

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Standar Luas Terminal Penumpang Domestik

Berikut adalah standar luas bangunan terminal penumpang berdasarkan jumlah pelayanan penumpang/tahun dan jumlah penumpang waktu sibuk.

Tabel 3.1. Standar Luas Terminal Penumpang Domestik

No	Jumlah Penumpang/ tahun	Standar Luas		Catatan
		Standar Luas Terminal		
		m ² /jumlah penumpang waktu sibuk	Total / m ²	
1.	0 - ≤ 25.000	-	120	Standar luas terminal ini belum memperhitungkan kegiatan komersial
2.	25.001 - ≤ 50.000	-	240	
3.	50.001 - ≤ 100.000	-	600	
4.	100.001 - ≤ 150.000	10	-	
5.	150.001 - ≤ 500.000	12	-	
6.	500.001 - ≤ 1.000.000	14	-	
7.	> 1.000.000	Dihitung lebih detail	-	

Sumber : SNI 03-7046-2004 tentang Terminal Penumpang Bandar Udara

3.2. Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Sisi Darat Bandar Udara

3.2.1. Penumpang Waktu Sibuk

Jumlah Penumpang waktu sibuk tergantung besarnya jumlah penumpang tahunan bandar udara , namun untuk memudahkan perhitungan guna keperluan verifikasi di gunakan jumlah penumpang waktu sibuk sebagai berikut yang diambil dari hasil studi oleh JICA. Jumlah untuk penumpang transfer dianggap sebesar 20% dari jumlah penumpang waktu sibuk. Jumlah penumpang waktu sibuk digunakan dalam rumus-rumus perhitungan didasarkan pada ketentuan dalam SKEP

347/XII/99, kecuali bila disebutkan lain. Perlu diketahui bahwa hasil dari perhitungan disini merupakan kebutuhan minimal sesuai hasil perhitungan dari rumus-rumus yang ada.

Tabel 3.2 Penumpang waktu Sibuk

Penumpang Waktu Sibuk	Jumlah Penumpang Transfer (orang)
≥ 50 (terminal kecil)	10
101 – 500 (terminal sedang)	11 – 20
501 – 1500 (terminal menengah)	21 - 100
501 – 1500 (terminal besar)	101 - 300

Sumber : Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005

Catatan : Penumpang waktu sibuk ≥ 1500 memperhitungkan persyaratan yang lebih khusus.

3.2.2. Bangunan Terminal Penumpang Bandar Udara.

Gedung terminal penumpang merupakan sebuah fasilitas bandar udara yang berfungsi sebagai tempat penumpang melakukan segala aktifitas yang berhubungan dengan keberangkatan maupun kedatangan di bandar udara. Bangunan terminal penumpang harus memenuhi syarat teknis agar penyelenggaraan aktifitas penumpang dapat berjalan dengan lancar. Berikut adalah perhitungan persyaratan teknis fasilitas gedung terminal bandar udara.

1. Kerb

Lebar kerb keberangkatan dan kedatangan untuk jumlah penumpang waktu sibuk di bawah 100 orang adalah 5 m dan 10 m untuk jumlah penumpang waktu sibuk diatas 100 orang. Secara umum panjang kerb keberangkatan adalah panjang bagian depan yang bersisian dengan jalan dari bangunan terminal tersebut.

Tabel 3.3. Lebar kerb standar.

Penumpang Waktu Sibuk (orang)	Lebar kerb minimal (m)	Panjang (m)
≤ 100	5	Sepanjang bangunan terminal
≥ 100	10	

Sumber : Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005

2. Hall

Di bandara terdapat 2 *hall* yaitu *hall* keberangkatan dan *hall* kedatangan. *Hall* harus cukup luas untuk menampung penumpang datang pada waktu sibuk sebelum mereka masuk menuju ke *check-in area* atau mengambil bagasi saat baru tiba di terminal. Berikut adalah rumus perhitungan luas *hall* keberangkatan dan *hall* kedatangan.

$$A=0,75\{a(1+f)+b\}+10\% \quad (3.1)$$

$$B=0,375\{b+c+2cf\}+10\% \quad (3.2)$$

Keterangan :

A = Luas *hall* keberangkatan (m^2)

B = Luas *hall* kedatangan (m^2)

a = jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = jumlah penumpang transfer

c = jumlah penumpang yang datang pada waktu sibuk

f = jumlah pengantar/ penumpang (2 orang)

Tabel 3. 4. Standar luas hall.

