

## ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR PADA APRON PANGKALAN UDARA SAUMLAKI DI TANIMBAR MALUKU

Muhammad Fahmi Tri Susilo\*, Achmad Pahrul Rodji, Lydia Darmiyanti,  
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana, Indonesia  
Fahmisusilo22@Gmail.com

### Abstrak

Provinsi Maluku saat ini menjadi salah satu provinsi di Indonesia yang mengalami perkembangan yang signifikan. Kondisi ini mempengaruhi jumlah penggunaan jasa penerbangan komersial yang akan masuk maupun keluar dari daerah kita baik sekarang maupun pada waktu yang akan datang. Pangkalan udara merupakan salah satu Pangkalan udara di Kepulauan Tanimbar Provinsi Maluku yang saat ini melayani penerbangan domestik. Pangkalan Udara ini menggunakan landasan pacu tunggal yang merupakan konfigurasi paling sederhana dengan kapasitas 7-12 gerakan per hari dalam kondisi VFR (*Visual Flight Rules*) dan 7-10 gerakan per hari kondisi IFR (*Instrument Flight Rules*). Analisis tebal perkerasan lentur apron Pangkalan udara Saumlaki bertujuan untuk mengetahui tebal lapisan perkerasan pada Pangkalan udara. Adapun metode perencanaan yang dipakai adalah metode FAA (*Federal Aviation Administration*). Langkah pertama yang perlu diperhatikan adalah nilai CBR (*California Bearing Ratio*) tanah dasar, penentuan nilai *modulus of subgrade*, pemilihan pesawat rencana, MTOW pesawat, beban satu roda pesawat ( $W_2$ ), keberangkatan terkoreksi ( $R_2$ ), beban satu roda pesawat rencana ( $W_1$ ) dan *equivalent annual departures* pesawat rencana ( $R_1$ ). Analisis tebal perkerasan ini menggunakan pesawat rencana Boeing 737-900 dan C-130. Berdasarkan data yang didapatkan, selanjutnya nilai MTOW pesawat rencana, nilai *modulus of subgrade* dan  $R_1$  diplotkan pada kurva FAA sehingga didapatkan tebal perkerasan, hasil kajian ini menunjukkan bahwa untuk pesawat rencana boeing 737-900 dan C-130 dibutuhkan tebal *surface coarse* 9.22 cm dan lapisan *base coarse* 100 cm dengan total tebal perkerasan 109,22 cm. Hasil dengan aplikasi COMFAA perbandingan ini dibutuhkan tebal perkerasan *surface coarse* 8.4 cm dan lapisan *base coarse* 100 cm dengan total tebal perkerasan 108.4 cm.

**Kata kunci:** perkerasan lentur, apron, pesawat, Pangkalan udara, saumlaki

### Abstract

Currently, Maluku Province is one of the provinces in Indonesia that is experiencing significant development. This condition affects the number of use of commercial aviation services that will enter and leave our area both now and in the future. The air base is one of the air bases in the Tanimbar Islands, Maluku Province which currently serves domestic flights. This air base uses a single runway which is the simplest configuration with a capacity of 7-12 movements per day in VFR (*Visual Flight Rules*) conditions and 7-10 movements per day in IFR (*Instrument Flight Rules*) conditions. The analysis of the flexible pavement thickness of the apron at the Saumlaki Air Base aims to determine the thickness of the pavement layer at the Air Base. The planning method used is the FAA (*Federal Aviation Administration*) method. The first step that needs to be considered is the CBR (*California Bearing Ratio*) value of the subgrade, the determination of the modulus of subgrade value, the selection of the plan plane, the MTOW of the aircraft, the load of one aircraft wheel ( $W_2$ ), corrected departure ( $R_2$ ), the load of one wheel of the aircraft plan ( $W_1$ ) and equivalent annual departures of the planned aircraft ( $R_1$ ). This pavement thickness analysis uses Boeing 737-900ER and C-130 plan aircraft. Based on the data obtained, then the plan plane MTOW value, the modulus of subgrade and  $R_1$  values are plotted on the FAA curve so that the pavement thickness is obtained, the results of this study indicate that for the plan aircraft Boeing 737-900ER and C-130 required 9.22 cm thick surface coarse and 100 cm base coarse layer with a total pavement thickness of 109.22 cm. The results with this comparison COMFAA application required a surface coarse pavement thickness of 8.4 cm and a base coarse layer of 100 cm with a total pavement thickness of 108.4 cm.

