

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

## PERENCANAAN STRUKTUR *TURN PAD AREA* DI UJUNG *RUNWAY 23* DENGAN *FLEXIBLE PAVEMENT* BANDAR UDARA TAMPA PADANG MAMUJU

**Pujo Asmoro**

Program Studi D3 Teknik Bangunan Dan Landasan, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: pujoasmoro059@gmail.com

### ABSTRAK

Bandar Udara Tampa Padang Mamuju memiliki dimensi *runway* 1950m x 45m dengan perkerasan lentur (*flexible pavement*), pesawat berjadwal yang beroperasi di Bandar Udara ini antara lain ATR 72-600 dan CRJ 1000. Penggunaan *turn pad* pada landas pacu dapat memberikan keamanan bagi pesawat udara yang melakukan manuver ketika akan *take off* ataupun manuver setelah *landing* agar pesawat tersebut tidak keluar dari landas pacu apabila *turn pad area* yang tersedia sesuai dan mampu melayani pesawat yang beroperasi. Maka dari itu diperlukan perencanaan *turn pad area* pada *runway 23* Bandar Udara Tampa Padang Mamuju. Oleh karena itu tugas akhir ini disusun untuk mendesain dimensi *turn pad* dan merencanakan stuktur *turn pad area* digunakan *International Civil Aviation Organization (ICAO)* dan *Federal Aviation Administration (FAA)* yang dilakukan dengan perhitungan manual (grafik) dan *software FAARFIELD*, sedangkan untuk menghitung *PCN* menggunakan *software COMFAA*.  
**Kata kunci** : *turn pad*, manual FAA, FAARFIELD, COMFAA

### ABSTRACT

Tampa Padang Mamuju Airport has runway dimensions of 1950m x 45m with flexible pavement, scheduled aircraft operating at this airport include the ATR 72-600 and CRJ 1000. The use of turn pads on the runway can provide security for aircraft maneuvering when going to take off or maneuvering after landing so that the aircraft does not leave the runway if the available turn pad area is suitable and able to serve the operating aircraft. Therefore it is necessary to plan a turn pad area on runway 23 Tampa Padang Mamuju Airport. Therefore this final task was arranged to design the turn pad dimensions and to plan the structure of the turn pad area used by the International Civil Aviation Organization (ICAO) and the Federal Aviation Administration (FAA) which was done by manual calculations (graphs) and FAARFIELD software, while for calculating PCN using COMFAA software.

**Keywords:** turn pad, manual FAA, FAARFIELD, COMFAA

### PENDAHULUAN

Bandar Udara Tampa Padang Mamuju pada awalnya berdiri pada tahun 1978. Pada masa tersebut statusnya masih Lapangan terbang perintis (Lapter) dengan seorang Kelapter (kepala lapangan terbang perintis) sebagai pimpinan. Lapter Mamuju yang sekarang menjadi Bandar Udara Tampa Padang Mamuju berada di kecamatan Kalukku desa Tampa Padang dengan jarak tempuh sekitar 31 Km dari ibu kota kabupaten Mamuju propinsi Sulawesi

Barat. Bandar Udara Tampa Padang Mamuju memiliki dimensi *runway* 1950m x 45m dengan perkerasan lentur (*flexible pavement*), pesawat berjadwal yang beroperasi di Bandar Udara ini antara lain ATR 72-600 dan CRJ 1000.

Untuk perihal keamanan dan keselamatan haruslah menjadi perhatian yang penting bagi pengelola bandar udara. Penggunaan *turn pad* pada landas pacu dapat memberikan keamanan bagi pesawat udara yang melakukan manuver ketika akan *take*