Klasifikasi terminal	Luas <i>hall</i> Keberangkatan (m ²)	Luas <i>hall</i> kedatangan (m ²)
Kecil	≤ 132	≤ 108
Sedang	132 – 265	109 – 215
Menengah	265 – 1320	216 – 1073
Besar	1321 – 3960	1074 - 3218

Sumber : Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005

3. Pemeriksaan keamanan

Pemeriksaan keamanan di bandar udara pada umumnya menggunakan mesin *x-ray*. Pemeriksaan menggunakan mesin *x-ray* dilakukan sebanyak 2 kali yaitu saat akan melakukan check-in dan sebelum masuk ruang tunggu. Berikut adalah rumus untuk menghitung jumlah kebutuhan mesin *x-ray*.

$$N = \frac{(a+b)}{300} \text{ (unit)} \quad (3.3)$$

Keterangan :

a = jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = jumlah penumpang transfer (20%.a)

4. Ruang tunggu keberangkatan

Ruang tunggu keberangkatan harus cukup untuk menampung penumpang waktu sibuk selama menunggu waktu *check-in*, dan selama penumpang menunggu saat *boarding* setelah check in. Pada ruang tunggu dapat disediakan fasilitas komersial bagi penumpang untuk berbelanja selama waktu menunggu.

$$A = C - \left(\frac{u.i+v.k}{30} \right) + 10 \% \quad (3.4)$$

Keterangan :

A = Luas ruang tunggu (m^2)

C = jumlah penumpang datang pada waktu sibuk

U = rata-rata waktu menunggu terlama (60 menit)

i = proporsi penumpang menunggu terlama (0,6)

v = rata-rata waktu menunggu tercepat (20 menit)

k = proporsi penumpang menunggu tercepat (0,4)

Tabel 3.5. Luas standar ruang tunggu

Besar Terminal	Jumlah Luas Ruang Tunggu
Kecil	≤ 75
Sedang	75 - 147
Menengah	147 - 734
Besar	734 - 2200

Sumber : Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005

5. Check in area

Check in area harus cukup untuk menampung penumpang waktu sibuk selama mengantri untuk *check in*.

$$A = 0,25. (a + b) + 10\% \quad (3.5)$$

Keterangan :

A = luas area *check-in* (m^2)

a = jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = jumlah penumpang transfer

Tabel 3.6 Luas Standar *Check-in Area*

Besar Terminal	Jumlah Luas <i>Check-in Area</i>
Kecil	≤ 16
Sedang	16 - 33
Menengah	34 - 165
Besar	166 - 495

Sumber : Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005

6. Check in counter

Check in counter adalah fasilitas pengurusan tiket pesawat terkait dengan keberangkatan. Jumlahnya dipengaruhi oleh jumlah penumpang waktu sibuk yang dilayani oleh bandar udara tersebut. Meja *check in counter* harus dirancang untuk dapat menampung segala peralatan yang dibutuhkan untuk *check-in* (komputer, printer, dll) dan memungkinkan gerakan petugas yang efisien.

$$N = \frac{(a+b)t_1}{60} \quad (3.6)$$

Keterangan :

N = jumlah meja

a = jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = jumlah penumpang transfer (20%)

t_1 = waktu pemrosesan *check-in* per-penumpang

Tabel 3.7. Jumlah standar *check-in counter*

Besar terminal	Jumlah <i>Check-in Counter</i>
Kecil	≤ 3
Sedang	3- 5
Menengah	5 - 22
Besar	22 - 66

Sumber : Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005

7. Tempat duduk

Tempat duduk yang dimaksud adalah tempat duduk di dalam ruang tunggu. Diperkirakan kebutuhan tempat duduk sebesar 1/3 jumlah penumpang waktu sibuk.

8. Toilet

Untuk *toilet*, diasumsikan bahwa 20% dari penumpang waktu sibuk menggunakan fasilitas toilet. Kebutuhan ruang per orang minimal 1 m^2 .

Penempatan toilet pada ruang tunggu, *hall* keberangkatan dan *hall* kedatangan.

Untuk *toilet* para penyandang cacat besar pintu mempertimbangkan lebar kursi roda. *Toilet* untuk usia lanjut perlu dipasang railing di dinding yang memudahkan para lansia berpegangan. Rumus dibawah sama digunakan untuk terminal kedatangan maupun keberangkatan.

$$A = P \times 0,2 \times 1\text{m}^2 + 10\% \quad (3.7)$$

Keterangan :

A = luas toilet (m^2)

P = jumlah penumpang waktu sibuk

Tabel 3.8 Luas standar *toilet*.

