

PERENCANAAN FASILITAS SISI UDARA BANDAR UDARA TJILIK RIWUT KOTA PALANGKA RAYA

Yanshon Happy¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Palangka Raya
Jln.R. T. A. Milono Km. 8,5/ Jln. J.P. Djandan Palangka Raya

Email : yanshon@gmail.com

Yohanes Gloria Oley²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Palangka Raya
Jln.R. T. A. Milono Km. 8,5/ Jln. J.P. Djandan Palangka Raya

Email : yohanesgloria31@gmail.com

Abstract : Tjilik Riwut Airport is located in the city of Palangka Raya, Central Kalimantan Province. This airport is categorized as a domestic airport with airport class, namely class 1, the area of existing airside facilities: Runway: $112,500m^2$, Taxiway: $2967m^2$, Apron: $35,132m^2$, Turning Area: $2,250m^2$, RESA : $8,100m^2$, Runway strip : $72,750m^2$ and Hangar : $391m^2$. In the development of the new airport and terminal which was inaugurated on April 8, 2019 by the President of the Republic of Indonesia, the air side capacity of Tjilik Riwut Airport, Palangka Raya can accommodate up to B-737-900ER aircraft, this B-737-900ER aircraft can accommodate up to 189 passengers and requires a take-off distance with a percentage of 90% load level, which is 1,980 meters long. So that in this study, researchers wanted to evaluate the airside facilities (runway, taxiway and aircraft parking) at the airport so that they are in accordance with the safe distance for B-737-900ER aircraft and planned aircraft of the same level / level above, also adjusting to regulations. existing aviation safety standards. The data used are primary data in the form of planned aircraft load data, soil California Bearing Ratio (CBR) data and the number of aircraft crossings, while secondary data are in the form of airport class, layout, number of passengers, number of aircraft, type of aircraft and flight routes, environmental conditions and type of soil. The method used is the Federation Aviation Administration (FAA) method. The runway requirement for the planned Airbus 330-300 aircraft is 3,650 meters. The required pavement thickness for Airbuss 330-300 aircraft is 13 cm for the surface layer, 18 cm for the upper foundation layer, and 59 cm for the lower foundation layer. This means that the length and thickness of the runway at Tjilik Riwut Airport has not been optimal for wide-body aircraft and if you want to bring in large-bodied aircraft, you need to increase the length and width of the runway to suit the characteristics of the planned aircraft.

Keywords: Airport, ICAO, Aircraft, Runway, Taxiway, Apron

Abstrak : Bandar Udara Tjilik Riwut terletak di Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Bandar udara ini dikategorikan Bandar Udara domestik dengan kelas Bandar Udara yaitu kelas 1, luas lahan fasilitas sisi udara yang ada : Runway : $112.500m^2$, Taxiway : $2967m^2$, Apron : $35.132m^2$, Turning Area : $2.250m^2$, RESA : $8.100m^2$, Runway strip : $72.750m^2$ dan Hanggar : $391m^2$. Dalam pengembangan Bandar Udara dan terminal baru yang diresmikan pada tanggal, 8 April 2019 oleh Presiden Republik Indonesia, kapasitas sisi udara Bandar Udara Tjilik Riwut, Palangka Raya bisa menampung hingga jenis pesawat B-737-900ER, pesawat B-737-900ER ini bisa menampung hingga 189 penumpang dan membutuhkan jarak lepas landas dengan presentase tingkat muatan 90% ialah sepanjang 1.980 meter. Sehingga dalam penelitian ini, peneliti ingin mengevaluasi fasilitas sisi udara (landasan pacu, landasan hubung dan parkir pesawat) di bandar udara agar sesuai dengan jarak aman untuk pesawat jenis B-737-900ER dan pesawat rencana yang sama / setingkat di atasnya, juga menyesuaikan dengan peraturan standar keselamatan penerbangan yang ada. Data yang digunakan adalah data primer berupa data beban pesawat rencana, data California Bearing Ratio (CBR) tanah dan jumlah lintas pesawat, sedangkan data sekunder berupa kelas bandara, layout, jumlah