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

*off* ataupun manuver setelah *landing* agar pesawat tersebut tidak keluar dari landas



pacu apabila *turn pad area* yang tersedia sesuai dan mampu melayani pesawat terbesar yang beroperasi. Sesuai dengan peruntukannya *turn pad area* yakni sebuah daerah pada *aerodrome* yang terletak di samping runway. Ketika di ujung runway tidak terdapat *taxiway* atau putaran *taxiway* dan ketika huruf kodenya adalah A, B atau C, maka *runway turn pad* dapat disediakan untuk memfasilitasi perputaran pesawat 180 derajat (Peraturan Dirjen Perhub Udara nomor : KP 362, 2019). Agar sesuai dengan peraturan KP 326 Tahun 2019 maka dari itu peneliti ingin mengamati lebih lanjut mengenai perencanaan *turn pad area* yang bisa dilakukan semaksimal mungkin yang akan dituangkan di dalam laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Struktur *turn pad area* dengan *flexible pavement* di bandar udara tanpa padang mamuju”**. Di sini, peneliti akan menguraikan mengenai luasan dimensi yang dan tebal lapis perkerasan yang dibutuhkan yang dibutuhkan untuk melakukan

pemeliharaan dan perbaikan di sisi udara Bandar Udara Tumpa Padang, Mamuju.

## TINJAUAN PUSTAKA

### A. Bandar Udara

Bandar udara adalah sebuah area tertentu di daratan maupun di perairan (termasuk setiap bangunan, instalasi, dan peralatan) untuk digunakan baik seluruhnya

**Gambar 1 Daerah rencana turn pad (Sumber : Google Maps)**

atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan dan pergerakan pesawat udara. (*Annex 14 “Aerodromes” 4<sup>th</sup> edition, july 2004, chapter 1*”).

### B. Turn pad area

*Turn pad* adalah sebuah daerah pada aerodrome yang terletak di samping *runway* yang ditujukan sebagai tempat pesawat udara melakukan putaran 180 derajat pada sebuah *runway* (Peraturan Dirjen Perhub Udara nomor : KP 326, 2019). Untuk memfasilitasi pesawat udara masuk ke daerah *turn pad runway*, sudut perpotongan dari *turn pad* tidak boleh lebih dari 30 derajat. Lebar keseluruhan *turn pad* dan *runway* harus sedemikian rupa sehingga sudut roda depan pengendali (*nose wheel steering*) pesawat udara yang akan berputar di *turn pad* tidak akan melebihi 45 derajat. Berikut adalah tata letak umum *turn pad* yang ditunjukkan pada gambar 2.1

### C. Spesifikasi Pesawat

# PROSIDING

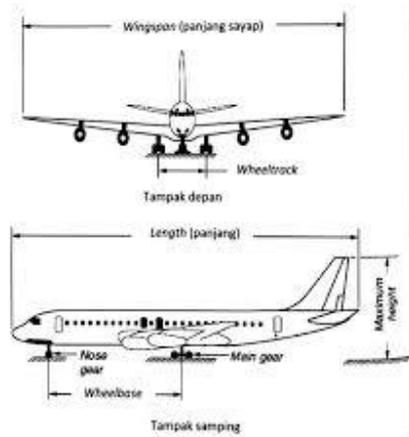
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

Berikut adalah spesifikasi pesawat udara beserta ukuran jarak aman antara roda belakang pesawat dengan perkerasan dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini.

**Tabel 2. 1 jarak aman roda pesawat (Sumber : Annex 14 vol 1)**

Huruf Kode	Clearance
A	1.5 m
B	2.25 m
C	3 m jika <i>turn pad area</i> dimaksudkan untuk digunakan oleh pesawat udara dengan <i>wheel base</i> kurang dari 18 m 4.5 m if the <i>turn pad area</i> is intended to be used by aeroplanes with a <i>wheel base</i> equal to or greater than 18 m.
D	4.5 m
E	4.5 m
F	4.5 m



**Gambar 1 Spesifikasi pesawat**

## D. Perkerasan Lentur

Perkerasan *flexible* adalah suatu perkerasan yang mempunyai sifat elastis, maksudnya adalah perkerasan akan mudah berubah saat diberi pembebanan yang

berlebih. Adapun struktur lapisan perkerasan *flexible* sebagai berikut:

### 1. Tanah Dasar (*sub grade*)

Tanah Dasar adalah permukaan tanah semula atau permukaan galian atau permukaan tanah timbunan, yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya.

