

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting Bandar Udara Merdey

Bandar Udara Merdey terletak di Distrik Merdey, Kabupaten Teluk Bintuni, Provinsi Papua Barat. Bandar Udara Merdey telah beroperasi sejak tahun 2000 dan saat ini melayani penerbangan dari dan ke Merdey dengan rute penerbangan yaitu Merdey ke Manokwari dan Merdey ke Kota Bintuni begitu juga sebaliknya, dengan jumlah pergerakan pesawat 16 kali dalam seminggu. Berdasarkan kode referensi bandar udara yang dikeluarkan oleh ICAO pada Tabel 2.1, Bandar Udara Merdey diklasifikasikan dengan nomor kode 1B. Angka satu karena Bandar Udara Merdey mempunyai panjang landas pacu eksisting kurang dari 800 m. Sedangkan huruf B didapat dari jenis pesawat yang saat ini sedang beroperasi yaitu *Cessna 208B Grand Caravan* yang memiliki lebar sayap (*wingspan*) sebesar 15,88 m.

Berikut ini adalah data umum Bandar Udara Merdey yang disajikan pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Data umum Bandar Udara Merdey

No	Item	Keterangan
1.	Nama Bandara	Bandar Udara Merdey
2.	Alamat	Jl. Bandara No. 1, Kel. Merdey, Kec. Merdey, Kab. Teluk Bintuni
3.	Email	Bandara.merdei@gmail.com
4.	Pengelola	UPBU Merdey
5.	Kategori	Domestik
6.	Luas Lahan	39.900 m ² (\pm 4 Ha)
7.	Koordinat Bandara	1°31'10,5"LS ; 133°31'31,7"BT
8.	Jarak	a. 100 km dari Ibu Kota Kab. Teluk Bintuni b. 95,48 km dari Ibu Kota Kab. Manokwari
9.	Jam Operasional	10.00 – 15.00 WIT
10.	Elevasi Bandara	984,29 ft (300 m)
11.	Temperatur	28,50 °C
12.	Slope	0,4 %

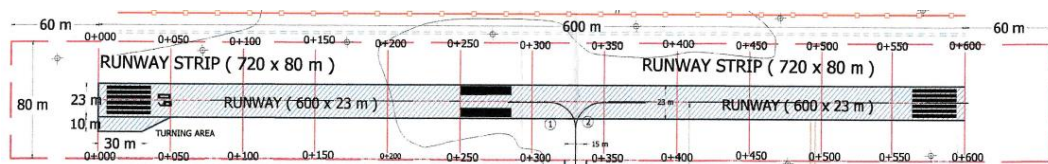
Sumber : Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2019

Bandar Udara Merdey memiliki lahan seluas 39.900 m² dengan fasilitas sisi darat eksisting hanya berupa bangunan terminal seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dengan dimensi 12 × 10 m.



Gambar 4.1 Bangunan terminal

Untuk fasilitas sisi udara meliputi landas pacu yang berukuran 600 × 23 m pada, *runway strip* yang berukuran 700 × 55 m dan *apron* seluas 50 × 25 m seperti pada Gambar 4.2. Perkerasan pada landas pacu berupa perkerasan lentur dan perkerasan pada *runway strip* serta *apron* berupa TASIRTU (tanah pasir batu) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Dimensi fasilitas sisi udara