penumpang, jumlah pesawat terbang, jenis pesawat dan rute penerbangan, kondisi lingkungan dan jenis tanah. Metode yang digunakan adalah Metode Federation Aviation Administration (FAA). Kebutuhan landasan pacu untuk pesawat rencana jenis Airbuss 330-300 yaitu 3650 meter. Kebutuhan tebal pekerasan untuk pesawat jenis Airbuss 330-300 yaitu lapisan permukaan 13 cm, lapisan pondasi atas 18 cm, dan lapisan pondasi bawah 59 cm. Artinya panjang dan tebal *runway* di Bandar Udara Tjilik Riwut belum ideal digunakan secara maksimal untuk pesawat berbadan lebar dan jika ingin mendatangkan pesawat berbadan besar perlu adanya penambahan panjang dan lebar landas pacu agar sesuai dengan karakteristik pesawat rencana.

Kata Kunci : Bandara, *ICAO, Aircraft, Runway, Taxiway, Apron.*

I. PENDAHULUAN

Transportasi adalah alat yang digunakan untuk mengangkut manusia, hewan dan barang ketempat tujuan atau definisi yang lainnya yaitu memindahkan manusia hewan dan barang dari tempat asalnya ketempat tujuannya dengan memakai suatu alat yang digerakkan oleh makhluk hidup atau mesin. Ada beberapa macam alat transportasi, yang pertama transportasi darat, transportasi laut dan transportasi udara. Fungsi dan peranan transportasi sangat penting dan strategis dalam kehidupan manusia yaitu sebagai pendorong, penggerak dan penunjang kegiatan pembangunan dalam segala sektor, baik sektor perhubungan, perdagangan, sosial dan ekonomi, maupun lingkungan.

Bandar Udara merupakan prasarana penting dalam kegiatan transportasi udara pada setiap Negara khususnya Indonesia yang merupakan Negara kepulauan dimana transportasi udara sangat berperan penting bagi kelancaran aktivitas penduduknya. Perkembangan dunia penerbangan sangatlah besar perannya dalam melayani jasa transportasi udara yang semakin luas jangkauannya dan padat arus lalulintasnya. Jasa transportasi udara membuat perjalanan sangat cepat dan efisien terutama untuk perjalanan yang sangat jauh.

Bandar Udara Tjilik Riwut terletak di kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Bandar udara ini dikategorikan Bandar Udara domestik dengan kelas Bandar Udara yaitu kelas 1, luas lahan fasilitas sisi udara yang ada : *Runway* : $112.500m^2$, *Taxiway* : $2967m^2$, *Apron* : $35.132m^2$, *Turning Area* : $2.250m^2$, *RESA* : $8.100m^2$, *Runway strip* : $72.750m^2$ dan *Hanggar* : $391m^2$.

Dalam pengembangan Bandar Udara dan terminal baru yang diresmikan pada tanggal, 8 April 2019 oleh Presiden Republik Indonesia, kapasitas sisi udara Bandar Udara Tjilik Riwut, Palangka Raya bisa menampung hingga jenis pesawat B-737-900ER, pesawat B-737-900ER ini bisa menampung hingga 189 penumpang dan membutuhkan jarak lepas landas dengan presentase tingkat muatan 90% ialah sepanjang 1.980 meter. Sehingga dalam penelitian ini, peneliti ingin mengevaluasi fasilitas sisi udara

(landasan pacu, landasan hubung dan parkir pesawat) di bandar udara agar sesuai dengan jarak aman untuk pesawat jenis B-737-900ER dan juga menyesuaikan dengan peraturan standar keselamatan penerbangan yang ada.

II. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Untuk memperoleh sejumlah data dan informasi yang diperlukan, maka perlu dilakukan pengumpulan data penelitian. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Study Pustaka

Digunakan untuk mendapatkan kejelasan konsep didalam penelitian yaitu dengan mendapatkan referensi dari buku-buku yang berisikan tentang dasar-dasar teori perencanaan sisi udara yang dapat mendukung penelitian tugas akhir ini.

2. Observasi Lapangan

Digunakan untuk pengamatan terencana untuk memperoleh data. Dalam kegiatan observasi ini, peneliti langsung turun lapangan untuk mengamati kondisi eksisting yang ada dilokasi penelitian.

