

## **Analisis Kelayakan Panjang dan Tebal Perkerasan Runway Untuk Pesawat Jenis B737-900ER yang Beroperasi di Bandar Udara Banyuwangi**

Putu Ariawan, Iqbal Wahyudi, Made Widya Jayantari

Program Studi teknik Sipil, Universitas Pendidikan Nasional, Indonesia

E-mail : ariawan@undiknas.ac.id

---

**ABSTRAK**— *Runway is an airport facility which is very important for aircraft landing and taking off. The runway is a square area on the surface of the airport that is prepared for aircraft take off and landing, without a well-planned and managed runway, the aircraft will not be able to use the airport. In designing the runway, it is strictly regulated regarding the length, width, orientation (direction), configuration, slope / slope, and thickness of the runway pavement. This final project will analyze the feasibility of the runway length and the thickness of the pavement (runway) for the operational plan aircraft that will be used in the next 20 years. With ARFL corrections to the existing runway conditions, the current runway length is 2,500 meters. For the next 20 years traffic flow is forecasted using linear regression analysis from 2011 to 2037. From the forecasting results, it was found that the total aircraft movement was 19,138 movements (R1), so it was planned to use the B 737 900 ER aircraft because this aircraft had a passenger capacity of 220 seats. This aircraft is the reference for the planning of the runway dimensions. Some of the resulting planning analyzes include: the length of the planned runway is 2,498 meters long and 45 meters wide. Meanwhile, the pavement planning analysis resulted in a surface layer thickness of 4 inches, a base coarse layer of 13 inches, and a subbase thickness of 22 inches.*

---

**Keywords:** *Runway, ARFL, Plan Aircraft, Thickness of pavement*

### **1. PENDAHULUAN**

Transportasi udara adalah merupakan suatu sistem transportasi yang mengatur jalannya perpindahan barang dan manusia melalui alat transportasi yang mutakhir dan tercepat. Transportasi ini menggunakan pesawat udara untuk mengangkut penumpang, kargo, dan/atau pos untuk satu perjalanan atau lebih dari satu bandar udara ke bandar udara yang lain atau beberapa bandar udara, sedangkan udara atau angkasa sebagai jalur atau jalannya. Dimana pesawat udara yang dimaksud dilengkapi dengan navigasi dan alat telekomunikasi yang canggih.

Jawa Timur adalah sebuah provinsi di bagian timur pulau Jawa, Indonesia. Ibu kotanya terletak di Surabaya. Luas wilayahnya 47.922 km<sup>2</sup>, dan jumlah penduduknya 42.030.633 jiwa (sensus 2017). Jawa Timur memiliki wilayah terluas di antara 6 provinsi di Pulau Jawa, dan memiliki jumlah penduduk terbanyak kedua di

Indonesia setelah Jawa Barat. Jawa Timur berbatasan dengan laut Jawa di utara, Selat Bali di timur, Samudra Hindia di selatan, serta provinsi Jawa Tengah di barat, adapun wilayah Jawa Timur yang paling ujung yang berdekatan dengan selat Bali adalah Kabupaten Banyuwangi merupakan sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Ibu kotanya adalah Kota Banyuwangi. Pengembangan pariwisata di Banyuwangi terus berkembang dan menunjukkan hasil yang membanggakan,

Dengan bertambah wisatawan ke Banyuwangi peningkatan data penumpang pun ditunjukkan lewat lonjakan jumlah penumpang di Bandara Blimbingsari Banyuwangi yang mencapai 7.826 penumpang pada tahun 2011 menjadi 23.783 penumpang pada tahun 2011. Seiring berjalannya waktu dan bertambah pesatnya wisatawan yang datang ke Banyuwangi, dulu penumpang di Bandara Blimbingsari hanya

ada 3 kali flight, Tapi sekarang ada 9 flight sehari. Dan data dari Angkasa Pura menyebutkan telah mencapai 1200 orang perhari, orang datang ke Banyuwangi. Peningkatan jumlah wisata ini juga di ikuti dengan bertambahnya jumlah layanan dan fasilitas pariwisata di Banyuwangi. Bandar udara Banyuwangi merupakan bandara pertama di Indonesia yang mengusung konsep hijau. Dengan konsep hijau ini, pengunjung tidak akan menemukan pendingin ruangan dan juga dapat menjadi salah satu objek wisata pilihan di Banyuwangi. Bandar udara Banyuwangi yang sebelumnya memiliki panjang landasan pacu 2250 meter, lebar 30 meter dan kekuatan landasan pacu PCN 37 F/C/X/T mampu mengakomodir jenis atau tipe pesawat ATR 72/500 dan ATR 72/600, namun saat ini landasan pacu tersebut akan di kembangkan oleh pihak PT Angkasa Pura II menjadi 2500 meter, lebar 45 meter dengan kekuatan landasan pacu PCN 56 F/C/X/T dengan jenis atau tipe pesawat B737 – 900ER.

