

PERENCANAAN DESAIN TEBAL PERKERASAN APRON UNTUK TIPE PESAWAT A320 - 200 DI BANDAR UDARA BETOAMباري BAUBAU

Damargalih Niradan, Ranatika Purwayudhaningsari², Suyatmo³

^{1,2,3}) Politeknik Penerbangan Surabaya, Jemur Andayani I/73 Wonocolo Surabaya, Jawa Timur,
Indonesia, 60236

Email: damargalihniradan24@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis pesawat terbesar yang akan beroperasi di Bandar Udara Betoambari Baubau dalam 15 tahun ke depan serta merancang struktur perkerasan apron untuk mendukung kelancaran operasional penerbangan. Metode yang digunakan bersifat deskriptif dan kuantitatif, mengacu pada Annex 14 – Aerodrome dan dokumen ICAO 1957, dengan proyeksi pergerakan pesawat dan penumpang hingga tahun 2040 menggunakan metode regresi linier. Perancangan struktur perkerasan dilakukan menggunakan metode manual FAA, software FAARFIELD, dan COMFAA. Hasil analisis menunjukkan bahwa apron perlu diperluas menjadi 186,4 m × 82,6 m (37.125 m²) untuk menampung dua pesawat Airbus A320-200 dan dua pesawat ATR 72-600. Struktur perkerasan yang dirancang memiliki total ketebalan 38,9 cm dengan nilai CBR 6% dan menghasilkan nilai PCN sebesar 41,2.

Kata Kunci: Bandar Udara Betoambari Baubau, *apron*, *PCN*, *ACN*, *FAARFIELD*, *COMFAA*

Abstract

This study aims to determine the largest aircraft expected to operate at Betoambari Airport in Baubau over the next 15 years and to design the apron pavement structure to support smooth airport operations. The research employs descriptive and quantitative methods, referring to Annex 14 – Aerodromes and ICAO 1957 documents, with projected aircraft and passenger movements up to 2040 using the linear regression method. The pavement design is conducted using the FAA manual method, FAARFIELD software, and COMFAA. The analysis results indicate that the apron needs to be expanded to 186.4 m × 82.6 m (37,125 m²) to accommodate two Airbus A320-200 aircraft and two ATR 72-600 aircraft. The designed pavement structure has a total thickness of 38.9 cm with a subgrade CBR of 6% and a resulting PCN value of 41.2. **Keywords** Airpoart Betoambari Baubau, *apron*, *PCN*, *ACN*, *FAARFIELD*, *COMFAA*

1. PENDAHULUAN

Bandar Udara Betoambari terletak di Kelurahan Katobengke, Kecamatan Betoambari, Kota Baubau, Provinsi Sulawesi Tenggara. Bandara ini sebelumnya bernama Lapangan Terbang Perintis Betoambari dan dibangun pada tahun 1975/1976 pada masa Pelita II. Nama Betoambari diambil dari nama

pahlawan setempat yang dimakamkan di sebelah barat bandara. Pada awalnya, bandara ini memiliki landas pacu sepanjang 820 × 23 meter. Saat ini, Bandara Betoambari melayani rute domestik Baubau (BUW) – Makassar (UPG) dengan maskapai Wings Air yang menggunakan pesawat ATR 72-600/500.

Bandar Udara Betoambari terus berkembang seiring meningkatnya penumpang dan operasional pesawat. Runway telah diperpanjang menjadi 2.010×30 m dan mendukung operasional pesawat besar seperti Airbus A320. Namun, apron saat ini (110×60 m, PCN 21F/C/Y/T) tidak memadai dan mengalami kerusakan. Proyeksi pertumbuhan penumpang hingga 2040 menuntut pembangunan apron baru di barat laut bandara. Apron dirancang dengan perkerasan lentur berdasarkan kondisi tanah yang baik (CBR 13,56%) dan menggunakan metode ACN-PCN dengan software FAARFIELD dan COMFAA sesuai standar ICAO untuk memastikan kekuatan dan keamanan perkerasan.

