

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

## PERENCANAAN *OVERLAY* LANDAS PACU DI BANDAR UDARA HARUN THOHIR BAWEAN

**Lovie Mei Petricia**

Program Studi D3 Teknik Bangunan Dan Landasan, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: loviemeipetricia20@gmail.com

### Abstrak

Fasilitas sisi udara Bandar udara Harun Thohir Bawean memiliki landas pacu 930 meter dan lebar 23 meter dengan nomor code *Runway* 09 pada sebelah barat, serta code *Runway* 27 pada sebelah timur. Bandar Udara Harun Thohir Bawean saat ini memiliki permasalahan yaitu adanya *Loss Material* yang terjadi pada seluruh permukaan *Runway*. Untuk itu diperlukan *Overlay* sehingga mampu memberikan pelayanan yang optimal kepada masyarakat pengguna jasa penerbangan. Berikut adalah tahapan perencanaan *Overlay* yang akan di bahas pada Tugas Akhir ini, yang pertama yaitu menganalisis kerusakan pada landas pacu menggunakan metode PCI, yang kedua yaitu perhitungan tebal lapis *Overlay* yang akan di terapkan, yang ketiga yaitu perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan yang terakhir adalah Kurva S. Hasil dari perencanaan ini di peroleh bahwa menurut analisis menggunakan metode PCI menyatakan bahwa seluruh kerusakan yang ada dalam skala buruk sehingga layak untuk di lakukan *Overlay*. Menurut perhitungan menggunakan metode FAARFIELD tebal lapis *Overlay* adalah 5 cm yang bertujuan untuk pemeliharaan landas pacu. Biaya pelaksanaan yang di peroleh dari perhitungan RAB adalah sebesar Rp. 2.740.298.000,00 dengan estimasi waktu pengerjaan selama 6 bulan.

**Kata Kunci :** Analisis, perencanaan, RAB, Kurva S, *Overlay*

### Abstract

*The airport side facilities of Harun Thohir Bawean Airport have a runway of 930 meters and a width of 23 meters with code number runway 09 to the west, and code runway 27 to the east. Harun Thohir Bawean Airport currently has a problem, namely the Loss of Material that occurs on the entire surface of the Runway. This requires an overlay so that it can provide optimal services to the aviation service user community. Following is the Overlay planning stage that will be discussed in this Final Project, the first is analyzing damage to the runway using the PCI method, the second is the calculation of Overlay thickness to be applied, the third is the calculation of the Volume area to be Overlay, the fourth is the calculation of the Budget Plan (RAB), and the last is the Curve S. The results of this plan indicate that according to the analysis using the PCI method, all damage is on a bad scale so it is feasible to overlay. Based on calculations using the FAARFIELD method, the thickness of the Overlay layer is 5 cm which aims to maintain the runway. The implementation cost obtained from the calculation of the RAB is Rp. 2.740.298.000,00 with an estimated processing time of 6 months.*

**Keywords:** Analysis, planning, RAB, S curve, *Overlay*.

### PENDAHULUAN

Bandar Udara Harun Thohir Bawean adalah sebuah bandar udara yang terletak di Pulau Bawean Kab. Gresik. Bandar Udara harun Thohir Bawean merupakan bandar udara yang dikelola oleh Ditjen Perhubungan udara yang berindukkan Bandar Udara Trunojoyo Sumenep yang melayani penerbangan domestik.

Bandar Udara Harun Thohir Bawean sendiri berjarak 3,5 km dari pusat kota Kec. Tambak memiliki dimensi *Runway* 930 meter x 23 meter dengan PCN 20/F/C/X/T yang berarti perkerasan *Runway* tersebut

mempunyai nilai perkerasan 20, memakai perkerasan lentur, memiliki kekuatan lapisan di bawah perkerasan *Low Strength*, maksimum tekanan ban pesawat yang diterima perkerasan rendah dengan tekanan dibatasi hingga 1.50 Mpa, dan metode perhitungan ACN dan PCN menggunakan hasil studi atau perhitungan secara teknis.

Sebagai Bandar Udara Satuan Pelayanan, Bandar Udara Harun Thohir Bawean ini hanya melayani penerbangan domestik yang di laksanakan pada hari rabu, kamis dan jum'at yang setiap harinya melayani 2 sampai 4 *Traffic*. Untuk tipe pesawat yang di gunakan adalah pesawat

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

*Cessna Gran Caravan* milik maskapai Susi Air dengan kapasitas 11 orang penumpang dengan rute penerbangan paling jauh yaitu Banjarmasin menurut sumber jadwal penerbangan terakhir di Bandar Udara Harun Thohir Bawean.