Gambar 4.3 Perkerasan fasilitas sisi udara

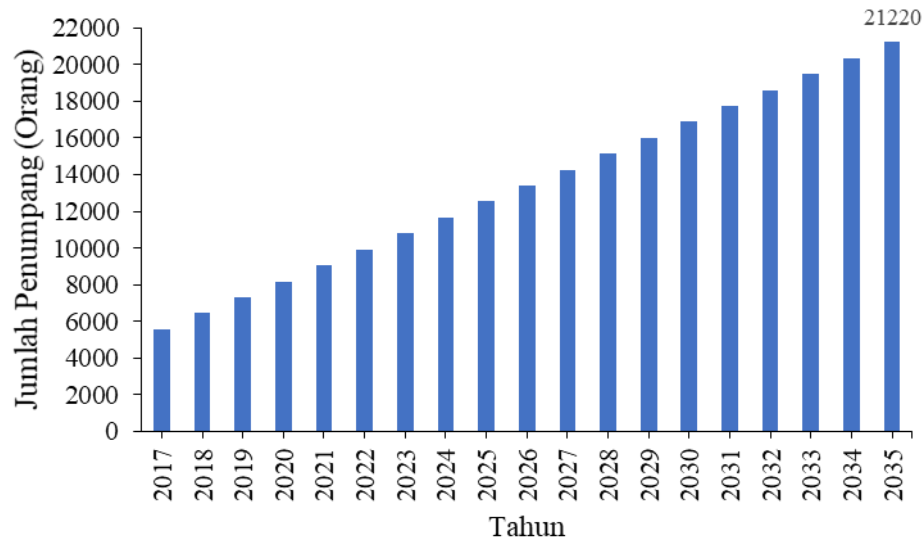
4.2 Perkiraan Jumlah Penumpang

Distrik Merdey berbatasan dengan Distrik Moskona Barat dari arah Barat, Distrik Masyeta dari arah utara, Distrik Biscoop dari arah timur, dan Distrik Moskona Selatan dari arah selatan seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.2 pada Bab III. Distrik Merdey direncanakan menjadi ibu kota pemekaran baru yaitu Kabupaten Muskona sehingga tidak dapat dipungkiri peningkatan jumlah penumpang pada Bandar Udara Merdey mungkin akan terjadi pada masa mendatang. Adapun data perkiraan jumlah penumpang dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.4 berikut. Sebelumnya telah dijelaskan pesawat yang saat ini sedang beroperasi di Bandar Udara Merdey adalah jenis *Cessna 208B Grand Caravan*. Pesawat jenis ini memiliki kapasitas 12 penumpang (orang) dengan jadwal penerbangan 16 kali dalam seminggu, sehingga jika diperkirakan kapasitas penumpang yang dapat dilayani pesawat tersebut dalam setahun kurang lebih mencapai 9.984 penumpang (orang).

Tabel 4.2 Perkiraan jumlah penumpang

Tahun	Total Penumpang	Keterangan
2017	5.584	
2018	6.453	
2019	7.321	Tahap I
2020	8.190	
2021	9.059	
2022	9.927	
2023	10.796	
2024	11.665	
2025	12.533	
2026	13.402	
2027	14.271	
2028	15.140	Tahap II
2029	16.008	
2030	16.877	
2031	17.746	
2032	18.614	
2033	19.483	
2034	20.352	
2035	21.220	

Sumber : PT Jop Mulia Bersaudara



Gambar 4.4 Perkiraan jumlah penumpang

Sedangkan pada data diatas, diperkirakan jumlah penumpang sampai dengan tahun rencana 2035 mencapai 21.220 penumpang (orang). Oleh karena itu, diperlukan jenis pesawat dengan ukuran dan kapasitas yang lebih besar agar dapat melayani pertumbuhan jumlah penumpang sampai dengan tahun rencana.

4.3 Pesawat Rencana Untuk Pengembangan

Jenis pesawat yang akan direncanakan untuk melayani penerbangan di Bandar Udara Merdey adalah jenis pesawat dengan kriteria sebagai berikut :

- a. Jenis pesawat dengan mesin baling-baling (*propeller*).
- b. Mempunyai kemampuan untuk mendarat di semua jenis perkerasan
- c. Mempunyai kemampuan untuk mendarat (*landing*) dan lepas landas (*take off*) di landas pacu yang relatif pendek, atau dikenal dengan kemampuan *Short Take Off and Landing* (STOL).
- d. Hampir semua maskapai yang sekarang beroperasi di Papua mempunyai jenis pesawat ini. Ketersediaan maskapai untuk penerbangan di Papua adalah MAF (*Mission Aviation Fellowship*), AMA (*Associated Mission Aviation*), Tariku *Aviation*, Mimika *Air*, dan Susi *Air*.

Pengembangan Bandar Udara Merdey akan dilakukan dalam dua tahap rencana pengembangan, yaitu tahap pertama dengan tahun rencana 2020 dan tahap kedua dengan tahun rencana 2035. Pada tahap pertama, pesawat rencana terbesar adalah *Cessna 208B Grand Caravan* yang saat ini sedang beroperasi di Bandar

Udara Merdey. Sedangkan pada Tahap Kedua terdapat dua macam alternatif, dimana perbedaan antar dua alternatif tersebut terletak pada jenis pesawat rencana terbesar yang beroperasi. Untuk tahap kedua alternatif satu, direncanakan jenis pesawat rencana terbesar yang beroperasi di Bandar Udara Merdey adalah DHC-06 *Twin Otter* 400 seperti pada Gambar 4.5 dan untuk tahap kedua alternatif dua jenis pesawat rencana terbesar yang akan beroperasi adalah ATR 42-500 seperti pada Gambar 4.6.



