

TINJAUAN PERENCANAAN *RUN WAY* DAN *TAXI WAY* BANDARA INTERNATIONAL MINANGKABAU

Riko Usman ¹⁾, Helga Yermadona ²⁾, Ishak ²⁾

¹Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat¹
email: rikousman21@gmail.com¹

²Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat²
email: helga.umsb@gmail.com²

²Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat²
email: ishakumsb@gmail.com²

Abstrak: Bandar Udara Internasional Minangkabau (Minangkabau International Airport), (IATA: PDG, ICAO: WIPT) atau biasa disingkat BIM adalah bandar udara bertaraf internasional yang utama yang ada di provinsi Sumatra Barat yang sedianya diperuntukan untuk melayani penerbangan bagi warga Sumatra Barat. BIM dengan pusat Kota Padang hanya berjarak kira-kira 23 km yang termasuk dalam wilayah Ketaping, Kec. Batang Anai, Kab. Padang Pariaman. Mulai pembangunan bandara Minangkabau tahun 2001 dengan biaya yang cukup besar Rp. 97.000.000.000,- (sembilan puluh tujuh milyar) atau sekitar 9,4 milyar yen yang didapat dari pinjaman Japan Bank International Cooperation (JICB) sebesar 10 % dari uang 97 milyar. Sedangkan pihak kontraktornya dari Jepang yakni Shimizu dan Marubeni Corp dan dari Indonesia kontraktornya PT. Adhi Karya. Tujuannya dari penelitian ini adalah memperoleh kebutuhan panjang runway dan taxiway dan apron yang sebenarnya sesuai kebutuhan pesawat yang akan dilayani di Bandar Udara Minangkabau. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah Dimensi panjang runway sebenarnya dengan menggunakan suhu maupun elevasi dari ketinggian bandara udara Minangkabau didapat panjang runway rencana sebesar 3400 m, sedangkan taxiway didapatkan hasil dari panjang taxiway sebesar 30 m dan lebar taxiway sebesar 103 m, dan apron sebesar 224 m dan panjang apron sebesar 142 m.

Kata Kunci: *Runway, Taxiway, Apron*

Abstract: *Minangkabau International Airport (IATA: PDG, ICAO: WIPT) or commonly abbreviated as BIM is the main international airport in West Sumatra province that was originally intended to serve flights for west Sumatrans. BIM with the center of Padang City is only about 23 km which is included in the area of Ketaping, Kec. Batang Anai, Kab. Padang Pariaman. Starting the construction of Minangkabau airport in 2001 at a considerable cost of Rp. 97,000,000,000,- (ninety-seven billion) or about 9.4 billion yen obtained from the Loan of Japan Bank International Cooperation (JICB) amounting to 10% of the money of 97 billion. While the contractors from Japan are Shimizu and Marubeni Corp. and from Indonesia the contractors are. Adhi Karya. The purpose of this research is to obtain the needs of runway and taxiway length and apron that actually suits the needs of aircraft to be served at Minangkabau Airport. The results obtained from this study are the dimensions of the actual runway length using temperature and elevation from the height of Minangkabau airport obtained the runway length of the plan of 3400 m, while the taxiway obtained the result of the length of the taxiway of 30 m and the width of the taxiway by 103 m, and the apron by 224 m and the apron length of 142 m.*

Key Words: *Runway, Taxiway, Apron*

PENDAHULUAN

PENDAHULUAN

Bandar Udara Internasional Minangkabau (*Minangkabau International Airport*), (IATA: PDG, ICAO: WIPT) atau biasa disingkat BIM adalah bandar udara bertaraf internasional yang utama yang ada di provinsi Sumatra Barat yang sedianya diperuntukan untuk melayani penerbangan bagi warga Sumatra Barat. BIM dengan pusat Kota Padang hanya berjarak kira-kira 23 km yang termasuk dalam wilayah Ketaping, Kec. Batang Anai, Kab. Padang Pariaman. Bandar Udara Internasional Minangkabau dimulai pembangunan bandarannya yang merupakan pindahan dari bandara Tabing tahun 2002 dan mulai difungsikan operasional penerbangan pada tanggal 22 Juli 2005 menggantikan Bandar Udara Tabing. BIM diambil dari nama etnis suku Minang dan merupakan nama bandara yang cukup unik karena menggunakan nama etnis.

