

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR TAXIWAY DENGAN
MENGUNAKAN METODE FAA (*Federal Aviation Administration*)
(Studi Kasus Pada Taxiway Bandar Udara Adisutjipto, Yogyakarta)**



Disusun Oleh :

T A R M I Z I

20060110054

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2011**

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR TAXIWAY DENGAN
MENGUNAKAN METODE FAA (*Federal Aviation Administration*)
(Studi Kasus Pada Taxiway Bandar Udara Adisutjipto, Yogyakarta)**

*Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk Memperoleh
Derajat Strata 1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*



Disusun Oleh :

*T A R M I Z I
20060110054*

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR TAXIWAY DENGAN
MENGUNAKAN METODE FAA (*Federal Aviation Administration*)
(Studi Kasus Pada Taxiway Bandar Udara Adisutjipto, Yogyakarta)**

Disusun Oleh:

Nama : *T A R M I Z I*

NIM : 20060110054

Tim Dosen Penguji :

M. Heri Zulfiar, ST, MT.
Dosen Pembimbing I

Tanggal : 2011

Ir. H. Sigit Hariyanto, MT
Dosen Pembimbing II

Tanggal : 2011

Anita Rahmawati, ST, M.SC.
Dosen Penguji

Tanggal : 2011

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ *Ayahanda Tercinta Bakri & Ibunda tersayang Musliana BA, Terima kasih atas segala kasih sayang, nasihat, doa dan dukungan baik moril maupun materil yang telah diberikan kepada Ananda. Maafin Ananda Yang S'lalu Menyusahkan dan menjadi beban hidup buat Ayahanda dan Ibunda.*
- ❖ *Saudara Perempuan Ezi satu-satunya Rahmawati yang sedang menempuh studi di UNRI Pekanbaru, semoga bisa melewati hari - hari yang menyenangkan di kampus, semangat dan percaya diri yang baik adalah kunci suksesnya serta carilah teman yang banyak dan bergaullah yang baik. Juga Teruntuk Do'a Buat Almarhum Adinda Tersayang M.Khairunnas, Tunggu Kami Dipintu Surga.*
- ❖ *Romiza, orang yang Ezi sayangi yang selalu ada dihati Ezi, yang selalu ada disaat Ezi susah dan senang, yang senantiasa memberikan Ezi dorongan dan semangat serta kasih sayang walaupun jarak jauh memisahkan kita. Atas semua yang tlah d berikan kepada Ezi, Ezi ucapkan terima kasih sayang.*
- ❖ *Gite Ade Kurniawan dan Diga Puji Santoso, Teman seperjuangan dalam mengerjakan tugas akhir. Terima kasih*

atas dorongan dan nasehatnya. Persahabatan Ini takkan berakhir begitu saja. Persahabatan ini takkan terlupakan.

- ❖ *Temen-temen teknik Sipil semua angkatan terutama teman-teman'06, thanks ya untuk semua bantuan, masukan dan persahabatan yang indah.*
- ❖ *Untuk Sahabat-sahabat seperjuangan Di Jogja Bang M. Zulhairi, M. Rizal, Hasan Fajri, Nur reni Aprilia, Furi Twinferdini, Anggi Navidha Anggreiny, Noer. Terima Kasih atas hari-hari indahnya Di Jogja.*
- ❖ *Untuk sahabat-sahabat Ezi Putera Melayu Diseberang pulau sana Nurmana Zikri, Anjar, Dasriel, Martin, dan lainnya yang tak bisa disebutkan satu persatu. Terima Kasih atas do'a dan dukungan kalian. Kalian adalah yang terbaik.*
- ❖ *Untuk semua pihak yang ga bisa disebutin satu persatu, yang telah memberikan masukan dan bantuan sehingga tugas akhir ini bisa terselesaikan.*

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Q. S. Ar Ra’d : 11)

“Allah akan meninggikan orang – orang yang beriman diantara kamu dan orang – orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Q. S. Al Mujadalah : 11)

“Kalau anda percaya bisa berhasil, anda akan betul – betul berhasil”

(D. J. Swartz)

“Apa yang kamu tulis diwaktu muda itulah yang kamu baca diwaktu tua”

(Ayahanda Tercinta)

“Apabila Anda Kagum dengan seseorang, Kagumlah karena Pemikirannya Bukan Karena Penampilannya atau pun karena Materi yang dia punya”

(Ezi Putera Melayu)

“Perhatikan Apa Yang Di Ucapkan, Jangan Perhatikan Siapa Yang Mengucapkan, Karena Semua Orang Bisa Menjadi Guru Buat Hidup Kita”

(Ezi Putera Melayu)

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbal'alamin segala puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul : **“PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR TAXIWAY DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAA (*Federal Aviation Administration*) (studi Kasus Pada Pembangunan Taxiway Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta)”**.