Kondisi *Runway* Bandar Udara Harun Thohir Bawean saat ini yaitu mengalami *Loss Material* pada seluruh permukaan *Runway*, menurut Regulasi KP 94 Thn 2015 tentang Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara beberapa penyebab kerusakan yang memicu terjadinya pelepasan butiran (*Loss Material*) pada konstruksi antara lain:

1. Campuran lapisan permukaan yang buruk seperti:
  - a. Kadar aspal rendah, sehingga film aspal tipis dan mudah lepas. Standart penetrasi pada aspal yaitu 60/70
  - b. Agregat kotor sehingga ikatan antar aspal dan agregat tidak baik
  - c. Temperature campuran tidak memenuhi persyaratan. Standart temperatur aspal saat di hamparkan yaitu 150°C.
2. Lapisan permukaan tipis sehingga lapisan aspal dan agregat mudah lepas akibat pengaruh cuaca.
3. Sistem drainase jelek sehingga air banyak yang meresap dan mengumpul dalam lapis perkerasan.
4. Retak – retak yang ada tidak segera di tindak lanjuti sehingga air meresap masuk dan mengakibatkan terjadinya lubang – lubang kecil.

Dapat di perbaiki dengan cara memberikan lapisan tambahan di atas lapisan yang mengalami pelepasan butiran (*Loss Material*) setelah lapisan tersebut dibersihkan dan di keringkan. Kerusakan konstruksi perkerasan berbentuk lubang (*Potholes*) memiliki ukuran yang bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang – lubang ini menampung dan meresapkan air sampai ke dalam lapisan permukaan yang dapat menyebabkan semakin parahnya konstruksi perkerasan. Apabila *Loss Material* tersebut

tidak segera di tindak lanjuti maka akan menyebabkan dampak sebagai berikut :

1. Masuknya butiran *Agregat* kedalam mesin pesawat
2. Tergelincirnya roda pesawat saat *Take Off* dan *Landing*.
3. Butiran agregat yang mengenai kaca pada *Cockpit* pesawat yang dapat mengganggu penglihatan pilot.

Sebagai upaya mengatasi adanya *Loss Material* yang ada berikut adalah kegiatan yang dilakukan pihak Bandar Udara dalam perawatan :

1. Mengadakan monitoring dan observasi secara rutin pada area landas pacu
2. Mengadakan pembersihan seminggu sekali pada area landas pacu.

Berdasarkan adanya kerusakan yang terjadi pada uraian diatas, penulis tertarik untuk mengangkat permasalahan yang ada di Bandar Udara Harun Thohir Bawean dalam bentuk Tugas Akhir yang berjudul “PERENCANAAN *OVERLAY* LANDAS PACU DI BANDAR UDARA HARUN THOHIR BAWEAN”

## LANDASAN TEORI

### A. Tipe Kerusakan

Menurut beberapa contoh kerusakan yang terjadi pada konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) *Runway* pada Bandar Udara Harun Thohir Bawean ini adalah kerusakan “Pelapukan dan butiran lepas (*Weathering And Raveling*) atau (*Loss Material*)” yang dalam kategori ke 3 yaitu kategori berat di karenakan area yang terjadikerusakan meliputi area luas, maka dapat dilakukan pelapisan (*Overlay*) menurut KP 94 tahun 2015 tentang Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara.

Untuk dapat menjelaskan mengenai *Overlay* hal pertama yang harus di pahami adalah mengidentifikasi kerusakan yang ada

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

pada landas pacu. Seperti apakah kerusakan yang terjadi dan termasuk dalam kategori apa sehingga dapat melakukan perbaikan sesuai dengan tingkat kerusakan yang terjadi. Berikut beberapa kerusakan pada konstruksi perkerasan menurut KP-94 tahun 2015 tentang Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara.

Pembahasan tentang kerusakan pada konstruksi perkerasan di bagi dalam 2 sub pokok bahasan yaitu konstruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) dan konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*). Berikut beberapa kerusakan pada konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) kategori umum sebagai berikut :

1. Retak memanjang dan melintang (*Long & Trans Cracking*)
2. Kerusakan pada sambungan (*Joint Seal Damage*)
3. Pelapukan dan butiran lepas (*Weathering And Raveling*)
4. Lubang (*Pothole*)
5. Agregat licin (*Polished Aggregate*)

## B. Cara Perbaikan

Hal pertama yang harus di cermati adalah dengan cara mengamati dan menyimpulkan seperti apa penyebab kerusakan tersebut dan bagaimana upaya perbaikan yang sesuai untuk di terapkan. Dari penyebab kerusakan pada analisa diatas terdapat beberapa cara perbaikan menurut ukuran dan tingkat kondisi kerusakan yang ada pada konstruksi perkerasan berdasarkan Regulasi KP 94 Thn 2015 tentang Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara antara lain sebagai berikut :

1. Pada kondisi ringan (tidak mengakibatkan retakan dan terdapat pada area non kritis) cukup di lakukan pembersihan dan pengamatan secara terjadwal.