Penelitian ini bertujuan: (1) Mendapatkan hasil peramalan pergerakan pesawat dan penumpang pada tahun 2040 (2) Mendapatkan hasil penggambaran lay out pada apron Bandar Udara Betoambari (3) Menganalisa hasil tebal struktur perkerasan pada apron bandar udara betoambari dengan pesawat terkritis yaitu A320-200 dan (4) Menganalisa nilai *Pavement Classification Rating* (PCN) serta *Aircraft Classification Number* (ACN) dan hasil perhitungan COMFAA

Hasil penelitian diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi pengelola bandara dalam pengambilan keputusan terkait perencanaan perkerasan pada apron, sehingga dapat meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi transportasi di Bandar Udara Betoambari Baubau.

METODE

Metode perhitungan ACN (Aircraft Classification Number) dan PCN (Pavement Classification Number) digunakan untuk menilai kesesuaian antara beban pesawat dan kekuatan perkerasan bandara. ACN

menunjukkan beban yang diberikan pesawat berdasarkan berat maksimum, konfigurasi roda, jenis perkerasan, dan kondisi tanah dasar, serta dihitung menggunakan software seperti COMFAA atau FAARFIELD. Sementara itu, PCN menyatakan kapasitas perkerasan dan terdiri dari lima elemen: nilai PCN, jenis perkerasan, kekuatan subgrade, batas tekanan ban, dan metode evaluasi. Jika $ACN \leq PCN$, pesawat dapat beroperasi tanpa pembatasan. Sistem ini penting untuk menjamin keamanan dan keawetan perkerasan bandar udara.

2.1 Forecasting

Tabel 1.1 Annual Depature

No	Tahun	Penumpang Terminal (Orang)		Jumlah	Pertumbuhan (%)
		Datang	Berangkat		
1	2020	72.643	71.781	144.424	-
2	2021	79.875	80.023	159.898	11%
3	2022	82.457	83.904	166.361	4%
4	2023	87.678	86.209	173.887	5%
5	2024	90.607	92.456	183.063	5%
Peningkatan Rata-rata					4,91%

(Sumber : LLAU Bandar Udara Betoambari, 2024)

Peramalan adalah proses menggunakan data masa lalu untuk memperkirakan nilai suatu variabel di masa depan. Dengan peramalan, kita dapat mengantisipasi masalah yang mungkin terjadi, karena diasumsikan bahwa pola di masa lalu akan berulang di masa mendatang (Murahartawaty, 2009).

1. Analisis Regresi Linier

Regresi linier sederhana adalah metode statistik untuk menguji hubungan antara variabel penyebab (X/predictor) dan variabel akibat (Y/response), guna melihat sejauh mana X memengaruhi Y

$$Y = a + bX \dots \dots \dots (2.1)$$

Y = Variabel Responsee atau Variabell akiibat (Dependemt).

X = Variabell Prediictor atau Variiabell Faktor Pemyebabab (Independemt).

A = Konstantaa

b = Koefisiien regresii/besaran Response yang disebabkan oleh Prediictor.

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - (b \times \frac{\sum x}{n}) \dots\dots\dots(2.3)$$

2.2 Desain Lay-out Apron

2.2.1 Jarak Antara Ujung Sayap Pesawat Udara

Menurut peraturan yang dibuat dari *FAA Aiirport Desigm and Engiineering Advisory Ciircular 150/5300--13*, *Wing tip cleareamce* adalah jarak bebas antara dari ujung sayap pesawat terbang hingga ujung sayap pada pesawat lainnya dan untuk memudahkan pergerakan bagi pesawat terbang

Tabel 2.2 *Wing Tip Clearence*

CODE LETTER	CLEREANCE
A	3,0
B	3,0
C	4,5
D	7,5
E	7,5
F	7,5

(Sumber : KP 326 Tahun 2019)

2.2.2 Spesifikasi Desain Apron

$$\text{Panjaag} = (K \times S) + ((K + 1) \times C) \dots\dots(2.2)$$

Lebar = (Panjang pesawat + *Clearence* + ½ Lebar Pesawat + *OMGWS* + ½ *Lebar Apron Taxiway*)