### 1.1 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini adalah Bagaimana menganalisis kelayakan panjang dan tebal perkerasaan landasan pacu (Runway) dengan pesawat rencana B737 – 900ER, pada Bandara Blimbingsari Banyuwangi

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah untuk menganalisis kelayakan lapangan terbang yang berada di Kota Banyuwangi Provinsi Jawa Timur , dengan menganalisis panjang dan tebal perkerasaan landasan pacu (Runway).

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum

Penelitian ini dilakukan di bandar udara Blimbing Sari, Banyuwangi, Jawa Timur. Data-

data lalulintas pesawat, data CBR, gambar layout bandara serta pergerakan pesawat di dapat dari PT. Angkasa Pura II, Bandara Blimbing Sari Banyuwangi. Data tersebut nantinya akan digunakan dalam menentukan tebal perkerasaan dan panjang runway. Dalam menentukan tebal perkerasaan landasan pacu dan panjang (runway) Bandara Udara penulis mengacu pada perhitungan metode FAA (Federal Aviation Administration) dan metode ARFL (Aeroplane Reference Field Length).

NO	Bulan	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Ok	Nov	Des	Jan	Feb
1	Januari	210	209	204	203	207	206	208	209	206	205	202	203	205	203
2	Februari	190	191	194	195	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203
3	Maret	196	194	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202
4	April	195	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
5	Mei	189	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
6	Juni	195	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
7	Juli	196	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
8	Agustus	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160
9	September	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189	188
10	Oktober	192	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179
11	November	208	208	208	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209
12	Desember	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
JUMLAH		2346	2347	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353
TOTAL		4693	4694	4693	4694	4695	4696	4697	4698	4699	4700	4701	4702	4703	4704

Gambar 1. Analisis Arus Penumpang

### 4.2 Data Pergerakan Pesawat di Bandara Banyuwangi

Berdasarkan data pergerakan pesawat di Bandara Banyuwangi tahun 2011-2017 yang akan digunakan ditunjukkan pada table 4.1 di bawah ini :

Tabel 4.1 Data Pergerakan Pesawat B737-900ER 2011-2017

TAHUN	Annual Departure
2011	2347
2012	2681
2013	3035
2014	3532
2015	3760
2016	3864
2017	3953

Sumber : Angkasa Pura II

Dengan adanya data historis pergerakan pesawat tahun 2011-2017, maka dapat dilakukan suatu peramalan untuk tahun 2018-2037. Untuk mendapatkan nilai perkiraan pergerakan dihitung menggunakan perhitungan Trend Excel periode 20 tahun mendatang. Perhitungan ini digunakan karena kenaikan variable yang tidak terlalu signifikan. Berikut merupakan langkah-langkah untuk mencari variable di tahun rencana dengan cara trend excel.

1. Buka aplikasi Microsoft excel
2. Masukkan data historis Annual Departure

3. Masukkan tahun rencana seperti table  
4.3

Tabel 4.3 : Input Tahun Rencana (2018-2037)

TAHUN	Annual Departure
2011	2347
2012	2681
2013	3035
2014	3532
2015	3760
2016	3864
2017	3953
2018	
2019	
2020	
2021	
2022	
2023	
2024	
2025	
2026	
2027	
2028	
2029	
2030	
2031	
2032	
2033	
2034	
2035	
2036	
2037	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4. Selanjutnya klik pada kolom Annual Departure tahun 2018, kemudian masukan/ketik “=TREND (Annual Departure 2011-2017, tahun 2011-2017, tahun 2018-2037)” seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 : Input Rumus Trend Excel

TAHUN	Annual Departure
2011	2347
2012	2681
2013	3035
2014	3532
2015	3760
2016	3864
2017	3953
2018	=TREND(D11:D17,C11:C17,D18:D37,0)
2019	
2020	
2021	
2022	
2023	
2024	
2025	
2026	
2027	
2028	
2029	
2030	
2031	
2032	
2033	
2034	
2035	
2036	
2037	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