Gambar 4.5 DHC-06 *Twin Otter* 400 (*Airlines Inform*, 2019)



Gambar 4.6 ATR 42-500 (*Airlines Inform*, 2019)

4.4 Kebutuhan Panjang Landas Pacu Untuk Pesawat Rencana

Pesawat *Cessna 208B Grand Caravan* merupakan pesawat terbesar yang saat ini beroperasi. Rencananya pesawat tersebut akan digantikan dengan dua jenis

pesawat alternatif yang tentunya memiliki ukuran dan kapasitas yang lebih besar. Adapun spesifikasi pesawat rencana dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Spesifikasi pesawat rencana

No	Spesifikasi	Jenis Pesawat	
		DHC-06 <i>Twin Otter</i> 400	ATR 42-500
1.	Dimensi		
a.	Panjang	15,80 m	22,70 m
b.	Lebar Sayap	19,80 m	24,60 m
c.	Tinggi	5,90 m	7,60 m
2.	Berat		
a.	Maksimum lepas landas	5.670 kg	18.600 kg
b.	Operasi kosong	3.120 kg	11.250 kg
c.	Maksimum muatan	1.940 kg	5.450 kg
3.	Performa		
a.	Jarak jelajah maksimum	1.800 km	1.950 km
b.	Kecepatan jelajah	265 km/h	560 km/h
c.	Kecepatan maksimum	340 km/h	670 km/h
d.	ARFL	365 m	1.160 m
4.	Kapasitas	19 - 20 Penumpang	44 – 50 Penumpang
5.	Tipe roda pendaratan	<i>Single wheel</i>	<i>Dual wheel</i>

Sumber : *Airlines Inform*, 2019

Aeroplane Reference Field Length (ARFL) merupakan panjang landas pacu yang dibutuhkan oleh pesawat untuk lepas landas sesuai dengan kemampuan menurut perhitungan pabrik pada kondisi standar. Pesawat DHC-06 *Twin Otter* memiliki ARFL sebesar 365 m. Sedangkan pesawat ATR 42-500 memiliki ARFL sebesar 1.160 m. Namun ARFL ini harus dikoreksi terhadap elevasi, temperatur, dan *slope* pada Bandar Udara Merdey sesuai dengan regulasi dari ICAO *Annex 14 Doc 9157 part 1 Runways* Tahun 2006 Amandemen 2017.

a. Koreksi untuk elevasi (F_e)

Elevasi/ketinggian Bandar Udara Merdey diatas muka air laut, $h = 300$ m (Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2019)

$$F_e = 1 + 0,07 \times \frac{h}{300}$$

$$F_e = 1 + 0,07 \times \frac{300}{300}$$

$$F_e = 1,070$$

b. Koreksi untuk temperatur (F_t)

Temperatur atau suhu pada Bandar Udara Merdey, $T_r = 28,50^\circ\text{C}$
(Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2019)

$$F_t = 1 + 0,01 \times [T_r - (15 - 0,0065 \times h)]$$

$$F_t = 1 + 0,01 \times [28,50 - (15 - 0,0065 \times 300)]$$

$$F_t = 1,155$$

c. Koreksi untuk *slope* (F_g)

Slope atau kemiringan landas pacu pada Bandar Udara Merdey, $G = 0,40\%$
(Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2019)

$$F_g = 1 + 0,1 \times G$$

$$F_g = 1 + 0,1 \times 0,40$$

$$F_g = 1,040$$

Berdasarkan faktor koreksi yang telah dianalisis, maka panjang landas pacu yang dibutuhkan untuk tiap-tiap pesawat rencana (L_a) adalah sebagai berikut :

a. Pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400

$$L_a = L_b / ARFL \times F_e \times F_t \times F_g$$

$$L_a = 365 \times 1,070 \times 1,155 \times 1,040$$

$$L_a = 470 \text{ m}$$

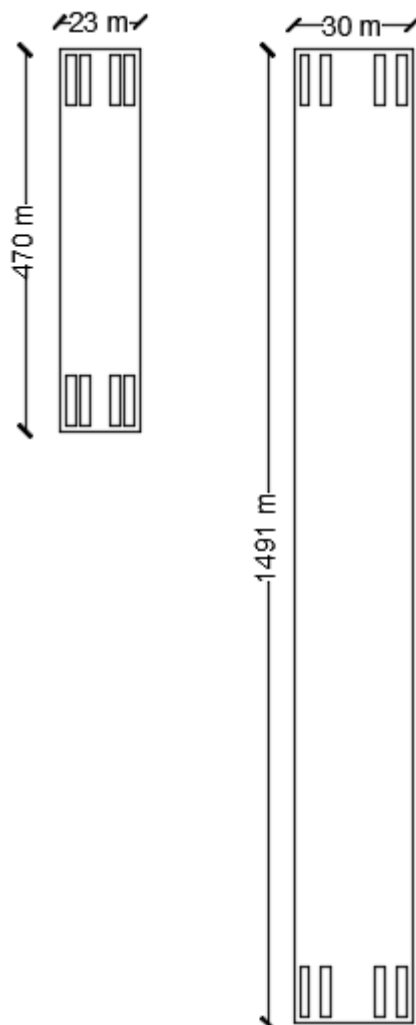
b. Pesawat ATR 42-500

$$L_a = L_b / ARFL \times F_e \times F_t \times F_g$$

$$L_a = 1.160 \times 1,070 \times 1,155 \times 1,040$$

$$L_a = 1491 \text{ m}$$

Panjang landas pacu yang dibutuhkan untuk masing-masing pesawat rencana adalah 470 m dan 1491 m. Untuk lebar landas pacu disesuaikan dengan tabel klasifikasi bandar udara dan tabel lebar landas pacu. Untuk pesawat DHC-06 *Twin Otter*, Bandar Udara Merdey masih diklasifikasikan dengan nomor kode 1B sehingga tidak perlu dilakukan pelebaran. Untuk pesawat ATR 42-500, klasifikasi Bandar Udara naik dari 1B menjadi 3C sehingga lebar landas pacu perlu diperluas menjadi 30 m seperti ditunjukkan pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Panjang landas pacu untuk pesawat rencana

4.5 Kebutuhan Tebal Perkerasan Landas Pacu Untuk Pesawat Rencana

Adapun data keberangkatan tahunan (*annual departure*) untuk pesawat rencana yang akan beroperasi di Bandar Udara Merdey dapat dilihat pada Tabel 4.4. Berdasarkan tabel tersebut, keberangkatan tahunan (*annual departure*) untuk pesawat rencana DHC-06 *Twin Otter* 400 adalah 1724 pesawat/tahun dan untuk pesawat rencana ATR 42-500 yaitu 849 pesawat/tahun.

Tabel 4.4 Rekapitulasi pergerakan penumpang dan pesawat

No	Uraian	Eksisting/ Tahap I	Tahap II	
			Alternatif I	Alternatif II
1.	Pergerakan penumpang			
a.	Tahunan	7.988	21.220	21.220
b.	Bulanan	666	1.769	1.769

Tabel 4.4 Lanjutan

No	Uraian	Eksisting/ Tahap I	Tahap II	
			Alternatif I	Alternatif II
c.	Mingguan	167	443	443
d.	Harian	34	89	89
2.	Pergerakan pesawat			
a.	Tahunan	832	1724	849
b.	Bulanan	70	144	71
c.	Mingguan	18	36	18
d.	Harian	4	8	4
3.	Jumlah pesawat	1	2	1
4.	Pesawat terbesar	<i>Cessna-208B GC</i>	DHC-06 <i>Twin Otter</i> 400	ATR 42-500