- K = Jumlah *parking stand*
- S = *Wing span* pesawat
- C = Jarak pesawat ke pesawat dan pesawat ke terminal
- L = Panjang pesawat (m)
- A= Jarak pesawat yang parkir dan pesawat yg akan tinggal landas
- W= *Lebar Taxii lane* (160ft untuk pesawat kecil dan 290 ft untuk pesawat berbadan lebar)

2.3 Perhitungan Perkerasan

2.3.1 Equivalent Annual Depature

Equivalent annuall depature terhadap pesawat rencana menghitung menggunakan rumus

$$\text{Log R1} = (\text{Log R2}) \times \left(\frac{W_2}{W_1}\right)^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots(2.3)$$

R1= Equivalent Annuall Depature

R2= Konversii Rada x Amual Deepature

W1= Wheel Load Pesawat Rencana

W2= MTOW X 95% X 1/Banyaknya roda pendaratam utama

Tipe rodha pada pesawat berjenis-jeniis tiap tiap pesawat berbeda. Maka perlu dikonvesikan. Berikut adalah faktor konvensinya.

2.3.2 Tipe Perkerasan

Tercantum pada (*Annex 14*) pada bandara terdapat 2 tipe perkerasan, setiap perkerasan sendiri memiliki kode tersedniri beberapa perkerasan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Tipe Perkerasan

NO	TIPE PERKERASAN	KODE
1	Perkerasam Lemtur (Flexible)	F
2	Perkerasam Kaku (Rigid)	R

(Sumber: *Annex 14*, 2004)

2.3.3 Perencanaan Tebal Perkeasan Metode FAARFIELD

FAARFIELD adalah aplikasi untuk merancang struktur perkerasan bandara sesuai standar FAA AC 150/5320-6F. Aplikasi ini digunakan untuk desain perkerasan lentur dan kaku dengan ketebalan tiap lapisan disesuaikan agar mampu menahan beban pesawat. Nilai CBR sangat berpengaruh, karena semakin tinggi nilai CBR, maka ketebalan perkerasan yang dibutuhkan akan semakin tipis.

2.3.4 Metode FAA Manual

Metode FAA manual adalah prosedur perhitungan tebal struktur perkerasan lentur maupun kaku secara manual tanpa aplikasi, mengacu pada dokumen FAA AC 150/5320-6D dan KP 93 Tahun 2015. Perhitungan dilakukan menggunakan tabel dan grafik. Untuk apron yang menunjang operasional pesawat Airbus A320-200, digunakan desain perkerasan lentur.

2.3.5 Metode COMFAA

Aplikasi COMFAA adalah program komputer yang digunakan untuk menghitung

nilai PCN dengan mengacu pada konsep CDF (Cumulative Damage Factor), yang memperhitungkan efek gabungan lalu lintas berbagai jenis pesawat. Jika $CDF = 1$, perkerasan sesuai dengan umur rencana; jika $CDF < 1$, perkerasan memiliki umur sisa; dan jika $CDF > 1$, perkerasan berpotensi rusak sebelum umur rencana. COMFAA membutuhkan data seperti jenis pesawat, MTOW, dan jumlah keberangkatan tahunan. Aplikasi ini mengikuti prosedur dalam dokumen FAA AC 150/5335-5C (2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Regresi Linier

Untuk dapat menghitung peramalan jumlah penumpang setiap tahunnya dengan menggunakan Rumus Regresi Linier Sederhana yang digunakan dalam memperkirakan jumlah pergerakan penumpang untuk beberapa tahun yang akan datang seperti berikut:

Rumus :

$$Y = a + bX^2 \quad (4.2)$$

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (4.3)$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - (b \times \frac{\sum x}{n}) \quad (4.4)$$