3. Dokumentasi

Data yang diambil untuk penelitian berupa dokumentasi lokasi dan lainnya di Bandar Udara Tjilik Riwut Palangka Raya

Uraian Kegiatan

Tahap – tahap dalam menyelesaikan Penelitian ini di urutkan sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi literatur merupakan tahap pengumpulan referensi, pembelajaran, dan pengembalian informasi yang dapat mempermudah dan membantu dalam penyelesaian Penelitian ini. Referensi yang didapat berasal dari peraturan mengenai ketatabandaraan, buku kuliah, studi terdahulu maupun internet yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diselesaikan.

2. Pengumpulan data

Dalam menyelesaikan penelitian ini, diperlukan data – data yang akan dijadikan acuan untuk digunakan sebagai berikut :

a. Data pergerakan pesawat

Diperlukan untuk menyelesaikan perencanaan *runway*, *apron* dan *taxiway*. Dalam data pergerakan pesawat yang akan dicari peneliti sebagai pedoman untuk perencanaan *runway*, *apron* dan *taxiway*. Peneliti berencana mengambil data dari *blue print* pengembangan Bandar Udara Tjilik Riwut.

b. Data *Runway*, *Taxiway*, *Apron* *Exsisting*

Data *Runway*, *Taxiway*, *Apron* pada Bandar Udara Tjilik Riwut diperlukan sebagai landasan awal dalam merancang rencana pengembangan yang mampu melayani pergerakan pesawat hingga beberapa tahun kedepan sesuai perhitungan rencana.

c. Data karakteristik pesawat

Karakteristik pesawat dapat dilihat dalam *aircraft characteristic manual of airport design* yang dikeluarkan oleh produsen pesawat. Dengan pesawat acuan adalah pesawat B-737-900ER.

d. Data tebal jenis perkerasan

Diperlukan untuk menyelesaikan perencanaan tebal perkerasan. Dalam perencanaan tebal perkerasan nantinya peneliti akan mengambil data yang sudah ada di *blue print* pengembangan Bandar Udara Tjilik Riwut.

3. Penentuan pesawat rencana

Penentuan jenis pesawat akan mengacu pada data pergerakan pesawat dan kapasitas penampungan jenis pesawat yang sudah dijalankan hingga pada saat ini (2023), dimana pesawat yang digunakan adalah pesawat dengan jumlah operasional terbesar pada Bandar Udara

tersebut.

4. Perencanaan Fasilitas Sisi Udara

Berdasarkan data – data yang di peroleh, maka dapat dilakukan perhitungan untuk *runway*, *taxiway* dan *apron* sesuai dengan peraturan yang ada.

5. Desain layout

Setelah perencanaan *runway*, *taxiway* dan *apron*, akan dibuat layout berdasarkan hasil perhitungan sebagai data untuk melengkapi Tugas Akhir ini.

6. Kesimpulan dan saran

Pada tahap ini, dapat ditarik kesimpulan dari beberapa tahapan yang sudah dilakukan di atas yaitu menyimpulkan hasil perencanaan fasilitas sisi udara. Demikian juga dengan saran dapat dituliskan untuk pengembangan dan perbaikan ke depannya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan *Runway*

Standar dan Peraturan yang Digunakan

Pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan mengacu dan mengikuti peraturan – peraturan yang standar yang telah dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara dan kaidah – kaidah yang umum diterapkan, antara lain :

1. ICAO Annex-14, *Aerodrome Design and Operation* Vol-I, Edisi IV, Juli 2004
2. ICAO Aerodrome Design Manual Part I, “*Runways*” Edisi Kedua, 1983.
3. ICAO Aerodrome Design Manual Part II, “*Taxiways, Aprons and Holding Bays*”, Edisi Kedua 1983.

Kondisi Eksisting

1. *Runway*

Bandar Udara Tjilik Riwut pada saat ini telah memiliki landasan pacu (*runway*) dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. *Aerodrome Reference Point* :
02°13'36" LS – 113°56'39"BT
- b. Arah Landasan: 16 – 43
- c. Panjang Landasan: 2.500 m →
Displaced 100 m di RW 16
- d. Lebar Landasan : 45 m
- e. Dimensi *Strip* : 2.720 m x 135 m
- f. Konstruksi Perkerasan : *Asphalt* Beton
- g. Kemampuan Landasan : PCN 35
F/C/X/T
- h. *Over run*: 60 m x 30 m (R/W 16 & R/W
34)
- i. Elevasi Landasan : 82 Feet
- j. *Turning Area* : 3.000 m² (2x1.500 m²)

2. *Runway Strip*

Runway Strip adalah sebidang lahan tertentu meliputi *runway* dan *stopway* yang berfungsi untuk :

- a. Mengurangi resiko kerusakan pesawat bila pesawat tersebut menyimpang dari *runway*.
- b. Melindungi pesawat yang melintas diatas pada saat operasi *take-off* atau *landing*.