2. Pada kondisi sedang sampai berat pada area tidak luas, maka dilakukan pemotongan secara lokal (*Patching*) secara tegak lurus sesuai lapis tebal permukaan dengan campuran aspal panas (*Asphalt Hotmix*) sesuai spesifikasi teknik dan metode pelaksanaan
3. Apabila butiran lepas (*Loss Meterial*) meliputi area luas maka dapat dilakukan pelapisan (*Overlay*) dengan terlebih dahulu melakukan *Treatment* pada lapis *Eksisting*

## C. Perencanaan Overlay

Berikut adalah Perencanaan *Overlay* yang akan di bahas antara lain adalah:

1. Menganalisis kerusakan pada landas pacu menggunakan metode PCI
2. Perhitungan manual menggunakan metode FAA 150/5320-6D dan FAARFIELD
3. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)
4. Kurva S

## D. Metode Faa Manual

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

Dalam perhitungan tebal struktur perkerasan pada penulisan perencanaan tebal lapis *Overlay* yang akan di aplikasikan di Bandar Udara Harun Thohir Bawean ini penulis menggunakan metode FAA Manual ini salah satunya.

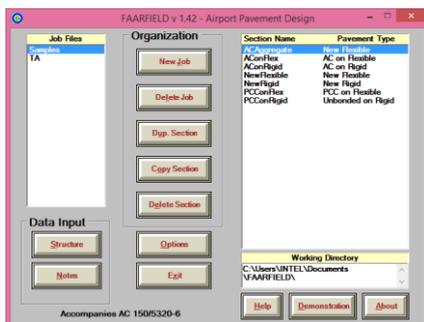
## E. Metode Faa 150/5320-6d

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

Dalam perhitungan tebal struktur perkerasan pada penulisan perencanaan tebal lapis *Overlay* yang akan di aplikasikan di Bandar Udara Harun Thohir Bawean ini penulis menggunakan metode FAA Manual ini salah satunya.

**F. Metode Faarfield**

Metode FAA 150/5320-6F yang menggunakan *Software* FAARFIELD (*Federal Aviation Administration Rigid and Flexible Iterative Elastic Layered Design*) merupakan suatu program computer untuk mendesain tebal perkerasan lentur maupun kaku pada landas pacu Bandar Udara. Prosedur perhitungan dan desain ketebalan dalam program ini berdasarkan metode FAA 150/5320-6E.



Gambar 1 Tampilan Program FAARFIELD

Prosedur perencanaan perkerasan sudah di *Implementasikan* di dalam program FAA yaitu FAARFIELD menerapkan prosedur *Layer Elastic* dan *Finite Element* untuk merencanakan perkerasan baru pada perkerasan lentur.

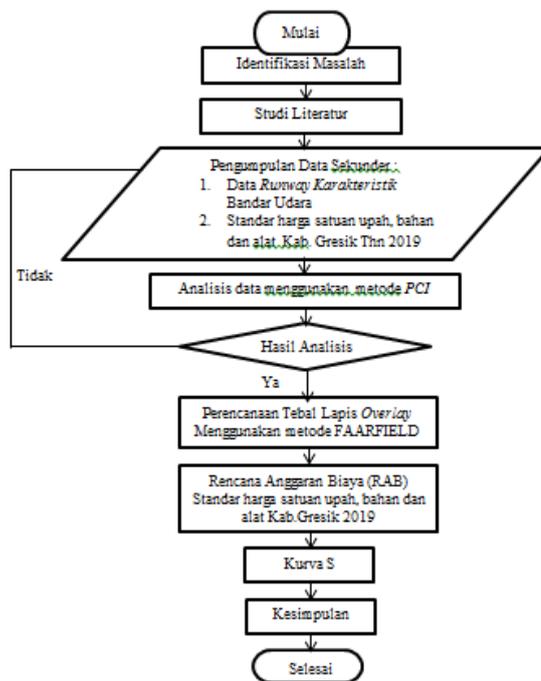
1. Prinsip dasar perhitungan tebal perkerasan FAARFIELD yang didasarkan pada AC 150/5320-6E.
2. *Pass-to-coverage ratio* (PCR)

3. FAARFIELD *Default Value*

**METODE**

**A. Desain Penelitian**

Bagan alur pekerjaan dapat di gambarkan dalam diagram alur pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 2 Bagan Alur Penelitian

**B. Studi Literatur**

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode mengumpulkan, mempelajari dan mengolah berbagai informasi dan data bahan penelitian dengan bantuan dari berbagai macam sumber yang ada berupa dokumen, arsip, majalah, buku, artikel, jurnal dan lain sebagainya. Sehingga informasi yang di dapat dari studi kepustakaan ini di jadikan rujukan untuk memperkuat argumentasi yang ada. Dokumen yang digunakan dalam perencanaan *Overlay* landas pacu di Bandar Udara Harun Thohir Bawean diantaranya adalah KP 94 Tahun 2015 tentang Pemeliharaan Kontruksi Perkerasan Bandar

Udara, dan standar harga satuan upah, bahan dan alat Kab. Gresik Thn 2019.

### C. Analisis Data Menggunakan Metode Pci

*Pavement Condition Index (PCI)* adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Metode PCI memberikan informasi kondisi perkerasan hanya pada saat survei dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi dimasa datang. Namun demikian, dengan melakukan survei kondisi secara periodik, informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja dimasa datang, selain juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail

*PCI* ini merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar di antara 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus). Nilai 0, menunjukkan perkerasan dalam kondisi sangat rusak, dan nilai 100 menunjukkan perkerasan masih sempurna. *PCI* ini didasarkan pada hasil survei kondisi visual. Tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, dan ukurannya diidentifikasi saat survei kondisi tersebut dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang(*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*), dan gagal (*failed*).