Perhitungan :

$$b = \frac{5 \times 2.574.046 - (15) (827.633)}{5 \times 55 - (15)^2}$$

$$b = \frac{12.870.230 - 12.414.495}{275 - 225}$$

$$b = \frac{455.735}{50}$$

$$b = 9.115$$

$$a = \frac{827.633}{5} - 9.115 \times \frac{15}{5}$$

$$a = 165.527 - 27.345$$

$$a = 138.182$$

Tabel 3.1 Peramalan Jumlah Penumpang tahunan

NO	TAHUN	a	b	x	Y=a+bX
1	2025	138.182	9.115	6	192.872
2	2026	138.182	9.115	7	201.987
3	2027	138.182	9.115	8	211.102
4	2028	138.182	9.115	9	220.217
5	2029	138.182	9.115	10	229.332
6	2030	138.182	9.115	11	238.447
7	2031	138.182	9.115	12	247.562
8	2032	138.182	9.115	13	256.677
9	2033	138.182	9.115	14	265.792
10	2034	138.182	9.115	15	274.907
11	2035	138.182	9.115	16	284.022
12	2036	138.182	9.115	17	293.137
13	2037	138.182	9.115	18	302.252
14	2038	138.182	9.115	19	311.367
15	2039	138.182	9.115	20	320.482
16	2040	138.182	9.115	21	329.597

(Sumber : Olahan Penulis)

Penggunaan nilai X adalah bagian dari lanjutan proses perhitungan pada tabel 4.2. Dengan menggunakan rumus regresi linier maka nilai korelasi setelah diketahui sebagaimana ($a = 92.497$ dan $b = 52.915$). Dengan menggunakan data peramalan jumlah penumpang tahunan pada tahun 2014-2018 Untuk penelitian kualitatif, bagian hasil memuat bagian-bagian rinci dalam bentuk sub topik-sub topik yang berkaitan langsung dengan fokus penelitian dan kategori-kategori.

Untuk mencari jumlah penumpang di waktu sibuk berdasarkan tabel 4.5 dimana bisa menentukan koefisien yang diperlukan berdasarkan jumlah penumpang tahunan. Untuk mencari jumlah penumpang di waktu sibuk sebagaimana bisa dilihat perhitungannya seperti

$$\text{Jumlah Penumpang Harian} =$$

$$\frac{\text{Jumlah Penumpang Tahunan}}{365 (\text{Jumlah hari pada 1 tahun})} \dots \dots \dots (3.1)$$

$$PWS =$$

$$\frac{\text{Jumlah penumpang tahunan}}{100} \times \text{Koefisien jumlah penumpang}$$

Tabel 3.2 Peramalan Penumpang Waktu Sibuk

TAHUN	(Penumpang/Tahun)	Koefisien(%)	PWS
2025	192.872	0.13	251
2026	201.987	0.13	263
2027	211.102	0.13	274
2028	220.217	0.13	286
2029	229.332	0.13	298
2030	238.447	0.13	310
2031	247.562	0.13	322
2032	256.677	0.13	334
2033	265.792	0.13	346
2034	274.907	0.13	357
2035	284.022	0.13	369
2036	293.137	0.13	381
2037	302.252	0.13	393
2038	311.367	0.13	405
2039	320.482	0.13	417
2040	329.597	0.13	428

Sumber (Olahan Penulis)

3.2 Lay Out Apron

Uraian	Code Letter / Pengalokasian Pesawa					
	A/I	B-II	C-III	D-IV	E-VI	F-VII
Jarak bebas antar pesawat yang parkir dengan pesawat yang akan tinggal lepas landas (A) (m)	10	10	10	15	15	15
Jarak bebas antar pesawat yang parkir dengan pesawat yang berada di taxi-lane dan penghalang lain (B) (m)	4,5	4,5	7,5	7,5	10	10
Jarak pesawat yang sedang berjalan dengan pesawat yang berada di <i>lead-in</i> garis dan pesawat lain (C) (m)	4,5	4,5	7,5	7,5	10	10
Jarak antara pesawat yang sejajar yang berada di apron dan bangunan lain (D) (m)	4,5	4,5	7,5	7,5	10	10
Jarak antara pesawat dengan pengisian bahan bakar dan bangunan (E) (m)	15	15	15	15	15	15

Gambar 3.3 Jarak Bebas Antar Pesawat
(Sumber: SKEP 77/VI, 2005)