**.Keywords:** flexible pavement, apron, aircraft, air base, saumlaki

## 1. PENDAHULUAN

Perkerasan adalah struktur yang terdiri dari beberapa lapisan dengan kekerasan dan daya dukung yang berlainan. Perkerasan yang dibuat dari campuran aspal dengan agregat, digelar di atas suatu permukaan agregat mutu tinggi disebut perkerasan lentur, sedangkan perkerasan yang dibuat dari slab-slab beton (*portland cement concrete*) disebut perkerasan "*flexible*" (*Federal Aviation Administration*, 2009).

Saumlaki adalah ibu kota Kabupaten Kepulauan Tanimbar yang mencakup seluruh Kepulauan Tanimbar yang terletak di Propinsi Maluku, Indonesia. Kabupaten ini tergolong baru berdiri, setelah berpisah dengan Kabupaten Maluku Tenggara pada tahun 2002.

Saumlaki mempunyai kegiatan pembangunan yang berpotensi besar di dalam meningkatkan kawasan produktifitas kotanya. Hal ini tidak lain karena letak Saumlaki yang strategis, yaitu sebagai pintu masuk kawasan timur Indonesia dan wilayah lautnya berbatasan dengan benua Australia, Saumlaki juga memiliki potensi sebagai daerah wisata karena memiliki alam yang indah dan juga sebagai kota industri yang memiliki peran penting baik secara langsung maupun tidak langsung turut mengembangkan daerah-daerah di sekitarnya. Pengaruh perkembangan terhadap keadaan di daerah sangat beragam, baik di bidang ekonomi, sosial, maupun budaya sangat terasa manfaatnya bagi daerah-daerah disekitarnya.

*Apron* juga digunakan sebagai tempat parkir pesawat, tempat pengisian bahan bakar, menurunkan dan menaikkan penumpang. *Apron* yang berada pada sisi udara (*Airside*) langsung bersinggungan dengan bangunan terminal yang tentunya berdampak besar pada seberapa besar kemampuan *apron* untuk melayani pesawat yang akan parkir dan melakukan aktifitas lainnya. Hal ini berpengaruh pada jenis dan tipe pesawat yang akan menggunakan bandara ini, dan tentunya berpengaruh juga perkerasan jenis apakah yang akan digunakan pada bandara ini. Struktur perkerasan bandara berbeda dengan struktur-struktur perkerasan pada jalan biasa, karena beban yang ada pada bandara, standar berbeda dengan jalan pada umumnya. Oleh karena itu, maka perlu untuk menganalisa rencana tebal lapis perkerasan pada Bandara Lanud Saumlaki.

Salah satu upaya penunjang beragam kegiatan masyarakat adalah melalui peningkatan infrastruktur perhubungan udara dan penyempurnaan beberapa fasilitas pada sektor perhubungan lainnya.

Dukungan infrastruktur tersebut diharapkan dapat menunjang pembangunan Maluku pada umumnya dan Kepulauan Saumlaki pada khususnya dan selanjutnya dapat memberikan dampak yang lebih baik serta mendorong masyarakat untuk melakukan pergerakan yang lebih tinggi, kompleks dan lebih meluas.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis akan membahas tentang "Analisis Tebal Perkerasan Lentur Pada *Apron* Pangkalan Udara Saumlaki Dikepulauan Tanimbar Provinsi Maluku". [5,6].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Uraian Umum

Didalam Metodologi Perencanaan, maka langkah utama yang dilakukan yaitu dengan membuat diagram alir perencanaan. Diagram alir perencanaan dipergunakan sebagai gambaran langkah-langkah yang akan diambil dalam proses perencanaan pengembangan sisi udara (landasan pacu, landas hubung dan *apron*) bandara, dimana didalamnya terdapat beberapa proses, diantaranya adalah proses identifikasi masalah yang ada, proses pengumpulan data, proses pengkompilasian data, proses penganalisan data, proses perhitungan kebutuhan sisi udara (landasan pacu, landas hubung dan *apron*) yang diperlukan untuk pengembangan. Perencanaan difokuskan pada perencanaan struktur perkerasan sisi udara (*apron*).