### D. Perencanaan Tebal Lapis Overlay

Merencanakan seberapa tebal lapisan *Overlay* yang akan di aplikasikan pada landas pacu. Untuk ketebalan *Overlay* dengan tujuan pemeliharaan landas pacu di lakukan dengan ketebalan 5 cm menurut aturan KP 94 tahun 2015 tentang pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara.

Disini penulis merencanakan tebal lapis *Overlay* menggunakan 2 metode, yaitu metode FAARFIELD dan metode FAA

150/5320-6D. FAARFIELD adalah metode mendesain tebal struktur perkerasan lentur maupun kaku dengan cara menggunakan aplikasi, sedangkan metode FAA 150/5320-6D adalah prosedur mendesain tebal struktur perkerasan lentur maupun kaku dengan cara manual atau tidak menggunakan aplikasi.

Setelah hasil didapatkan dari kedua metode tersebut, penulis membandingkan hasil dari metode FAARFIELD dengan metode FAA 150/5320-6D sebagai validasi bahwa hasil yang didapatkan telah valid sesuai dengan hasil yang diharapkan.

### E. Perhitungan Volume Pekerjaan

Perhitungan volume pekerjaan yaitu di tentukan berdasarkan lebar area yang akan di *Overlay* menggunakan luas, keliling dan volume area landas pacu. Untuk perhitungan volume pekerjaan sendiri berpedoman dengan data yang sudah di berikan oleh pihak Bandar udara Harun Thohir bawean.

### F. Perhitungan RAB

Perhitungan RAB dalam perencanaan *Overlay* hingga menuju ke rancangan anggaran biaya yang menunjukkan berapa banyak kebutuhan material ataupun finansial seperti jumlah pekerja, kebutuhan material, alat dan bahan untuk *Overlay* landas pacu yang sudah direncanakan. Untuk pembutan RAB sendiri penulis berpedoman pada standar harga satuan upah, bahan dan alat Kab. Gresik 2019.

### G. Kurva S

Kurva S waktu pelaksanaan di butuhkan untuk mengetahui estimasi jumlah waktu yang di butuhkan dalam pengerjaan. Dalam perencanaan proyek ini kurva S berfungsi untuk mengetahui jumlah estimasi waktu yang di butuhkan dalam pengerjaan *Overlay* landas pacu dimulai dari pembersihan lahan, mobilitas sampai demobitas alat selesai dilakukan.

## PEMBAHASAN

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

## A. Analisis Metode PCI

Metode ini di gunakan untuk menganalisis tingkat kerusakan pada area landas pacu. Dalam analisis ini dimensi landas pacu hanya di jadikan 1 bagian di karenakan kerusakan yang ada pada landas pacu berupa *Loss Material* yang ada merata di seluruh permukaan yaitu dengan keterangan STA 0+00 – 0+930. Berikut adalah perhitungan analisis kerusakan menggunakan metode PCI :

Gambar Titik STA (<https://www.google.com/maps/>, diakses tanggal 26 Agustus 2020)

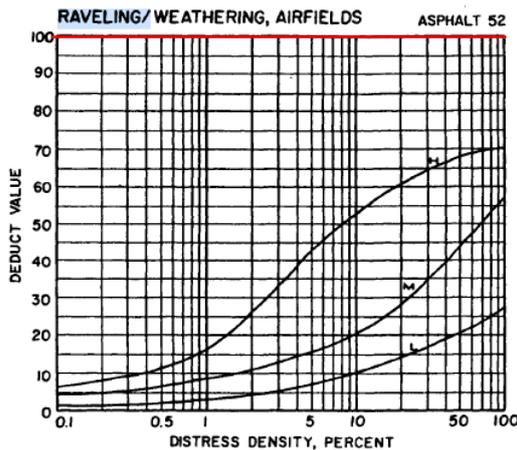
### 1. STA 0+000 – 0 + 100

$$m_i = 1 + (9/95)(100 - HDV)$$

$$m_i = 1 + (9/95)(100 - 70)$$

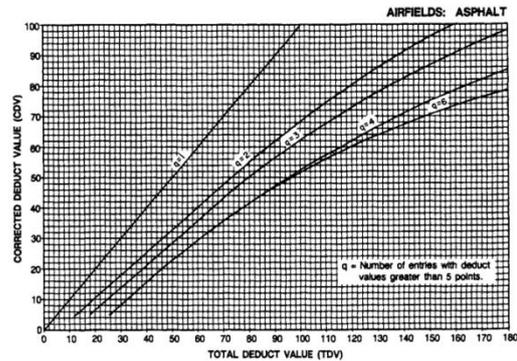
$$m_i = 3.84$$

Gambar 3 Grafik *Deduct Value Weathering and Raveling* (Shahin,1994 )



Tabel 1 Total *Deduct Value* dan *Corrected Deduct Value*

NO	DEDUCT VALUES	TOTAL	q	CDV
1	70	70	1	70



Gambar 4 Grafik *Corrected Deduct (TDV) q=1* (Shahin,1994)