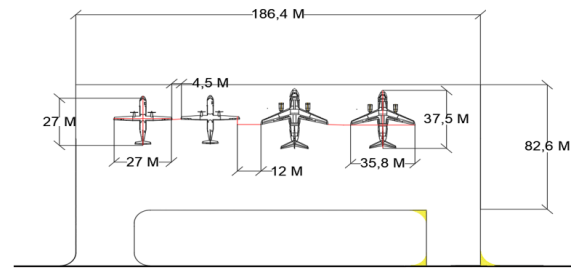
Untuk menentukan panjang dan lebar apron dengan sistem frontal pada parkir pesawat dapat di hitung menggunakan persamaan (SKAP 77/VI, 2005), maka dapat dilakukan perhitungan kebutuhan luas dimensi pada *apron*. Kebutuhan rencana dimensi luas pada *apron* yang mengacu pada kebutuhan jumlah *parking stand* yang telah dihitung yang didapatkan sejumlah 4 *parking stand* dengan rincian 2 *parking stand* pesawat tipe ATR 72-600 dan 2 *parking stand* pesawat tipe A320-200

Panjang Apron

$$\begin{aligned}
 &= (K \times S) + ((K + 1) \times C) \\
 &= (4 \times 34,10) + ((4 + 1) \times 10) \\
 &= (136,4) + (50) \\
 &= 186,4 \\
 &= 186,4 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Lebar Apron

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Panjang pesawat} + \text{Clearence} + \frac{1}{2} \text{ Lebar Pesawat} + \text{OMGWS} + \frac{1}{2} \text{ Lebar Apron Taxiway}) \\
 &= (37,5 + 4,5 + 22.1 + 15 + 3,75) \\
 &= 82,6 \text{ M}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.1 Dimensi Apron yang Diinginkan

3.3 Lay Out Perkerasan

Perencanaan desain perkerasan apron Bandar Udara Betoambari Baubau menggunakan metode manual FAA bertujuan untuk menentukan tebal perkerasan berdasarkan data pesawat dan nilai CBR, yang kemudian dianalisis melalui grafik. Pesawat terkritis sangat memengaruhi desain apron, terutama dari segi landing gear dan beban yang ditimbulkan, karena beban roda pendaratan utama dapat mencapai 95% dari total beban pesawat. Beban ini menjadi faktor utama penyebab kerusakan perkerasan. Dalam perencanaan ini, pesawat A320-200 digunakan sebagai acuan pesawat terkritis.

Pada tahun 2040, total pergerakan pesawat harian di Bandara Betoambari diperkirakan sebanyak 13 pergerakan, terdiri dari 7 keberangkatan dan 6 kedatangan. Rinciannya meliputi 9 pergerakan pesawat ATR 72-600 (5 keberangkatan, 4 kedatangan) dan 4 pergerakan pesawat A320-200 (2 keberangkatan, 2 kedatangan). Dari data tersebut, total pergerakan pesawat tahunan mencapai 4.745, terdiri dari 3.285 pergerakan ATR 72-600 dan 1.460 pergerakan A320-200, masing-masing dengan distribusi 730 kedatangan dan 730 keberangkatan untuk A320-200, serta 1.642 kedatangan dan 1.643

keberangkatan untuk ATR 72-600. Jumlah tahunan ini dihitung menggunakan rumus tertentu berdasarkan pergerakan harian.

- Airbus 320 - 200

$$\text{Wheel Load} = 0.95 \times 73.500 \times \frac{1}{4} = 17.456 \dots \dots \dots (4.7)$$

- ATR 72 – 600

$$\text{Wheel Load} = 0.95 \times 22.800 \times \frac{1}{4} = 5.415 \dots \dots \dots (4.8)$$

- Perhitungan *annual departure* pesawat udara

A. Berdasarkan Tabel 4.7, Pada tabel 4.7 diketahui bahwa terdapat 5 pergerakan pesawat ATR 72-600 dan 3 pesawat A320-200 take off landing.

