

IMPROVEMENT CLASSES TUNGGUL WULUNG AIRPORT CILACAP VIEWED FROM NEEDS OFF RUNWAY

PENINGKATAN KELAS BANDAR UDARA TUNGGUL WULUNG CILACAP DITINJAU DARI KEBUTUHAN LANDAS PACU

Dwi Sri Wiyanti Staf Pengajar Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijayakusuma sriwiyanti2@yahoo.com

ABSTRACT

The increasing number of passengers and aircraft movements annually in Cilacap Wulung Tunggul service indicates the need to increase the airport's class interests udarasehingga transportation development can serve larger aircraft in service Wulung Tunggul Cilacap. The length of airport runways Tunggul Wulung existing Cilacap is 1,400 m with a width of 30 m. Runway length evaluated using calculation methods ARFL for existing aircraft and aircraft plans.

Seeing the results of the calculation method is ARFL using existing air aircraft with Cessna Grand Caravan C208B, Piaggio P180 Avanti and Short Brother SD 360 is still unsafe to land at the airport Tunggul Wulung Cilacap needs the longest runway of 1300 m.

Calculation of the runway for a flight plan using Boeing 737-300 ARFL method requires long airport runway over 2000 m. So to Cilacap Wulung Tunggul service can serve the entire flight plans, airport runway length to be extended by 600 m.

Keywords: Runway, Existing Aircraft, Aircraft Plans

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah penumpang dan pergerakan pesawat terbang setiap tahunnya di Bandara Tunggul Wulung Cilacap mengindikasikan perlunya peningkatan kelas bandara untuk kepentingan perkembangan transportasi udarasehingga dapat melayani pesawat yang lebih besar di Bandara Tunggul Wulung Cilacap. Panjang landasan pacu Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap *existing* adalah 1.400 m dengan lebar 30 m. Panjang *Runway* di evaluasi dengan menggunakan perhitungan metode ARFL untuk pesawat *existing* dan pesawat rencana.

Melihat hasil perhitungan dengan metode ARFL menggunakan pesawat *existing* yaitu pesawat terbang dengan jenis Cessna Grand Caravan C208B, Piaggio P180 Avanti dan Short Brother SD 360 masih aman untuk mendarat di Bandara Tunggul Wulung Cilacap dengan kebutuhan runway terpanjang sebesar 1300 m.

Perhitungan kebutuhan *runway* untuk pesawat rencana jenis Boeing 737-300 menggunakan metode ARFL membutuhkan panjang runway bandara sepanjang 2000 m. Maka agar Bandara Tunggul Wulung Cilacap dapat melayani seluruh pesawat rencana, panjang *runway* bandara harus diperpanjang sebesar 600 m.

Kata Kunci : *Runway, Pesawat Existing, Pesawat Rencana*

LATAR BELAKANG

Kabupaten Cilacap sudah memiliki Bandar Udara perintis kelas III yang melayani rute penerbangan Cilacap menuju Jakarta yaitu Bandar Udara Tunggul Wulung. Bandar Udara Tunggul Wulung dikelola oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, terletak 9 km dari pusat kota

Cilacap. Bandar Udara Tunggul Wulung merupakan bandara perintis dengan panjang landasan 1.400 m, lebar 30 m dan tempat parkir pesawat 150 x 100 m. Bandara Tunggul Wulung baru mampu untuk mendarat pesawat jenis Short Brother SD 360. Seiring peningkatan berbagai sektor yang membutuhkan sarana transportasi udara, perlu adanya peningkatan kelas Bandar udara Tunggul Wulung menjadi Bandar

udara komersial yang dapat melayani penerbangan ke seluruh wilayah Indonesia.

Untuk meningkatkan kelas Bandar udara Tunggul Wulung perlu diketahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan kelas Bandar udara Tunggul Wulung dan mengetahui kebutuhan panjang landas pacu sebagai bagian utama dalam suatu Bandar udara. Sejalan dengan laju pertumbuhan pembangunan di Indonesia yang cukup pesat.

Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang timbul beberapa masalah yaitu;

1. Faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi peningkatan kelas bandar udara Tunggul Wulung Cilacap
2. Berapa kebutuhan panjang runway berdasarkan metode analitis dengan menggunakan pesawat rencana.

Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi panjang landas pacu existing dan rencana peningkatan kelas Bandara Tunggul Wulung Cilacap
2. Memberikan rekomendasi pesawat rencana yang lebih besar untuk dapat beraktifitas di bandara Tunggul Wulung Cilacap.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan kelas bandara Tunggul Wulung Cilacap
2. Mengetahui kebutuhan panjang runway berdasarkan metoda analitis dengan menggunakan pesawat rencana.