Sumber : PT. Jop Mulia Bersudara

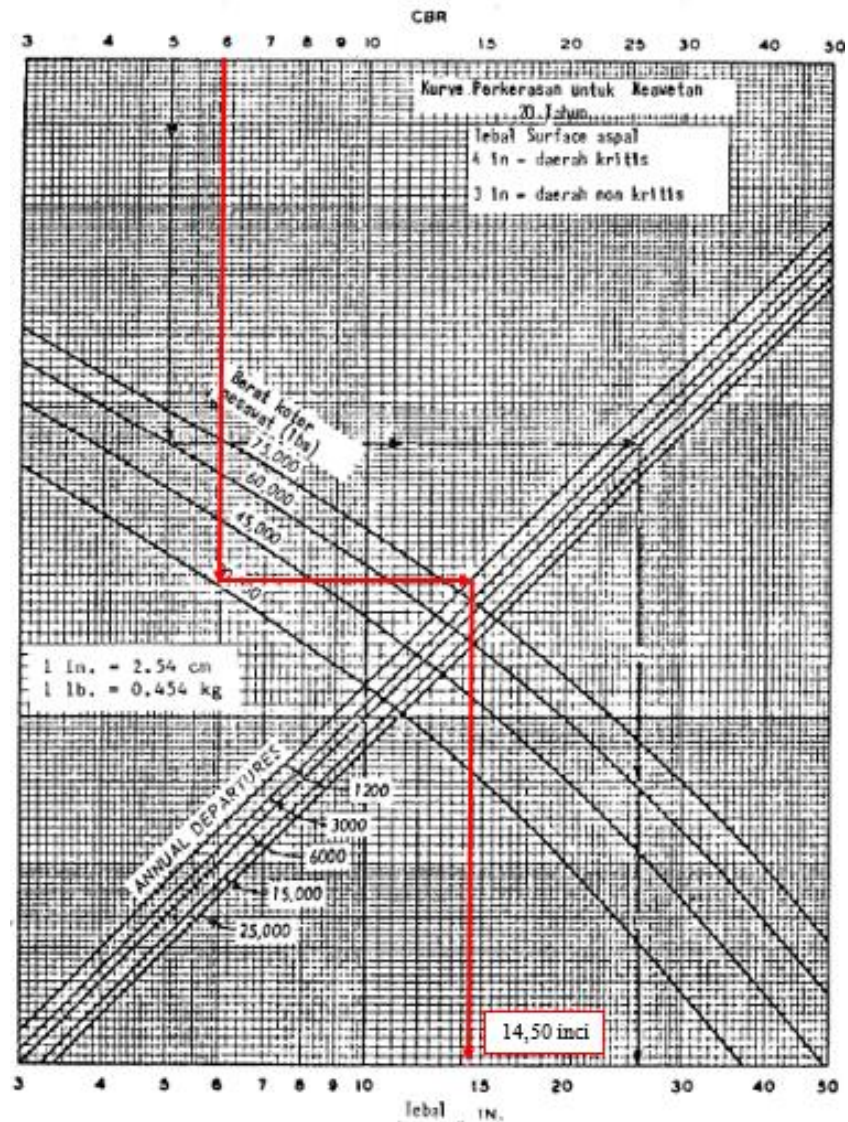
Berikut ini adalah perencanaan tebal perkerasan untuk masing-masing pesawat rencana :

a. Pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400

Data yang diketahui :

- 1) Jumlah keberangkatan tahunan = 1724 pesawat/tahun
- 2) Berat kotor pesawat = 5.670 kg = 12.500 lbs
- 3) CBR *subgrade* = 6%

Tebal perkerasan total untuk pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400 didapat dengan menggunakan grafik pada Gambar 4.8 tentang grafik rencana perkerasan *flexible* untuk *single wheel* dengan cara menarik garis lurus kebawah dari nilai CBR *subgrade* 6% sampai ke garis berat pesawat kotor. Dikarenakan berat kotor pesawat hanya 12.500 lbs, maka digunakan berat pesawat kotor minimum pada grafik rencana yaitu 30.000 lbs. Kemudian tarik garis kekanan sampai total keberangkatan tahunan yang dibutuhkan yaitu 1724 pesawat/tahun dan tarik garis kebawah untuk mendapatkan total tebal perkerasan. Berdasarkan grafik tersebut, didapat tebal perkerasan total untuk pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400 sebesar 14,50 inci atau sama dengan 36,83 cm.