Strip landas pacu terdapat pada sisi kanan dan kiri landasan dengan konstruksi tanah yang dipadatkan dengan dimensi 2620m X 135m.

Peningkatan kapasitas dan frekuensi penerbangan, peningkatan jenis pesawat yang beroperasi untuk penerbangan komersial serta mampu mengakomodasi adanya angkutan kargo dari/ke beberapa kota domestik yang memiliki ketertarikan erat dengan pengembangan ekonomi dan pariwisata di provinsi Kalimantan Tengah. Berdasarkan hasil prakiraan permintaan jasa angkutan udara untuk masa mendatang, maka direncanakan rute penerbangan yang akan dilayani oleh Bandara Tjilik Riwut Palangka Raya. Berikut ini adalah informasi besaran jarak penerbangan tersebut :

- a. Tjilik Riwut – Jakarta :
484 NM : 895,4 Km

- b. Tjilik Riwut – Surabaya
: 348 NM : 644 Km
- c. Tjilik Riwut – Pruk Cahu
: 100 NM : 185 Km
- d. Tjilik Riwut – Muara Teweh
: 97 NM : 180 Km
- e. Tjilik Riwut – Kuala Kurun
: 97 NM : 180 Km
- f. Tjilik Riwut – Pangkalan Bun
: 147 NM : 272 Km
- g. Tjilik Riwut – Kuala Pembuang
: 100 NM : 185 Km

3. Data kondisi lingkungan

Data kondisi lingkungan lingkungan Bandara Udara yang berpengaruh terhadap penentuan panjang *runway*. Data – data dan kondisi Bandar Udara Tjilik Riwut – Palangka Raya yang digunakan dalam perencanaan berikut :

a. Kondisi

- i. Lokasi : Tjilik
Riwut – Palangka Raya
- ii. Temperatur referensi : 34°C
- iii. Elevasi Bandar Udara : ± 82 feet
(MSL)
- iv. *Slope* : 0,8 %

b. *Aircraft*

- i. *Runway Orientation*: 16 – 13
- ii. *Airport Ref. CODE*: 4 C : *Airbush 330*
- iii. *Operational Category*: *Instrument Non Precision Cat 1*

4. *Aerodrome Reference Code*

Untuk menentukan kode referensi bandara (*Aerodrome Reference Code*) berdasarkan ICAO ditentukan dari jenis pesawat terbesar yang beroperasi dengan cara mengetahui terlebih dahulu panjang landasan acuan (*Aeroplane Reference Filed Length*), bentang sayap pesawat (*Wing Span*) dan jarak antara rode utama terluar (*Outer Main Gear Wheel Span*). Dengan mengetahui dimensi – dimensi tersebut, maka dapat ditentukan kode angka (*Code Number*) serta kode huruf (*Code Letter*). Dan juga panjang landasan yang diperlukan

harus dihitung dengan memperhatikan jarak rute terjauh, jumlah *payload* dan *fuel* yang diperlukan untuk mencapai tujuan, ditambah *reserved fuel* untuk *holding* dan terbang ke *alternate Aerodrome*.

5. Lebar *Runway*

Dalam penentuan lebar *runway* yang direncanakan berdasarkan ketentuan ICAO dalam Annex 14, *Aerodromes Design and Operation*, 2004 maka lebar Landas Pacu untuk setiap pentahapan adalah 45m.

6. Panjang *Runway*

Panjang *Runway* sangat ditentukan oleh beberapa factor berikut :

- Karakteristik *critical aircraft* yang akan *landing* atau *takeoff*
- Cuaca, terutama angin dan temperatur
- Karakteristik *runway* seperti kondisi permukaan *slope*
- Faktor lokasi dari Bandar Udara, seperti *elevasi* dari Bandar Udara yang berpengaruh pada tekanan udara dan batasan topografi.