Besar terminal	Luas <i>toilet</i> (m^2)
Kecil	7
Sedang	7 – 14
Menengah	15 – 66
Besar	66 – 198

Sumber : Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005

9. *Baggage conveyer belt*

Tergantung dari jenis dan jumlah *seat* pesawat udara yang dapat dilayani pada satu waktu. Idealnya satu *baggage claim* tidak melayani 2 pesawat udara pada saat bersamaan.

$$N = (c \times q/425) + (c \times r/300) \quad (3.8)$$

$$L = \frac{\sum N P \times N}{60 \text{ menit}} \times 20 \text{ menit} \quad (3.9)$$

Keterangan :

L = *Length of conveyor belt.*

p = Jumlah pesawat udara saat jam puncak.

n = Konstanta dari jenis pesawat udara dan jumlah seat.

N = jumlah *baggage claim device*

c = jumlah penumpang datang waktu sibuk

q = proporsi penumpang menggunakan *wide body aircraft*

r = proporsi penumpang menggunakan *narrow body aircraft*

Tabel 3.9. Konstanta jenis pesawat udara dan jumlah *seat*.

No.	Jenis Pesawat Udara	Seat	N	Length of Conveyor Belt Minimum (m)	Type Conveyor Belt
1.	F27 - 30	52	8	3	<i>Gravity roller Linier</i>
		60	12	4	
2.	F28 - 600	65	12	4	<i>Linear</i>
		85	14	5	
3.	DC9 - 32	115	12	4	<i>Linear</i>
		127	20	7	
4.	B737 - 200	86	14	5	<i>Linear</i>
		125	40	7	
5.	DC10 - 40	295	40	14	<i>Circle</i>
		310	48	16	
6.	B747 - 300	408	55	19	<i>Circle</i>
		561	60	20	

Sumber : Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005

Ketentuan :

$L \leq 12$ m menggunakan tipe *linier*,

$L > 12$ m menggunakan tipe *circle*,

$L \leq 3$ m menggunakan *gravity roller*.

10. *Baggage claim area*

Luas *baggage claim area* harus cukup untuk menampung penumpang yang akan mengambil barang juga untuk alat untuk pengambilan barang .Untuk menghitung luas *baggage claim area* dapat digunakan rumus berikut.

$$A = 0,9c + 10\% \quad (3.10)$$

Keterangan:

$A = \text{baggage claim area (m}^2\text{)}$,

$c = \text{jumlah penumpang datang pada waktu sibuk.}$

Tabel 3.10 Standar Luas *Baggage Claim Area*

Terminal	Luas <i>baggage claim area</i> (m ²)
Kecil	≤ 51
Sedang	51-99
Menengah	100-495
Besar	496 - 1485

Sumber: Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005

11. Rambu (*sign*)

- 1) Rambu harus dipasang yang mudah dilihat oleh penumpang.
- 2) Papan informasi/rambu harus mempunyai jarak pandang yang memadai untuk dilihat dari jarak yang cukup jauh.

- 3) Bentuk huruf dan warna yang digunakan juga harus memudahkan pembacaan dan penglihatan.
- 4) Warna untuk tiap rambu yang sejenis harus seragam:
 - i. hijau untuk informasi petunjuk arah jalan: arah ke terminal keberangkatan, terminal kedatangan,
 - ii. biru untuk penanda tempat pada *indoor*: toilet, telepon umum, restoran,
 - iii. kuning untuk penanda tempat *outdoor*: papan nama terminal keberangkatan,
- 5) Penggunaan simbol dalam rambu menggunakan simbol-simbol yang sudah umum dipakai dan mudah dipahami.

3.3. Analisis Regresi

Analisis regresi adalah salah metode dalam statistika untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel yang lain. Variabel "penyebab" disebut dengan bermacam-macam istilah: variabel penjelas, variabel eksplanatorik, variabel independen, atau secara bebas, variabel X (karena seringkali digambarkan dalam grafik sebagai absis, atau sumbu X). Variabel terkena akibat dikenal sebagai variabel yang dipengaruhi, variabel dependen, variabel terikat, atau variabel Y. Kedua variabel ini dapat merupakan variabel acak (random), namun variabel yang dipengaruhi harus selalu variabel acak. Analisis regresi dipakai secara luas untuk melakukan prediksi dan ramalan, dengan penggunaan yang saling melengkapi dengan bidang pembelajaran lainnya. Analisis ini juga digunakan untuk memahami

variabel bebas mana saja yang berhubungan dengan variabel terikat, dan untuk mengetahui bentuk-bentuk hubungan tersebut.