Penentuan lokasi penelitian ini didasarkan atas beberapa pertimbangan, yang salah satunya yaitu Bandar Udara merupakan perusahaan yang bergerak dibidang transportasi jasa, sehingga bersentuhan langsung dengan masyarakat sebagai penerima layanan. Oleh karena itu kualitas pelayanan merupakan hal yang harus diutamakan. Hal inilah yang membuat penulis tertarik untuk menjadikan Bandar Udara Lanud Saumlaki sebagai lokasi penelitian

### 2.2 Metode Penelitian.

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan *metode Federal Aviation Administration (FAA)* dan aplikasi *software COMFAA 3.0* ntuk mencari dan analisis perkerasan *apron* bandara.

### 2.3 Lokasi Dan Waktu Penelitian.

Lokasi penelitian dilakukan pada bandara Lanud Saumlaki, kepulauan Tanimbar Provinsi Maluku, Berikut **Gambar 3.1.** dan.peta yang menunjukkan lokasi penelitian.



Sumber: [www.google.maps./bandara lanud Saumlaki/Manado](http://www.google.maps./bandara%20lanud%20Saumlaki/Manado)

**Gambar 3.1. Denah Lokasi Bandara**

### 2.4 Metode Pengumpulan Data.

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data dan keterangan-keterangan yang diperlukan dalam penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah penelitian lapangan (*field research*). Penelitian lapangan (*field research*) untuk melihat kegiatan yang sebenarnya dari masalah yang ada, maka diperlukan penelitian lapangan untuk memperoleh data secara langsung dari perusahaan, pengelompokan data. Adapun teknik pengumpulan data yang akan dilakukan oleh penulis adalah :

1. Wawancara (*Interview*)  
Data yang dibutuhkan oleh penulis didapat dengan cara menanyakan secara langsung (wawancara) mengenai sejarah perkembangan perusahaan dan sesuai dengan topik yang akan dibahas oleh penulis.
2. Studi kepustakaan  
Adalah suatu tahapan dimana terdapat sumber dari berbagai literature yang nantinya akan digunakan untuk perencanaan pengembangan Bandar Udara Lanud Saumlaki
3. Dokumentasi  
Dokumentasi adalah metode pengumpulan data mengenai hal-hal yang berupa catatan, buku, surat kabar, majalah dan sebagainya.

### 2.5 Jenis Data dan Penelitian.

#### 2.5.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil peninjauan dan pengamatan langsung dilokasi penelitian didapat data-data sebagai berikut:

1. Data Lalu Lintas Udara
2. Kondisi *Apron* Bandar Udara.

#### 2.5.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat dari kontraktor atau konsultan perencana serta literatur-literatur yang berlaku, yang digunakan dalam analisis ini. Data yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Lokasi atau letak proyek,
2. Data temperature, curah hujan, kelembapan udara, arah dan kecepatan angin di sekitar lokasi bandara,
3. Wilayah gempa dimana proyek itu didirikan,
4. Data pembebanan,
5. Data tanah berdasarkan hasil penyelidikan tanah,
6. Metode analisis yang dilakukan,
7. Standard dan referensi yang digunakan dalam perencanaan.

### 2.6 Rencana Analisis Data.

Adalah suatu tahapan untuk menguraikan cara atau metode yang digunakan dalam perencanaan perpanjangan landasan pacu. Data-data yang berhasil dikumpulkan tersebut dikompilasi dan dianalisa untuk merencanakan perpanjangan landasan pacu untuk masa yang akan datang sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan. Untuk menghitung perkiraan jumlah penumpang, kargo, dan lalu lintas udara.