Analisa Dimensi *Runway*

Dasar perhitungan yang di gunakan untuk perhitungan panjang landas pacu adalah sebagai berikut :

- Operating Empty Weight* pesawat kritis yang akan dilayani.
- Pay load* untuk penerbangan dengan jarak tempuh terjauh.
- Landing Weight* pada bandara tujuan tidak boleh melebihi *struktural landing weight maximum* yang diijinkan pada pesawat tersebut.
- Kebutuhan bahan bakar selama perjalanan untuk *climb*, *cruise* dan *descent*.
- Takeoff weight* pesawat dihitung dengan menjumlahkan berat bahan bakar yang diperlukan, dimana beratnya tidak boleh melebihi *struktural take off weight* yang di izinkan bagi pesawat yang bersangkutan.

Pada penentuan panjang landas pacu ini

dilakukan perhitungan dan Analisa dengan mendasarkan kepada :

Setiap jenis pesawat mempunyai karakteristik dan kinerja yang spesifik sesuai dengan kriteria desain yang dipakai pada pesawat tersebut. Selain itu, berat pesawat juga mempunyai pengaruh terhadap kebutuhan panjang landas pacu untuk tinggal landas pacu (*takeoff*) maupun pendaratan (*landing*).

Faktor koreksi panjang *Runway*

Setelah mendapatkan panjang landas pacu yang berdasarkan *performance* dari pesawat rencana, maka panjang landas pacu tersebut akan dikoreksi terhadap :

a. *Elevasi* / Ketinggian landas pacu

Elevasi atau Ketinggian landas pacu diatas permukaan laut rata – rata (*mean sea level*) akan berpengaruh langsung terhadap kebutuhan panjang landas pacu dalam arti semakin tinggi elevasi landas pacu, semakin panjang landas pacu yang dibutuhkan. Dalam perencanaan bandara pada umumnya dipergunakan ketinggian fisik terhadap *mean sea level* (msl) dengan ketentuan panjang *runway* akan bertambah sebesar 7 % setiap kenaikan 1000 ft atau 300 m diatas *mean sea level*.

b. Suhu udara / *temperature*

Suhu udara di Bandar Udara yang berdasarkan standar ISA (*International Standard Atmospheric*) setinggi 15°C yang menentukan bahwa setiap perbedaan 1°C panjang landas pacu perlu ditambah sebesar 0,5-1,0% dari kebutuhan panjang landas pacu untuk *takeoff*. Sedangkan untuk pendaratan, suhu udara di Bandar Udara tidak banyak mempunyai pengaruh yang signifikan.

c. Slope landas pacu/kemiringan landas pacu

Faktor kemiringan landas pacu akan mempengaruhi kebutuhan panjang landas pacu yang cukup dominan dibandingkan dengan landas pacu yang horizontal atau rata. Kemiringan 1% akan menyebabkan kebutuhan panjang landas pacu bertambah 10%, tergantung dari jenis pesawat yang akan beroperasi.

Berikut ini adalah rumus penentuan panjang *runway* yang dikoreksi terhadap elevasi, temperature dan slope *runway* :

$$\text{Panjang aktual runway} = \text{Panjang Runway Referensi} \times F_e \times F_t \times F_g$$

Dimana :

$$F_e = [(0,07 \times (E/300))+1]$$

$$F_t = 0,01 \times [T(^{\circ}\text{C}) - (15 - 0,0065 \times E) + 1]$$

$$F_g = [(0,10 \times G) + 1]$$

E = Elevasi Bandar Udara (MSL – meter)

T = Suhu udara / Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)

G = Gradient (slope rata-rata *runway* - %)

Perhitungan faktor koreksi

Panjang landas pacu yang telah diperoleh dari hasil hitungan harus dikalikan oleh suatu faktor koreksi untuk mengantisipasi adanya pengaruh ketinggian (elevasi), suhu (temperatur) dan kemiringan landasan pacu. $^{\circ}\text{C}$

Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi

Panjang *runway* akan bertambah 7% setiap kenaikan elevasi per 300 m dari *Mean Sea Level*.

$$F_e = [1+(0,07 \times E)]$$

$$F_e = [1+ (0,07 \times (25/300))]$$

$$F_e = 1,005$$

Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi dan suhu

Panjang *runway* akan bertambah 1% untuk kenaikan suhu sebesar 1°C dari *Airport Reference Temperature* (ART). Setiap kenaikan 1000 m dari elevasi muka air laut, maka temperature turun $6,5^{\circ}\text{C}$.