Menurut (Heru Basuki,1996) Bandar Udara adalah kawasan di daratan dan atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan antar moda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.

Suatu Bandar Udara mencakup suatu kumpulan kegiatan yang luas yang mempunyai kebutuhan-kebutuhan yang berbeda dan terkadang saling bertentangan antara satu kegiatan dengan kegiatan lainnya. Misalnya kegiatan keamanan membatasi sedikit mungkin hubungan (pintu – pintu) antara sisi darat (*land side*) dan sisi udara (*air side*) sedangkan kegiatan pelayanan memerlukan sebanyak mungkin pintu terbuka dari sisi darat kesisi udara agar pelayanan berjalan lancar. Kegiatan – kegiatan itu saling tergantung satu sama lainnya sehingga suatu kegiatan tunggal dapat membatasi kapasitas dari keseluruhan kegiatan.

Runway adalah jalur perkerasan yang dipergunakan oleh pesawat terbang

untuk mendarat (*landing*) atau lepas landas (*take off*). Menurut (Horonjeff,1998) *system runway* di suatu Bandara terdiri dari perkerasan struktur, bahu landasan(*shoulder*), bantal hembusan (*blast pad*) dan daerah aman *runway(runway and safety area)*.

- 1) Perkerasan struktur mendukung pesawat sehubungan dengan beban struktur, kemampuan manuver, kendali, stabilitas dan criteria dimensi dan operasi lainnya.
- 2) Bahu landasan (*shoulder*) yang terletak berdekatan dengan pinggir perkerasan struktur menahan erosi hembusan jet dan menampung peralatan untuk pemeliharaan dan keadaan darurat.
- 3) Bantal hembusan (*blast pad*) adalah suatu daerah yang dirancang untuk mencegah erosi permukaan yang berdekatan dengan ujung-ujung *runway* yang menerima hembusan jet yang terus-menerus atau yang berulang. *ICAO* menetapkan panjang bantal hembusan 100 *feet* (30 m), namun dari pengalaman untuk pesawat-pesawat transportasi sebaiknya 200 *feet* (60 m), kecuali untuk pesawat berbadan lebar panjang bantal hembusan yang dibutuhkan 400 *feet* (120 m). Lebar bantal hembusan harus mencakup baik lebar *runway* maupun bahu landasan.
- 4) Daerah aman runway (*runway safety area*) adalah daerah yang bersih tanpa benda-benda yang mengganggu, diberi drainase, rata dan mencakup perkerasan struktur, bahu landasan, bantal hembusan dan daerah perhentian, apabila disediakan. Daerah ini selain harus mampu untuk mendukung peralatan pemeliharaan dan dalam keadaan darurat juga harus mampu mendukung pesawat seandainya

pesawat karena sesuatu hal keluar dari landasan.

Pemilihan panjang *runway* rencana merupakan salah satu keputusan yang paling penting untuk seorang perencana bandar udara. Panjang *runway* menentukan ukuran dan biaya bandar udara, serta mempengaruhi penentuan tipe pesawat yang akan dapat dilayani. Selain itu, panjang *runway* juga dapat menentukan batasan *payload* yang dapat dibawa oleh pesawat rencana. *Runway* harus cukup panjang sehingga pesawat dapat *take off* dan *landing* secara aman dengan ketersediaan alat-alat bantu yang ada, untuk saat ini dan dimasa yang akan datang. *Runway* harus mengakomodasi berbagai tipe pesawat, persyaratan operasi dan kemampuan pilot.

Lingkungan lapangan terbang yang berpengaruh terhadap panjang landasan yaitu :

a. Temperatur

Pada temperatur yang lebih tinggi, dibutuhkan landasan yang lebih panjang, sebab pada temperatur yang tinggi tingkat *density* udara akan rendah, dengan menghasilkan *output* daya dorong pesawat terbang yang rendah. Sebagai standar temperatur dipilih temperatur di atas muka laut sebesar $59^{\circ} F = 15^{\circ} C$, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$F_t = 1 + 0,01 \times [T - (15 - 0,0 \times h)] \quad (2.1)$$

dimana,

F_t = Faktor koreksi temperatur

T = Aerodrome reference temperatur ($^{\circ}C$)

h = Ketinggian (m)

b. Ketinggian *Altitude*

Rekomendasi dari ICAO, menyatakan bahwa harga *ARFL* bertambah sebesar 7 % setiap kenaikan 300 m (1.000 ft) dihitung dari ketinggian muka air laut, dengan perhitungan :

$$F_e = 1 + 0,07 \times \frac{h}{300} \dots \dots \dots (2.2)$$

dimana,

F_e = Faktor koreksi elevasi

h = Ketinggian (m)

c. Kemiringan landasan (*Runway Gradient*)

