

ANALISIS GEOMETRIK FASILITAS SISI UDARA BANDAR UDARA INTERNASIONAL LOMBOK (BIL) NUSA TENGGARA BARAT

Aulia Muttaqin¹⁾, Wardhani Sartono²⁾, Hary Christady²⁾

¹⁾ Jl. Sedap Malam II no. 4 Gomong Mataram NTB

²⁾ Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada,
Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta

ABSTRACT

The economic growth and local advancement require increasing development of local infrastructure, including the air transportation. Selaparang airport in the Province of West Nusa Tenggara apparently has technical limitations for airside and landside development. Therefore, the local government and PT. Angkasa Pura I have formulated a policy to relocate a new airport with international standard, which is to be known as Lombok International Airport (BIL), to replace the Selaparang airport.

Data used for the airport reconstruction analysis consisted of technical facilities required for the airside such as runway, taxiway and apron. The International Cooperation Aviation Organization (ICAO) and Federal Aviation Association (FAA) method were used referring to Boeing Characteristic Airplane and the apron formulation capacity at peak time based on Japan International Cooperation Agency (JICA).

Results of the analysis showed that the the reconstruction Phase I and Phase II of planned Lombok International Airport were classified as 4C and 4E, with 11 and 31 runways, respectively based on the ICAO standard by 2028. These figures were in accordance to the results of windrose analysis on system of up to 95% direction site usability factor. The planned airplanes using the airside facility on Phase I were B 737-400 and MD 82 and B 747-400 on Phase II. The required length for runway of phase I is 3000 m, 4000 m for phase II, and 45 m runway width using the MTOW value. The taxiway dimension analysis was based on ICAO, FAA and Boeing Characteristic Airplane and resulted in 15 m taxiway for phase I and 23 m phase II. The analysis was divided into three analyses. The required apron dimensions for phase I stage 1 (2006, Phase I stage 2 (2016) and Phase II (2028) are 30.000 m², 44.000 m², and 123.520 m², respectively.

Keywords: Lombok International Airport (BIL), Geometric facilities on airside, windrose

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok terletak di Desa Penujak, Kecamatan Praya Barat, Kabupaten Lombok Tengah, bandar udara ini rencananya akan menjadi bandar udara pengganti dari bandar udara yang telah ada di Provinsi Nusa Tenggara Barat yaitu Bandar Udara Selaparang. Saat ini Bandar Udara Selaparang hanya mampu didarati oleh pesawat-pesawat berbadan kecil hingga menengah seperti Foker 27, ATR 42, MD-11, Boeing 737-300/500 hingga Airbus 319.

Pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok (BIL) harapannya akan mampu didarati

oleh pesawat-pesawat berbadan lebar dengan sasaran rute penerbangan domestik maupun mancanegara hingga jarak menengah seperti Singapura, Malaysia, Darwin, Bangkok, Beijing, Taipei, Seoul, Manila dan Tokyo.

B. Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Mempelajari dan melakukan analisa geometrik fasilitas sisi udara pada pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok (BIL)
2. Memberikan informasi kelayakan teknis yang diperlukan dalam rangka pembangunan Bandar

Udara Internasional Lombok, dari hasil kajian teknis yang akan dilakukan.

LANDASAN TEORI

A. Arah Landas Pacu

Sebagai pedoman penentuan arah landas pacu diperlukan data angin yang dapat diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) yang berada di daerah lokasi bandar udara yang akan dibangun tersebut atau yang terdekat dengan lokasi bandar udara tersebut. Data yang telah didapatkan harus diolah hingga menjadi angka angin per *knots* pada setiap arah mata angin. Penentuan arah landas pacu menggunakan analisis *windrose*, yaitu merupakan gambar beberapa lingkaran konsentris dengan jari-jari berbeda (yang disesuaikan dengan skala kecepatan angin) dan dibagi menjadi 36 arah (masing-masing 10°) atau bisa juga dibagi menjadi 16 arah (masing-masing $22,5^\circ$).

Penentuan arah landas pacu biasanya didasarkan pada arah angin bertiup, sehingga arah yang dipilih mendapatkan *wind coverage* atau *usability* yang lebih besar dari 95%, dengan nilai *usability* lebih besar dari 95% dari persyaratan yang dikeluarkan oleh ICAO diperkirakan mampu untuk mengatasi kondisi cuaca.