Dari variabel – variabel yang ada akan membentuk sebuah *trend* yang menunjukkan perkembangan data yang telah dihubungkan satu sama lain. *Trend* tersebut akan membentuk garis kurva yang dihasilkan sesuai persamaan perhitungan regresi yang dipilih.

3.3.1. Regresi Linear

Analisis regresi linier adalah hubungan secara linear antara satu variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami *trend* kenaikan atau *trend* penurunan. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Berikut adalah persamaan regresi linear.

$$Y' = a + bX \quad (3.11)$$

Dimana,

$$\bar{X} = \frac{\sum X_n}{n} \quad (3.12)$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_n}{n} \quad (3.13)$$

$$b = \frac{n \times \sum X_n \cdot Y_n - \sum X_n \times \sum Y_n}{n \times \sum X_n^2 - (\sum X_n)^2} \quad (3.14)$$

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X} \quad (3.15)$$

Keterangan:

Y' = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

X = Variabel independen

a = Konstanta

b = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

n = jumlah data

3.3.2. Regresi Polinomial Kuadratik

Pada umumnya regresi ini sama dengan regresi linear hanya saja cara melakukan penaksiran garis regresi untuk memprediksi pola hubungan antara variabel respon (y) dan variabel prediktor (x) berbeda. Hal ini dapat dilakukan dengan melihat *scatter plot* antara y dan x . Model linear memiliki kurva yang membentuk garis lurus, sedangkan untuk model non linear memiliki kurva yang membentuk garis lengkung. Biasanya model yang dihasilkan lebih akurat dibandingkan dengan model linear karena dalam mengestimasi model dipakai iterasi algoritma. Berikut adalah rumus perhitungan analisis regresi polinomial kuadratik.

$$Y' = a_2 \overline{X^2} + a_1 \overline{X} + a_0 \quad (3.16)$$

$$\begin{bmatrix} n & \sum X_n & \sum X_n^2 \\ \sum X_n & \sum X_n^2 & \sum X_n^3 \\ \sum X_n^2 & \sum X_n^3 & \sum X_n^4 \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum Y_n \\ \sum X_n \cdot Y_n \\ \sum X_n^2 \cdot Y_n \end{bmatrix} \quad (3.17)$$

Keterangan:

Y' = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

X = Variabel independen

a_0 = Konstanta

a_1 = Koefisien regresi pangkat 1

a_2 = Koefisien regresi pangkat 2

n = jumlah data

3.4. Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi adalah nilai atau seberapa besar pengaruh yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Nilai yang dihasilkan akan berpengaruh dalam pemilihan model *trend*. Nilai R^2 adalah antara 0 sampai 1. Persamaan terbaik akan menghasilkan angka hampir mendekati atau sama dengan 1 dengan artian kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan varians dari variabel terikat semakin baik. Rumus untuk mencari nilai R^2 untuk masing – masing regresi berbeda. Berikut cara mencari nilai R^2 pada regresi linear.

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (3.18)$$

dimana,

$$SSE = \sum Y_i^2 - a \cdot \sum Y_i - b \cdot \sum X_i \cdot Y_i \quad (3.19)$$

$$SST = \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} \quad (3.20)$$

Keterangan :

R^2 = koefisien determinasi

Y = Variabel dependen

X = Variabel independen

a = Konstanta

b = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

n = jumlah data

Berikut cara mencari nilai R^2 pada regresi polinomial kuadrat.

$$R^2 = 1 - \frac{JKG}{(n-1).S_y^2} \quad (3.21)$$

dimana,

$$JKG = \sum Yn^2 - a0.\sum Yn - a1 \sum Xn.Yn - a2 \sum Xn^2.Yn \quad (3.22)$$

$$S_y^2 = \frac{n.\sum Yn^2 - (\sum Yn)^2}{n.(n-1)} \quad (3.23)$$

Keterangan :

R^2 = koefisien determinasi

Y = Variabel dependen

X = Variabel independen

a = Konstanta

b = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

n = jumlah data