5. Kemudian klik ENTER akan muncul seperti tabel 4.5

Tabel 4.5 : Hasil Trend Excel

TAHUN	Annual Departure
2011	2347
2012	2681
2013	3035
2014	3532
2015	3753
2016	3864
2017	3953
2018	4438
2019	
2020	
2021	
2022	
2023	
2024	
2025	
2026	
2027	
2028	
2029	
2030	
2031	
2032	
2033	
2034	
2035	
2036	
2037	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

6. Selanjutnya klik pada kolom Annual Departure tahun 2018, kemudian tahun 2018 di drag/tarik kebawah sampai tahun 2037 seperti tabel 4.6

Tabel 4.6 : Hasil Trend Excel

TAHUN	Annual Departure
2011	2347
2012	2681
2013	3035
2014	3532
2015	3753
2016	3864
2017	3953
2018	4438
2019	4671
2020	4881
2021	5078
2022	5338
2023	5620
2024	5884
2025	6086
2026	6336
2027	6592
2028	6848
2029	7090
2030	7329
2031	7575
2032	7830
2033	8075
2034	8319
2035	8564
2036	8812
2037	9060

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Hasil di atas merupakan hasil perhitungan pergerakan Annual Departure untuk tahun rencana, selanjutnya untuk Hasil Annual Departure di setiap pesawat yang beroperasi di Bandara Banyuwangi dilakukan dengan metode yang sama dengan hasil seperti pada table 4.7 :

Tabel 4.7 : Hasil Annual Departure Pesawat B737-900er di Bandara Banyuwangi

TAHUN	Annual Departure
2011	2347
2012	2681
2013	3035
2014	3532
2015	3753
2016	3864
2017	3953
2018	4438
2019	4671
2020	4881
2021	5078
2022	5338
2023	5620
2024	5884
2025	6086
2026	6336
2027	6592
2028	6848
2029	7090
2030	7329
2031	7575
2032	7830
2033	8075
2034	8319
2035	8564
2036	8812
2037	9060

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel 4.8 : Hasil Annual Departure Pesawat B737-800ng di Bandara Banyuwangi

TAHUN	Annual Departure
2011	1971
2012	2445
2013	2650
2014	2972
2015	3223
2016	3325
2017	3553
2018	3888
2019	4078
2020	4305
2021	4517
2022	4751
2023	5005
2024	5231
2025	5443
2026	5681
2027	5914
2028	6147
2029	6376
2030	6602
2031	6834
2032	7067
2033	7296
2034	7526
2035	7756
2036	7987
2037	8218

(Sumber : Hasil Perhitungan)

### 4.3 Perencanaan Perkerasan Lentur dengan Metode FAA

#### 4.3.1 Menentukan Pesawat Rencana

Pemilihan pesawat rencana tidak mutlak didasarkan besarnya beban pesawat, tetapi dipilih jenis pesawat yang mempunyai jumlah lintasan tahunan yang banyak sehingga membutuhkan perkerasan yang paling tebal. Dalam perencanaan ini dipilih pesawat Boeing B737-900er sebagai pesawat tahunan rencana sesuai dengan ketentuan diatas dimana mempunyai berat paling besar dan jumlah Annual Departure yang paling banyak.

Tabel 4.12 Annual Departure dan Tipe Roda dari tiap Pesawat

Tipe Pesawat	Annual Departure	MTOW (lbs)	Tipe Roda
B737-900er	9060	187700	Dual Wheel
B737-800ng	8218	174002	Dual Wheel
A320	6101	171096	Dual Wheel
ATR 42-500	2323	41006	Dual Wheel
ATR 72-500	2099	49604	Dual Wheel

Sumber : Hasil Data

### 4.3.2 Faktor Konversi pesawat

Pesawat B737-900 memiliki berat 187700 lbs (85139 Kg) dengan roda pendaratan *dual wheel* (D) dalam perhitungan *Equivalent Annual Departure*.

Tabel 4.13 : Faktor Konversi Pesawat

Poros Roda Pendaratan Pesawat Sebelumnya	Poros Roda Pendaratan Pesawat Rencana	Faktor Pengali
Single Wheel	Dual Wheel	0,8
Single Wheel	Dual Tandem	0,5
Dual Wheel	Dual Tandem	0,6
Double Dual Tandem	Dual Tandem	1,00
Dual Tandem	Single Wheel	2,00
Dual Tandem	Dual Wheel	1,70
Dual Wheel	Single Wheel	1,30
Double Dual Tandem	Dual Wheel	1,70

(Sumber : Heru Basuki, 1986)

### 4.3.3 Keberangkatan Tahunan (*Annual Departure*)

Data *annual departure* pesawat Boeing B737-900er pada table 4.2 sebagai pesawat rencana harus dirata-ratakan dengan membagi tahun ramalan seperti berikut :

$$\begin{aligned} \text{B737-900er} &= \text{Jumlah Keberangkatan} \\ &\quad \text{Tahunan} \\ &= 9062 \end{aligned}$$