Metode analisis yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah dengan menggunakan *metode Federal Aviation Administration (FAA)* untuk mencari beban vertikal dan metode perhitungan manual menganalisa tebal perkerasan yang ada pada *apron* dengan memperhatikan jumlah dan tipe pesawat. menggunakan *metode Federal Aviation Administration (FAA)* dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut

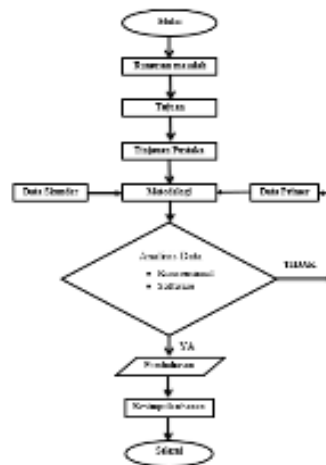
1. Menentukan pesawat rencana (*Critical Aircraft*)
2. Menentukan beban roda pesawat ( $w_2$ ) dan pesawat rencana ( $w_1$ )
3. Menentukan *Equivalent Annual Departures* pesawat
4. Analisis Tebal Perkerasan Kaku
5. Menentukan tebal slab beton
6. Dan sebagainya

## 2.7 Tahapan Penelitian.

Dalam melakukan analisis pada Tugas Akhir ini, maka dibuat urutan proses analisis. Urutan dilakukan dimulai dari pengumpulan data, data perhitungan, sampai pembahasan tentang materi Tugas Akhir ini.

Diagram alir kerja (*work flow chat*) secara keseluruhan dapat dilihat sebagai berikut:

### 2.7.1 Diagram Alur Penelitian.



Sumber: Dokumen Penulis

**Gambar 3.3. Diagram Alur Penelitian**

## 3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Kondisi Bandar Udara.

Data-data yang diambil dari lokasi yaitu Pangkalan Udara Saumlaki diolah sesuai rumusan masalah dalam penelitian yaitu analisis tebal perkerasan apron pada Pangkalan Udara menggunakan pesawat terbesar dan pesawat terkecil.

Luas area *apron* akan direncanakan pengembangan *Apron*. Dengan dilaksanakannya proyek lanjutan pengembangan, Pangkalan Udara Saumlaki akan memiliki apron dengan luasan 6000 m<sup>2</sup> yang dapat menampung 2 pesawat tipe *narrow body*.

### 3.2 Data Lalu Lintas Udara.

Pangkalan Udara Saumlaki saat ini memiliki luas terminal 25.000 m<sup>2</sup>. Kapasitas *apron* (parkir pesawat) Pangkalan Udara Saumlaki hanya bisa menampung 2 pesawat tipe *narrow body*.

Tabel 4.2 Data lalu lintas keberangkatan pesawat

No	Tipe Pesawat	Total
1	B 737	369
2	B-744	194
3	C-130	428
4	C-130	411
5	C-130	197
6	C-130	108
<b>Jumlah</b>		<b>1800</b>

Sumber :Lanud Saumlaki.com/id

Keberangkatan Dari data yang ada diambil pergerakan pesawat keberangkatan terbesar pada tahun 2019 yaitu pada bulan Januari (*Nmonth*) dengan pergerakan sebesar 286 pergerakan . Total pergerakan pesawat pada tahun 2019 (*Nyear*) yaitu 3000 pergerakan.

### 3.3 Analisis Lentur Perkerasan Perencanaan Dengan Metode FFA.

Dari data jumlah keberangkatan pesawat terbang tahunan yang diperoleh, kemudian digunakan untuk menganalisis tebal lapis perkerasan lentur dengan menggunakan metode FAA (*Federal Aviation Administration*) sebagai berikut Perancangan lapis perkerasan lentur dengan menggunakan metode FAA (*Federal Aviation Administration*) dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

1. Menentukan pesawat rencana (*Critical Aircraft*)

Pesawat rencana dipilih sesuai dengan jenis pesawat terbanyak beroperasi di Landasan Udara Saumlaki yaitu pesawat C-130 dan *Boeing 737-900* merupakan pesawat yang terbesar yang mendarat pada Pangkalan Udara Saumlaki.