Menentukan Nilai PCI :

$$PCI = 100 - HCDV$$

$$PCI = 100 - 70$$

$$PCI = 30$$

Untuk STA 0+000 – 0+100 sampai dengan STA 0+000 – 0+900 memiliki hasil yang sama dikarenakan kerusakan yang terjadi adalah *Loss Material* secara menyeluruh di semua permukaan dan diambil per STA yaitu 100 meter, jadi luasan kerusakapun sama. Untuk STA 0+900 – 0+930 memiliki luasan yang berbeda maka untuk hasil PCI pada STA terakhirpun berbeda dan bisa di lihat sebagai berikut :

Tabel 1 Total *Deduct Value* dan *Corrected Deduct Value*

### 2. STA 0+900 – 0 + 930

Tabel 2 *Survey Asphalt* STA 0+900 – 0+930

AIRFIELD ASPHALT PAVEMENT CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT				
BRANCH	HARUN THOHIR BAWEAN AIRPORT	DATE	2020	RUNWAY
SURVEYED BY	POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA	SAMPLE AREA		
SECTION	STA 0+900 - 0+930			
11. long & trans cracking		16. Shoving		
12. alligator/fatigue cracking		17. Slippage Cracking		
13. block cracking		18. Swell		
14. slippage cracking		19. Weathering and Raveling		
15. reflection cracking		22. Potholes		
DISTRESS SEVERITY	QUANTITY	TOTAL	DENSITY (%)	DEDUCT VALUE
19 H (m <sup>2</sup> )	690	690	30	65

# PROSIDING

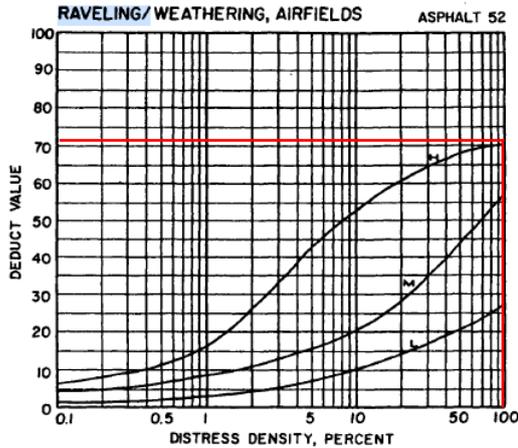
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNTP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

$$m_i = 1 + (9/95)(100 - HDV)$$

$$m_i = 1 + (9/95)(100 - 65)$$

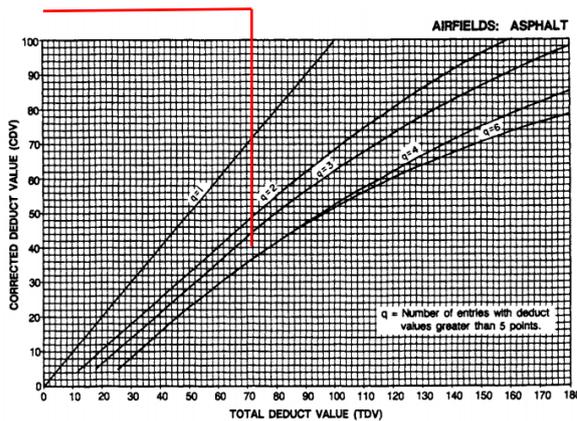
$$m_i = 4.3$$



Gambar 5 Grafik Deduct Value Weathering and Raveling (Shahin,1994)

Tabel 3 Total Deduct Value dan Corrected Deduct Value

NO	DEDUCT VALUES	TOTAL	q	CDV
1	70	70	1	70



Gambar 6 Grafik Corrected Deduct (TDV) q=1 (Shahin,1994)

Menentukan Nilai PCI :

$$PCI = 100 - HCDV$$

$$PCI = 100 - 65$$

$$PCI = 35$$

100% - 85% = Sempurna	100%	
85% - 70% = Sangat baik	85%	
70% - 55% = Baik	70%	
55% - 40% = Cukup	55%	
< 40% = Buruk	40%	
	25%	
	10%	

Gambar 7 Nilai Kondisi PCI (Shahin,1994)

Nilai PCI ini menjadi acuan untuk menentukan kondisi dari tiap-tiap segmen untuk jenis penanganannya, berikut hasil perhitungan nilai PCI STA 0+000 – 0+100 sampai dengan STA 0+000 – 0+930 :

NILAI PCI RUNWAY HARUN THOHIR BAWEAN			
NO	SECTION	PCI VALUE	RATING
1	STA 0+000 - 0+100	30	BURUK
2	STA 0+100 - 0+200	30	BURUK
3	STA 0+200 - 0+300	30	BURUK
4	STA 0+300 - 0+400	30	BURUK
5	STA 0+400 - 0+500	30	BURUK
6	STA 0+500 - 0+600	30	BURUK
7	STA 0+600 - 0+700	30	BURUK
8	STA 0+700 - 0+800	30	BURUK
9	STA 0+800 - 0+900	30	BURUK
10	STA 0+900 - 0+930	35	BURUK