### 4.3.4 Menentukan *Single Gear Departure* (R2)

R2 = Faktor Annual Departure x Faktor Konversi/ Pengali

$$\text{B737-900} = 9060 \times 1$$

$$\text{Jadi, R2} = 9060$$

R2 = Faktor Annual Departure x Faktor Konversi/ Pengali

$$\text{ATR 42-500} = 2323 \times 1$$

$$\text{Jadi, R2} = 2323$$

R2 = Faktor Annual Departure x Faktor Konversi/ Pengali

$$\begin{aligned} \text{ATR 72-500} &= \\ 2099 \times 1 & \end{aligned}$$

$$\text{Jadi, R2} =$$

$$2099$$

$$\text{R2} = \text{Faktor Annual}$$

Departure x Faktor Konversi/ Pengali

$$\text{B737-800} = 8218 \times 1$$

$$\text{Jadi, R2} = 8218$$

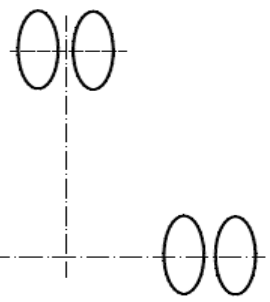
R2 = Faktor Annual Departure x Faktor Konversi/ Pengali

$$\text{A320} = 6101 \times 1$$

$$\text{Jadi, R2} = 6101$$

### 4.3.5 Menentukan Beban Roda Setiap Pesawat (W2)

Menurut Heru Basuki, 1986, dalam perhitungan beban roda (*Wheel load*) dari pesawat yang dinyatakan (W2) sangat



bertumpu pada roda pendaratan belakang sehingga dapat dihitung dengan menganggap 95% dari (*Maximum Take off Weight*) MTOW ditempu oleh roda pendaratan utama/*main gear*. Perhitungan ini dapat dilakukan dengan rumus :

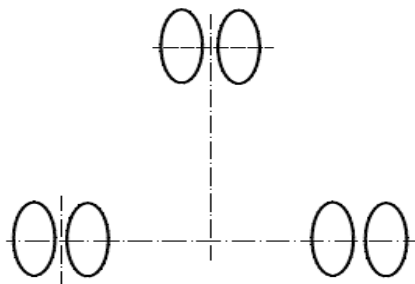
$$\text{Rumus} = 95\% \times \text{MTOW} \times \frac{1}{4}$$

*Catatan : 1/4 dipakai karena pesawat rencana mempunyai total roda pendaratan utama/main gear 4 roda seperti*

Gambar 4.1 : Roda Pesawat Rencana B737-900

(Sumber : FAA (*Advisory Circular*))

$$\text{B737-900} = 95\% \times \text{MTOW} \times \frac{1}{4}$$



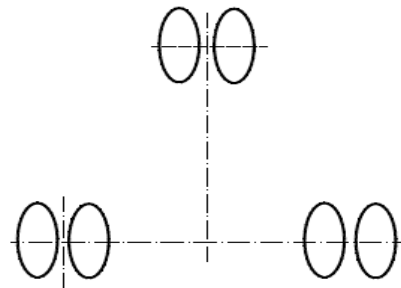
$$\begin{aligned} &= 95\% \times 187700 \times \frac{1}{4} \\ &= 44578,75 \text{ lbs (pound)} \end{aligned}$$

*Catatan : 1/4 dipakai karena pesawat ATR 42-500 mempunyai total roda pendaratan utama/main gear 4 roda seperti*

*gambar 4.2 :*

Gambar 4.2 : Roda Pesawat ATR 42-500

(Sumber : FAA (*Advisory Circular*))



$$\begin{aligned} \text{ATR 42-500} &= 95\% \times \text{MTOW} \times \frac{1}{4} \\ &= 95\% \times 41006 \times \frac{1}{4} \\ &= 9738,9 \text{ lbs (pound)} \end{aligned}$$

*Catatan : 1/4 dipakai karena pesawat ATR 72-500 mempunyai total roda pendaratan utama/main gear 4 roda seperti*

*gambar 4.3 :*

Gambar 4.3 : Roda Pesawat ATR 72-500

(Sumber : FAA (*Advisory Circular*))

$$\begin{aligned} \text{ATR 72-500} &= 95\% \times \text{MTOW} \times \frac{1}{4} \\ &= 95\% \times 49604 \times \frac{1}{4} \\ &= 11780 \text{ lbs (pound)} \end{aligned}$$