### 2. Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Lapis Pondasi Bawah adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis pondasi dan tanah dasar.

### 3. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapis Pondasi adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah (atau dengan tanah dasar bila tidak menggunakan lapis pondasi bawah).

### 4. Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Lapis Permukaan adalah bagian perkerasan yang paling atas. Fungsi lapis permukaan antara lain:

- Sebagai bahan perkerasan untuk menahan beban roda
- Sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan kerusakan akibat cuaca.
- Sebagai lapisan aus (*wearing course*).

## E. Metode Manual FAA

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

Metode FAA manual adalah prosedur mendesain tebal struktur perkerasan lentur maupun kaku dengan cara manual atau tidak menggunakan aplikasi. Penghitungan tebal struktur perkerasan mengacu dengan tabel grafik yang ada pada FAA 150/5320-6D.

Dalam penghitungan tebal struktur perkerasan pada penulisan perencanaan *turn pad* baru di Bandar Udara Tampa Padang ini penulis menggunakan struktur perkerasan *flexible*.

## F. Metode FAA software (FAARFIELD)

Tebal perkerasan total dihitung dengan menggunakan program FAARFIELD yaitu program yang digunakan untuk merancang struktur perkerasan fasilitas sisi udara bandara berdasarkan peraturan-peraturan yang terdapat dalam FAA AC-150/5320-6F. Dalam mendesain perkerasan bandara terdapat banyak lapis (*layers*), dan setiap lapis (*layers*) dirancang dengan ketebalan tertentu sehingga beban yang terjadi tidak membuat perkerasan bandara gagal dalam menerima beban dari pesawat.

Desain perkerasan dengan program FAARFIELD merupakan proses dengan penghitungan yang baik untuk desain perkerasan lentur ataupun perkerasan kaku. Data CBR menjadi sangat penting karena akan menentukan ketebalan dari perkerasan *turn pad area* yang akan direncanakan oleh aplikasi FAARFIELD.

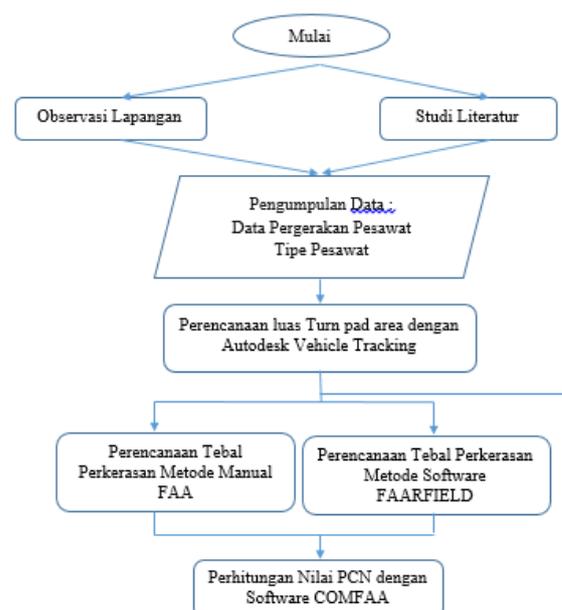
## G. Metode Software COMFAA

Program COMFAA adalah suatu program komputer dengan tujuan untuk melakukan perhitungan *Aircraft Classification Number (ACN)* dan perhitungan *pavement classification number (PCN)*. Program COMFAA dikembangkan dengan konsep *Cummulative Damage Factor (CDF)*, yaitu dengan menghitung efek gabungan dari beberapa pesawat (gabungan pesawat) yang beroperasi di bandar udara. Efek dari lalu lintas gabungan ini disetarakan dengan pesawat kritis. Dengan penyetaraan tersebut, perhitungan PCN dapat mencakup dampak dari semua lalu lintas pesawat secara proporsional. Program COMFAA ini mengikuti prinsip dan prosedur yang secara rinci tertera dalam standar terbaru yang diterbitkan oleh FAA pada tahun 2014 yaitu Advisory Circular/AC 150/5335-5C.