Pada kesempatan ini, dengan rasa yang tulus dan ikhlas penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih serta penghargaan yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis yang telah memberikan doa, kasih sayang dan materil yang senantiasa mengalir tanpa batas selama kuliah dan proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak Ir. Tony .K. Hariadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

2. Bapak M.Heri Zulfiar, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku dosen pembimbing utama atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Sigit Haryanto, M.T., selaku dosen pembimbing kedua atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Anita Rahmawati, ST, M.Sc. selaku dosen penguji tugas akhir.
5. Bapak, Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta terima kasih atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun, semoga dapat bermanfaat.
6. Seluruh Staf karyawan dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
7. Bapak, Ibu, Kakak - kakak, dan Adikku tercinta, serta seluruh keluarga atas dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.
8. Romiza yang telah memberikan perhatian dan kasih sayang serta semangatnya.
9. Gite Ade Kurniawan dan Dygha Puji Santoso, yang telah membantu serta dorongan semangat dan nasehatnya serta atas kerja sama yang baik sehingga terselesaikannya penelitian ini.
10. Teman-teman kos Family mas Komeng, mas Sigit, mas Rinto, mas Yoga, mas Nexen, mas Joe,mas Umuam, mas Aden, mas Asep, mas Supri, Aziz, Slamet,

Hilmy, Ongen, Bagus terimakasih atas semua bantuan yang diberikan baik saat menyelesaikan Tugas Akhir dan dalam kehidupan sehari-hari

11. Ibu Paramita Nusawati, selaku Staf SIM TAPOR dan Humas Bandara Adisutjipto yang telah membantu dan memberikan data – data yang diperlukan dalam penelitian.
12. Pak Bambang Pramono, selaku Staf Pratama SIM TAPOR dan Humas Bandara Adisutjipto yang telah membantu dalam penelitian.
13. Pak Prasajo Nur Putranto, selaku Staf Pratama Teknik Umum Bandara Adisutjipto yang telah memberikan bimbingan dalam penelitian.
14. Pak Y. Nunung Dwi .S., ST., selaku staf seksi Teknik Bandara dan Angkutan Udara, Bidang Perhubungan Udara, Pos dan Telekomunikasi Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika, Provinsi DIY. yang telah membantu dan memberikan data – data yang diperlukan dalam penelitian.
15. Teman-temanku Teknik Sipil 2006 yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
16. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, dukungan, dan doanya.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, baik penulisan maupun pembahasan oleh karena keterbatasan, pengalaman dan referensi yang dimiliki. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran-saran dan kritik demi perbaikan masa mendatang.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua,
khususnya pada bidang teknik sipil, Wassalam.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Januari 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persembahan.....	iv
Halaman Motto.....	vii
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Lampiran.....	xvii
Daftar Singkatan dan Istilah.....	xviii
Abstrak.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Batasan Masalah....	4
F. Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Umum.....	7
1. Perkerasan Kaku (<i>Flexible Pavement</i>).....	11
2. Perkerasan Lentur (<i>Rigid Pavement</i>).....	11
a. Lapisan Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)	12
b. Lapisan Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>)	14
c. Lapisan Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	15

d. Lapisan Permukaan (<i>Surface Course</i>).....	15
BAB III LANDASAN TEORI.....	17
A. Umum.....	17
B. Dasar-Dasar Perencanaan Tebal Perkerasan.....	18
1. Kondisi dan Daya Dukung Tanah Dasar.....	18
2. Pengaruh Karakteristik Pesawat Terbang.....	22
a. Beban Pesawat.....	22
b. Konfigurasi dan Tekanan Roda Pendaratan.....	24
c. Prediksi Jumlah Lalu-lintas Pesawat.....	27
d. Distribusi Pembebanan.....	28
3. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Taxiway.....	29
a. Menentukan Pesawat Rencana.....	29
b. Menentukan Ekuivalen Keberangkatan Tahunan Pesawat Rencana.....	30
c. Menentukan Tebal Perkerasan Total.....	32
d. Kurva-kurva Perencanaan Tebal Perkerasan.....	34
4. Material Yang Digunakan Untuk Perkerasan.....	41
BAB IV METODE PENELITIAN.....	45
A. Lokasi Penelitian.....	45
B. Metode Perencanaan.....	46
C. Jenis Data.....	46
1. Jumlah Lalu-lintas Udara.....	46
2. Daya Dukung Tanah Dasar.....	47
3. Pesawat Rencana.....	48
4. Bagan Alir Penelitian.....	51
BAB V ANALISIS DAN HASIL PERHITUNGAN.....	53
A. Prediksi Lalu-lintas Udara.....	53
B. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode FAA.....	55