*Catatan : 1/4 dipakai karena pesawat B737-800NG mempunyai total roda pendaratan utama/main gear 4 roda seperti*

*gambar 4.4:*

Gambar 4.4 : Roda Pesawat B737-800NG

(Sumber : FAA

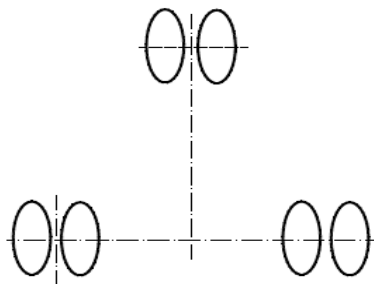
*Advisory Circular*)

$$\begin{aligned} \text{B737-800NG} &= 95\% \times \text{MTOW} \times \frac{1}{4} \\ &= 95\% \times 174002 \times \frac{1}{4} \\ &= 41325,5 \text{ lbs (pound)} \end{aligned}$$

*Catatan : 1/4 dipakai karena pesawat A320 mempunyai total roda pendaratan utama/main gear 4 roda seperti*

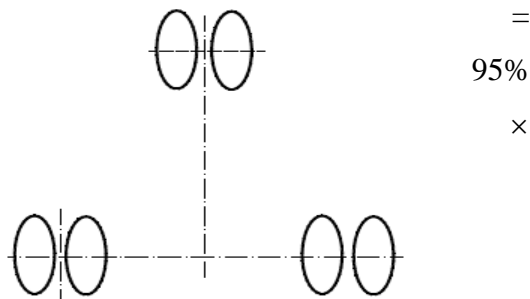
*gambar 4.5 :*

Gambar 4.5 : Roda Pesawat A320



(Sumber : FAA *Advisory Circular*)

$$\text{A320} = 95\% \times \text{MTOW} \times \frac{1}{4}$$



$$171096 \times \frac{1}{4}$$

$$= 40635,3 \text{ lbs (pound)}$$

#### 4.3.6 Menghitung Berat Roda (*wheel load*) pesawat rencana (W1)

Dalam perhitungan ini pesawat rencana yang mendarat adalah jenis B737-900 memiliki perhitungan yang sama dengan perhitungan diatas, maka  $W1 = W2$

$$\begin{aligned} \text{B737-900} &= 95\% \times \text{MTOW} \times \frac{1}{4} \\ &= 95\% \times 187700 \times \frac{1}{4} \\ &= 44578,75 \text{ lbs (pound)} \end{aligned}$$

#### 4.3.7 Menentukan Keberangkatan Tahunan Ekvivalen (*equivalent annual departure*)

Untuk menghitung keberangkatan tahunan ekvivalen (R1) pesawat dapat dihitung dengan rumus konversinya :

1. B737-900ER

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

$$\begin{aligned} \text{Log R1} &= \text{Log (9060)} \times \\ &\left(\frac{44.578}{44.578}\right)^{1/2} \end{aligned}$$

$$\text{Log R1} = 3.95722 \times 1 = 3.95722$$

$$\text{R1} = 10^{3.95722}$$

$$= 9061$$

2. B737-800NG

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

$$\text{Log R1} = \text{Log (8218)} \times$$

$$\left(\frac{41.325}{44.578}\right)^{1/2}$$

$$\text{Log R1} = 3.76963 \times 1 = 3.76922$$

$$R1 = 10^{3,76922}$$

$$= 5877$$

3. A320

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

$$\text{Log } R1 = \text{Log } (6101) \times \left(\frac{40.635}{44.578}\right)^{1/2}$$

$$\text{Log } R1 = 3.61411 \times 1 = 3.61411$$

$$R1 = 10^{3,61411}$$

$$= 4112$$

4. ATR 42-500

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

$$\text{Log } R1 = \text{Log } (2323) \times \left(\frac{9.738}{44.578}\right)^{1/2}$$

$$\text{Log } R1 = 1.57324 \times 1 = 1.57324$$

$$R1 = 10^{1,57324}$$

$$= 37$$

5. ATR 72-500

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

$$\text{Log } R1 = \text{Log } (2099) \times \left(\frac{11.780}{44.578}\right)^{1/2}$$

$$\text{Log } R1 = 1.70770 \times 1 = 1.70770$$

$$R1 = 10^{1,70770}$$

Tabel 4.14 : *Equivalent Annual Departure*  
Pesawat Rencana

Jenis Pesawat	Dual Wheel	Wheel Load Pesawat	Wheel Load dari pesawat rencana	Equivalent annual departure dari pesawat rencana
		(Lbs)	(Lbs)	(Lbs)
	(R2)	(W2)	(W1)	(R1)
B737-900ER	9060	44.578	44.578	9061
B737-800NG	8218	41.325	44.578	5877
A320	6101	40.635	44.578	4112
ATR 42-500	2323	9.738	44.578	37
ATR 72-500	2099	11.780	44.578	51
Jumlah R1 =				19138