Batasan Masalah

Pembahasan penelitian dibatasi sebagai berikut :

1. Tinjauan dilakukan hanya pada teknis yang berkaitan dengan kebutuhan panjang runway sehubungan dengan peningkatan bandara.
2. Tinjauan tidak melihat besarnya traffic pesawat yang sudah ada.

3. Tinjauan tidak melihat fasilitas diluar lingkungan bandara.

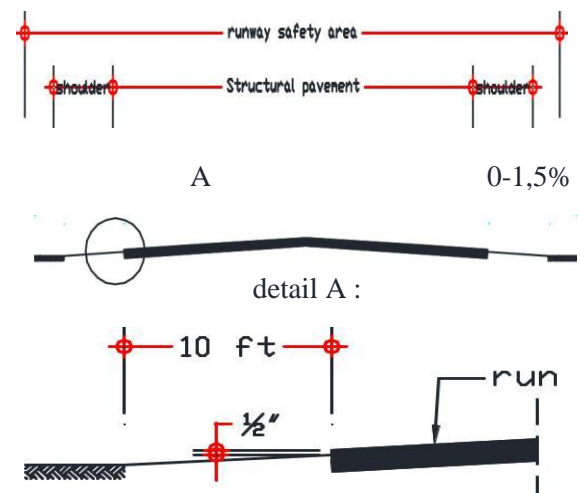
Landasan Pacu (runway)

Landasan pacu adalah suatu tempat dimana tersedianya area yang cukup optimal yang memenuhi persyaratan untuk landasan suatu pesawat terbang yang berfungsi sebagai tempat pendaratan (*landing*) dan lepas landas (*take off*) pesawat terbang, (Horonjeff, 1993). Kebutuhan landasan pacu dihitung dari pergerakan pesawat pada jam puncak yang harus dilayani oleh landasan. Pada bandar udara Tunggul Wulung Cilacap panjang landas pacu (*runway*) yaitu 1400 m x 30 m. (<http://hubud.dephub.go.id>).

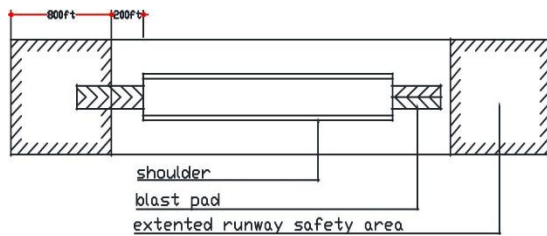
Rencana Geometris Landasan Pacu

Standar perencanaan Bandar udara yang dipergunakan adalah standar dari ICAO (*International Civil Aviation Organization*) dan FAA (*Federal Aviation Administration*).

Untuk merencanakan area geometrik pendaratan, yaitu perencanaan untuk landas pacu, maka standar kemiringan longitudinal transversal serta lebar landasan disajikan dalam gambar 1. Elemen-elemen runway dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Lebar dan lereng melintang runway



Gambar 2. Elemen-elemen *runway*

Sistem landasan pacu suatu Bandar udara adalah :

1. Perkerasan struktur (*structural pavement*)
Yaitu perkerasan yang berada di tengah *runway* yang gunanya untuk mendukung pesawat pada saat tinggal landas atau mendarat.
2. Bahu landasan (*Shoulder*) adalah bagian yang terletak berdekatan dengan pinggir perkerasan struktur dan merupakan perpanjangan dari arah melintang *runway pavement*, yang dirancang untuk menahan erosi akibat adanya *blast* (tenaga) dari pesawat terbang dan untuk menempatkan alat-alat pemeliharaan *runway*, tempat pengawasan (*inspeksi*) *runway* serta tempat untuk keadaan darurat.
3. *Runway safety area*
Adalah suatu area yang harus dibersihkan, dikeringkan dan juga harus dipadatkan. Area ini harus mampu mendukung/ menanggulangi adanya kebakaran, kecelakaan (*crash*) dan sebagainya. Sehingga *safety area* tidak hanya melebar dari *runway*, tapi juga memanjang terhadap *runway* karena suatu saat untuk menjaga pesawat nyelonong keluar dari ujung *runway*.
4. *Blast Pad* (Bantal hembusan)
Adalah area yang direncanakan untuk menghindari /mencegah erosi pada permukaan yang berhubungan dengan ujung dari *runway*. Jadi merupakan area yang disiapkan untuk menerima *blast* dari pesawat berulang kali. Bagian ini dapat diperkeras atau dapat pula *stabilizer* dengan suatu tanaman yang sifatnya untuk memberikan (merupakan) *stabilator*. Berdasarkan pengalaman, panjang *blast pad* sekitar 200ft, kecuali untuk

pelayanan pesawat yang berbadan lebar sekali maka sering *blast pad* sampai 400ft.