Kemiringan keatas memerlukan landasan yang lebih panjang jika dibanding terhadap landasan yang datar atau yang menurun. Kriteria perencanaan lapangan terbang membatasi kemiringan landasan sebesar 1,5 %.

$$F_s = 1 + (0,1 \times S) \dots \dots \dots (2.3)$$

dimana,

F_s = Faktor koreksi elevasi

S = Kemiringan landasan (%)

d. Kondisi Permukaan Landas Pacu

Di permukaan landas pacu terdapat genangan tipis air (*standing water*) sangat dihindari karena membahayakan operasi pesawat. *Standing water* menghasilkan permukaan yang sangat licin bagi roda pesawat membuat daya pengereman sangat jelek. Itulah sebabnya drainase lapangan terbang harus baik untuk membuang air permukaan landasan.

Bila landas pacu permukaan yang basah atau licin, panjang landasan harus ditambah dengan 4,5 % sampai 9,5 %, sebagaimana tercantum dalam FAA AC 150/5325-4.

e. Menghitung *ARFL*

ARFL (*Aeroplane Reference Field Length*) menurut ICAO adalah landas pacu minimum yang dibutuhkan untuk lepas landas, pada *maximum certified take off weight*, elevasi muka air laut, kondisi standart atmosfer, keadaan tanpa ada angin bertiup, dan landas pacu tanpa kemiringan. Setiap pesawat mempunyai *ARFL* berlainan yang dikeluarkan pabrik pembuatnya. Untuk mengetahui panjang landas pacu bila pesawat *take off* di *ARFL*, dipergunakan rumus :

$$\frac{ARFL}{\text{Panjang Landasan Pacu Rencana}} = \frac{1}{F_e \times F_t \times F_s} \quad (2.4)$$

dimana,

F_e = Ketinggian *Altitude* (m)

F_t = Faktor Koreksi Temperatur

F_s = Faktor Koreksi Kemiringan

f. *Aerodrome Reference Code*

Reference code dipakai oleh ICAO, untuk mempermudah membaca antar beberapa spesifikasi pesawat, dengan berbagai karakteristik fisik lapangan terbang. *Code* bisa dibaca untuk elemen yang berhubungan dengan karakteristik

kemampuan pesawat terbang dan ukuran-ukuran pesawat terbang.

Klasifikasi landasan pacu didasarkan pada amandemen ke-36 ICAO hasil konferensi ke IX yang mulai efektif berlaku sejak 23 Maret 1983 (ICAO, 1990), maka dibuat tabel *Aerodrome Reference Code* untuk menentukan kelas landasan pacu seperti pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Panjang ARFL

Kode Angka	Aerodrome Reference Field Length (ARFL)
1	< 800 m
2	800 - 1200 m
3	1200 - 1800 m
4	> 1800 m

Sumber : Horonjeff, 1998

Taxiway adalah suatu jalan pada suatu bandar udara yang terpilih atau disiapkan untuk digunakan suatu pesawat terbang yang sedang berjalan (*taxiway*). Jadi fungsi utama adalah untuk jalan keluar masuk pesawat dari landas pacu ke bangunan terminal atau landas pacu ke hanggar pemeliharaan. Di bandar udara yang sibuk dimana lalu lintas pesawat *taxiway* diperkirakan bergerak sama banyak dari dua arah, harus dibuat paralel *taxiway* terhadap landasan, untuk taxi satu arah, rutenya dipilih jarak yang terpendek dari bangunan terminal menuju ujung landasan yang dipakai awal lepas landas. Hindarkan sejauh mungkin membuat *taxiway* dengan rute melintas landasan (Sartono.W, 2017).