B. Panjang Landas Pacu (*runway*)

1. Karakteristik pesawat

Sebelum merencanakan sebuah bandar udara lengkap dengan fasilitasnya, dibutuhkan pengetahuan akan sifat-sifat pesawat terbang secara umum untuk merencanakan prasarannya. Hal ini antara lain meliputi konfigurasi roda, kapasitas, ukuran (*size*) dan berat (*weight*).

Mengenai berat pesawat dan komponen-komponen beratnya adalah yang paling menentu-

kan dalam menghitung panjang landas pacu dan kekuatan perkerasan.

2. Kebutuhan Panjang Landas Pacu

Penentuan panjang dari suatu landas pacu digunakan suatu standar yang disebut *Aeroplane Reference Field Length* (ARFL). Menurut ICAO, ARFL merupakan landas pacu minimum yang dibutuhkan pesawat udara untuk melakukan *take off*.

Kebutuhan akan panjang landas pacu sebenarnya banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor lokal yang mempengaruhi kemampuan dari pesawat untuk *take off*, oleh karena itu nilai ARFL yang telah didapatkan perlu untuk dilakukan koreksi dengan melihat keadaan lokasi setempat. Faktor-faktor koreksi tersebut adalah koreksi terhadap elevasi, temperatur, kemiringan landas pacu (*gradient*).

C. Lebar Landas Pacu

Dalam melakukan analisa lebar landas pacu (*runway*) baik untuk perencanaan pembangunan baru, maupun untuk perencanaan pengembangan landas pacu (*runway*) beberapa ketentuan klasifikasi lebar *runway* harus dipenuhi sebagai standar perencanaan bandar udara yaitu ketentuan-ketentuan yang dikeluarkan oleh ICAO dan FAA. Lebar landas pacu yang direkomendasikan oleh ICAO dan FAA diperlihatkan dalam tabel 1 dan 2.

D. Lebar Landas Hubung (*taxiway*)

Taxiway merupakan jalan keluar masuknya pesawat dari landas pacu (*runway*) ke *apron*, bangunan terminal, hanggar dan sebaliknya. Beberapa persyaratan yang dikeluarkan oleh ICAO dan FAA dalam perancangan geometris landas hubung (*taxiway*) sebagaimana pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 1. Lebar landas pacu ICAO

Kode (nomer)	Kode (huruf)					
	A	B	C	D	E	F
1	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60

Sumber : ICAO, 1999

Tabel 2. Lebar landas pacu FAA

Item	Kelompok pesawat desain					
	I	II	III	IV	V	VI
Instrumen tidak presisi dan landas pacu visual untuk pesawat dengan kategori pendekat A dan B	18 m	23 m	30 m	45 m	-	-
Instrumen presisi landas pacu untuk pesawat dengan kategori pendekat A dan B	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
Landas pacu untuk pesawat dengan kategori pendekat C dan D	30 m	30 m	30 m	45 m	45 m	60 m

Sumber : FAA, 1989

Table 3. Lebar *Taxiway* (ICAO)

Kode (huruf)	Lebar <i>Taxiway</i>	Penjelasan
A	7,5 m	15 m jika <i>taxiway</i> dimaksudkan untuk beroperasi pesawat dengan <i>wheel base</i> kurang dari 18 m 18 m jika <i>taxiway</i> dimaksudkan untuk beroperasi pesawat dengan <i>wheel base</i> sama atau lebih besar dari 18 m 18 m jika <i>taxiway</i> dimaksudkan untuk beroperasi pesawat dengan <i>outer main gear wheel span</i> kurang dari 9 m 23 m jika <i>taxiway</i> dimaksudkan untuk beroperasi pesawat dengan <i>outer main gear wheel span</i> sama atau lebih besar dari 9 m
B	10,5 m	
C	15 m	
	18 m	
D	18 m	
	23 m	
E	23 m	
F	25 m	