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.3.8 Perhitungan Tebal Perkerasan

Untuk menghitung tebal perkerasan *runway*, FAA telah menyediakan perhitungan dalam bentuk grafik kurva rencana perkerasan Flexible (Heru Basuki, 1986).

1. Tebal perkerasan total pesawat rencana B737-900er bisa dihitung dengan memakai grafik 4.11, dengan Subgrade = 6 (CBR) pada absis paling atas ikuti garis tegak lurus kebawah berpotongan dengan berat pesawat rencana 187700 lbs. Dari titik ini tarik garis horizontal samping kanan berpotongan dengan *equivalen annual departure* R1 = 19138 , kemudian turun memotong absis bawah didapat tebal perkerasan total = 39 inch (98,96cm)
2. Tebal Subbase  
Dengan menggunakan grafik 4.11 untuk tebal perkerasan dengan subbase = 20 (CBR) di dapat tebal perkerasan = 17inch = 40,6 cm angka ini berarti ketebalan *surface* dan *base* diatas lapisan *subbase* dengan CBR 20 diperlukan 16 inch = 40,6 cm. Maka tebal subbase 39 – 17 = 22 inch = 55,8 cm
3. Tebal Permukaan (*Surface*)



Dari grafik 4.11 sudah tertulis daerah kritis = 4 inch = 10,16 cm sedangkan non kritis = 3 inch = 7.62 cm

#### 4. Tebal Base Coarse

Ketebalan *base coarse* dapat dihitung dengan mengurangkan tebal subbase dengan tebal surface  $22 - 4 = 18$  inch = 45,7 cm.

Hasil Perhitungan base coarse terlebih dulu diuji dengan grafik 4.12, dibandingkan tebal *base coarse* minimum yang dibutuhkan. Untuk daerah kritis dari ordinat paling kiri ambil angka 39 inch, Tarik garis horizontal berpotongan dengan garis CBR Subgrade 6, dari sini tarik ke bawah berpotongan dengan absis bawah disitu terbaca tebal base coarse 13 inch = 33 cm.

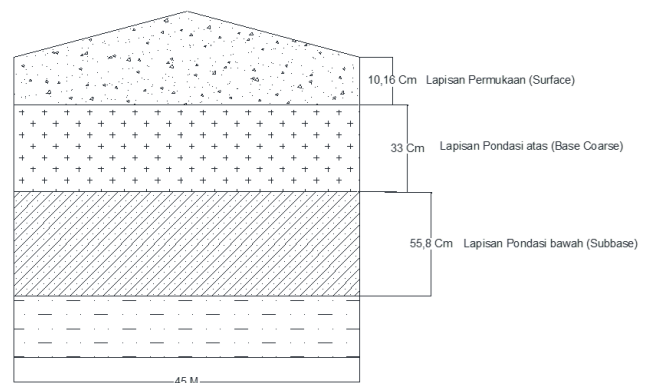
Kesimpulan dari hasil perhitungan tebal

Lapisan	Area Kritis		Area Non Kritis	
	Inch	Cm	Inch	Cm
Surface	4	10,16	4	10,16
Base Coarse	13	33	12	30,48
Subbase	22	55,8	21	53,34

perkerasan dengan menggunakan metode FAA adalah :

Tabel 4.15 : Hasil Perkerasan Metode FAA

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.8 : Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Landasan Pacu

Sumber : Hasil AutoCad

#### 4.4 Perencanaan Geometrik Runway (ARFL)

*ARFL* (Aeroplane Reference Field Length) adalah landas pacu minimum yang dibutuhkan untuk lepas landas pada keadaan standard, *ARFL* ditentukan pabrik pesawat tersebut. *Runway* digunakan untuk mendarat dan tinggal landas pesawat terbang. Panjang *runway* utama ditentukan oleh pesawat yang memiliki *MTOW* (Maximum Take Off Weight) terbesar dari pesawat rencana. Pesawat rencana yang akan digunakan dalam perencanaan *runway* adalah Boeing 737-900er dengan karakteristik teknis sebagai berikut:

*ARFL* : 2.256 m

*Wingspan* : 35,79 m

*Overalllength* : 42,1 m

*Maximum Take Off Weight* (MTOW)  
: 85.139 kg

#### 4.5 Panjang Runway

Data kondisi lapangan yang dibutuhkan untuk perencanaan adalah sebagai berikut:

Elevasi : 105 feet = 32 m

Temperature : 19°C - 31°C

Slope : 0,5 %

ARFL Boeing 737-900er : 2256 m

Panjang runway terkoreksi adalah ARFL pesawat kritis yang dikoreksi terhadap elevasi, temperature, dan slope.