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

$$F_t = [1+(0,01 \times (34 - (15 - (0,0065 \times 25))))]$$

$$F_r = 1,1916$$

Faktor koreksi akibat pengaruh slope landas pacu

Setiap perbedaan slope sebesar 1% akan mempengaruhi panjang landas pacu sebesar 10%.

$$F_g = [1 + (0,1 \times G)]$$

$$F_g = [1 + (0,1 \times 0,8)]$$

$$F_g = 1,08$$

Berdasarkan pesawat rencana Airbus 330

Perhitungan *Takeoff length* kondisi MTOW

Berdasarkan data spesifikasi pesawat Airbus 330 maka panjang landasan yang dibutuhkan untuk *takeoff* pada ISA dan kondisi maksimum *takeoff weight* (MTOW) sebesar 83.500 kg adalah 2.836 m (sumber : *Jane's Aircraft* data 1996 – 1997).

Sehingga panjang *runway* aktual yang diperlukan untuk *takeoff* adalah

$$\text{Actual Runway Field Length} = \text{Take - Off Distance} \times F_e \times F_r \times F_g$$

$$\text{Actual Runway Field Length} = 2.336 \times 1,005 \times 1,191 \times 1,08$$

$$\text{Actual Runway Field Length} = 3.022 \text{ m}$$

dibulatkan 3.050 m.

Perhitungan *Landing Length* kondisi MLW

Berdasarkan Buku *Jane's Aircraft* data 1996 – 1997

Berdasarkan data spesifikasi pesawat Airbus 330 maka panjang landasan yang dibutuhkan untuk *landing* pada ISA dan *Maximum Landing Weight* (MLW) sebesar 64.500 kg adalah 1.470 m (Sumber : *Jane's Aircraft* data 1996 – 1997).

Sehingga panjang *runway* aktual yang diperlukan untuk *landing* adalah

$$\text{Actual Runway Filed Length} = \text{Landing Distance} \times F_e \times F_r \times F_g$$

$$\text{Actual Runway Filed Length} = 1.670 \times 1,035 \times 1,1916 \times 1,08$$

Actual Runway Field Length = 2.401 dibulatkan 2.500 m.

Perhitungan *Takeoff Length* kondisi *full seat capacity* dan *full baggage*

Kondisi ini diasumsikan bahwa semua tempat duduk (*seat*) terisi penuh dengan *load factor* 100% ditambah dengan muatan bagasi.

Max Pay Load = 19.220 Kg

Operating Empty Weight = 41.783 Kg

Untuk bahan bakar diperhitungkan terhadap jarak tempuh rencana :

Pesawat pada kondisi MTOW, mampu menempuh jarak sejauh max. 2.650 Nm

TOW \longrightarrow *Operating*

Empty Weight = 41.783 Kg

Max Pay Load = 19.220 Kg

Max Fuel Weight = 19.159 Kg

Untuk *fuel weight* di hitung dengan membandingkan antara jarak tempuh pesawat maksimum dengan berat bahan bakar yang dibutuhkan terhadap jarak tempuh rencana (489 Nm) : 3535 Kg

Take off weight dengan *Max pay load* :

OEW + Max. PL + *Fuel Weight*

41.783 Kg + 19.220 Kg + 3.535 Kg = 64.538 Kg

Kebutuhan panjang landasan dengan *Max. Pay load* sebesar 2051 m.

Panjang landasan yang telah diperoleh dari hasil hitungan harus dikalikan oleh suatu faktor koreksi untuk mengantisipasi adanya pengaruh ketinggian (*elevasi*), suhu (*temperature*) dan kemiringan landasan.

Panjang aktual *runway* = 1.005 x 1.1906 x 1.08 x 2051 = 2652 meter

Sehingga panjang *runway* aktual yang diperlukan untuk *takeoff* sebesar 2.650 m Perhitungan *Takeoff length* kondisi

pembatasan beban (*Restricted Pay Load* atau 80% *Pay Load*)

Karakteristik beban pesawat :

Operation Empty Weight = 41.783 kg

80% *Maximum Payload* = 15.376 kg

Untuk bahan bakar diperhitungkan terhadap jarak tempuh rencana :

Pesawat pada kondisi MTOW, mampu menempuh jarak sejauh max. 2,650 Nm.