## METODE PENELITIAN

### A. Bagan Alur Penelitian

Dalam penyelesaian permasalahan perpanjangan landas pacu dilakukan sesuai dengan alur perencanaan yang ditampilkan pada gambar berikut



# PROSIDING

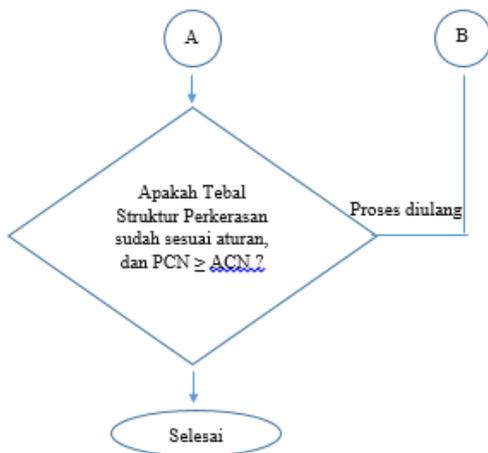
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

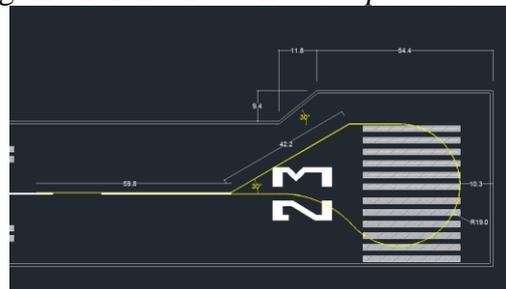
C yang dalam hal ini secara keseluruhan ukuran sudah diatur oleh *Aerodrome Design Manual Doc. 9157 part 1*

Merencanakan dimensi turn pad menggunakan pesawat rencana yaitu boeing 737-900 yang tertera pada *Airplane Characteristic for Airport Planning*, wheel base yang dimiliki oleh Boeing 737-900 17,17 m kurang dari 18 m maka untuk *clearance distance* yang sesuai untuk pesawat tersebut mengacu pada tabel 4.1 sebelumnya adalah kode C.

Simulasi pergerakan pesawat dengan aplikasi Aeroturn sehingga didapatkan gambar rencana dari *turn pad area* pada

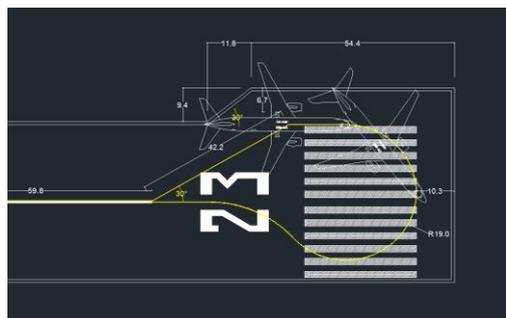


Gambar 3 Bagan alur perencanaan



Gambar 4. 1 Gambar Turn pad rencana

gambar 4 berikut



Gambar 5 Gambar pergerakan pesawat

Perhitungan luas daerah tersebut adalah

sebagai berikut :

$$L = \frac{\text{jumlah sisi sejajar}}{2} \times \text{tinggi}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Material Konstruksi

Dimensi *turn pad area* yang direncanakan mengacu pada ICAO (*International Civil Aviation Organization*) dimana ketentuan – ketentuan mengenai *turn pad area* dijelaskan dalam MOS 139 - KP 326 tahun 2019 pada bab 3.3 tentang Bidang Perputaran *Runway* dan *Aerodrome Design Manual Doc. 9157 part 1* tentang *Runway*. Untuk ukuran dimensi dipengaruhi oleh tipe pesawat terbesar yang beroperasi di bandar udara tersebut yakni yang mempunyai *code letter*