Perhitungan Panjang runway terkoreksi

##### 1. Koreksi terhadap elevasi (Fe)

$$\begin{aligned} Fe &= 1 + 7\% \cdot h/300 \\ &= 1 + 0,07 \cdot 32/300 \\ &= 1,00742 \end{aligned}$$

##### 2. Koreksi terhadap temperature (Ft)

$$\begin{aligned} Ft &= 1 + 0,01 (T - (15 - 0,0065 \cdot h)) \\ &= 1 + 0,01 (19 - (15 - 0,0065 \cdot 32)) \\ &= 1,04708 \end{aligned}$$

##### 3. Koreksi terhadap Kemiringan Lintasan (Fs)

$$\begin{aligned} Fs &= 1 + 0,1 \cdot S \\ &= 1 + 0,1 \cdot 0,5 \\ &= 1,05 \end{aligned}$$

Maka panjang landasan pacu atau runway berdasarkan koreksi terhadap elevasi, temperature, dan koreksi terhadap kemiringan lintasan adalah

$$ARFL = \frac{Lr_0}{Fe \times Ft \times Fs}$$

$$2256 = \frac{Lr_0}{1,00742 \times 1,04708 \times 1,05}$$

$$Lr_0 = 2256 \times 1,00742 \times 1,04708 \times 1,05$$

$$= 2498,727 \text{ m}$$

Dengan hasil perhitungan diatas maka didapat panjang runway 2498,727 m atau 2500 m.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dari data perhitungan tebal perkerasan dan panjang landasan pacu (runway) pada Bandar Udara Blimbingsari, Banyuwangi dengan menggunakan perhitungan manual FAA dan ARFL (*Aeroplane Reference Field Length*), maka dengan ini didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Tebal perkerasan landasan pacu dengan menggunakan Metode FAA dengan data eksisting Bandara tahun 2011 mendapat hasil seperti tabel 5.1 dibawah ini :

Tabel 5.1 : Hasil Tebal Perkerasan *Runway* Umur Rencana 20 Tahun

Lapisan	Perhitungan Manual FAA	
	Inch	Cm
Surface	4	10,16
Base Coarse	13	33
Subbase	22	55,8

Sumber : Hasil Perhitungan

- a) Dengan demikian didapatkan hasil tebal perkerasan menggunakan metode FAA, surface 4 inch, Base Coarse 13 inch, Subbase 22 inch. Perhitungan tersebut didapat hasil dari *Equivalent annual departure* dari tiap pesawat yang beroperasi pada Bandara Blimbingsari Banyuwangi. Namun dapat disimpulkan bahwa Base Coarse yang didapatkan menggunakan metode FAA sebesar 13 inch dan perlu adanya penambahan lagi 4 inch agar perhitungan menggunakan metoda FAA dapat digunakan 20 tahun mendatang.
- b) Dalam perencanaan pengembangan *runway* di Bandar Udara Blimbingsari Banyuwangi dapat diketahui bahwa *Aeroplane Reference Field Length* (ARFL) Bandar Udara Blimbingsari Banyuwangi setelah pengembangan adalah 2500 meter dan lebar 45 meter. Dalam pengembangan *runway*

pesawat rencana yang akan dilayani adalah Boeing 737 – 900er dengan *Aeroplane Reference Field Length* (ARFL) 2256 meter. Setelah dihitung menggunakan metoda ARFL (*Aeroplane Reference Field Length*) maka didapat panjang landasan yang sepanjang 2498 meter. Oleh karena itu, panjang *runway* 2500 meter Bandar Udara Blimbingsari Banyuwangi dapat melayani pesawat yang direncanakan yaitu Boeing 737 – 900er dengan Maximum Takeoff Weight (MTOW) 187700 lbs (85139 Kg)

Tabel 5.2 : Data Aeroplane Reference Field Length (ARFL) Bandara Blimbingsari Banyuwangi