Sumber : ICAO, 1999

Tabel. 4. Jari-jari desain standar *taxiway*

Item	DIM	Kelompok pesawat desain					
		I	II	III	IV	V	VI
Jari-jari tikungan <i>taxiway</i>	R	22,5 m	22,5 m	30 m	45 m	45 m	51 m
Panjang ke titik pelebaran	L	15 m	15 m	45 m	75 m	75 m	75 m
Jari-jari pelebaran untuk penyimpangan pelebaran simetris	F	18,75 m	17,25 m	20,4 m	31,5 m	31,5 m	33 m
Jari-jari pelebaran untuk penyimpangan pelebaran satu sisi	F	18,75 m	17,25 m	18 m	29 m	29 m	30 m
Jari-jari pelebaran	F	18 m	16,5 m	16,5 m	25,5 m	25,5 m	25,5 m

Sumber : FAA, 1989

E. Areal Parkir Pesawat (*apron*)

Apron merupakan bagian sisi udara dari bandar udara yang digunakan untuk pesawat terbang menurunkan, menaikkan penumpang, *cargo* dan sebagai tempat parkir pesawat.

Sebagai analisis untuk landas hubung (*apron*) ICAO mengeluarkan persyaratan jarak bebas sayap pesawat sebagaimana diperlihatkan dalam tabel 5.

Tabel 5. Jarak bebas sayap (*clearance*)

Kode (huruf)	Jarak Bebas
A	3,0 m
B	3,0 m
C	4,5 m
D	7,5 m
E	7,5 m
F	7,5 m

Sumber : ICAO, 1999

F. Pemakai Fasilitas Sisi Udara

1. Pesawat Udara

Pesawat udara merupakan salah satu sarana transportasi. Sarana ini berbeda dengan sarana transportasi lainnya karena mempunyai kecepatan yang tinggi, perjalanan yang menerus dan kemudahan pencapaian serta berat yang besar terutama ketika melakukan pendaratan dan parkir.

2. Penumpang

Untuk analisa volume angkutan lalulintas angkutan udara selama masa rencana (2006 – 2028), digunakan formula sebagai berikut :

$$V_n = V_0 (1 + i)^n \quad (1)$$

dengan :

V_n = volume lalulintas angkutan udara pada tahun ke - n

V_0 = volume lalulintas angkutan udara pada tahun ke awal prediksi

i = pertumbuhan lalulintas angkutan udara

n = umur rencana

Untuk mengetahui perkembangan penduduk dan PDRB perkapita pada tahun ke-n dilakukan analisa dengan metode pertumbuhan (*Present Value*), yaitu:

$$F = P (1+i)^n \quad (2)$$

dengan :

F = nilai tahun ke-n

P = nilai tahun data awal

i = pertumbuhan rata-rata

n = selisih tahun perkiraan dan tahun data

G. Jam Puncak Penumpang dan Pesawat

Pergerakan pesawat pada jam sibuk/puncak perlu dirumuskan terlebih dahulu nilai koefisien permintaan angkutan lalulintas pada jam sibuk (C_p).

Untuk kondisi Indonesia menurut *Japan International Cooperation Agency (JICA), 1991* dengan persamaan berikut :

$$M_d = \frac{M_y}{365} \quad (3)$$

$$C_p = \frac{1,38}{\sqrt{M_d}} \quad (4)$$

$$M_p = M_d \times C_p \quad (5)$$

dengan :

C_p = Faktor jam puncak

M_d = Pergerakan pesawat udara harian

M_p = Pergerakan pesawat jam puncak

M_y = Pergerakan pesawat tahunan

Persamaan yang digunakan untuk evaluasi kebutuhan *apron* berdasarkan *Japan International Cooperation Agency (JICA)*, dengan persamaan berikut :

$$N = \frac{C \times T}{60} + A \quad (6)$$

dengan :

N = Jumlah pesawat yang akan diparkir di *apron*

C = Jumlah gerakan pesawat pada jam sibuk

T = Waktu pesawat untuk menempati area parkir (30-60 menit)