5. *Extended safety area* (Perluasan daerah keamanan)
Adalah merupakan perluasan dari *safety area*, yang sebelumnya untuk menjaga kemungkinan terjadinya kecelakaan yang disebabkan karena pesawat mengalami *undershoots* atau *overruns*. Panjang *Extended safety area* yang normal adalah 800ft.

Lokasi

Bandar udara perintis Tunggul Wulung terletak di kota Cilacap, Jawa Tengah. Dengan ketinggian 21 m dpl (69 ft msl), kordinat dari bandar udara tersebut adalah 109° 1' 58,25" BT dan 7° 38' 38,88" LS.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survei untuk mendukung perencanaan. Survei pendahuluan dilakukan untuk melihat kondisi secara langsung terhadap kebutuhan peningkatan kelas bandar udara Tunggul Wulung Cilacap.

Merencanakan Panjang Landasan Pacu (*Runway*)

Berdasarkan Peraturan Nomor : PM 39 Tahun 2014, bahwa untuk bandar udara kelas II harus mempunyai landasan pacu (*runway*) 1800 m, sedangkan bandara tunggul wulung hanya memiliki runway sepanjang 1400 m, sehingga bandara tunggul wulung harus menambah panjang landasan kurang lebih 400 m. Dalam perencanaan perpanjangan landasan pacu di hitung dengan metode ARFL (*Aeroplane Reference Field Length*) dan *Maximum Landing Weight* (MLW), adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Faktor koreksi terhadap ketinggian sebesar 7% untuk setiap kenaikan 300m.
- b. Faktor koreksi terhadap temperature, untuk kenaikan 1°C sebesar 1%.
- c. Faktor koreksi terhadap kemiringan landasan, landasan (gradien) sebesar 10% tiap kemiringan 1%.
- d. Setelah menggunakan perhitungan faktor-faktor koreksi lingkungan kemudian menghitung panjang landasan pacu.

Data Umum Bandara Tunggul Wulung Cilacap

1. Nama Kota : Cilacap
2. Bandar Udara : Tunggul Wulung
3. Kelas Bandara : III
4. Pengelola : Ditjen Perhubungan Udara
5. Jam Operasi : 07.00 – 14.00 WIB
6. Klasifikasi Op. : *Non Instrument*
7. Kemampuan : CN-235
8. Pelayanan LLUa : AFIS
9. Katg. PKP-PK : Katagori V (4000 Liter)
10. Koord. Lokasi : 070.38'39.51" S - 1090
.02'04.76" E
11. Elevasi : 21 mdpl (69 ft)
12. D.P.P.U : ADA
13. Jarak dari Bandara Ke Kota Terdekat : 20 km
 - Dari Propinsi : 270 km
 - Dari Ibukota : 400 km
14. Propinsi : Jawa Tengah
 - Kabupaten : Cilacap
 - Kecamatan : Jeruk Legi
 - Desa : Tritih Lor
 - Alamat : Jln. Raya Tritih Jeruk Legi,
Kab. Cilacap, Jawa Tengah
15. Kode
 - ICAO : WIHL
 - IATA : CXP

Data Landasan Bandara Tunggul Wulung Cilacap

1. Landasan
 - Ukuran : 1.400 m x 30 m
 - Konstruksi : *Asphalt Hotmix*
 - R/W/Designation : 13 – 31
 - Pagar berdurir : -
 - Pagar Wiremesh : 6.000 M'
 - Drainase terbuka : 2.800 m'
 - Drainase tertutup : 120 m
 - Slope : 2%
2. Over Run Rwy 13 : 60 m x 30 m
3. Over Run Rwy 31 : 60 m x 30 m
4. Taxiway : 120 m x 23 m
5. Apron : 150 m x 100 m
6. Turning Area : Runway 31=1500 m²
7. Kemampuan / PCN : 14 F/C/Y/T
8. Air Strip : 1.540 m x 150 m
9. Shoulder : 60 m x 1520 m
60 m x 1502 m
10. Helipad : 3 x 100 m²
11. Runway End Safety Area :-