NO	Data Bandara	Eksisting Data Pengelola Bandara
1	Nama Bandar Udara	Blimbingsari Banyuwangi
2	Kota/Provinsi	Banyuwangi/ Jawa Timur
3	Pengelola	DGCA
4	IATA dan ICAO Code	.... / WARB
5	Aerodrome Reference Point	08° 18' 38.165" S, 114° 20' 24.645" E
6	Elevasi	105 feet (MSL)
7	Jam Operasi	01.00 (UTC) - 09.00 (UTC)
8	Air Traffic Services (ATS)	TWR ( Tower )
9	Aeroplane Reference Field Length (ARFL)	2500 m <sup>2</sup>
10	Pelayanan Meteorologi	Available

Sumber : Hasil Data

## 5.2 Saran

Pada perhitungan manual disarankan agar lebih teliti dalam menentukan garis mulai dari penarikan CBR kemudian ke *maximum take off weight* (MTOW) pesawat

sampai pada *annual departure* agar mendapatkan hasil tebal perkerasan yang lebih akurat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, Sakti Adji. (2012). Konfigurasi Prasarana dan Sarana Bandar Udara. Makassar
- Allyamacita. (2012). "Aeroplane Reference Field Length", <http://www.ilmuterbang.com/artikel-mainmenu-29/teknologi-penerbangan-mainmenu-50/624-aeroplane-reference-field-length-arfl>, 29 Maret 2012
- Anonymous. (2012). "Menghitung Rencana Bandara", <http://arygunner.blogspot.com/2012/10/menghitung-rencana-bandara.html>, 11 November 2012
- Banyuwangi. (2020). "Data Wisatawan", <https://www.banyuwangikab.go.id/profil/pariwisata.html>, 21 Juli 2020
- Basuki, Heru. (1986). Merancang Merencana Lapangan Terbang. Bandung: Penerbit Alumni
- Basuki, Heru. (1986). Perencanaan flexible metode FAA. Bandung: Penerbit Alumni
- Nur, Fatin. (2014). "Pengertian dan Karakteristik Transportasi Udara", <http://seputarpengertian.blogspot.com/2014/08/pengertian-dan-karakteristik-transportasi-udara.html>, 29 Agustus 2014
- Ika Putri, Hendriyani. (2017). Analisis Tebal Perkerasan Apron Pada Bandar Udara Sentani Berbasis Jumlah dan Tipe Pesawat. Gowa, Sulawesi Selatan
- Kumpanan. (2017). "Jadwal Penerbangan di Bandara Blimbingsari", <https://kumpanan.com/@kumpanantravel/infografis-jadwal-penerbangan-di-bandara-blimbingsari>, 16 Oktober 2017
- Zunio, Nataswara. (2012). "Perencanaan Panjang Landasan Pacu Pesawat Terbang", [https://www.academia.edu/23498308/PERENCANAAN\\_PANJANG\\_LANDAS\\_PACU\\_PERENCANAAN\\_PANJANG\\_LANDAS\\_PACU\\_PESAWAT\\_TERBANG\\_PESAWAT\\_TERBANG](https://www.academia.edu/23498308/PERENCANAAN_PANJANG_LANDAS_PACU_PERENCANAAN_PANJANG_LANDAS_PACU_PESAWAT_TERBANG_PESAWAT_TERBANG), 14 Februari 2012
- Lina, Rosmayantini. (2015). Tinjauan Kelayakan Runway Untuk Pesawat Jenis B737-800 yang Beroperasi di Bandar Udara Djalaludin Gorontalo. Tangerang
- Silalahi. (2015). "Analisis Geometrik Sisi Udara yang Meliputi Panjang *Runway* dan Kemiringinan Memanjang dan Melintang *Runway* Serta Komponen Keselamatan Seperti *Runway* dan *Safety Area*", <http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/10783>

*/f.%20BAB%20II.pdf?sequence  
=6&isAllowed=y, 07 Juli 2020*

Arifin, Saddoen. (2019). “Kumpulan  
Contoh Metode Penelitian |  
Pengertian, Jenis, Metode,  
Tujuan, Kualitatif”,  
[https://moondoggiesmusic.com/  
contoh-metode-penelitian/](https://moondoggiesmusic.com/contoh-metode-penelitian/), 07  
Juli 2020

Arief, Yahya. (2018). “Perkembangan  
Pariwisata di Banyuwangi  
Membangakan”,  
[https://www.liputan6.com/lifest  
yle/read/3563393/arief-yahya-  
perkembangan-pariwisata-di-  
banyuwangi-membangakan](https://www.liputan6.com/lifestyle/read/3563393/arief-yahya-perkembangan-pariwisata-di-banyuwangi-membangakan),  
19 Juni 2018