A = Cadangan pesawat

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini menjadi terarah dan terkendali, maka perlu dilakukan pembatasan terhadap variabel penelitian sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian adalah Bandar Udara Internasional Lombok (BIL) yang terletak di Desa Penujak, Kecamatan Praya Barat, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat
2. Analisis hanya dilakukan terhadap fasilitas sisi udara yaitu landas pacu (*runway*), landas hubung (*taxiway*) dan landas parkir (*apron*)
3. Data pergerakan pesawat terbang yang digunakan mulai tahun 1996 - 2005 pada Bandar Udara Selaparang
4. Pergerakan pesawat terbang dan penumpang diproyeksikan hingga tahun 2028
5. Metode yang digunakan untuk menganalisa geometrik fasilitas sisi udara adalah metode FAA dan ICAO
6. Faktor penentuan geometrik landas pacu adalah pesawat terbang tipe B 737-400 dan MD 82 untuk *phase I* dan B 747-400 untuk *phase II*
7. Faktor lingkungan yang mempengaruhi besarnya kebutuhan panjang landas pacu yang digunakan pada penelitian ini adalah *aerodrome elevation*, *aerodrome temperature* dan *runway slope*.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara mengunjungi instansi yang terkait, yaitu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Bandar Udara Internasional Lombok, Dinas Perhubungan Provinsi Nusa Tenggara Barat, Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat, UPT meteorologi dan Geofisika Provinsi Nusa Tenggara Barat.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Kelayakan Bandar Udara Selaparang

Pengembangan Bandar Udara Selaparang yang telah direncanakan oleh PT. Angkasa Pura I hanya dapat dilakukan dengan melakukan relokasi pembangunan bandar udara baru karena baik secara teknis maupun operasional kawasan Bandar Udara Selaparang sudah tidak mampu untuk dilakukan pengembangan. Pembangunan Bandar

Udara Internasional Lombok (BIL) disini akan mampu untuk menjawab permasalahan yang dihadapi pada pengembangan Bandar Udara Selaparang, sesuai dengan master plan dari PT. Angkasa Pura I.

B. Karakteristik Pesawat Rencana

Tipe dan karakteristik pesawat rencana untuk analisis pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok dapat dilihat pada tabel 6.

C. Analisis Arah Landas Pacu (*Runway*)

Analisis arah landas pacu dengan menggunakan mawar angin (*windrose*) seperti diperlihatkan pada gambar 1.

Untuk penentuan arah landas pacu yaitu dengan cara membaca arah mata angin terluar dari *windrose* yang dipotong oleh sumbu landasan yaitu garis tengah tersebut yang melalui pusat lingkaran, sehingga inilah yang akan menjadi arah landasan. Pada analisis *windrose* pada pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok ini didapatkan arah landasan pada sudut 130° dan 310° , sehingga untuk penomoran sumbu landas pacu ditulis menjadi 13 dan 31.

D. Analisis Panjang Landas Pacu

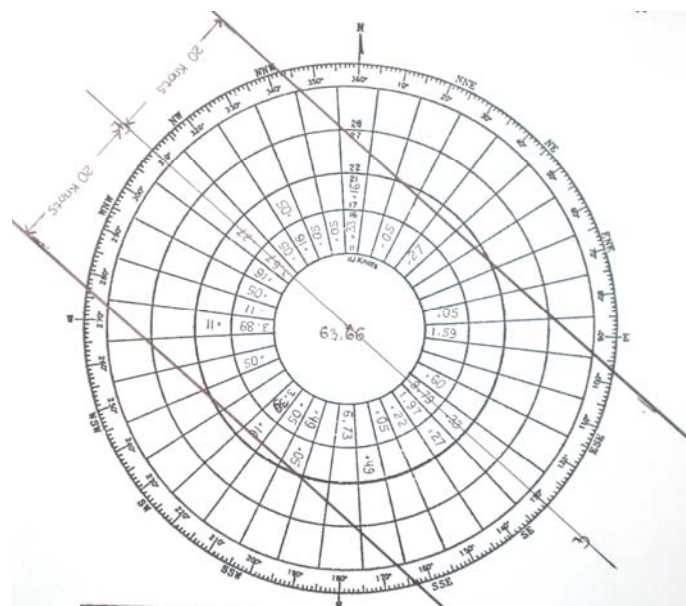
Analisis panjang landas pacu di bagi dalam 2 *phase*, tahap *phase I* direncanakan akan melayani jenis pesawat berbadan kecil hingga menengah, untuk analisis pada *phase I* ini digunakan pesawat terbesar sejenis B 737-400 dan MD-82, sedangkan untuk tahap *phase II* direncanakan digunakan pesawat terbesar sejenis B 747-400.