Data Jumlah Penumpang

Tabel 1. Perkembangan Jumlah Penumpang

Tahun	Jumlah Penumpang		
	Datang	Berangkat	Total
2009	125	113	238
2010	362	347	709
2011	2.308	1.577	3.885
2012	5.020	4.869	9.889
2013	8.612	8.906	17.518

Sumber : Direktorat Jenderal Perhubungan Udara
Bandara Tunggul Wulung Cilacap

Data Perkembangan Pesawat Terbang

Tabel 2. Perkembangan Jumlah Pesawat Terbang

Tahun	Pesawat		
	Datang	Berangkat	Total
2009	53	53	106
2010	138	138	276
2011	385	385	770
2012	660	660	1320
2013	2.285	2.285	4570

Sumber : Direktorat Jenderal Perhubungan Udara
Bandara Tunggul Wulung Cilacap

Tabel 3. Jumlah Payload

Tahun	Bagasi		
	Bongkar	Muat	Total
2009	60	140	200
2010	1261	2223	3.484
2011	40.045	90.001	130.046
2012	160.879	197.509	358.388
2013	46.242	52.161	98.403

Sumber : Direktorat Jenderal Perhubungan Udara
Bandara Tunggul Wulung Cilacap

Perhitungan Panjang Runway dengan Metode ARFL

Dalam merencanakan panjang landasan pacu harus dilakukan penyesuaian (koreksi) dengan standar yang ada.

a) Koreksi Ketinggian (*Elevasi*)

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

Dengan

F_e : Faktor koreksi ketinggian

h : Ketinggian bandara diatas permukaan air laut, m

b) Koreksi Temperatur (*Temperature*)

$$F_t = 1 + 0.01 (T - (15 - 0.0065 \times h))$$

Dengan :

F_t : koreksi temperatur

H : Ketinggian bandara diatas permukaan air laut, m

T : Temperatur di lingkungan bandara, °C

c) Koreksi Kemiringan (*Slope*)

$$F_s = 1 + 0,1(S)$$

Dengan

F_s : Faktor koreksi kemiringan runway

S : Kemiringan runway, %

d) Koreksi Angin Permukaan (*Surface Wind*)

Panjang runway yang diperlukan lebih pendek bila bertiup angin haluan (*head wind*) dan sebaliknya bila bertiup angin buritan (*tail wind*) maka runway yang diperlukan lebih panjang. Angin haluan maksimum yang diizinkan bertiup dengan kekuatan 10 knots, dan menurut Basuki (2008) kekuatan maksimum angin buritan yang diperhitungkan adalah 5 knots.

Setelah dilakukan perhitungan koreksi terhadap lingkungan Bandara, panjang runway dapat dihitung dengan menggunakan metode ARFL (*Aeroplane Reference Field Length*) yaitu :

$$L_r = ARFL \times (F_t \times F_e \times F_s)$$

L_r : Panjang runway rencana

Perhitungan ARFL Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap adalah berikut :

Panjang runway Aktual : 1400 m (4593 ft)

Ketinggian (*Elevasi*) : 21 mdpl (69 ft)

Temperatur : 29,3°C (84,2°F)

Kemiringan (*Slope*) : 2%

Dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwa *Aeroplane Reference Field Length* (ARFL) Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap adalah 1015 meter.

Tabel 4. Hasil perhitungan koreksi lingkungan sekitar Bandara

No	Kondisi Lingkungan Runway	Nilai Hasil Formula
1	Koreksi Elevasi (F_e)	1,0049
2	Kondisi Temperatur (F_t)	1,4444
3	Koreksi Kemiringan (F_s)	1,2

Perhitungan Panjang Runway Pesawat Terbang Existing

Pesawat yang membutuhkan landasan terpanjang yang saat ini sedang dilayani oleh Bandara Tunggul Wulung adalah pesawat dengan jenis Short Brother SD 360 dari Deraya Air dengan kapasitas penumpang 30 kursi.

Tabel 10 . Rangkuman Hasil Perhitungan Runway Pesawat Terbang Existing

Jenis Pesawat	Panjang Runway Pesawat Existing (m)	Panjang Runway Bandara (m)
Cessna Grand Caravan C208B	601	1400
Short Brother SD 360	1300	1400
Piaggio P180 Avanti (Carter)	1300	1400