Kebanyakan *taxiway* dibuat siku - siku dengan landasan, maka pesawat yang akan mendarat harus diperlambat sampai kecepatan yang sangat rendah sebelum belok masuk *taxiway*, bila direncanakan penggunaannya bagi pesawat yang harus cepat keluar maka *taxiway* mempunyai sudut 30° terhadap landasan. Pesawat terbang yang bergerak diatas *taxiway* kecepatannya relatif lebih kecil dibandingkan dengan pada waktu pesawat bergerak diatas *runway*, maka lebar di *taxiway* dapat lebih kecil dibandingkan dengan lebar *runway*.

Menurut (Sartono.W, 2017) .

Apron adalah bagian dari lapangan gerak darat suatu bandara yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan penumpang dan muatan, pengisian bahan bakar, parkir, dan persiapan pesawat terbang sebelum melanjutkan penerbangan. Apron terdiri dari tempat parkir pesawat (*aircraft gates, aircraft stands, atau ramps*) dan jalur khusus sirkulasi pesawat memasuki/keluar tempat parkir (*taxilane*).

Ukuran apron terdiri dari beberapa faktor yang meliputi:

1. Jumlah *aircraft gate*
2. Ukuran gate
3. Sistem dan tipe parkir pesawat

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilaksanakan di Bandara *International* Minangkabau Sumatera Barat. Analisis data merupakan kajian dari data yang ada yakni data primer dan sekunder yang berupa analisis kebutuhan akan peningkatan kapasitas *runway, taxiway dan apron* pada jam puncak kedatangan pesawat, dengan memakai pesawat paling besar yang akan melayani Bandara Udara Minangkabau yakni pesawat B. 747-400:

1. Analisis dari dimensi *runway* sebenarnya, dan bagaimana tinjauan perencanaan dari *runway* yang sebenarnya dapat melayani pesawat yang direncanakan.
2. Analisis dari dimensi *taxiway* sebenarnya, dan bagaimana tinjauan perencanaan dari *taxiway* yang sebenarnya dapat melayani pesawat yang direncanakan.
3. Analisis dari dimensi *apron* sebenarnya, dan bagaimana tinjauan perencanaan dari *runway* yang sebenarnya dapat melayani pesawat yang direncanakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *runway*

Panjang *runway* rencana dapat dihitung dengan menggunakan persamaan dibawah ini sebagai berikut. Koreksi terhadap faktor elevasi lapangan terbang di atas muka air laut $F_e = 1 + 0,07 \times \frac{h}{300}$

$$F_e = 1 + 0,07 \times \frac{5}{300}$$
$$F_e = 1,0012$$

- a. Koreksi untuk faktor pada temperatur

$$T_r = T_a + \frac{1}{3} (T_m - T_a)$$

$$T_r = 31 + \frac{1}{3} (33 - 31) = 31,67^{\circ}\text{C}$$

$$F_t = 1 + 0,01 \times [T_r - (15 - 0,0065 \times h)]$$

$$F_t = 1 + 0,01[31,67 - (15 - 0,0065 \times 5)]$$

$$F_t = 1 + 0,01(31,67 - 14,9675)$$

$$F_t = 1,167$$

- b. Koreksi terhadap kemiringan (kelandaian)

- kemiringan maksimum *runway* = + 3,75 m
- kemiringan minimum *runway* = + 1,5 m

$$G = \frac{\text{Kemiringan Maks} - \text{Kemiringan Min}}{\text{panjang runway}} \times 100\%$$

$$G = \frac{3,75 - 1,5}{2890} \times 100\%$$

$$F_g = 1 + 0,1 \times G$$

$$F_g = 1 + 0,1 \times 0,07$$

$$F_g = 1,007$$

- c. Panjang landasan pacu rencana (*runway*)

$$L_a = ARFL \times F_e \times F_t \times F_g$$

$$L_a = 2890 \times 1,0012 \times 1,167 \times 1,007$$

$$L_a = 3400 \text{ meter}$$

jadi landasan pacu (*runway*) rencana adalah sepanjang 3.400 meter.