Panjang landas pacu (*runway*) yang dibutuhkan untuk melakukan *take off* dengan jenis pesawat rencana B737-400 dan MD 82 pada pembangunan *phase I* tersebut adalah 2.500 m ($MTOW = 64.637 \text{ Kg}$), 2.650 m ($MTOW = 65.317 \text{ Kg}$), dan 3.000 m ($MTOW = 68.039 \text{ Kg}$ untuk B737-400 dan $MTOW = 63.504 \text{ Kg}$ untuk MD-82).

Tabel 6. Tipe dan karakteristik pesawat rencana

No.	Karakteristik	Satuan	Jenis Pesawat Rencana		
B 737 – 400 (CMFM56-3C ENGINES 23,500 LB SLST)					
1.	Max. Take Off Weight	kg	64.637	65.317	68.039
2.	Max. Landing Weight	kg	56.246	56.246	56.246
3.	ARFL	m	2.125	2.250	2.550
4.	Wingspan	m		28,88	
5.	Aircraft Length	m		35,23	
6.	Vertical Tail	m		11,07	
7.	Wheel Track	m		5,23	
8.	Wheel Base	m		14,27	
MD-82					
1.	Max. Take Off Weight	kg		63.504	
2.	Max. Landing Weight	kg		58.967	
3.	ARFL*	m		2.553	
4.	Wingspan	m		32,85	
5.	Aircraft Length	m		41,58	
6.	Vertical Tail	m		9,20	
7.	Wheel Track	m		5,08	
8.	Wheel Base	m		22,05	
B 747 – 400 (CF6-80C2B1 ENGINES)					
1.	Max. Take Off Weight	kg	385.554	394.626	396.894
2.	Max. Landing Weight	kg	285.764	285.764	285.764
3.	ARFL	m	3.025	3.200	3.383
4.	Wingspan	m		59,63	
5.	Aircraft Length	m		68,60	
6.	Vertical Tail	m		19,51	
7.	Wheel Track	m		11,00	
8.	Wheel Base	m		25,60	

Sumber : Boeing characteristic airplane
Manual of standards Part 139 Aerodromes



Gambar 1. Analisis mawar angin (windrose)

Rencana pengembangan *phase II* dari hasil analisis menunjukkan panjang landas pacu yang dibutuhkan untuk *take off* jenis pesawat rencana tersebut diatas adalah 3.550 m ($MTOW = 385.554$ Kg), 3.750 m ($MTOW = 394.626$ Kg), dan 4.000 m ($MTOW = 396.894$ Kg).

E. Analisis Lebar Landas Pacu

Dengan menggunakan tabel 1 menurut ICAO dan tabel 2 menurut FAA maka dapat ditentukan lebar landas pacu dengan jenis pesawat rencana terbesar yaitu tipe B 737-400 dan MD 82 untuk rencana pembangunan *phase I* yaitu sebesar 45 m. Untuk pengembangan jangka panjang *phase II* dengan pesawat rencana terbesarnya yaitu tipe B 747-400, dengan lebar landas pacunya didapatkan sebesar 45 m.

F. Analisis Dimensi Landas Hubung (*Taxiway*)

1. Menentukan dimensi *taxiway phase I*

Dengan melihat tabel 3 dan 4 maka dapat ditentukan dimensi *taxiway* pada *phase I stage 1* dan 2, dengan kategori kode (huruf) C menurut standar ICAO dapat ditentukan lebar *taxiway* sebesar 15 m. Bila dicocokkan dengan standar FAA termasuk pada kelas bandar udara dimana beroperasi pesawat terbang dengan kelompok pesawat desain III, yang mempunyai data *taxiway* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Lebar } taxiway &= W = 15,00 \text{ m} \\ \text{Jari-jari tikungan } taxiway &= R = 30,00 \text{ m} \\ \text{Panjang ke titik pelebaran} &= L = 45,00 \text{ m} \\ \text{Jari-jari pelebaran} &= F = 16,50 \text{ m} \end{aligned}$$

Untuk menghitung kebutuhan panjang minimum *taxiway* digunakan peraturan tentang *obstacle limitation surface* khususnya memperhatikan *transitional surfaces* (bidang transisional), sehingga didapatkan panjang minimum *taxiway* sebesar 100,55 dengan jenis pesawat rencana tersebut.

2. Menentukan dimensi *taxiway phase II*

Kebutuhan jumlah *taxiway* pada pembangunan jangka panjang *phase* ini digunakan jumlah *exit*

taxiway sebanyak 6 buah dengan *parallel taxiway* sebanyak 1 buah dan *rapid exit taxiway* sebanyak 2 buah sesuai dengan karakteristik pesawat rencana dan master plan dari PT. Angkasa Pura I.