Perhitungan Panjang Runway Pesawat Terbang Rencana

Panjang landasan pacu yang tersedia pada Bandara Tunggul Wulung 1400 m, sedangkan panjang landasan pacu yang dibutuhkan oleh pesawat tipe Boeing 737-300 untuk *take off* yaitu Berdasarkan Peraturan Nomor : PM 39 Tahun 2014, bahwa untuk bandar udara kelas II harus mempunyai landasan pacu (*runway*) 1800 m, sedangkan bandara tunggul wulung hanya memiliki runway sepanjang 1400 m, sehingga bandara tunggul wulung harus menambah panjang landasan kurang lebih 400 m. Dalam perencanaan perpanjangan landasan pacu di

hitung dengan metode ARFL (*Aeroplane Reference Field Length*) dan *Maximum Landing Weight* (MLW), adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1941 m dan untuk *landing* yaitu 1401 m, dari hasil perbandingan dengan *runway* yang di miliki oleh Bandara Tunggul Wulung saat ini maka Bandara Tunggul Wulung membutuhkan penambahan panjang landasan pacu untuk *take off* sebesar 541 m dan untuk *landing* sebesar 1 m agar Bandara Tunggul Wulung Cilacap dapat melayani pesawat jenis ini dengan nyaman dan aman.

Dari hasil perhitungan menggunakan metode ARFL (*Aeroplane Reference Field Length*) Bandara Tunggul Wulung Cilacap masih belum mampu untuk melayani pesawat rencana dengan jenis Boeing 737-300 untuk itu panjang landasan pacu Bandara Tunggul Wulung minimal harus diperpanjang lagi sepanjang 600 m agar dapat melayani pesawat komersil yang direncanakan yaitu pesawat dengan jenis Boeing 737-300.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, Heru, 2008, *Merancang, Merencana Lapangan Terbang*, Edisi Ketiga, Penerbit Alumni Bandung.
- Federal Aviation Administration, 2005, *Runway Length Requirements For Airport Design*, Advisory Circular, AC 150/5325-4B, Washington.
- http://compair.aviationresearch.com/database_files/TheImage_313.pdf, diakses pada tanggal 5 November 2013 pukul 13.45.
- <http://hubud.dephub.go.id/?id/page/detail/44>, diakses pada tanggal 10 September 2015, pukul 6:33.
- http://id.wikipedia.org/wiki/Bandar_udara, diakses pada tanggal 10 September 2015 pukul 08.30.
- <http://www.airlines-inform.com/commercial-aircraft/>, diakses pada tanggal 5 November 2013 pukul 14.15.
- <http://www.airlines-inform.com/commercial-aircraft/Shorts-360.html>, diakses pada tanggal 5 November 2013 pukul 16.15.
- <http://www.boeing.com>, diakses pada tanggal 5 November 2013 pukul 17.12.
- <http://www.cessna.com/caravan/grand-caravan-ex>, diakses pada tanggal 5 November 2013 pukul 15.00.
- http://www.key.aero/view_article.asp?ID=6749&thisSection=military, diakses pada tanggal 5 November 2013 pukul 16.00.
- <http://www.piaggioaero.com/#/en/products/p180-avanti-ii>, diakses pada tanggal 5 November 2013 pukul 14.17.
- <http://www.susiair.com>, di akses pada tanggal 5 November 2013 pukul 14.30.
- Imam Subarkah, Ir., *Hidrologi Untuk Bangunan Air*, CV Gaya Media Pratama, Jakarta, 1987.

Kesimpulan

Dari hasil proses analisa berdasarkan data penumpang dan barang serta data penunjang yang ada di Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor – faktor yang mempengaruhi peningkatan kelas bandara Tunggul Wulung Cilacap adalah meningkatnya jumlah penumpang dari tahun ke tahun sehingga membutuhkan pesawat yang memiliki kapasitas penumpang yang lebih besar.
2. Berdasarkan pada analisa yang dilakukan, maka perlu adanya penambahan panjang landasan pacu untuk terpenuhinya syarat peningkatan kelas bandara yang tadinya kelas III menjadi kelas II. Kapasitas bandara saat ini yang hanya mampu melayani pesawat paling besar yaitu pesawat jenis Short Brother SD 360. Untuk terpenuhinya syarat peningkatan kelas bandara, landasan pacu harus mampu menampung minimal pesawat jenis Boeing 737-300.

International Civil Aircraft Organization, 1984, *Annex 14, Aerodrome Design Manual, Part 1: Runways*, Montreal, Canada.

Peraturan Pemerintah SKEP/77/V1/2005. *Tentang Persyaratan Teknik Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara*. Jakarta.

Robert Haronjeff / Francis X. McKelvey, *Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara*, Erlangga, Jakarta 1988.

Sudjana, Prof. Dr. M.A. M.Sc, *Statika II*, Tarsito, Bandung, 1988