C. Hasil Akhir Tebal Perkerasan Lentur Metode FAA.....	64
D. Pembahasan.....	65
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	71

Daftar Tabel

1. Tabel 2.1. Struktur Perkerasan.....	12
2. Tabel 3.1. Hubungan Antara Nilai CBR dengan Klasifikasi Subgrade Menurut FAA.....	20
3. Tabel 3.2. Faktor-faktor Ekuivalen yang Dianjurkan pada Perkerasan Untuk Bahan-bahan Pondasi Atas yang Distabilisasikan	21
4. Tabel 3.3. Konfigurasi Roda Pendaratan Utama.....	25
5. Tabel 3.4. Faktor Konversi Keberangkatan Tahunan Pesawat Menjadi Keberangkatan Tahunan Ekuivalen Pesawat Rencana.....	28
6. Tabel 3.5. Tebal Perkerasan bagi Tingkat Departure > 25.000	31
7. Tabel 4.1. Jumlah Lalu-lintas Tahun 2010... ..	47
8. Tabel 4.2. Karakteristik Pesawat Rencana Airbus A332.....	51
9. Tabel 5.1. Jumlah Pergerakan Pesawat (<i>Annual Departure</i>).....	53
10. Tabel 5.2. Peramalan Lalu-lintas Pesawat.....	54
11. Tabel 5.3. Jumlah Keberangkatan Tahunan (<i>annual departure</i>) Tahun 2020	55
12. Tabel 5.4. Data Hasil Uji CBR Lapangan	56
13. Tabel 5.5. Tingkatan Kualitas CBR Sesuai Penggunaanya	57
14. Tabel 5.6. Hasil Konversi Ke <i>Dual Tandem Wheel</i>	57
15. Tabel 5.7. Hasil <i>Wheel Load</i> Pesawat	59
16. Tabel 5.8. Hasil Hitungan <i>Equivalent Annual Departure</i> (EAD).....	60
17. Tabel 5.9. Hasil Akhir Ketebalan Perencanaan Perkerasan Lentur.....	64
18. Tabel 5.10. Perbandingan Hasil Akhir Ketebalan Perencanaan Perkerasan Lentur.....	66

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1. Potongan Melintang Taxiway.....	10
2. Gambar 3.1. Geometri Pesawat.....	26
3. Gambar 3.2. Distribusi Pembebanan.....	29
4. Gambar 3.3. Kurva Perencanaan Perkerasan Total Untuk Pesawat Roda Tunggal.....	34
5. Gambar 3.4. Kurva Perencanaan Perkerasan Total Untuk Pesawat Roda Ganda	35
6. Gambar 3.5. Kurva Perencanaan Perkerasan Total Untuk Pesawat Roda Dual Tandem	36
7. Gambar 3.6. Kurva Perencanaan Perkerasan Total Untuk Pesawat Roda Tandem Ganda	37
8. Gambar 3.7. Kurva Perencanaan Perkerasan Total Untuk Daerah Kritis B-747-SP	38
9. Gambar 3.8. Kurva Perencanaan Perkerasan Total Untuk Daerah Kritis DC 10-30, 30F, 40, 40CF.	39
10. Gambar 3.9. Kurva Tebal Minimum Base Course yang Diperlukan	40
11. Gambar 4.1. Denah Lokasi Penelitian.....	46
12. Gambar 4.2. Airbus A332.....	50
13. Gambar 4.3. Konfigurasi Roda Pesawat Airbus A332.....	50
14. Gambar 4.4. Bagan Alir Perencanaan Ketebalan Perkerasan Metode FAA.....	52
15. Gambar 5.1. Grafik Peramalan Lalulintas Udara.....	54
16. Gambar 5.2. Grafik nilai CBR yang sama atau lebih besar (%).....	56
17. Gambar 5.3. Kurva Perencanaan Untuk Pesawat Berbadan Lebar	62
18. Gambar 5.4. Kurva Tebal Minimum Base Course yang Diperlukan.....	63
19. Gambar 5.5. Hasil Ketebalan Metode FAA	67