2. Menentukan beban roda pesawat (W2) dan pesawat rencana (W1)

Dalam menghitung beban roda pesawat, beban yang digunakan adalah beban tiap roda yang terletak pada *main gear*. Dalam menentukan beban tiap roda, distribusi beban pada *main gear* dianggap sama sebesar 95% dari MTOW (*maximum takeoff weight*) pesawat untuk semua tipe pesawat.

Beban roda pesawat rencana (W1) B737-900.

$$W1 = \% \text{ distribusi main gear} \times \text{MTOW}$$

Keterangan :

W1= beban roda pesawat rencana lbs

N = jumlah roda

Pendaratan jumlah roda

Pendaratan : 6

Tip roda : Dual Wheal

MTOW : 164.000 lbs

$$W = 95 \% \times 1640.000 \text{ lbs} \times \frac{1}{6}$$

$$= \frac{0.95 \times 164.000}{6} = 25.966 \text{ lbs}$$

Beban roda pesawat (W2)

$$W2 = \% \text{ distribusi main gear} \times \text{MTOW Pesawat rencana} \times \frac{1}{N}$$

Keterangan :

W2 = beban roda pesawat rencana lbs

N = jumlah roda pendaratan

C-130

Jumlah roda pendaratan : 4

Tipe roda : single whear

$$W = 95\% \times 155.000 \text{ lbs} \times \frac{1}{4} = 36.812 \text{ lbs}$$

Menentukan *Equivalent Annual Departures* pesawat, Jumlah keberangkatan untuk setiap jenis pesawat dikonversikan terlebih dahulu kedalam pesawat rencana. Nilai *equivalent annual departures* ditentukan dengan cara jumlah keberangkatan pesawat terkoreksi (R2) dikonversi sesuai dengan perbandingan antara beban roda pesawat (W2) dan beban roda pesawat rencana (W1) menggunakan persamaan.

$$\text{Log R1} = \text{Log R2} \left( \frac{W2}{W1} \right)^{0,5}$$

Dengan:

R1 : *equivalent annual departures*

R2 : keberangkatan pesawat terkoreksi

W1 : beban roda pesawat rencana

W2 : beban roda pesawat

3. Mengalikan keberangkatan tiap pesawat terhadap pesawat dengan faktor koreksi (R2) yang terdapat pada tabel 4.5.

$$\text{Boeing 737-900} = 3.000 \text{ pesawat}$$

Konversi *single wheel gear to dual wheel gear* : 0,6

= jumlah tiap pesawat x nilai konversi

$$= 3.000 \times 0,6 = 1800 \text{ Pesawat}$$

Nilai *Equivalent Annual Departures* Pesawat rencana B 737-900

$$\text{Log R1} = \text{Log R2} \left( \frac{W2}{W1} \right)^{0,5}$$

$$\text{Log R1} = \text{Log R2} 1800 \left( \frac{25.966}{25.966} \right)^{0,5}$$

$$\text{Log R1} = 3,255$$

$$\text{Log R1} = \text{Log R2} 10^{3,255} = 1.798 \text{ lbs}$$

Nilai dari perhitungan *annual departures* pesawat lain:

C-130

$$\text{Log R1} = \text{Log R2} \left( \frac{W2}{W1} \right)^{0,5}$$

$$\text{Log R1} = \text{Log R2} 1800 \left( \frac{36.812}{25.966} \right)^{0,5}$$

$$\text{Log R1} = 2,108$$

$$\text{Log R1} = 10^{2,108} = 128,283 \text{ lbs}$$

4. Analisis Tebal Perkerasan Lentur Tanah Dasar (*subgrade*)

a. Dari data sekunder hasil penyelidikan tanah didapatkan bahwa klasifikasi jenis tanah berdasarkan USCS (*unified soil Clasification System*) adalah kepadatan tanah sebagian baik dengan nilai *California Bearing Ratio* (CBR) 4,24 %.