TOW \longrightarrow *Operating*

Empty Weight = 41.783 kg 90 %

Max Payload = 15.376 kg

Max Fuel weight = 19.159 kg

Untuk *fuel weight* di hitung dengan membandingkan antara jarak tempuh pesawat maksimum dengan berat bahan bakar yang dibutuhkan terhadap jarak tempuh rencana (489 Nm) : 3.535 Kg

Take off Weight dengan *Max payload* :

OEW + Max. PL + *Fuel weight*

41.783 kg + 15.376 kg + 3.535 kg = 60.694 kg

Kebutuhan landasan dengan *Max Payload* sebesar 1.929 m.

Panjang landasan yang telah diperoleh dari hasil hitungan harus dikalikan oleh suatu faktor koreksi untuk mengantisipasi adanya pengaruh ketinggian, suhu dan kemiringan landasan.

panjang aktual *Runway* = 1,005 x 1,1916 x 1,08 x 1.929 = 2.494 meter dibulatkan menjadi 2.500 m. sehingga panjang *runway* aktual yang diperlukan untuk *takeoff* sebesar 2.500 m.

Dari hasil Analisa perhitungan, dapat disimpulkan panjang *runway* yang dibutuhkan sebesar 3.050m dapat didarati pesawat rencana A330 dengan kondisi MTOW dan perhitungan pesawat dengan kondisi *Maximum take off weight* dengan pertimbangan bahwa panjang landas pacu ini dapat mengakomodasikan kebutuhan panjang landas pacu untuk semua pesawat sekelas sejenis M-150

Runway Strip

Strip landas pacu merupakan area bebas halangan, meliputi landas pacu dan *Stopway*. Berfungsi antara lain :

1. Mengurangi resiko kerusakan pesawat apabila pesawat keluar landas pacu.
2. Melindungi pesawat yang sedang melintas diatas landas pacu baik pada saat

Takeoff maupun Landing.

Berdasarkan ketentuan ICAO dalam Annex 14, *Aerodrome Design and Operations, Vol. I* Edisi keempat, Tahun 2004 maka untuk non *Instrument*, lebar strip landas pacu untuk kategori landas pacu kode 4C adalah 300 m

Bahu Landas Pacu

Bahu landas pacu merupakan daerah transisi, yang letaknya berbatasan dengan perkerasan landas pacu dengan permukaan tanah.

Berdasarkan Annex – 14, ICAO, 2004 maka dimensi Runway shoulder adalah sepanjang runway dengan lebar keseluruhan (Runway + Shoulder) tidak boleh kurang dari 60m.

RESA

RESA (*Runway End Safety Area*) berada di ujung *runway strip*, merupakan area yang harus aman dari apapun yang dapat membahayakan operasional penerbangan seperti adanya sungai, bukit maupun perkampungan penduduk. Dimensi untuk RESA, panjang minimal adalah 90 meter dan lebar minimal dua kali lebar *runway* yaitu 90 meter, maka dimensi RESA yang direncanakan sebesar 240 m x 90 m. Untuk bandara Tjilik Riwut – Palangka Raya pada ujung sebelah timur (RW 34) arah perpanjangan terdapat saluran pembuangan, sehingga untuk perencanaan RESA perlu dibuat *box culvert* pada saluran tersebut.

Perencanaan Profil dan Cross Section

Dalam perencanaan fasilitas sisi udara, perencanaan landas pacu dan landas hubung akan saling mempengaruhi satu sama lain, sehingga akan memberikan pelayanan yang maksimal terhadap *Apron*.