# PROSIDING

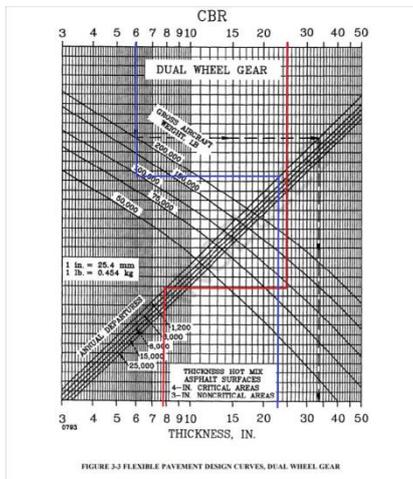
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

$$= \frac{54,8+(54,8+11,8)}{2} \times 9,4$$

= 570,58 m<sup>2</sup> Sehingga luas area yang dibutuhkan untuk dilakukan perluasan *turn pad area* adalah seluas 570,58 m<sup>2</sup>.

## B. Perhitungan FAA Manual



Gambar 6 Grafik Tebal Perkerasan

Keterangan :

= Garis untuk tebal perkerasan total ( CBR 6 % )

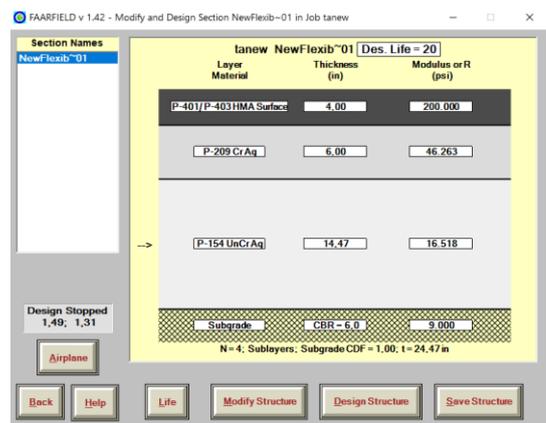
= Garis untuk tebal perkerasan subbase ( CBR 25 % )

Tabel 2 Hasil Tebal Perkerasan

Lapisan	Tebal Perkerasan (inch)	Tebal Perkerasan (cm)
Permukaan ( <i>surface course</i> ) Hot Mix Asphalt Pavement p-401	4	10,16
Pondasi atas ( <i>base course</i> ) Crushed Agregate Base course p-209	3,8	9,65
Pondasi bawah ( <i>subbase course</i> ) Subbase course P-154	15,2	38,61
Total	23	58,42

## C. Perhitungan FAA Software FAARFIELD

Program FAARFIELD merupakan program yang digunakan untuk merancang struktur perkerasan fasilitas sisi udara bandar udara berdasarkan peraturan-peratuean yang terdapat dalam FAA (*Federal Aviation Administration*) AC – 150 / 5320 – 6F. Dalam mendesain perkerasan bandar udara terdapat banyak lapis (*layers*) dan setiap lapis dirancang dengan ketebalan tertentu sehingga beban yang terjadi tidak membuat perkerasan bandar udara gagal dalam menerima beban dari pesawat. Pada perencanaan perkerasan lentur, FAARFIELD menggunakan regangan vertical maksimum pada bagian atas tanah dasar dan regangan horizontal maksimum di bawah lapisan permukaan aspal sebagai predictor umur layan struktur perkerasan. Dalam perencanaan *turn pad area* ini menggunakan perkerasan lentur sebagai *area maneuvering* bagi pesawat terbang.