b. Dalam perencanaan perkerasan ini, CBR tanah dasar (*subgrade*) yang digunakan adalah 4,24 %. Nilai ini sesuai dengan standar nilai CBR dalam spesifikasi dan Syarat dari Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Dari nilai CBR ini dapat diketahui nilai K *subgrade* (*modulus reaction of subgrade*) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Modulus elastisitas (E)} = 26 \times k^{1,284}$$

Modulus of soil reaction

$$K = \left[ \frac{MR}{26} \right]^{0,7788} = \left[ \frac{1500 \times 4,24}{26} \right]^{0,7788}$$

$$K = \left[ \frac{6.360}{26} \right]^{0,7788} = 72,46 \text{ pci}$$

$$= 1966 \text{ MN/m}^3$$

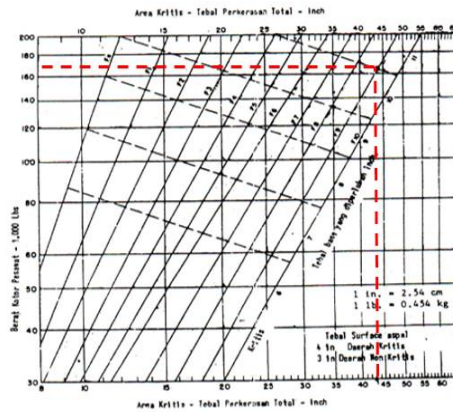
CBR : 4,24%

$$E = 26 \times k^{1,284}$$

$$= 26 \times 72,46^{1,284}$$



= 6358,27 psi = 43,339 Mpa  
 Kekuatan subgrade (k subgrade) CBR : 4,24 %  
 $K = 72,46 \text{ pci} = 1966 \text{ MN/m}^3$   
 $E = 6358,27 \text{ psi} = 43,339 \text{ Mpa}$

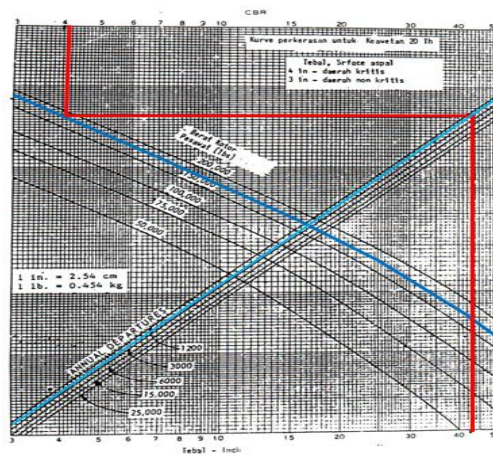


GAMBAR 6-10 : KURVE EVALUASI PERKERASAN FLEXIBLE DUAL WHEEL GEAR

Sumber: Analisa Penulis

**Gambar 3.1. Kurva Evaluasi Perkerasan**

Berdasarkan kurva evaluasi tebal perkerasaan lentur dengan memasukan hubungan antara harga CBR dengan klasifikasi *Subgrade* menurut FAA termasuk kategori F1 yaitu CBR 4,24% dan diperoleh tebal *surface coarse* 9,22 cm dari total tebal perkerasan 43 inch atau 109,22 cm.



GAMBAR 6-16 : Kurve rencana perkerasan flexible, untuk daerah kritis DUAL WHEEL GEAR

Sumber: Analisa Penulis

**Gambar 3.2. Kurva Rencana Perkerasan Lentur**

Berdasarkan kurva evaluasi tebal perkerasaan lentur dengan memasukan hubungan antara CBR dengan *annual departure* menurut FAA diperoleh tebal *surface coarse* 9,22 cm dari total tebal perkerasan 43 inch atau 109,22 cm.

