



Kelas : **Kelas B**
Dosen : Sri Atmaja P. Rosyidi, ST., M.Sc.(CE.), Ph.D., P.Eng.
Waktu : 120 menit (Pukul 08.00 – 10.00 wib.)
Hari/Tgl. : Rabu, 13 Juni 2012
Sifat : **Buku Terbuka**

Petunjuk Pengerjaan Soal :

Berdo'alah sebelum memulai dan ketika mengakhiri mengerjakan naskah ujian ini, Semoga Berhasil. Tidak diperbolehkan menggunakan laptop. Perbuatan curang selama ujian dalam bentuk apapun juga (termasuk saling meminjamkan buku catatan dan buku teks) akan mengugurkan nilai akhir mata kuliah ini.

Diketahui layout bandar udara RIJALU dengan data-data teknis sebagai berikut :

- Orientasi landasan pacu beroperasi pada 90.8 % dominan angin dengan komponen cross wind tidak melebihi 13 mil/jam dan tail wind kurang dari 4 mil/jam berada pada azimuth N90°E – S90°W (90° – 270°).
- Landasan pacu direncanakan single runway layout dengan panjang aktual 9360 ft.
- Apron direncanakan untuk dapat menampung 15 buah pesawat pada saat menaikkan/menurunkan penumpang serta mengangkut/membongkar barang.
- Bangunan terminal disediakan dengan fasilitas pelayanan penumpang standard, fasilitas navigasi pendaratan pesawat dan menyediakan parkir untuk ground access.
- Bandar udara terletak di lingkungan yang bebas dari kawasan perumahan dan sekolah.
- Bandar udara terletak pada elevasi 120 m di atas permukaan laut rata-rata (MSL).
- Dari data meteorologi diperoleh informasi bahwa :
 - Rata-rata temperatur harian pada bulan terpanas = 29.0°C
 - Rata-rata temperatur harian maksimum = 34.5°C
 - Gradien landas pacu terukur rata-rata = 0.65 %.

Apabila pada bandar udara RIJALU saat ini, akan dikembangkan, dengan meningkatkan pelayanan penerbangan untuk pesawat terbaru bermesin turbin dengan karakteristik kinerja landas pacu sebagai berikut:

- Untuk lepas landas normal, liftoff distance = 8000 ft, dan pesawat berada di ujung landas pacu pada ketinggian 35 ft = 8700 ft di atas runway threshold.
- Untuk kasus lepas landas dengan mesin gagal (engine failure takeoff), liftoff distance = 10,000 ft dan pesawat berada di ujung landas pacu pada ketinggian 35 ft = 11,000 ft di atas runway threshold.
- Untuk kasus gagal lepas landas, the accelerate-stop distance = 10,650 ft.
- Untuk kasus pesawat mendarat dalam kondisi normal = 5000 ft.

Pesawat tersebut juga diketahui memiliki karakteristik operasi penerbangan normal seperti dijelaskan dalam Tabel 1. Dalam operasinya pesawat ini mengkonsumsi 8,000 lb

bahan bakar untuk 1 (satu) jam penerbangan, dan pesawat mempunyai kecepatan rata-rata 500 mi/jam. Regulasi mensyaratkan bahwa pesawat diterbangkan dari bandar udara asal menuju ke bandar udara RIJALU dengan ketentuan pesawat harus mempunyai bahan bakar untuk penerbangan selama 1.20 jam sebagai bahan bakar cadangan.

Tabel 1: Aircraft Performance Characteristics, in lb

Maximum Ramp Weight	141,000
Maximum Structural Takeoff Weight	140,000
Maximum Structural Landing Weight	128,000
Zero-fuel Weight	112,000
Operating Empty Weight	60,500
Fuel Capacity	40,000
Maximum Structural Payload	36,000
Maximum Passenger Capacity	25,000
Maximum Cargo Hold Capacity	12,000

PERTANYAAN:

- Apakah diperlukan penambahan landasan pacu untuk mendaratkan pesawat tersebut?, jika diperlukan, tentukan panjang tambahan landas pacu aktual yang diperlukan ? [60 %]
- Tentukan payload maksimum untuk penumpang dalam satuan penumpang dan lb apabila pesawat memuat kargo seberat 9,000 lb. (Asumsi 1 unit penumpang dan bagasi = 200 lb). [15 %]
- Jika jarak antara Bandar Udara asal penerbangan ke Bandar Udara RIJALU adalah 1000 mil, tentukan jumlah bahan bakar yang harus diisikan ke dalam pesawat, dan [15 %]
- Tentukan takeoff weight pesawat ini apabila memuat payload maksimum untuk penerbangan 1200 mil. [10 %]

Catatan: Ketentuan Lain yang Belum Dinyatakan dalam Soal Ini Dapat Diambil Asumsi Sendiri dengan Nilai yang Rasional.