B. Sehingga annual departure pesawat udara dapat diasumsikan sebagai berikut :

$$\begin{array}{ll} \text{ATR 72-600} & \text{A320-200} \\ = 1.643 & = 730 \end{array}$$

3.3.1 Equivalent Annual Departure

Equivalent Annual Departure adalah keberangkatan tahunan pesawat yang beroperasi pada sebuah bandar udara tersebut dan dikonversii ke dalam roda pendaratan pesawat terkritis. Berikut merupakan perhitungan *equivalent annual departure* pada Bandar Udara Betoambari Baubau

- a. ATR 72-600

$$R2 = 1 \times 912 = 912$$

$$W2 = 5.415 \text{ Kg}$$

$$W1 = 17.456$$

$$\text{Log } R1 =$$

$$(\text{Log } 1643) \times \left(\frac{5.415}{17.456}\right)^{\frac{1}{2}} = 1,790$$

$$R1 = 61,66$$

- b. A320 – 200

$$R2 = 1 \times 547 = 547$$

$$W2 = 17.456$$

$$W1 = 17.456$$

$$\text{Log } R1 = (\text{Log } 730) \times \left(\frac{17.456}{17.456}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= 2,8633$$

$$R1 = 739$$

Tabel 4. 1 Perhitungan Equivalent Annual Departure

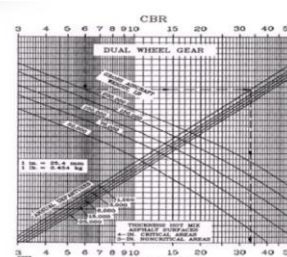
Jenis Pesawat	Tipe Roda			Annual Departure	MTOW (Kg)	Annual Departure	Wheel Load		Equivalent Annual Departure
	Dari	Ke	Konvensi				R2	W2	
ATR 72-600	Dual Wheel	Dual Wheel	1	1643	22.800	1.460	5.415	17.456	61,6
A320-200	Dual Wheel	Dual Wheel	1	730	73.500	1.460	17.456	17.456	730
Total									791,6
W2	=	Wheel load dihitung dengan mengangap 95% ditumpu oleh pendaratan utama (dual wheel memiliki 4 roda)							
W1	=	Wheel load pesawat terkritis atau terencana							
R1	=	Antilog(LogR2/(W2/W1) ^{0,5})							

Sumber : Olahan Penulis

3.3.2 Perhitungan Tebal Perkerasan

Perhitungan tebal perkerasan landas pacu nnenggunakan sebuah metode manual FAA dilakukan dengan cara dapat memasukkan semua hasil perhitungan *equivalent annual departure*, nilai CBR sub grade, nilai CBR sub base, dan MTOW pesawat terkritis kedalam grafik tebal perkerasan.

- a. Nilai CBR *sub grade* : 13,56% (Data Sekunder Bandara)
- b. Nilai CBR *sub base* : 25% (Data Sekunder Bandara)
- b. Susunan Roda : Dual Wheel
- c. *Equivalent Annual Departure* : 791,6
- d. MTOW A320-200 : 73.500Kg/162.000 lbs



Gambar 4. 2 Plotting Grafik Tebal Perkerasan Lentur untuk Dual Wheel
(Sumber : Olahan Penulis)

Pada pernyataan diatas yang telah diketahui dengan nilai *equivalent annual departure* dengan total 791,6 maka perhitungan menggunakan metode *FAA manual* tidak bisa dilakukan dikarenakan nilai minim dari jumlah *equivalent annual departure* adalah 1.200 dan nilai yang tersedia tidak bisa dimasukan pada proses perhitungan tersebut.

3.3.2 Perhitungan Tebal Perkerasan Menggunakan *Sftware FAARFIELD*

FAARFIELD adalah suatu progam *software* yang digumakan untuk menghitung sebuah struktur perkerasan baik *flexible* ataupun *rigid* berdasarkan peraturan yang terdapat pada Advisory Circular AC No: 150/5320-6F

3.3.3 Perhitungan PCN Menggunakan Aplikasi *COMFAA*

Dari hasil perhitungan tebal perkerasan dengan menggunakan metode manual *FAA* dan *FAARFIELD*, setelah itu dapat memperhitungkan nilai PCN dengan menggunakan *software COMFAA*

DATA PERKERASAN	METODE PERHITUNGAN	
	FAA MANUAL	FAARFIELD
SURFACE	PERSYARATAN NILAI YANG DIHARAPKAN TIDAK MEMENUHI	10,2 cm
BASECOURSE		27,3 cm
SUBBASE		11 cm
CBR SUBGRADE		13,56%
TEBAL TOTAL		48,2 cm