**3.4 Hasil Akhir Perhitungan.**

**3.4.1 Konvensional Dengan Metode FFA.**

Hasil analisis perkerasan lentur pada apron Pangkalan Udara Saumlaki dengan menggunakan metode FAA adalah sebagai berikut :

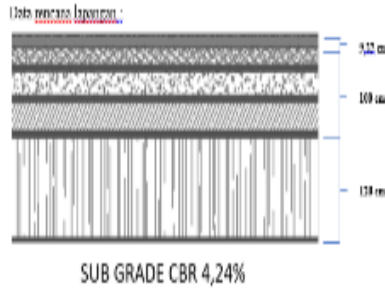
1. Desain tebal struktur perkerasan lentur

Pesawat rencana yang digunakan adalah Pesawat C-130 Hercules dan Boeing 737-900 dimana pesawat terbesar yang mendarat pada Pangkalan Udara Saumlaki.

- Desain tebal struktur perkerasan lentur pada *apron* atau landas pacu Pangkalan Udara Saumlaki perhitungan konvensional menggunakan metode FAA menghasilkan lapisan *surface coarse* setebal 9,22 cm dan *base coarse*. Sehingga total tebal perkerasan lentur sebesar 109,22 cm.

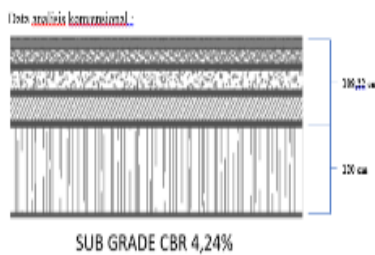
### 3.5 Hasil Perhitungan Perbandingan FFA.

Data rencana lapangan :



Sumber: Penulis

Gambar 3.3. Data Rencana Lapangan



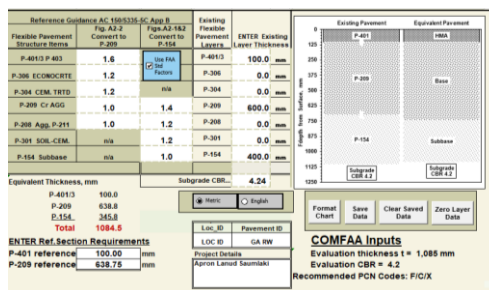
Sumber: Penulis

Gambar 3.4. Data Rencana Lapangan

### 3.6 Analisa Perhitungan Menggunakan Aplikasi COMFAA.

COMFAA dapat melakukan dua jenis mode perhitungan, yaitu mode perhitungan ACN (*ACN computation mode*) dan mode perhitungan desain tebal perkerasan (*pavement thickness mode*).

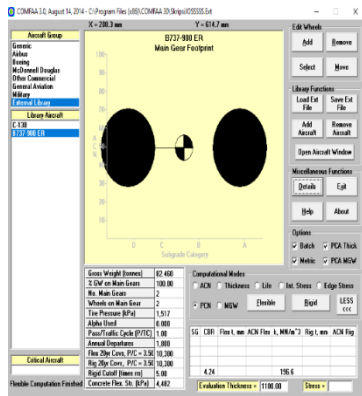
Mengevaluasi nilai *equivalent* terhadap ketebalan lapisan konstruksi yang didapat dari hasil perhitungan sebelumnya, dimana masing-masing ketebalan lapisan setelah di lakukan evaluasi hasilnya dapat dilihat pada Gambar Berikut :



Sumber : Analisa Penuli

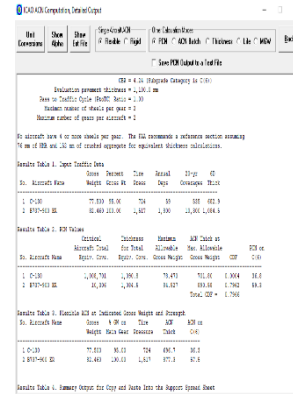
Gambar 3.5. Ekvivalen thicknees Spreadsheet





Sumber : Analisa Penulis

Gambar 3.6. Input Data pada Aplikasi COMFAA



Sumber : Analisa Penulis

Gambar 3.7. Output Data pada Aplikasi COMFAA

Perhitungan tebal perkerasan apron dengan pesawat yang digunakan adalah C-130 Hercules dan Boeing 737-900 menggunakan aplikasi COMFAA. Dari hasil Aplikasi COMFAA mendapatkan struktur tebal perkerasan yang baru masing-masing yaitu:

- a) Lapisan Asphalt Concrete (Surface) = 8,4 cm
- b) Lapisan Base Coarse A = 25 cm
- c) Lapisan Base Coarse B = 35 cm
- d) Lapisan Sirtu Lokal = 40 cm
- e) Lapisan Tanah dasar dengan pemadatan = 120 cm

Total tebal perkerasan untuk pesawat C-130 Hercules dan Boeing 737-900 adalah 108,4 cm

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan.