Perencanaan profil landas pacu dilakukan berdasarkan pentahapan rencana pembangunan dan disesuaikan dengan kebutuhan pesawat rencana

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Dari analisa perhitungan yang penulis lakukan pada Bandar udara Tjilik Riwut maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Dari hasil survey dan data kondisi existing lapangan saat ini, didapat bahwa perkerasan pada *runway* terlihat kasar dan bergelombang, begitu juga pada taxiway dan apron. Untuk kelengkapan dari fasilitas sisi udara sudah memenuhi persyaratan.
2. Dari hasil perhitungan *Runway* yang dibutuhkan untuk sesuai dengan karakteristik dari pesawat A 330-200, peneliti mendapatkan hasil untuk mendarat (*landing*) dan lepas landas (*takeoff*) dengan aman pesawat A 330-200 membutuhkan panjang landasan 2.753 m, perlu adanya penambahan panjang runway minimal 400 m. Supaya sesuai dengan karakteristik pesawat A 330-200 yang ingin didatangkan. Pada perencanaan *Taxiway* ada pelebaran dua *taxiway* dengan ukuran lebar 20 m dan lebar total taxiway dan shoulder 30 m. Untuk perencanaan *Apron* ada penambahan luas dari *Apron* dari semula mempunyai luasan lahan keseluruhan 2900 m² . Panjang dari apron 72,5 m dan lebar 40. Menjadi dua bagian, yaitu bagian A dan B. dimana disetiap bagian *Apron* A dan B mempunyai suatu maksud tersendiri. Tujuan dari *Apron* A ialah sebagai tempat parkirnya pesawat untuk bongkar muat penumpang. Dan untuk *Apron* B dirancang luasannya supaya pesawat yang lain bisa leluasa untuk lewat dan tidak mengganggu dari proses bongkar muat pesawat yang lainnya. Luasan A memiliki panjang 120 m dan Lebar 70 m. Dan

Luasan B panjang 90 m dan Lebar B 70 m. ambil yang terpanjang dalam perhitungan satu luasan (120 m). sehingga luasan keseluruhan apron 14700 m²

3. Tebal perkerasan dari analisis perhitungan manual penulis sebesar 80-95 cm merupakan tebal aman runway untuk beban maksimum pesawat jenis A 330-200. dan menurut design menurut standar FAA didapat 30 cm untuk tebal aman. Sementara data real lapangan bandara Tjilik riwut tebal perkerasan runway adalah sebesar 75 cm. Jadi dengan tebal perkerasan yang ada saat ini runway perlu penambahan minimum 5 cm ketebalan aman untuk pesawat A 330-200.

Saran

1. Perlu adanya penambahan lebar dan panjang *runway* agar Bandara dapat menampung jenis pesawat yang di rencanakan.
2. Pembahasan lebih detail mengenai kapasitas *runway* terhadap seluruh pesawat yang beroperasi (Komersil dan Non-Komersil).
3. Pengembangan yang dilakukan pihak Bandar Udara Tjilik Riwut diharapkan mampu melayani berbagai pengembangan dengan jenis pesawat yang beragam dimasa yang akan datang.
4. Perlu adanya pembahasan tentang drainase, karena drainase juga sangat perlu diperhatikan dalam perencanaan fasilitas sisi udara.

Karimun Kepulauan Riau (Kepri) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).

Ni'am, Sahifun. (2014). Perencanaan Daerah Keselamatan Operasional Penerbangan di Bandar Udara Tjilik Riwut Palangka Raya, UNKRIP.

Ocherudy, H. (2016). Evaluasi Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Syamsudin Noor Banjarmasin Dalam Memfasilitasi Pertumbuhan Pergerakan Pesawat. ITS.

Seno, R. H. T., & Ahyudanari, E. (2015). Evaluasi Kekuatan Perkerasan Sisi Udara (Runway, Taxiway, Apron) Bandara Juanda Dengan Metode Perbandingan ACN-PCN. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), E10-E15.

Wicaksana. (2016). Perencanaan Pengembangan Sisi Udara (*Air Side*) Pada Bandar Udara Syamsudin Noor Kalimantan Selatan, D12-08

Yasruddin. (2018). Perencanaan Struktur Perkerasan Landasan Pacu Bandar Udara Syamsudin Noor – Banjar Masin., D01-04.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardan, M. (2019). Analisa Runway Di Bandara Senubung Gayo Lues Aceh. *JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING BUILDING AND TRANSPORTATION*, 3(1), 11-18.
- Herisman, H. (2021). Evaluasi Perencanaan Fasilitas Sisi Udara Di Bandar Udara Raja H. Abdullah Tanjung Balai