar dipilih pesawat B-737 seri 400 dengan kapasitas tempat duduk 159 buah dan untuk rute dengan jumlah penumpang harian kecil dipilih pesawat F-28 dengan

kapasitas tempat duduk 85 buah. Kedua jenis pesawat ini paling sering dipakai oleh maskapai penerbangan dengan tujuan Jogjakarta. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Jenis Pesawat Yang Melalui Bandar Udara Adisucipto

| No | ASAL/TUJUAN | Jenis Pesawat | Kapasitas Tempat Duduk |
|----|-------------|---------------|------------------------|
| 1 | Jakarta/SH | B 737-400 | 159 |
| 2 | Denpasar | B 737-400 | 159 |
| 3 | Surabaya | B 737-400 | 159 |
| 4 | Mataram | F 28 | 85 |
| 5 | Balikpapan | F 28 | 85 |
| 6 | Lain-lain | F 28 | 85 |

(Sumber : PT Angkasa Pura I, 2002)

3.9 Frekuensi dan Prakiraan Pergerakan Pesawat

Frekuensi dan prakiraan pergerakan pesawat dipengaruhi oleh nilai *load factor (LF)*, faktor hari puncak (*Fd*), volume penumpang dan kapasitas tempat duduk. Perhitungan yang dilakukan meliputi volume penumpang 1 arah 1 hari, frekuensi tiap jenis pesawat dan pergerakan pesawat 2 arah 1 hari (*Md*).

3.10 Penentuan Nilai Load Factor (LF) dan Faktof Hari Puncak (Fd)

Load factor merupakan perbandingan antara jumlah penumpang terangkut dengan tempat duduk yang tersedia atau dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$LF = \frac{\text{jumlah penumpang}}{\text{jumlah pergerakan pesawat} \times \text{tempat duduk yang tersedia}} \dots\dots\dots (8)$$

Pada penelitian ini untuk LF ditetapkan 0,7 karena untuk mengantisipasi pertambahan penumpang yang tak terduga. Sedangkan untuk *fd* ditetapkan sebesar 1,74 berdasarkan jumlah penumpang harian rata-rata.



3.11 Perhitungan Volume Penumpang 1 Arah 1 Hari

Volume penumpang 1 arah 1 hari dapat dihitung dengan persamaan :

$$V_d = 0,5 \times V_t \times f_d / 365 \dots\dots\dots (9)$$

dengan :

V_d = Volume penumpang 1 arah 1 hari

V_t = Volume penumpang tahunan 2 arah tiap rute

f_d = Faktor hari puncak

3.12 Perhitungan Frekuensi Tiap Jenis Pesawat (F)

Frekuensi tiap jenis pesawat dapat dihitung dengan persamaan :

$$F = \frac{V_d}{Cap.LF} \dots\dots\dots (10)$$

dengan :

V_d = Volume penumpang 1 arah 1 hari

Cap = Kapasitas tempat duduk

LF = Load Factor

3.13 Perhitungan Pergerakan Pesawat 2 Arah 1 Hari (Md)

Pergerakan pesawat 2 arah 1 hari (Md) dapat dihitung dengan persamaan:

$$M_d = 2 \times F \dots\dots\dots (11)$$

dengan:

M_d = Pergerakan pesawat 2 arah 1 hari

F = Frekuensi pesawat

3.14 Lalu Lintas Penerbangan Pada Jam Sibuk

Lalu lintas penerbangan pada jam sibuk dipengaruhi oleh faktor jam puncak (C_p), volume pergerakan pesawat, volume penumpang, faktor jam puncak penumpang (d). Perhitungan yang dilakukan meliputi: faktor jam puncak, volume pergerakan pesawat dan penumpang pada jam sibuk 2 arah 1 hari.

3.15 Perhitungan Faktor Jam Sibuk (C_p)

Nilai C_p dihitung dengan rumus :

$$C_p = \frac{1,38}{\sqrt{Md}} \dots\dots\dots (12)$$

dengan :

C_p = Faktor Jam Puncak

Md = Pergerakan pesawat 2 arah 1 hari

3.16 Volume Pergerakan Pesawat Pada Jam Sibuk 2 Arah 1 Hari

Pergerakan pesawat pada jam sibuk 2 arah 1 hari dihitung dengan rumus :

$$\text{Vol. Pergerakan Pesawat} = C_p \times Md \dots\dots\dots (13)$$

dengan :

C_p = Faktor jam puncak

Md = Pergerakan pesawat 2 arah 1 hari

3.17 Perhitungan Volume Penumpang Pada Jam Sibuk 2 Arah 1 Hari

Perhitungan volume penumpang pada jam sibuk 2 arah satu hari dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Vol. Pnp jam sibuk} = 2 \times d \times Vd \dots\dots\dots (14)$$

dengan :

d = Faktor jam puncak penumpang

V_d = Volume penumpang 1 arah 1 hari

Nilai d dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$d = 1,51 : (\text{landing \& take off}) + 0,115 \dots\dots\dots (15)$$

Rumus ini untuk *landing & take off* sampai dengan 100 kali/hari

$$d = 6,64 : (\text{landing \& take off}) + 0,064 \dots\dots\dots (16)$$

Rumus ini untuk *landing & take off* lebih dari 100 kali/hari.