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan menggunakan metode FAA untuk tebal perkerasan lentur Pangkalan Udara Saumlaki, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Hasil analisis yang telah digunakan dengan menggunakan perbandingan metode FAA konvensional untuk tebal *surface coarse* pada apron Pangkalan Udara Saumlaki yaitu 9,22 cm dan tebal *base coarse* 100 cm. Sehingga total tebal perkerasan lentur 109,22 cm. Dan *software COMFAA* yaitu *surface coarse* 8,4 cm dan tebal *base coarse* 100 cm. Sehingga total tebal perkerasan lentur sebesar 108,4 cm, maka berdasarkan hasil tebal perkerasan lentur dari perbandingan konvensional dan *software COMFAA* sudah memenuhi standar FAA dari data aktual rencana pelaksanaan.

##### 4.2 Saran.

Setelah menyelesaikan analisis perkerasan lentur apron pada Pangkalan Udara Saumlaki dengan menggunakan metode FAA, maka saran yang di dapat penulis berikan adalah sebagai berikut :

1. Dalam kasus ini, metode yang digunakan hanya metode FAA, sehingga perlu dilakukan analisis dengan menggunakan metode-metode perancang lainnya sehingga semakin dapat memberikan perbandingan dari hasil yang di peroleh.
2. Dalam menganalisis tebal perkerasan lentur, perlu di coba dengan menggunakan pesawat rencana yang lebih besar sehingga apron dapat digunakan untuk jenis pesawat yang lebih besar dimasa yang akan datang

#### DAFTAR PUSTAKA

Boeing Company, 2013, *737 Airplane Characteristics For Airport Planning*.

www.boeing.com, USA.

Basuki, Heru, 1986, *Merancang dan Merencana Lapangan Terbang*, Bandung:

PT Alumni. Cetakan II.

*International Civil Aviation (ICAO)*, (1999). “*International Standars and Recommended Practices, Aerodromes – Annex 14*”, *Third Edition, July 1999*.

De Barros, Alexandre & Wirasinghe, Sumedha Chandana, 1997, *New Aircraft Characteristics Related To Airport Planning*, Air Transport Research Group of The WTCR Society, Vancouver.

I Wayan S, I Gusti P S, dan Fitri L N. 2016, Analisis Prospek Operasional A380 dan B787 Dreamliner pada Bandar Udara Internasional Ngurah Rai Bali. *Jurnal Teknik UNUD*, No.2, Vol.1, Bali.

Muliasari, Ataline. Purnama, M. Herry. 2012. Peningkatan Fasilitas Landas Pacu Bandar Udara Fatmawati Soekarno – Bengkulu untuk Meningkatkan Pelayanan Penerbangan. *Jurnal Teknik UNIB*, No.1, Vol.1, Bengkulu.

Seno, R.Haryo T. Ahyudanari, Ervina. 2015, Evaluasi Kekuatan Perkerasan Sisi Udara (Runway, Taxiway, Apron) Bandara Juanda dengan Metode Perbandingan ACN-PCN, *Jurnal Teknik ITS*, No.1, Vol 4, Surabaya.

Horonjeff, R., & F.X. McKelvey, 1988, *Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara (Terjemahan) Jilid 2*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Direktorat Jendral Perhubungan Udara. 2005, *SKEP 77-VI-2005 Tentang Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara*, Jakarta: Departemen Perhubungan Republik Indonesia.

Federal Aviation Administration, 2012, *Advisory Circular (AC) No. 150/5300-13A*: