

**PERANCANGAN LAPIS KERAS LANDAS PACU
DI KABUPATEN BOVEN DIGOEL PAPUA**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Disusun oleh:

RINANDA PUTRINING TYAS

No. Mahasiswa: 09752 / TST

NPM: 99 02 09752



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil
Tahun 2005



PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERANCANGAN LAPIS KERAS LANDAS PACU

DI KABUPATEN BOVEN DIGOEL PAPUA

Oleh :


RINANDA PUTRINING TYAS

NPM : 99 02 09752 / TS

Telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

Yogyakarta,

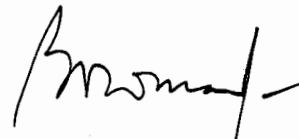
Pembimbing I



23/9/09

(Ir.P.Eliza Purnamasari.M,Eng)

Pembimbing II



(Ir.Imam Basuki,MT)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



FAKULTAS
TEKNIK



24/09/09

(Wiryawan Sardjono P,MT)

PENGESAHAN

**Tugas Akhir Sarjana Strata Satu
PERANCANGAN LAPIS KERAS LANDAS PACU
DI KABUPATEN BOVEN DIGOEL PAPUA**

Oleh :

RINANDA PUTRINING TYAS

NPM : 99 02 09752 / TS

Telah diperiksa, disetujui oleh Penguji

Yogyakarta,

Ketua : Ir.P.Eliza Purnamasari, M.Eng



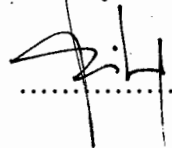
..... 23-9-05

Anggota : Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT



..... 22.09.2005

Anggota : F.X. Pranoto Dirhan Putra, ST



..... 22/09/05

PERSEMBAHAN



Skripsi ini kupersembahkan kepada:

*Langit, malam, bintang, matahari, angin, gunung...
sinergi-Mu membuat hidupku indah, syukurku pada-Mu Ya Allah*

*If you can learn like how you look, not the way you think you look, ...
It can see you free*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas bimbingan dan kasih-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir dengan judul **PERANCANGAN LAPIS KERAS LANDAS PACU DI KABUPATEN BOVEN DIGOEL PAPUA** ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusun menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan dukungan baik moril maupun materil kepada penyusun sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Dr. Ir. A. Koesmargono, MCM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
3. Ir.P.Eliza Purnamasari. M, Eng. selaku dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Ir.Imam Basuki, MT. selaku Dosen Pembimbing II atas ketenangannya dalam membimbing penyusun menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
5. Papa dan Mama-ku tercinta.....(syukurku ya Allah aku lahir dari orang tua yang sangat luar biasa), adik-adikku Randu, Reka dan Rangga terima kasih atas doa dan sayangnya.
6. Mas Andy Faizal pengertian dan cintamu sangat aku butuhkan.....Bahwa kemudian ada kilat dan halilintar cinta dalam hujan kehidupan, namun engkau adalah tetap engkau yang tiada pernah melepas payungmu.
7. Geng Moronku: Ami, Erni, Rizka, Meta, Serly dan Lena terima kasih telah menampung semua ceritaku selama enam tahun ini dan seribu tahun lagi, kalian teman terbaik yang pernah aku punya. Ayo Cemangat!!!!
8. Pak Kasman dan Bang Beni terima kasih atas informasinya yang tak ternilai.

9. Pace Rely terima kasih atas keringat dan suportnya yang tidak pernah habis, pace Geny, Rangga, Aan, Uli, Bayu, Amzy, dan pace-pace lainnya; canda dan tawanya benar-benar membantuku.
9. Teman-teman seperjuanganku Tilunk, Yanti, Boli, Endro, Ronald, Santani, Ucok, Wiwin; ngantri lama? Nothing!!....
10. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah membantu hingga tugas akhir ini terselesaikan.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 10 September 2005

Penyusun,

Rinanda Putrining Tyas

No. mahasiswa : 09752/TS

INTISARI

PERANCANGAN LAPIS KERAS LANDAS PACU DI KABUPATEN BOVEN DIGOEL, PAPUA. Rinanda Putrining Tyas, 99.02.09752, tahun 2005, PPS Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Dengan dimensi *runway* 1050 m x 20 m, Bandara Tanah Merah, Kabupaten Boven Digoel Papua, tampaknya tidak mampu lagi melayani perkembangan transportasi untuk masa yang akan datang. Kemampuan maximal Bandara Tanah Merah saat ini hanya mampu melayani operasional penerbangan pesawat terbang sejenis DHC-6 dan HS-748. Oleh karena itu penulis merencanakan Bandar Udara dengan pembebanan pesawat yang lebih besar dalam hal ini dipakai pesawat *Fokker F27 Mk500*. Dengan perencanaan ini secara langsung meningkatkan kelas operasional Bandara Tanah Merah dari kelas D menjadi bandara kelas C, yang diharapkan dapat digunakan untuk kepentingan pemerintah daerah tingkat II Boven Digoel serta sebagai pemasukan bagi pihak-pihak yang berkepentingan dalam pelaksanaan pengembangan Bandar Udara Tanah Merah, Boven Digoel, Papua.

Perancangan tebal perkerasan *runway*, *taxiway*, dan apron menggunakan metoda yang diakui oleh ICAO (*International Civil Asociation Organitation*), yaitu metoda LCN (*Load Classification Number*) yang perhitungannya berdasarkan pada nilai CBR *subgrade*. Penelitian CBR *subgrade* ini dilakukan ± selama dua bulan dari bulan Januari hingga bulan Februari di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Atma Jaya Yogyakarta. Hasil penelitian didapat nilai CBR *subgrade* sebesar 6 %. Analisis dilakukan segera setelah didapat nilai CBR sampai pada bulan Agustus.

Berdasarkan hasil penelitian, analisa dan pembahasan yang dilakukan oleh penulis didapat kesimpulan bahwa Bandara Tanah Merah termasuk dalam tipe *non-instrument runway* 3 C yang mampu didarati pesawat terbang F-27 dan sejenisnya. Dengan tebal perkerasan *runway*, *taxiway*, apron sebesar 35 cm. Untuk Spesifikasi landasan didasarkan pada *Aerodrome References Code Annex-14* dengan penyesuaian menurut kondisi sekitar Bandara Tanah Merah.

Kata Kunci: Fokker F27 Mk 500, Nilai CBR *Subgrade*, Perkerasan Lentur, Sisi Udara (*Runway*, *Taxiway*, Apron), Metode LCN (*Load Classification Number*).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERSEMBAHAN	iv
KATA HANTAR	v
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5. Keaslian TGA	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Umum	6
2.2. Lapis Keras Lentur	7
2.3. Karakteristik Pesawat Terbang	10
2.4. Istilah-Istilah Dalam Penerbangan	13
2.4.1 <i>Standard Atmosfer</i>	13
2.4.2 Tinggi Tekanan (<i>Pressure Altitude</i>)	13
2.4.3 Tinggi Kerapatan (<i>Density Altitude</i>).....	14
2.4.4 Kecepatan Pesawat	14
2.5. Bandar Udara/Lapangan Terbang	14
2.6. Landas Pacu (<i>Runway</i>)	18
2.7. Taxiway	23