Gambar 8 Nilai PCI STA 0+000 – 0+100 sampai dengan STA 0+900 – 0+930 (Shahin,1994)

Menurut hasil analisis menggunakan metode PCI pada landas pacu di Bandar Udara Harun Thohir Bawean dapat di simpulkan bahwa pada STA 0+000 – 0+100 sampai dengan STA 0+000 – 0+900 adalah :

- Jenis kerusakan *Weathering and Raveling* (Density = 100%, Deduct value = 70)
- HCDV = 70
- Nilai PCI = 100 – 70 = 30

□ CESSNA

$$CAR-206 \quad R1 = 10 \text{Log} \left( 3397,2 \times \left( \frac{5415,00}{5415,00} \right)^{0,5} \right) = 317.06$$

Sedangkan untuk hasil analisis menggunakan metode PCI pada STA 0+900 – 0+930 adalah :

- Jenis kerusakan *Weathering and Raveling* (Density = 100%, Deduct value = 65)
- HCDV = 65

Dari hasil analisis pada keseluruhan STA yang ada dapat di simpulkan bahwa seluruh analisis kerusakan masuk dalam skala “BURUK” jika hasil perhitungan <40%.

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

Sehingga dengan kondisi yang seperti itu maka landas pacu Bandar Udara Harun Thohir Bawean layak dilakukan *Overlay*.

## B. Perhitungan *Equivalent Annual Departure*

Semua keberangkatan tahunan pesawat udara yang beroperasi di Bandar Udara Harun Thohir Bawean dikonversi kedalam jenis roda pendaratan yang sama yaitu kedalam roda pendaratan kritis, karena di Bandar Udara Harun Thohir Bawean hanya ada satu jenis pesawat yang masih beroperasi sampai saat ini yaitu CESSNA CAR-206. Maka tidak ada perbandingan terhadap jenis pesawat yang lain sebagai penentu terhadap nilai tebal perkerasan nantinya. Berikut pada tabel perhitungan keberangkatan tahunan *Equivalent (R1)* untuk pesawat yang beroperasi di Bandar Udara Harun Thohir Bawean :

Jenis pesawat	Gear type			Annual Departure
	Dari	Ke	Konversi	
CESSNA CAR-206	SINGLE WHEEL	SINGLE WHEEL	0.8	397
TOTAL				397

Gambar 9 Perhitungan *Equivalent Annual Departure*

$$\text{Log } R1 = (\text{Log } R2) \times \left(\frac{W2}{W1}\right)^{\frac{1}{2}}$$

Dimana :

R1 = *Equivalent Annual Departure* pesawat rencana

R2 = *Annual Departure* yang dikonversi ke pesawat rencana

Setelah didapat R1 dari masing-masing pesawat selanjutnya adalah menjumlahkan total sehingga didapat total *Equivalent Annual Departure* untuk pesawat kritis yaitu sebesar 317.06.

## C. Perhitungan FAARFIELD

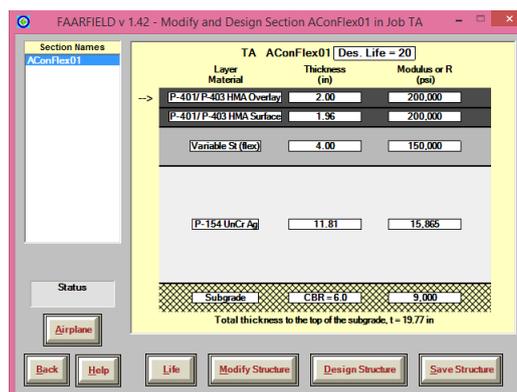
Desain perkerasan dengan program FAARFIELD merupakan proses iterasi baik untuk desain perkerasan, dalam hal ini adalah perkerasan kaku. Langkah-langkah

dalam menggunakan program FAARFIELD secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Dari Menu Startup, pilih “*Create A New Job*”
2. Kemudian copy “*Section Name*” sesuai perencanaan ke dalam job yang telah dibuat. Lalu masuk ke tab “*Structure*”
3. Modifikasi jenis struktur dan ketebalan lapis perkerasan yang akan dianalisis
4. Dari tab “*Airplane*”, pilih jenis pesawat dan bebannya
5. Pilih “*Life/Compaction*”, untuk mengetahui umur sisa dan kebutuhan pemadatan
6. Pilih “*Design Structure*” untuk kebutuhan tebal perkerasan
7. Kembali ke *Startup* dan lihat *Report* hasil analisis.