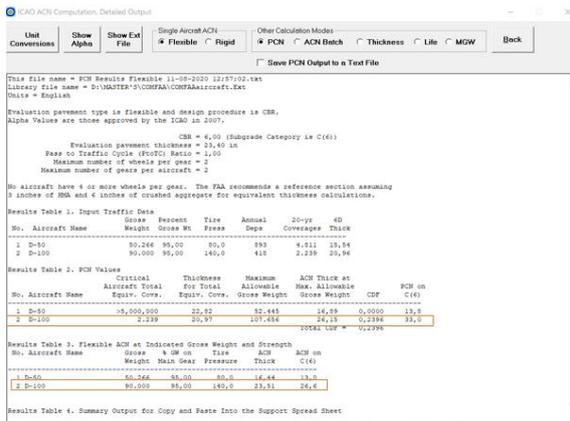
Gambar 7 Hasil evaluasi tebal perkerasan

Tabel 3 Hasil evaluasi tebal perkerasan

Lapisan	Tebal Perkerasan (inch)	Tebal Perkerasan (cm)
Permukaan ( <i>surface course</i> ) Hot Mix Asphalt Pavement P-401	4	10,16
Pondasi atas ( <i>base course</i> ) Crushed Agregate Base Course P209	6	15,24
Pondasi bawah ( <i>subbase course</i> ) Subbase Course P-154	14,47	36,75
Total	24,47	62,15

**D. Program COMFAA hasil metode manual**

Setelah mendapatkan tebal perkerasan, selanjutnya dapat dicari nilai PCN (Pavement Clasification Number) dari struktur pekerasan tersebut dengan metode manual



**Gambar 8 Hasil Kalkulasi Nilai PCN**

Kolom kedua “*Critical Aircraft Total Equiv. Covs*” berisi informasi mengenai jumlah *coverage* yang diperlukan oleh tiap pesawat sehingga struktur perkerasan mengalami kerusakan. Kolom berikutnya “*Thicknees For Total Equiv. Covs*” berisi informasi mengenai kebutuhan tebal perkerasan untuk mengakomodasi jumlah *coverage* pada kolom sebelumnya. Pada gambar 4. hasil dari “*Thicknees For Total Equiv. Covs*” lebih kecil dari tebal perkerasan yang telah dievaluasi maka dapat dikatakan struktur perkerasan yang

dirancang mampu menanggung beban lalu lintas. Kolom terakhir menunjukkan nilai PCN setiap pesawat untuk kategori tanah dasar C Nilai PCN yang akan digunakan adalah 33. Nilai total CDF yang lebih kecil dari 1 mengindikasikan bahwa struktur perkerasan bisa dipakai, tidak hanya menanggung beban lalu lintas yang diberikan pada *table 1* namun juga mampu menanggung beban hingga dicapai nilai CDF sama dengan 1. Pada kolom “*Critical Aircraft Total Equiv. Covs*” terdapat pesawat dengan *coverage* > 5.000.000, yang berarti pesawat tersebut berkontribusi kecil terhadap kerusakan perkerasan.

**E. Program COMFAA hasil metode FAARFIELD**

Struktur perkerasan dinilai mampu melayani beban akibat lalu lintas udara apabila nilai PCN (*Pavement Code Number*) lebih besar dari nilai ACN (*Aircraft Code Number*) tiap pesawat yang beroperasi di bandar udara tersebut. Program COMFAA ini digunakan untuk menentukan nilai PCN dengan mengikuti prinsip dan prosedur yang secara rinci tertera dalam standar terbaru yang diterbitkan oleh FAA yaitu *Advisory Circular AC 150 / 5335 – 5 C*. Informasi mengenai nilai PCN selanjutnya dapat memberikan gambaran mengenai kondisi struktur perkerasan serta digunakan oleh operator bandar udara untuk menentukan strategi dan kebijakan dalam usaha pemeliharaan struktur perkerasan.

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

The screenshot shows the ICAO ACN Computation software interface. It displays several tables related to runway design:
 

- Table 1: Input Traffic Data** - Lists aircraft types (D-50, D-100) with their gross weights, percentages, and annual traffic.
- Table 2: PCN Values** - Shows critical aircraft weight, ACN for total, maximum, and ACN at indicated gross weight and strength.
- Table 3: Finable ACN at Indicated Gross Weight and Strength** - Provides ACN values for different aircraft types.
- Table 4: Summary Output for Copy and Paste into the Support Sheet** - A summary of key parameters.