2.7.1. Umum	23
2.7.2. Persyaratan geometrik <i>taxiway</i>	23
2.8. Apron	25
2.8.1. Umum	25
2.8.2. Persyaratan geometrik apron	26
2.9. Peralatan Pendaratan	27
2.10. Analisis Angin	28
BAB III. LANDASAN TEORI	
3.1. Umum	30
3.2. Panjang Landas Pacu Untuk Tujuan Design	30
3.3. Metoda LCN (<i>Load Classification Number</i>)	35
3.3.1. <i>Load Classification Number</i> (LCN) Pesawat	38
3.3.2. <i>Load Classification Number</i> (LCN) Perkerasan	41
3.4. Aspal Kolakan	43
3.4.1. Umum	43
3.4.2. Komposisi bahan	43
3.4.3. Pelaksanaan	45
BAB IV METOLOGI PENELITIAN	
4.1. Umum	47
4.2. Sumber Data	47
4.3. Metologi Pelaksanaan	48
4.3.1. Survey Pendahuluan	48
4.3.2. Pengujian Tanah	48
4.3.3. Perencanaan sisi udara " <i>airside</i> "	74
4.4. Bagan Alir	76
BAB V ANALISIS PERANCANGAN	
5.1. Data Perencanaan	77
5.2. Perencanaan Landas Pacu (<i>Runway</i>)	79
5.2.1. Perhitungan panjang landas pacu	79
5.2.2. Perhitungan lebar landas pacu	81
5.3. Perencanaan <i>Taxiway</i>	81

5.3.1. Perhitungan panjang <i>taxiway</i>	81
5.3.2. Perhitungan lebar <i>taxiway</i>	82
5.4. Perhitungan Apron	83
5.5. Perencanaan Perkerasan (<i>Pavement Design</i>)	84
5.5.1. Evaluasi perkerasan <i>runway</i> yang telah ada.....	84
5.5.2. Evaluasi perkerasan <i>runway</i> tambahan.....	79
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	96
6.2. Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. <i>Flexible Pavement</i> dan <i>Rigid Pavement</i>	6
2.2. Konfidurasi Landasan Pacu.....	15
2.3. Kasus Tinggal Landas Normal	20
2.4. Kasus Tinggal Landas Dengan Kegagalan Mesin	22
2.5. Persyaratan Slope Memanjang <i>Taxiway</i>	20
2.6. Potongan Melintang <i>Taxiway</i>	21
2.7. Konfigurasi Roda Pendaratan.....	24
3.1. Keadaan Arah Angin dan Arah Pesawat	33
3.2. Kurva-Kurva Yang Menggambarkan Hubungan Bidang Kontak Beban Kegagalan Untuk Perkerasan-Perkerasan Tipikal.....	36
3.3. Kurva Penggolongan Beban Standard	37
3.4. <i>Load Distribution Dual Wheel in Flexible Pavement and Tire Imprint Data</i> (Penyebaran Data dan Jejak Roda).....	39
3.5. Grafik Bilangan Penggolongan Beban, Tekanan Ban dan Bidang Kontak Untuk Perkerasan Kaku dan Lentur.....	40
3.6. <i>Tentative Design of Fondation for Flexible Pavement (Corps of Engineers)</i>	41
3.7. Kurva Perencanaan <i>Flexible Pavement</i> Untuk Landasan	41
4.1. Cawan Timbang.....	49
4.2. Timbangan 0,1 gram	50
4.3. Desikator	50
4.4. Oven	50
4.5. Piknometer.....	52
4.6. Air Destilasi.....	52
4.7. Termometer	53
4.8. Cawan Porselin	53
4.9. Kompor Listrik	53
4.10. Pan.....	54
4.11. Alat Pengaduk.....	54
4.12. Saringan No.40	54
4.13. Saringan Standard ASTM	57
4.14. Gelas Silinder Kapasitas 1000 ml.....	58
4.15. Timbangan 0,01 gram	58
4.16. Beaker Glass Kapasitas 500 ml	58
4.17. Hidrometer Tipe 152-H.....	59
4.18. Mixer.....	59
4.19. Air Destilasi dan Bahan Dispersi (Reagen).....	60
4.20. Stopwach	60
4.21. Casagrande	62
4.22. Pisau Potong	62
4.23. Spatula.....	62
4.24. Plat Kaca.....	64