[Good Luck ! Semoga Berhasil !, atmaja_sri@hotmail.com]

Jawaban UJIAN:

a. Menentukan panjang landas pacu

Kasus 1: Tinggal landas Normal (Normal Take-off)

$$TOD_1 = 1,15(D35_1) = 1,15 \times 8700 = 10005 \text{ ft}$$

$$CL_{1 \text{ max}} = 0,50[TOD_1 - 1,15(LOD_1)] = 0,50[10005 - 1,15(8000)] = 402.5 \text{ ft}$$

$$TOR_1 = TOD_1 - CL_{1 \text{ max}} = 10005 - 402.5 = 9602.5 \text{ ft}$$

Kasus 2 : Tinggal landas dengan Mesin yang Terganggu (Engine-Failure Take-off)

$$TOD_2 = (D35_2) = 11000 \text{ ft}$$

$$CL_{2 \max} = 0,50[TOD_2 - 1,15(LOD_2)] = 0,50[11000 - (10000)] = 500 \text{ ft}$$

$$TOR_2 = TOD_2 - CL_{2 \max} = 11000 - 500 = 10500 \text{ ft}$$

Kasus 3 : Gagal Tinggal landas dengan Mesin Terganggu (Engine-Failure Aborted Take-off)

$$FL_3 = \text{DAS (accelerate-stop distance)} = 10650 \text{ ft}$$

Kasus 4 : Pendaratan Normal (Normal Landing)

$$LD = \frac{SD}{0,6} = \frac{5000}{0,6} = 8335 \text{ ft}$$

Penentuan Komponen Panjang Landasan :

$$FL = \max(TOD_1, TOD_2, \text{DAS}, LD) = \max(10005, 11000, 10650, 8335) = 11000 \text{ ft}$$

$$FS = \max(TOR_1, TOR_2, LD) = \max(9602.5, 10500, 8335) = 10500 \text{ ft}$$

$$SW = \text{DAS} - \max(TOR_1, TOR_2, LD) = 10650 - \max(9602.5, 10500, 8335) = 150 \text{ ft}$$

$$CL = \min(FL - \text{DAS}, CL_{1\max}, CL_{2\max}) = \min(11000 - 10650, 402.5, 500) = 350 \text{ ft}$$

Data

1. Panjang dasar (Full Strength) landas pacu yang disyaratkan (dari perhitungan sebelumnya) untuk pendaratan pada kondisi atmosfer standar tepat pada elevasi muka air laut adalah $10500 \text{ ft} = 3200.4 \text{ m}$.
2. Elevasi bandar udara : 120 m (di atas rata-rata muka air laut).
3. Temperatur acuan bandar udara (hasil perhitungan dari suhu harian terpanas, T_a , dan suhu maksimum, T_m) = 27.49965° C .
4. Kemiringan landas pacu : $0,65 \%$.

Koreksi Terhadap Panjang Tinggal Landas

Koreksi terhadap ketinggian :

$$L = 3200.4 \times \left[1 + 0,07 \times \frac{120}{300} \right] = 3290.0112 \text{ m}$$

Koreksi terhadap ketinggian dan temperatur:

$$L = 3290.0112 \times \{ 1 + 0,01 \times [27.49965 - (15 - 0,0065 \times 120)] \} = 3836.5857 \text{ m}$$

Koreksi terhadap ketinggian, temperatur dan gradien:

$$L = 3290.05595 \times \{ 1 + [0,01 \times 0,65] \} = 3861.5235 \text{ m} = 12669.0404 \text{ ft}$$

Panjang Aktual Landas Pacu yang akan digunakan untuk jenis pesawat baru yang akan mendarat

$$L_a = 12670 \text{ ft}$$

$$\therefore \text{Penambahan perkerasan landas pacu} = 12670 - 9360 = 3310 \text{ ft}$$

b. Payload maksimum untuk penumpang dalam satuan penumpang dan lb apabila pesawat memuat kargo seberat 9,000 lb. (Asumsi 1 unit penumpang dan bagasi = 200 lb).

Max. structural payload = Passengers + Cargo

36,000 = Passengers + 9,000

Passengers = 27,000 lb < kapasitas penumpang maksimum (25,000 lb)

Disebabkan kapasitas penumpang maksimum adalah 25,000 lb, maka payload (berat muatan) untuk penumpang yang digunakan adalah **kapasitas maksimum 25,000 lb atau 125 penumpang.**

c. Jika jarak antara Bandar Udara asal penerbangan ke Bandar Udara RIJALU adalah 2000 mil, tentukan jumlah bahan bakar yang harus diisikan ke dalam pesawat,

- Dengan kecepatan jelajah, 500 mil/h, pesawat memerlukan waktu penerbangan selama $1000/500 = 2$ jam.
- Jumlah bahan bakar yang diperlukan untuk penerbangan dari Bandar udara asal ke tujuan (RIJALU) = $2 \text{ h} \times 8,000 \text{ (lb/h)} = 16,000 \text{ lb}$
- Bahan bakar cadangan = $1.20 \text{ h} * 8,000 = 9600 \text{ lb}$
- Jumlah bahan bakar yang harus diisikan ke pesawat = 25,600 lb

d. Takeoff weight pesawat ini apabila memuat payload maksimum untuk penerbangan 1200 mil.

Untuk penerbangan 1200 mil, pesawat memerlukan bahan bakar: $(1200/500)*8,000 = 19,200$ lb. Dengan bahan bakar cadangan = 9,600 lb, maka total bahan bakar yang diperlukan (sebagai allowable fuel untuk rute 1200 mil) = 28,800 lb.

ASTOW = OEW + max.structural payload + allowable fuel

ASTOW = 60,500 + 36,000 + 28,800

ASTOW = 125,300 lb < MSTOW (140,000 lb)