Maka setelah data tanah dasar (*Subgrade*) sudah dimiliki, serta *annual departure* masing-masing pesawat sudah tersedia, perencanaan perkerasan menggunakan FAARFIELD sudah bisa dilakukan, sesuai langkah-langkah berikut ini:

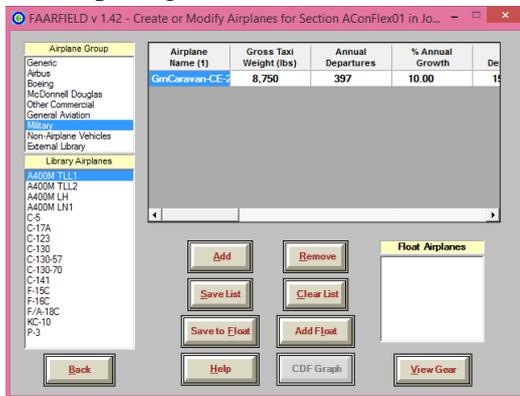
- a. Buat job baru  
Klik tab “*New Job*”, kemudian copy *Section Name* “*ACon Flex*” ke dalam *Job* yang telah dibuat.
- b. Penentuan Struktur yang dipakai  
Masuk ke tab “*Structure*”, lalu modifikasi dan tentukan jenis struktur yang akan digunakan pada perkerasan *Flexible*.



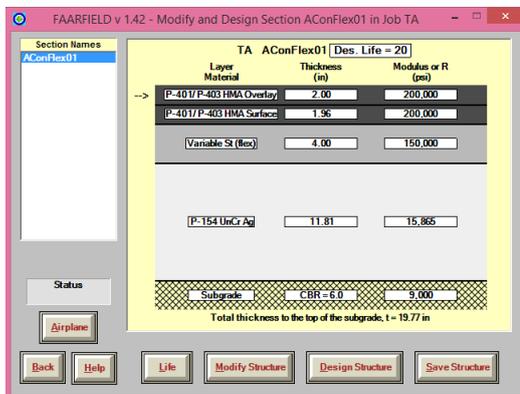
Gambar 10 FAARFIELD Struktur

c. Data Annual Departure

Pilih tab “Airplane” untuk memasukkan data pesawat yang beroperasi beserta MTOW nya, dan masukkan juga Annual Departure masing-masing tipe pesawat. Dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 11 FAARFIELD Annual Departure



Gambar 12 Hasil FAARFIELD

Menurut hasil perhitungan dari aplikasi FAARFIELD, tebal lapis Surface yang direncanakan adalah 2.00 in = 5,08 cm. Dari hasil FAARFIELD tersebut sesuai dengan tebal Surface awal pada landas pacu di Bandar Udara Harun Thohir Bawean. Disini bisa dilihat bahwa tujuan rencana Overlay yang akan dilakukan adalah untuk pemeliharaan sehingga tidak terjadi penambahan daya dukung. Jadi dari hasil perhitungan dari aplikasi FAARFIELD dengan tebal Surface awal adalah 5cm dan sesuai dengan tujuan awal di adakannya Overlay landas pacu yaitu untuk

pemeliharaan bukan untuk penambahan daya dukung.

D. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berikut adalah perhitungan RAB dalam perencanaan Overlay yang menunjukkan berapa banyak kebutuhan material ataupun Finansial seperti jumlah pekerja, kebutuhan material, alat dan bahan untuk Overlay landas pacu yang sudah direncanakan. Untuk pembutan RAB ini sendiri berpedoman pada standar harga satuan upah, bahan dan alat Kab. Gresik thn 2019. Untuk analisa harga satuan dan analisa volume akan di cantumkan pada lampiran untuk lebih jelasnya beserta dengan gambar potongan melintang dan memanjang pada landas pacu.

RENCANA ANGGARAN BIAYA					
Pekerjaan : Overlay Landas Pacu					
Di Bandar Udara Harun Thohir Bawean					
NO.	URAIAN PEKERJAAN / MATERIAL	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH BARGA (Rp.)
<b>Overlag Landas Pacu = 930 m dan lebar = 23 m</b>					
1	Pembersihan Lokasi	lr	100	2.275.000,00	2.275.000,00
2	Pekerjaan Pengukuran	m <sup>2</sup>	21.390,00	5.655,01	120.360.855,34
3	Mobilisasi Alat	ls	1,00	502.394.679,00	502.394.679,00
4	Mobilisasi Bahan	ls	1,00	500.118.372,64	500.118.372,64
5	Pekerjaan Tack Coating	m <sup>2</sup>	21.390,00	17.847,08	381.748.334,25
6	Lapisan / Overlay Hot Mix Asphalt tebal 5 cm	ton	2.566,80	187.513,12	481.209.868,00
7	Demobilisasi Alat	ls	1,00	502.394.679,00	502.394.679,00
<b>JUMLAH</b>					<b>2.491.180.988,24</b>
<b>DIBULATKAN</b>					2.491.180.000,00
PPN 10%					249.118.000,00
<b>JUMLAH</b>					<b>2.740.298.000,00</b>

Gambar 13 Rencana Anggaran Biaya

E. Kurva S

Berikut adalah kurva S waktu pelaksanaan yang di butuhkan untuk mengetahui estimasi jumlah waktu dalam pengerjaan Overlay. Dengan menyantumkan kurva S ini bertujuan untuk mengetahui jumlah estimasi waktu yang di butuhkan dalam pengerjaan mulai dari pembersihan lahan, mobilitas sampai demobilisasi alat selesai dilakukan. Untuk hasil Kurva S estimasi waktu pengerjaan perencanaan Overlay landas pacu Bandar Udara Harun Thohir Bawean adalah 6 bulan, grafik hasil estimasi waktu pengerjaan sendiri akan di

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

cantumkan pada lampiran untuk lebih jelasnya.

## PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perencanaan ini di peroleh bahwa menurut analisis menggunakan metode PCI menyatakan bahwa seluruh kerusakan mulai dari STA 0+000 – 0+100 sampai dengan STA 0+900 – 0+930 berada dalam skala buruk yaitu untuk nilai hasil perhitungan metode PCI < 40% sehingga layak untuk di lakukan *Overlay*. Dari hasil perhitungan manual menggunakan metode FAA 150/5320-6D di dapatkan hasil total *Equivalent Annual Departure* untuk pesawat kritis yaitu sebesar 317.06. Menurut hasil perhitungan menggunakan metode FAARFIELD tebal lapis *Surface Overlay* yang di rencanakan adalah 2.00 in = 5 cm

Dari hasil FAARFIELD tersebut sesuai dengan tebal *Surface* awal, sehingga di sini bisa dilihat bahwa tujuan rencana *Overlay* yang akan dilakukan sesuai dengan yang di rencanakan yaitu untuk pemeliharaan landas pacu. Sedangkan untuk biaya pelaksanaan yang di peroleh dari perhitungan perencanaan RAB adalah sebesar Rp. 2.740.298.00,00 yang di lakukan dengan estimasi waktu pengerjaan yaitu selama 6 bulan.

### B. Saran

Seharusnya pemeliharaan landas pacu di Bandar Udara Harun Thohir bawean dilakukan sejak kondisi kerusakan masih dalam skala ringan yang bisa dilakukan dengan patching, pengecekan rutin dan segera dilakukan penanganan apabila terjadi kerusakan. Hal ini dilakukan untuk menekan biaya dan menghindari adanya

pengeluaran biaya yang lebih besar di karenakan terkait dengan tempat bandar udara yang berada di kepulauan sehingga harus memerlukan biaya lebih untuk proses perolehan material dan pengiriman alat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Aerodrome Manual (AM)* Unit Penyelenggara Satuan Pelayanan Bandar Udara Harun Thohir – Bawean.
- [2] Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2014). *Surat Edaran 7 tahun 2014 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Kerja Dan Syarat- Syarat (RKS), Dan Spesifikasi Teknis Pekerjaan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.
- [3] Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor. (2017). *KP 262 Tahun 2017 Tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 ( Manual of Standart CASR – Part 139) Volume I Bandar Udara (Aerodrome)*. Jakarta: Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor.
- [4] *Federal Aviation Administration*. 1995, Advisory Circular AC 150/5320-6D Airport Pavement Design and Evaluation
- [5] Horonjeff, R. (1988). *Planning and Design of Airports*. New York: Mc Graw Hill.
- [6] International Civil Aviation Organization (2004). *Annex 14 Volume I Aerodrome Design and Operations, Fourth Edition*. International Civil Aviation Organization.
- [7] International Civil Aviation Organization. (1983). *Aerodrome Design Manual, Pavement, Parts 3, second edition*. International Civil Aviation Organization
- [8] International Civil Aviation Organization. (2006). *Aerodrome*

## PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

- Design Manual, Runway, Parts 1, third edition.* International Civil Aviation Organization
- [9] Muliastuti, Ataline & Purnama, M. Herry (2013). Analisa Rencana Overlay Landas Pacu Bandar Udara Iskandar Pangkalan Bun, Terhadap Equivalent Single Wheel Load (ESWL) Pesawat Boeing 737-900 ER. WARTA ARDHIA. 38. 311. 10.25104/wa.v38i3.311-325
- [10] Muliastuti, Ataline & Purnama, Muksin. (2017). Peningkatan Fasilitas Landas Pacu Bandar Udara Fatmawati Soekarno – Bengkulu Untuk Meningkatkan Pelayanan Penerbangan. WARTA ARDHIA. 38. 311. 10.25104/wa.v38i3.201.311-325.
- [11] Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. KP 94 Tahun 2015 tentang Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-23 (*Advisory Circular CASR Part 139-23*), Pedoman Program Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara (*Pavement Management System*).
- [12] Stefanus, Ervina Ahyudanari (2019). Perencanaan Tahapan Pekerjaan Pelapisan Ulang Perkerasan Landas Pacu yang Di Pengaruhi Waktu Operasional Bandara. *Jurnal Teknik ITS Vol.8, No.1, (2019) ISSN:2337-3539 (2301-9271 Print)*.
- [13] Sari,Christina, Winifried,Ariel, Surachman,Luky. Analisis Pekerjaan Landas Pacu Bandar Udara Husein Sastranegara, Bandung. *J.Infras.5(1):51-57*.
- [14] Setyowati,S, (2011). Penilaian Kondisi Perkerasan dengan Metode *Pavement Condition Index (PCI)*, Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
- [15] Setyowati,S, (2011). Penilaian Kondisi Perkerasan dengan Metode *Pavement Condition Index (PCI)*, Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
- [16] Shahin, M. Y. (1994). *Pavement Management For Airports, Roads, and Parking Lots Second Edition.*