Gambar 4.8 Tebal perkerasan total untuk pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400

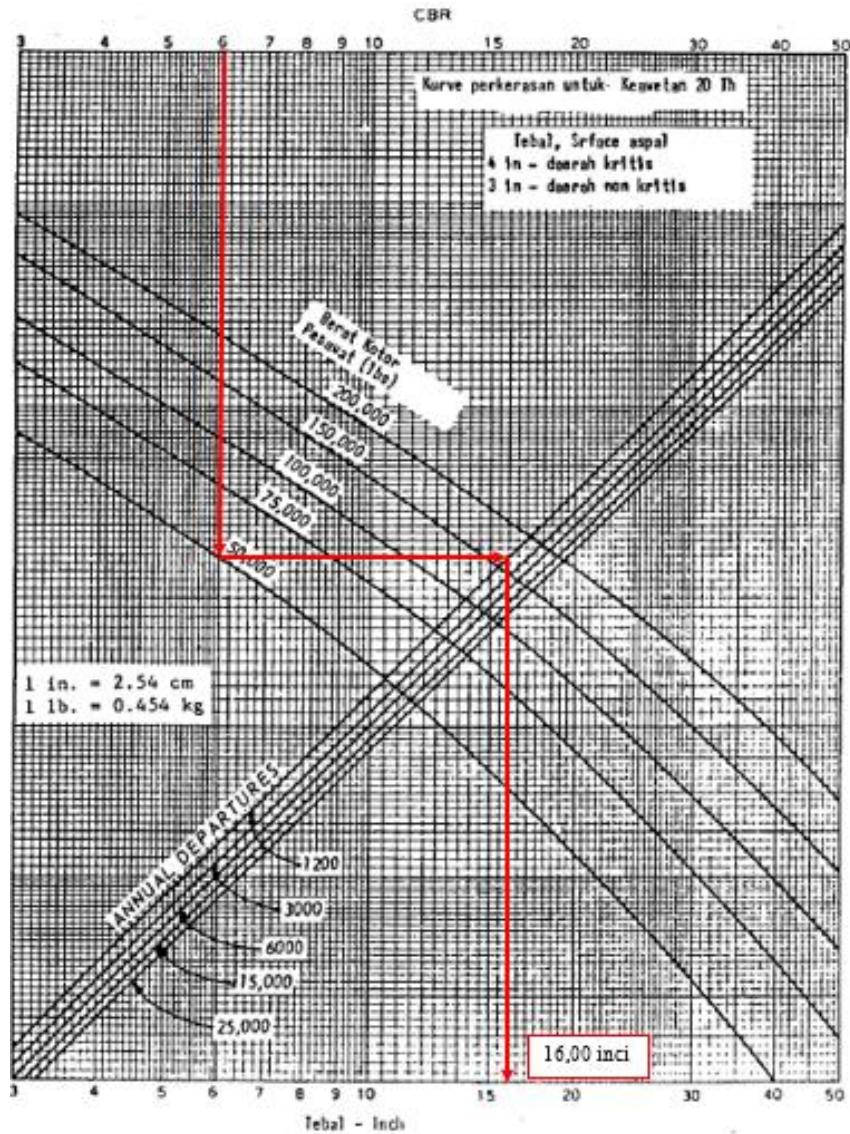
b. Pesawat ATR 42-500

Data yang diketahui :

- 1) Jumlah keberangkatan tahunan = 849 pesawat/tahun
- 2) Berat kotor pesawat = 18.600 kg = 41.000 lbs
- 3) CBR *subgrade* = 6%

Tebal perkerasan total untuk pesawat ATR 42-500 didapat dengan menggunakan grafik pada Gambar 4.9 tentang grafik rencana perkerasan *flexible* untuk *dual wheel* dengan cara yang sama seperti menganalisis kebutuhan total tebal perkerasan untuk pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400.