Dengan melihat tabel 3 dan 4 maka dapat ditentukan dimensi *taxiway* pada *phase II* menurut standar ICAO mempunyai lebar *taxiway* 23 m. Bila dicocokkan dengan standar FAA termasuk pada kelas bandar udara dimana beroperasi pesawat terbang dengan kelompok pesawat desain V, yang mempunyai data *taxiway* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Lebar } taxiway &= W = 23,00 \text{ m} \\ \text{Jari-jari tikungan } taxiway &= R = 45,00 \text{ m} \\ \text{Panjang ke titik pelebaran} &= L = 75,00 \text{ m} \\ \text{Jari-jari pelebaran} &= F = 25,50 \text{ m} \end{aligned}$$

Kebutuhan panjang minimum *taxiway* pada *phase II* ini dengan jenis pesawat rencana sejenis B 747-400 didapatkan sebesar 159,26 m.

G. Peramalan (*Forecasting*)

1. Pergerakan Penumpang

Pergerakan jumlah penumpang, populasi penduduk dan PDRB pada analisis pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok ini mengacu kepada metode pertumbuhan *present value* pada persamaan (1) dan (2). Proyeksi pertumbuhan volume penumpang untuk tahun 2006 – 2028 diasumsikan kenaikannya pertahun sama dengan pertumbuhan penumpang (i) sebesar 14,79%.

Faktor bangkitan perjalanan masyarakat untuk menggunakan moda transportasi udara ini diasumsikan dengan pendekatan terhadap daya beli masyarakat dengan indikator PDRB (Pendapatan Daerah Regional Bruto) dan PDRB perkapita, sedangkan potensial jumlah penumpang didekatkan dengan indikator jumlah penduduk.

2. Pergerakan Pesawat

Proyeksi pergerakan pesawat yang digunakan untuk merencanakan pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok yakni data pergerakan pesawat yang ada di Bandar Udara Selaparang mulai tahun 1996 sampai dengan tahun 2005 dengan faktor pertumbuhan sebesar 8,91%.

Prediksi pergerakan volume pesawat tahun 2006 – 2028 dengan menggunakan data pergerakan pesawat pada tahun 1996 – 2005 pada Bandar Udara Selaparang, menggunakan persamaan (3), (4) dan (5) maka diperoleh rencana volume jam puncak pergerakan pesawat di Bandar Udara Internasional Lombok (BIL), seperti ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Prediksi volume pergerakan pesawat tahunan BIL

Tahun	Volume jam puncak
2006	9
2011	11
2016	14
2021	17
2026	22
2028	23

3. Kebutuhan Apron

Evaluasi kebutuhan apron JICA (*Japan International Cooperation Agency*), dengan ekstra pesawat terbang tambahan (A) = 1 pesawat terbang, dengan persamaan (6) didapat :

a. Tahun 2006

$$N = \frac{9 \times 45}{60} + 1 = 8 \text{ pesawat}$$

b. Tahun 2026

$$N = \frac{14 \times 45}{60} + 1 = 12 \text{ pesawat}$$

c. Tahun 2028

$$N = \frac{23 \times 45}{60} + 1 = 18 \text{ pesawat}$$

H. Analisis Dimensi Apron

1. Menentukan dimensi Apron untuk pembangunan phase I stage 1

Pesawat rencana terbesar yang akan parkir pada apron tersebut yaitu B 737-300, B 737-400, A 319 dan MD-82 sesuai dengan master plan dari PT. Angkasa Pura I. Dengan melihat komposisi jumlah pesawat pada jam sibuknya yaitu sebanyak 8 pesawat, maka analisis dimensi apron

menghasilkan dimensi yang dibutuhkan untuk apron phase I stage 1 sebesar 100 m x 300 m.

2. Menentukan dimensi Apron untuk pembangunan phase I stage 2

Dengan melihat evaluasi kebutuhan apron yang telah dianalisis diatas menurut JICA didapatkan komposisi pesawat pada jam sibuknya sebanyak 12 pesawat pada phase ini. Dengan kebutuhan jenis pesawat rencana terbesar yang sama dengan phase I stage 1, maka analisis dimensi apron phase I stage 2 menghasilkan dimensi yang dibutuhkan sebesar 100 m x 440 m.