Gambar 9 Hasil Kalkulasi Nilai PCN

Kolom kedua “*Critical Aircraft Total Equiv. Covs*” berisi informasi mengenai jumlah *coverage* yang diperlukan oleh tiap pesawat sehingga struktur perkerasan mengalami kerusakan. Kolom berikutnya “*Thicknees For Total Equiv. Covs*” berisi

Gambar 4. 2 Hasil Kalkulasi Nilai PCN - Table 2 informasi mengenai kebutuhan tebal perkerasan untuk mengakomodasi jumlah *coverage* pada kolom sebelumnya. Pada gambar 4. hasil dari “*Thicknees For Total Equiv. Covs*” lebih kecil dari tebal perkerasan yang telah dievaluasi maka dapat dikatakan struktur perkerasan yang dirancang mampu menanggung beban lalu lintas. Kolom terakhir menunjukkan nilai PCN setiap pesawat untuk kategori tanah dasar C Nilai PCN yang akan digunakan adalah 40. Nilai total CDF yang lebih kecil dari 1 mengindikasikan bahwa struktur perkerasan bisa dipakai, tidak hanya menanggung beban lalu lintas yang diberikan pada *table 1* namun juga mampu menanggung beban hingga dicapai nilai

CDF sama dengan 1. Pada kolom “*Critical Aircraft Total Equiv. Covs*” terdapat pesawat dengan *coverage* > 5.000.000, yang berarti pesawat tersebut berkontribusi kecil terhadap kerusakan perkerasan.

Dari hasil kedua perhitungan struktur perkerasan, yang digunakan adalah hasil perhitungan dari program manual FAA dan COMFAA dikarenakan metode manual FAA tebal base lebih tipis dan akan lebih menghemat biaya.

### F. Rancangan Anggaran Biaya

Dengan dibuat rancangan *turn pad area* ini, disertakan juga rancangan anggaran biaya

**RENCANA ANGGARAN BIAYA**

NEGARA : PERENCANAAN TURN PAD AREA  
LOKASI : UPEU TAMPAN PADANG MAMUKAB. MAMUKU - PROV. SULAWESI BARAT

NO	URAIAN PEKERJAAN	UNIT	VOLUME	HARGA SATUAN Rp.	JUMLAH HARGA Rp.	
<b>A. PEKERJAAN PERSIAPAN</b>						
1	Pekerjaan Pengukuran m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	570,59	1.986,59	1.153.727,98	
2	Pekerjaan Pembesian m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	570,59	24.000,00	13.694.556,00	
<b>B. PEKERJAAN TANAH</b>						
1	Pekerjaan Galian Tanah sedalam > 12 m (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	5.795,50	130.741,43	758.494.240,41	
2	Pekerjaan Bangun Tanah dan Perataan m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	5.795,50	27.706,20	160.536.951,37	
<b>C. PEKERJAAN STRUKTUR</b>						
1	Pekerjaan Lapis simul m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	220,29	404.969,37	89.175.292,38	
2	Pekerjaan Lapis base peka m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	5.507,24	7.812,52	39.541.185,31	
3	Pekerjaan pemadatan Tanah tiap 20 cm	m <sup>3</sup>	5.727,53	290.497,39	1.683.650.893,56	
<b>D. PEKERJAAN ASPY</b>						
1	Pekerjaan Prime coat m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	570,59	11,972	6.820.752,05	
2	Pekerjaan Tack coat 1kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	570,59	16,975	9.685.550,01	
3	Pekerjaan Pengaspalan AC 60/70/1 Ton	Ton	103,35	20.401,777	2.120.854.602,22	
<b>E. PEKERJAAN PENDECATAN MARKA</b>						
1	Pengecatan marka turn pad	m <sup>2</sup>	34,53	64.300	2.230.581	
2	Pengecatan side stripe	m <sup>2</sup>	65,75	64.300	4.250.741	
					<b>Jumlah PPM HRC</b>	<b>Rp. 5.518.577.290</b>
					<b>Total Jumlah</b>	<b>Rp. 581.952.729</b>
					<b>Dibulatkan</b>	<b>Rp. 6.071.491.019</b>