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab 4 dapat disimpulkan bahwa dalam merencanakan desain perkerasan pada *apron* di Bandar Udara Betoambari Baubau didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Pada perhitungan *forecasting* di Bandar Udara Betoambari pada tahun 2040 didapatkan jumlah pergerakan penumpang yaitu 329.597. Mengacu pada besarnya jumlah pergerakan tahunan penumpang maka didapatkan

hasil besarnya jumlah pergerakan pesawat pada tahun 2040 adalah 2.920.

2. Kebutuhan dimensi *apron* untuk memenuhi kebutuhan pesawat pada tahun 2040 diketahui diatas menyediakan 4 *parking stand* dengan rinci 2 pesawat tipe A320-200 dan 2 pesawat tipe ATR 72-600 dengan luas total diketahui 186,4 x 82,6 m.
3. Hasil tebal struktur perkerasan *apron* pada tahun 2040 dengan pesawat terkritis yaitu Airbus A320-200 dengan metode *FAA Manual* tidak didapatkan total perkerasan dikarenakan persyaratan nilai pada *equivalent annual departure* yang ada tidak memenuhi, sedangkan dengan menggunakan metode *FAARFIELD* didapatkan tebal struktur perkerasan sebesar 48,9 cm dimana tebal lapisan *surface* 10,2 cm, *basecourse* 27,5 cm, dan *subbase* 11,2 cm.
4. Dari tebal struktur perkerasan *apron* yang telah dihitung dan direncanakan pada tahun 2040, didapatkan nilai $PCN > ACN$ dengan nilai PCN 41,2, sementara nilai pada ACN nya adalah 38,5 yang dapat diartikan sebagai bahwa perencanaan struktur perkerasan ini dapat memenuhi.

Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dalam merencanakan desain perkerasan pada *apron* di Bandar Udara Betoambari Baubau maka

ada baiknya untuk melakukan hal sebagai berikut.

1. Penulis menyarankan agar pihak Bandar Udara Betoambari Baubau ini sebaiknya segera direalisasikan untuk perluasan pada apron sehingga dapat menunjang pengoperasian bandara pada tahun 2040.
2. Untuk perencanaan kedepannya lebih tepat, perlu adanya kegiatan penyelidikan tanah lebih lanjut.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan membuat perencanaan rancangan anggaran biaya (RAB) serta metode pelaksanaan.
4. Dari hasil perhitungan tebal perkerasan penulis menyarankan menggunakan metode *FAARFIELD* karena software ini lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan FAA manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, F. Y., Purwayudhaningsari, R., & Rozi, F. (2022). Tinjauan Metode Dan Prosedur Maintenance Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Juwata Tarakan. *seminar nasional inovasi teknologi penerbangan (Snitp)*, 2022.
- Akhir, Tugas, Muhammad Rizqy, Abdillah Attaqwa, and Politeknik Penerbangan Surabaya. 2022. “Perencanaan Perluasan Apron Di Bandar Udara.”
- Asiva Noor Rachmayani. 2015. “No Analisis struktur kovarians indikator terkait kesehatan pada lansia yang tinggal di rumah, dengan fokus pada status kesehatan subjektif Title.” : 6.
- Direktorat Jendral Perhubungan Udara. (2015). *KP 39 Tahun 2015 Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselematan Penerbangan Sipil Bagian 139- 24 (Advisory Circular CASR Part 139-24), Pedoman Perhitungan PCN (Pavement Classifiacion Number) Pengerasan Prasarana Bandar Udara. Jakarta: Kementrian Perhubungan..*
- Federal Aviation Administration (FAA). 2021. Advisory Circular AC 150/5320-6G: Airport Pavement Design and Evaluation. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation
- FAA AC 150/5335-5C. 2009. “Guidelines and Procedures for Measuring Airfield Pavement Roughness.” *U.S. Departement of Transportation*: 1–4.
- Federal Aviation Administration. 2021. “Advisory Circular No. 150/5320-6G, Airport Pavement Design and Evaluation.” *US Department of Transportation Federal Aviation Administration*: 1–195.
- Federal Aviation Administration (FAA). 2022. Advisory Circular AC 150/5335-5D: Standardized Method of Reporting Airport Pavement Strength (PCR). Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation..
- Horonjeff, Robert. 2010. *Planning and Design of Airports, Fifth Edition*. <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=-uhsAwAAQBAJ&pgis=1>.
- International Civil Aviation Organization (ICAO). 2009. *I International Civil Aviation Organization Annex 14 - Aerodrome Design and Operations*.
- Internation Civil Aviatio Organization. (1987). *Doc 9184-An/902 Airport Planning Manual Part 1 Master Planning Secind Edition*. ICAO Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation..
- Jenderal, Direktur, and Perhubungan Udara. 2005. “Departemen Perhubungan

- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.”
- Kementerian Perhubungan. 2023. “Aip Indonesia (Vol Ii) Wiii Ad 2 . 1 Aerodrome Location Indicator And Name Wiii – Jakarta / Soekarno Hatta Intl Directorate General Of Civil Aviation Aip Indonesia (Vol Ii) Directorate General of Civil Aviation.” II(Vol Ii).
- Kementrian Perhubungan. 2015. “KP 93 Tahun 2015 Tentang Pedoman Perhitungan PCN Perkerasan Bandar Udara.” 24.
- Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. PR 21 Tahun 2023 (2023) tentang Standar Teknis dan Operasional PKPS Bag. 139 (MOS CASR Part 139) Vol. I Aerodrome Daratan Bab 2 Angka 2.6.9 Jakarta: Kementrian Perhubungan..
- Pardeshi, Mahesh, Somnath Raut, and Vaishnav Shinde. “A Comparative Study of Pavement Evaluation Using PCI and PCN: Review Article.” 7(2): 1–7.
- Perhubungan Udara, Direktorat Jenderal. 2019. “Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor 326 Tahun 2019 Tentang Standar Teknis Dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil-Bagian 139 (Manual of Standard CASR - Part 139) Volume I Bandar Udara (Aerodrome).” Kementrian Perhubungan I.
- Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Udara. (2019). *Peraturan DIrektorat Jendral Perhubungan Udara nomor 326 tahun 2019 tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil bagian 139 (Manual of Standard CASR – Part 139) Volume I Bandar Udara (Aerodrome)*. Jakarta.
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: Kp. 2015. “Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: Kp 93 Tahun 2015.” *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara* I: 534.
- UPBU H. Asan Sampit. 2021. “Data Lalu Lintas Angkutan Udara Di Bandara H.Asan Sampit Tahun 2021.” : 1920530.
- Wunantari, W O A, E Ngii, and L B Suparma. 2019. “Analisis Desain Tebal Perkerasan Kaku Apron Bandara Haluoleo Kendari Dengan Metode Faa & Pca.” *STABILITA|| Jurnal Ilmiah ...* 7: 161–66. http://ojs.uho.ac.id/index.php/stabilita_jtsuho/article/view/8196.
- Sun, J., Chai, G., Oh, E., & Bell, P. (2022). A Review of PCN Determination of Airport Pavements Using FWD/HWD Test. *International Journal of Pavement Research and Technology*, 16, 908–926. <https://doi.org/10.1007/s42947-022-00170-1>
- Liu, F., Sun, M., Wang, Y., & Sun, W. (2013). Numerical Method for Calculation of the PCN of Airport Pavement. *International Conference on Transportation Information and Safety*, 1761–1767. <https://doi.org/10.1061/9780784413036.236>
- Subagio, H., Darmawan, D., & Santosa, W. (2020). Analisis kekuatan landasan pacu bandar udara menggunakan metode ACN–PCN berbasis software COMFAA dan FAARFIELD. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 9(1), 55–66.
- Palino, S. D., & Susilo, B. H. (2021). Penggunaan metode ACN–PCN dalam evaluasi kekuatan perkerasan landasan pacu menggunakan software FAARFIELD dan COMFAA. *Jurnal Transportasi*, 21(2), 87–96.