4.25. Batang Kawat Berdiameter 3 mm.....	64
4.26. Saringan No.4	65
4.27. Silinder Pemas dan Penumbuk Standard	66
4.28. Alat Untuk Mengeluarkan Contoh Tanah	66
4.29. Baskom Pecampur dan Alat Pengaduk	67
4.30. Jangka Sorong.....	67
4.31. Alat Uji CBR	69
4.32. Plat Ganjal (<i>Spacer Disk</i>).....	70
4.33. Silinder Pemas CBR	70
4.34. Plat-plat Beban Berlubang.....	71
4.35. Bagan Alir Penelitian	75
5.1. Perhitungan Panjang <i>Taxiway</i>	82
5.2. Detail Perkerasan <i>Runway</i>	84
5.3. <i>F27 Airplane Characteristic for Flexible Pavement Requirement</i> – <i>CBR Conversion</i>	86
5.4. Kurva Perencanaan <i>Flexible Pavement</i> Untuk Landasan	87
5.5. <i>F27 Airplane Characteristic for E.S.W.L and L.C.N Values</i> <i>for Flexible Pavement</i>	88
5.6. Penyebaran Beban dan Jejak Roda Untuk Pesawat <i>Single Wheel</i> <i>Assembly</i>	89
5.7. Grafik Bilangan Penggolongan Beban Dinyatakan Dalam Beban, Tekanan Ban dan Bidang Kontak Untuk Perkerasan Kaku dan Lentur....	91
5.8. Kurva Perencanaan <i>Flexible Pavement</i> Untuk Landasan	92

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. <i>Granular Equivalent Factor</i> (Faktor Equavalen Butiran).....	9
2.2. Karakteristik Pesawat Rencana <i>Fokker F27 Mk500</i>	12
3.1. Pengaruh Angin Terhadap Perencanaan Landas Pacu.....	34
3.2. Kriteria Kapasitas <i>Runway</i>	38
3.3. Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70	44
5.1. <i>Tire Pressure</i> Untuk Pesawat Dengan <i>Single Wheel Assembly</i>	73
5.2. Suhu Rata-Rata Harian Pada Bulan-Bulan Terpanas.....	74
5.3. Harga Rata-Rata Temperatur Maximal Pada Bulan-Bulan Terpanas	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Kabupaten Boven Digoel Tanah Merah, Papua.....	100
2. Informasi Umum Bandar Udara Tanah Merah Papua	101
3. Denah Landasan Pacu Tanah Merah, Papua	113
4. Data Pesawat Fokker F-27 Mk 500	114
5. <i>Aerodrome References Code Annex-14</i>	117
6. Tempat Pengambilan Sampel Tanah Sebagai Bahan Pengujian CBR	149
7. Data Penelitian Tanah di Laboratorium	150
8. Data Cuaca Badan Meteorologi dan Geofisika Daerah Tingkat II Merauke, Papua.	169
9. Data Pesawat Cassa 212.....	174
10. Konfigurasi Parkir Pesawat di Apron	175

DAFTAR ISTILAH

Lo	= <i>basic runway length</i> (m)
T	= reference temperature ($^{\circ}\text{C}$)
T ₁	= temperatur rata-rata dalam satu bulan, yaitu harga rata-rata dari temperatur rata-rata harian selama 24 jam untuk bulan yang terpanas pada setiap tahun
T ₂	= temperatur maximal rata-rata dalam satu bulan, yaitu harga rata-rata dari temperatur yang terpanas pada setiap tahun ($^{\circ}\text{C}$)
A	= luas ellips (cm^2)
W ₁	= beban satu roda (kg)
P	= tekanan ban (kg/cm^2)
b	= panjang sumbu pendek ellips (cm)
Aspal kolakan	= Jenis campurannya setara dengan Laston (AC) tetapi pelaksanaannya dilakukan secara manual tanpa menggunakan mesin AMP.