3. Menentukan dimensi Apron untuk pembangunan phase II

Pada pembangunan apron phase II ini digunakan pesawat rencana terbesarnya yaitu Boeing 747 – 400 dan pesawat rencana pada pembangunan phase I, atau merupakan jenis pesawat rencana yang akan parkir pada apron. Dengan melihat evaluasi kebutuhan apron yang telah dianalisis diatas menurut JICA didapatkan komposisi pesawat pada jam sibuknya sebanyak 18 pesawat, sehingga kebutuhan apron pada phase ini didapatkan sebanyak 160 m x 772 m.

I. Pembahasan

Setelah dilakukan analisis geometrik fasilitas sisi udara rencana pembangunan dan pengembangan Bandar Udara Internasional Lombok (BIL) Nusa Tenggara Barat, dimana didapatkan hasil analisis yang dilakukan oleh PT. Angkasa Pura I dengan hasil analisis yang dilakukan oleh penulis terdapat adanya perbedaan hasil. Hasil analisis antara penulis dengan PT. Angkasa Pura I Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok dapat dilihat pada tabel 8.

Perbedaan yang dihasilkan dari analisis yang dilakukan oleh penulis dengan hasil yang didapatkan oleh PT. Angkasa Pura I dikarenakan asumsi, literature, MTOW pesawat rencana serta data-data pendukung lainnya yang dimungkinkan terdapat perbedaan dengan yang dipakai oleh penulis. Walaupun adanya perbedaan yang terdapat pada analisis ini dengan yang didapatkan oleh PT. Angkasa Pura I selaku *Owner Project*

pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok (BIL) Nusa Tenggara Barat, akan tetapi perbedaan yang ada tidak terlalu menghasilkan perbedaan yang signifikan dan layaknya masih mampu untuk melayani pesawat rencana yang telah ditetapkan dari pihak pengelola.

Harapan selanjutnya yang diinginkan oleh penulis dengan adanya perbedaan hasil analisis yang didapatkan tersebut, kedepannya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan evaluasi kelayakan teknis pembangunan dan pengembangan Bandar Udara Internasional Lombok (BIL) terutama untuk pengembangan *phase I stage 2* (tahun 2016) dan *phase II* (tahun 2028).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Kelas bandar udara menurut standar ICAO pada pembangunan *phase I* dengan melihat karakteristik pesawat yang akan beroperasi digolongkan ke dalam kelas 4C, dan untuk pengembangan *phase II* menurut ICAO digolongkan ke dalam kelas 4E
2. Arah landas pacu dengan menggunakan analisis *wind rose* didapatkan sebesar $110^\circ - 310^\circ$ utara magnet bumi, analisis yang penulis lakukan hasilnya sama dengan analisis yang dilakukan oleh PT. Angkasa Pura I. Penulisan arah landas pacu dituliskan pada ujung landas pacu dengan dua digit angka yaitu 11 – 31
3. Panjang landas pacu pada pembangunan *phase I* yang dibutuhkan untuk *take off* jenis pesawat rencana B737-400 dan MD 82 sebesar 2.500 m ($MTOW = 64.637$ Kg), 2.650 m ($MTOW = 65.317$ Kg), dan 3.000 m ($MTOW = 68.039$ Kg untuk B737-400 dan $MTOW = 63.504$ Kg untuk MD-82)
6. Pengembangan *phase II* untuk *take off* jenis pesawat rencana B747-400 adalah sebesar 3.550 m ($MTOW = 385.554$ Kg), 3.750 m ($MTOW = 394.626$ Kg), dan 4.000 m ($MTOW = 396.894$ Kg)