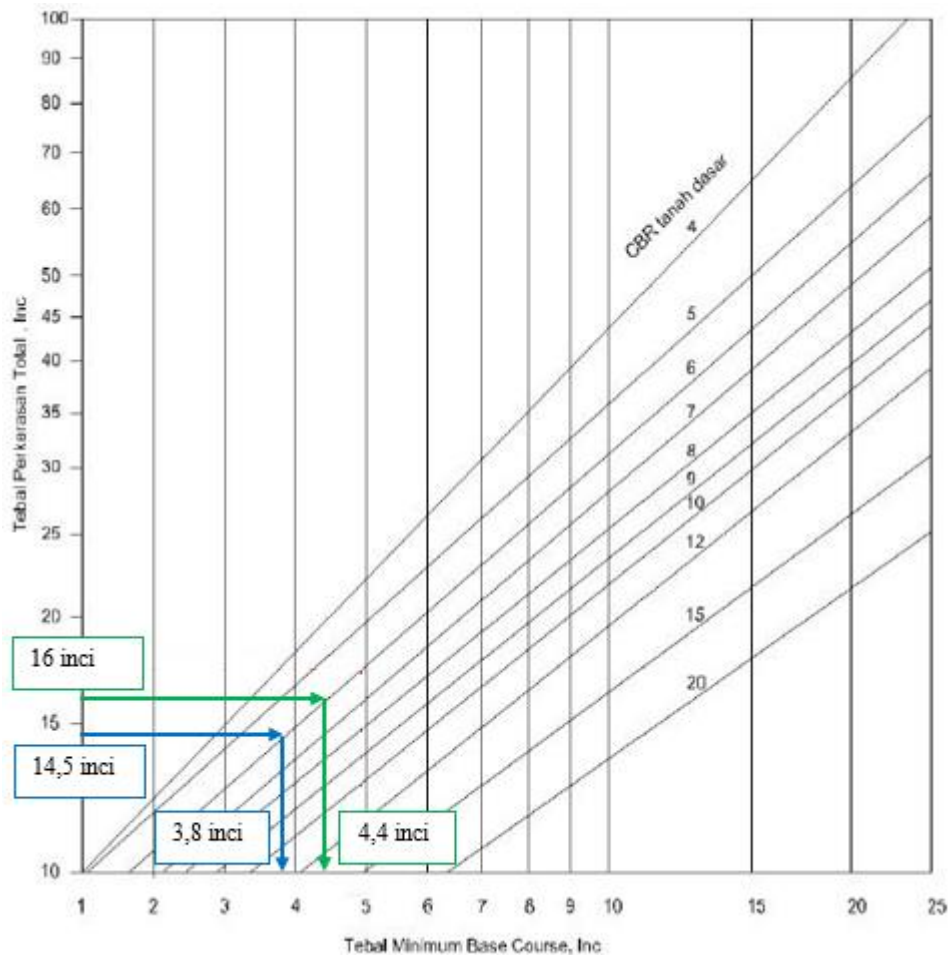
Berdasarkan grafik tersebut, didapat tebal perkerasan total untuk pesawat ATR 42-500 sebesar 16,00 inci atau sama dengan 40,64 cm.



Gambar 4.9 Tebal perkerasan total untuk pesawat ATR 42-500

Setelah didapat tebal perkerasan total masing-masing pesawat rencana, maka dapat ditentukan tebal tiap lapisan. Tebal minimum *surface course* diambil 4,00 inci (syarat minimum) untuk masing-masing pesawat rencana. Kemudian tebal minimum *base course* untuk masing-masing pesawat rencana ditentukan dengan grafik rencana pada Gambar 4.10 tentang grafik rencana tebal minimum *base course* dengan cara memasukkan nilai tebal perkerasan total masing-masing pesawat rencana. Kemudian tarik garis ke kanan sampai ke nilai CBR *subgrade*

yaitu 6%, lalu tarik garis ke bawah untuk mendapatkan tebal minimum *base course*. Berdasarkan grafik tersebut didapat tebal minimum *base course* untuk pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400 sebesar 3,80 inci atau sama dengan 9,65 cm dan untuk pesawat ATR 42-500 didapat sebesar 4,40 inci atau sama dengan 11,18 cm



Gambar 4.10 Tebal lapisan *base* untuk tiap pesawat rencana

Setelah didapat tebal *surface course* dan *base course*, maka tebal *subbase course* untuk tiap pesawat rencana adalah sebagai berikut :

- a. Tebal *subbase* pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400

$$= 14,50 - 4,00 - 3,80$$

$$= 6,70 \text{ inci}$$
- b. Tebal *subbase* pesawat ATR 42-500

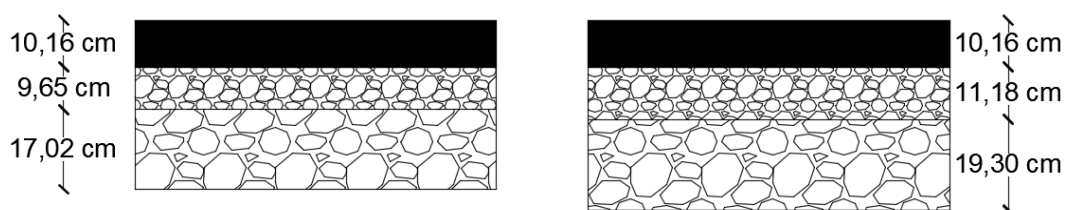
$$= 16,00 - 4,00 - 4,40$$

$$= 7,60 \text{ inci}$$

Berikut adalah rekapitulasi hasil analisis perkerasan landas pacu untuk masing-masing pesawat rencana yang disajikan pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.11 di bawah ini.