Perhitungan *taxiway*

- lebar *taxiway* = 30 m
- panjang *taxiway* adalah sebagai berikut:

$$T = \left(\frac{1}{2} \text{runway strip} - \frac{1}{2} \text{runway}\right) + (7 \times H$$

$$- (C + W + 15 \text{ m}))$$

$$T = \left(\frac{1}{2} \times 150 - \frac{1}{2} \times 45\right) + (7 \times 19,59 - (7,5 + 64,4 + 15))$$

$$T = 101,47 \text{ (dibulatkan 102 meter)}$$

- jadi panjang *taxiway* pada lapangan terbang Minangkabau = 102 meter

Perhitungan *Apron*

- a. lebar *apron* lapangan terbang Minangkabau:

$$B = C + F + 15 \text{ m} + \frac{1}{2}W + \frac{1}{2} \text{apron taxiway}$$

$$B = 141,4 \text{ meter}$$

dibulatkan menjadi 142 meter

- jadi lebar *apron* lapangan terbang Minangkabau = 142 meter

- b. panjang *apron*:

- kebutuhan parkir pada saat jam puncak untuk pesawat rencana *Boeing 747-400*

$$S = \sum \left[\frac{I_i}{60} \times N_i \right] + \alpha$$

$$S = \sum \left[\frac{1}{60} \times 3 \right] + 1$$

- panjang *apron* = A = S x W + (S + 1) x C = 3 x 64,40 x (3 + 1) x 7,5 = 223,2 m

dibulatkan 224 meter

Perbandingan *Runway*, *Taxiway* dan *Apron*

Dari hasil perhitungan diatas dapat dijelaskan hasil yang didapat dengan keadaan sebenarnya dimensi dari *runway*, *taxiway* dan *apron* yang dijelaskan dengan tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Eksisting *Runway*, *Taxiway* dan *Apron* dengan Hasil Perhitungan

Uraian	Runway (m)		Taxiway (m)		Apron (m)	
	Panjang	Lebar	Panjang	Lebar	Panjang	Lebar
Eksisting	2750	45	305	30	315	120
Rencana	3400	45	103	30	224	142

Sumber Hasil Analisis: 2021

PENUTUP

Dari hasil perhitungan pada penelitian yang didapat ini maka, dapat diambil kesimpulan:

1. Dimensi panjang *runway* sebenarnya dengan menggunakan suhu maupun elevasi dari ketinggian bandara udara Minangkabau didapat panjang *runway* rencana sebesar 3250 m. *Runway* ini lebih panjang dibandingkan dengan *runway* kondisi *existing* sebesar 2750 m.

2. Sedangkan *taxiway* didapatkan hasil dari panjang *taxiway* sebesar 30 m dan lebar *taxiway* sebesar 103 m.
3. Untuk apron yang dipergunakan sebagai parkir kendaraan didapat lebar *apron* sebesar 224 m dan panjang *apron* sebesar 142 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki Heru, “Merancang Dan Merencanakan Lapangan Terbang” Bandung 1986
- Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.4, Maret 2013 (270-275) ISSN “Studi Pengembangan Sisi Udara Bandar Udara Mali Kabupaten Alor Untuk Jenis Pesawat Boeing 737-200
- Jurnal Sipil Statik Vol.2 No. 3, Maret 2014 (155- 163)ISSN : 2337 – 6732 “Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Kuabang Kao Kabupaten Halmahera Utara Provinsi Maluku Utara”
- Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.4, Maret 2013 (270-275) ISSN:2337-6732 Perencanaan Pengembangan Bandar Udara(Studi Kasus : Bandar Udara Sepinggian Balik Papan)
- Jurnal Sipil Statik Vol.4No.1Januari2016(1-12) ISSN: 2337-6732 Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Melonguane Kabupaten Kepulauan Talaud Provinsi Sulawesi Utara
- Jurnal Teknik Sipil Vol. IV, No. 2, September 2015 “Studi Pengembangan Sisi Udara Bandar Udara Mali Kabupaten Alor Untuk Jenis Pesawat Boeing 737-200
- Jurnal rekayasa sipil / volume 4, no.1– 2010 issn 1978 – 5658 Studi Alternatif Perencanaan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Blimbingsari Di Kabupaten Banyuwangi
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : KM 24 Tahun 2009, Tentang “Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil “

- “Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara” Nomor : SKEP/77/VI/2005, Tentang Persyaratan Teknis pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara
- Sartono. W. (2017). *Bandar Udara Pengenalan dan Perancangan Runway, Taxiway, dan Apron*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