7. Lebar landas pacu yang dibutuhkan untuk pembangunan *phase I* dan pengembangan jangka panjang *phase II* sebesar 45 m sesuai standar yang ditetapkan oleh ICAO dan FAA
8. Lebar *taxiway* yang dibutuhkan untuk melayani pesawat jenis B 737-400 dan MD 82 pada pembangunan *phase I* sebesar 15 m, sedangkan untuk pengembangan *phase II* dengan jenis pesawat B 747-400 sebesar 23 m, sesuai dengan standar dari ICAO, FAA dan *Airplane Characteristics Boeing*
9. Dengan mengacu kepada analisis kebutuhan pesawat udara yang beroperasi pada bandar udara ini, evaluasi kebutuhan *apron* menurut JICA didapatkan jumlah pesawat pada tahun 2006, 2026 dan 2028, masing-masing sebanyak 8, 12 dan 18 pesawat
12. Kebutuhan dimensi *apron* pada pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok pada pembangunan *phase I stage 1* adalah 100 m x 300 m, sedangkan *phase I stage 2* didapatkan 100 m x 440 m. Untuk dimensi *apron* pada pengembangan jangka panjang *phase II* adalah 160 m x 770 m.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis terhadap pembangunan Bandar Udara Internasional Lombok ini, maka perlu kiranya peneliti memberi beberapa saran sebagai bahan masukan untuk rencana pembangunan dan pengembangan bandar udara ini, agar pembangunan bandar udara ini dapat menjadi lebih optimal dalam memberikan pelayanan.

1. Perlu dilakukan peninjauan kembali terhadap kelas Bandar Udara Internasional Lombok (BIL) terutama pada *phase I* dengan melihat jenis pesawat rencana terbesar yang akan beroperasi
2. Panjang landas pacu yang ditetapkan oleh PT. Angkasa Pura I pada pembangunan *phase I* sebesar 2.750 m, jika akan beroperasi pesawat rencana terbesar B 737-400 dengan *maximum take off weight (MTOW)* terbesarnya sebesar 68.039 Kg, maka panjang landasan harus ditambah menjadi 3.000 m

3. Panjang landas pacu pengembangan *phase II* (tahun 2028), jika akan beroperasi pesawat rencana terbesar B 747-400 dengan *maximum take off weight (MTOW)* terbesarnya sebesar 396.894 Kg, maka panjang landasan harus ditambah menjadi 4.000 m
4. Hasil analisis pengembangan sisi udara (*airside*) *phase I stage 2* dan *phase II* penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk melakukan kajian evaluasi kelayakan teknis Bandar Udara Internasional Lombok
5. Perlu dilakukan suatu analisis lanjutan terhadap pembangunan dan rencana pengembangan Bandar Udara Internasional Lombok (BIL) baik terhadap sisi udara maupun sisi daratnya secara keseluruhan, agar hasil yang diharapkan dapat lebih optimal lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005, *737 Airplane of Characteristics for Airport Planning*, D6-58325-6, Boeing Commercial Airplanes.
- Anonim, 2005, *747 Airplane of Characteristics for Airport Planning*, D6-58325-1, Boeing Commercial Airplanes.
- Anonim, 1990, *MD 80-Series Airplane of Characteristics for Airport Planning*, D6-58325-1, McDonnell Douglas, Douglas Aircraft Company.
- Anonim, *Manual of Standards Part 139 – Aerodromes*.
- Basuki, H., 1985, *Merancang dan Merencanakan Lapangan Terbang*, Penerbit Alumni, Bandung.
- Diana, V. A., 2005, *Analisis Geometrik dan Perkerasan Lentur Landas Pacu serta Dimensi Landas Hubung Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta*, Tesis S-2 Pasca Sarjana Tidak Dipublikasikan, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- FAA, 1989, *Airport Design*, Advisory Circular, AC:150/5300-13, U.S. Departement of Transportation, Washington. D.C.
- Harijanto, Fr., 2001, *Teknik Bandar Udara*, Buku I, cetakan kedua, Nafri Offset, Yogyakarta.
- Horronejff, R., Mc.Kelvey,F.X., 1988, *Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara Jilid I dan II*, Penerbit Airlangga, Jakarta.
- ICAO, 1999, *International Standards and Recommended Practices Aeorodromes Annex 14*, Volume I, Aerodrome Design and Operations, Third Edition, ICAO, Montreal, Canada.
- Putra, P. D., 1998, *Lalu Lintas dan Landas Pacu Bandar Udara*, Penerbit Universitas Atmajaya, Yogyakarta.
- Sartono, W., 1992, *Airport Engineering*, Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Warpani, S., 1990, *Merencanakan Sistem Pengangkutan*, Penerbit ITB, Bandung.
- Zainuddin. A., 1986, *Selintas Pelabuhan Udara*, Ananda, Yogyakarta.