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran1. Laporan Pergerakan Lalu-lintas Angkutan Udara Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta
2. Lampiran 2. Hasil Pengujian CBR Subgrade
3. Lampiran 3. Data Teknis Pesawat
4. Lampiran 4. Gambar Grafik Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur
5. Lampiran 5. Gambar Konfigurasi Roda Pendaratan Roda Utama Pesawat
6. Lampiran 6. Gambar Konfigurasi Roda Pendaratan Roda Utama Pesawat Rencana
7. Lampiran 7. Gambar Pesawat
8. Lampiran 8. Spesifikasi Bandar Udara
9. Lampiran 9. Denah Lokasi Penelitian
10. Lampiran 10. Draft Laporan Hasil Perhitungan Konsultan Perencana

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

<i>Singkatan</i>	<i>Keterangan</i>
Airport	Bandar Udara
Annual Departure	Keberangkatan Tahunan
Apron	Tempat Parkir Pesawat
Base Course	Lapisan Pondasi Atas
CBR	California Bearing Ratio
Canadian Departement Of Transportation	Departemen Bagian Transportasi Kanada
Distress	Penekanan
EAD	Equivalent Annual Departure
FAA	Federal Aviation Administration
Flexible Pavement	Perkerasan Lentur
ICAO	International Civil Aviation Organization
Index Plastisitas	Batas Plastisitas (Keretakan Tanah)
Inchi	2,54 cm
Landing	Mendarat
Lbs	Pounds = 0,45 Kg
LCN	Load Classification Number
Maximum Ramp Weight	Bobot Lerengan Maksimum
Maximum Structur Take Off Weight	Bobot Lepas Landas Struktur maksimum
Main Landing Gear	Pendaratan Utama
MTOW	Maximum Take Off Weight
Operating Weight Empty	Bobot Kosong Operasi
Payload	Muatan
Psi	Pound per Square Inch
Repetisi	Perulangan Beban
Runway	Landasan Pacu
Rigid Pavement	Perkerasan Kaku
Surface Course	Lapisan Permukaan
Subbase Course	Lapisan Pondasi Bawah
Take Off	Lepas Landas
Taxiway	Landasan Rayap
Wearing Course	Lapisan Aus
Wheel Load	Beban Roda
Zero Fuel Weight	Berat Bahan Bakar Kosong

ABSTRAK

Bandar udara (Airport) merupakan salah satu infrastruktur penting yang diharapkan dapat mempercepat pertumbuhan ekonomi masyarakat. Bandar udara (Airport) berfungsi sebagai simpul pergerakan penumpang atau barang dari transportasi udara ke transportasi darat lainnya atau sebaliknya. Taxiway merupakan jalur perkerasan yang berfungsi untuk menghubungkan landasan pacu (runway) dengan pelataran pesawat (apron), kandang pesawat (hangar), bangunan terminal dan fasilitas lainnya yang terdapat di Bandar udara atau sebaliknya. Tugas akhir ini bertujuan untuk merencanakan ulang tebal perkerasan lentur Taxiway dengan menggunakan metode FAA (Federal Aviation Administration).

Pada penelitian ini, metode khusus yang dipakai yaitu metode FAA. Adapun langkah-langkah dalam merancang dan merencanakan tebal perkerasan lentur dengan menggunakan metode FAA adalah sebagai berikut : menentukan CBR tanah dasar, membuat ramalan Annual departure dari tiap-tiap pesawat yang akan dilayani, menentukan pesawat rencana yaitu pesawat yang membutuhkan atau menghasilkan tebal perkerasan yang terbesar, menghitung Equivalent Annual Departure (EAD) selama umur rencana, menghitung beban satu roda main gear pesawat rencana, menghitung wheel load dari masing-masing pesawat yang akan ditinjau terhadap pesawat rencana, menghitung Equivalent Annual Departure (EAD) pesawat rencana, menentukan tebal perkerasan dengan menggunakan grafik rencana, menghitung tebal bagian-bagian perkerasan.

Dari hasil analisa dapat diketahui ketebalan total perkerasan lentur. Ketebalan total perkerasan lentur adalah sebesar 30 inchi atau 77 cm. Ketebalan lapisan surface pada perkerasan lentur hanya 5 inchi atau 13 cm, lapisan base pada perkerasan lentur ketebalannya adalah sebesar 15 inchi atau 38 cm, dan pada lapisan subbase pada perkerasan lentur memiliki ketebalan sebesar 10 inchi atau 26 cm.