Tabel 4.5 Hasil analisis perkerasan landas pacu

Lapisan	Tebal Perkerasan (cm)	
	DHC-06 <i>Twin Otter</i> 400	ATR 42-500
<i>Surface course</i>	10,16	10,16
<i>Base course</i>	9,65	11,18
<i>Sub base course</i>	17,02	19,30
Tebal total	36,83	40,64



Gambar 4.11 Tebal perkerasan tiap pesawat rencana

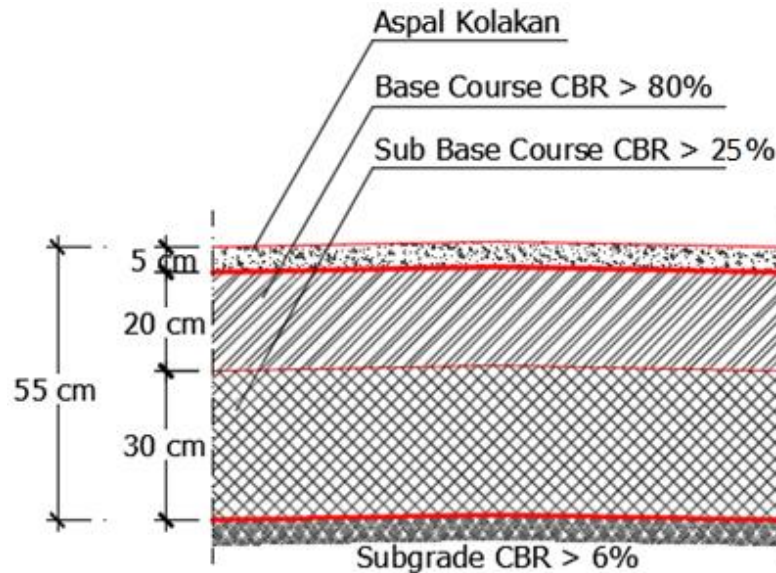
4.6 Evaluasi Kondisi Eksisting Landas Pacu Terhadap Hasil Analisis

Berdasarkan hasil analisis untuk mengetahui kebutuhan panjang landas pacu terhadap pesawat rencana, bahwa panjang landas pacu eksisting pada Bandar Udara Merdey masih dapat dilandasi pesawat jenis DHC-06 *Twin Otter* 400, karena panjang landas pacu eksisting lebih 130 m dari panjang yang dibutuhkan pesawat DHC-06 *Twin Otter* untuk beroperasi. Sedangkan untuk pesawat jenis ATR 42-500 tidak dapat beroperasi di Bandar Udara Merdey. Hal ini dikarenakan panjang landas pacu eksisting masih kurang 891 m, sehingga perlu dilakukan penambahan panjang landas pacu sesuai dengan kebutuhan pesawat ATR 42-500. Perbandingan ini dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Perbandingan hasil analisis dengan kondisi eksisting landas pacu

Pembanding	Eksisting (m)	Penambahan (m)	Hasil analisis (m)	
			DHC-06 <i>Twin Otter</i> 400	ATR 42-500
Landas pacu	600	900	470	1.491

Pada Gambar 4.12 tebal perkerasan total eksisting pada landas pacu Bandar Udara Merdey yaitu sebesar 55 cm dengan tebal *surface course* sebesar 5 cm, tebal *base course* sebesar 20 cm, dan tebal *subbase course* sebesar 30 cm.



Gambar 4.12 Lapis perkerasan eksisting (PT. Jop Mulia Bersaudara)

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, tebal perkerasan total yang dibutuhkan untuk pesawat jenis DHC-06 *Twin Otter* 400 adalah sebesar 14,50 inci atau sama dengan 36,83 cm. Sedangkan untuk pesawat jenis ATR 42-500 didapat kebutuhan tebal perkerasan total sebesar 16,00 inci atau sama dengan 40,64 cm. Oleh karena itu, ketebalan landas pacu eksisting masih dapat digunakan secara aman untuk mengoperasikan kedua pesawat yang direncanakan.