Gambar 10 RAB Perencanaan Turn Pad Area

## I. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan dari data yang telah dianalisa dan sesuai dengan perhitungan makadapat disimpulkan bahwa :

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

1. Dengan mengacu pada KP 326 tahun 2019 maka di dapatkan dimensi untuk *turn pad area* yang direncanakan dengan luasan 209,78 m<sup>2</sup>.
2. Dengan menggunakan metode manual FAA didapatkan total tebal perkerasan sebesar 23 inch atau 58,42 cm.
3. Dengan menggunakan program FAARFIELD *Advisory Circular AC 150/5320-6F Airport Pavement Design and Evaluation* didapatkan total tebal perkerasan sebesar 24,47 inch atau 62,15 cm
4. Dengan menggunakan program COMFAA *Advisory Circular AC 150/5335-5C Standardized Method of Reporting Airport Pavement Strength PCN* di rencanakan dengan nilai PCN 33 untuk perhitungan manual FAA dan PCN 40 untuk software FAARFIELD. Dengan hal ini, perkerasan *turn pad area* dapat menahan beban pesawat dengan nilai ACN pesawat dibawah dengan nilai PCN rencana.
5. Dari hasil kedua perhitungan struktur perkerasan, yang digunakan adalah hasil perhitungan dari program manual FAA dan COMFAA dikarenakan metode manual FAA tebal base lebih tipis dan akan lebih menghemat biaya.

## B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan penelitian maka ada baiknya untuk peneliti selanjutnya melakukan hal sebagai berikut.

1. Harga bahan konstruksi berubah-ubah tiap tahunnya, maka itu perlu dipertimbangkan dalam perencanaan anggaran biaya pada perencanaan pekerjaan *turn pad area* ini.
2. Penambahan penggunaan prasarana Bandar udara setiap tahunnya yang selalu meningkat. Tidak menutup kemungkinan bertambahnya pesawat terkritis merupakan satu alasan untuk dilakukannya perencanaan dan peningkatan struktur agar PCN dapat memenuhi beban pesawat terkritis

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aerodrome Design Manual Part 1 International Civil Aviation Organization.
- [2] Basuki, H. (1986). *Merancang Merencanakan Lapangan Terbang*. Jakarta: Alumni.
- [3] CRJ1000 Aircraft Airport Planning Manual, CSP D-020, Revision 8, dated Dec 17/2015.
- [4] Dondokambey, Felicia Geiby, et al. "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara (Studi Kasus: Bandar UdarBalikpapan)." *Jurnal Sipil Statik* 1.4 (2013).

## PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

- [5] Federal Aviation Administration, .  
(2009). *Advisory Circular :  
150/5230-6e, Airport Pavement  
and Design Evaluation.*  
Washington DC: Federal  
Aviation Administration.
- [6] Federal Aviation Administration.  
(2018). *Advisory Circular :  
150/5230-10H, Standard  
Specification for Construction of  
Airports.* Washington DC:  
Federal Aviation Administration.
- [7] KP 326 Tahun 2019 Tentang  
Standar Teknis Dan Operasional  
Peraturan Keselamatan  
Penerbangan Sipil Bagian 139  
(Manual Of Standard CASR –  
Part) Volume I Bandar Udara  
(Aerodrome)
- [8] KP 93 Tahun 2015 Tentang  
Pedoman Teknis Operasional  
Peraturan Keselamatan  
Penerbangan Sipil Bagian 139-  
24 (Advisory Circular Casr Part  
139-24), Pedoman Perhitungan  
Pcn (Pavement Classification  
Number) Perkerasan Prasarana  
Bandar Udara
- [9] Ridwan, Muhammad Rezky, and  
Ervina Ahyudanari.  
"Perencanaan Pengembangan  
Sisi Udara Bandara  
Internasional
- [10] Minangkabau." *Jurnal Teknik  
ITS* 8.2 (2020): E64-E70.