

**ANALISA PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN
LENTUR PADA *APRON* (AREA PARKIR PESAWAT)
BANDAR UDARA KEPI PAPUA SELATAN
MENGUNAKAN METODE FEDERAL AVIATION
ADMINISTRATION DAN *FAARFIELD***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana**



AGUNG DWI LAKSONO

20041000128

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

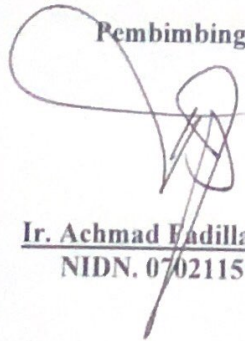
Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Agung Dwi Laksono
NIM : 20041000128
Universitas : Universitas Merdeka Malang
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisa Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Pada *Apron* (area parkir pesawat) Bandar Udara Kipi Papua Selatan Menggunakan Metode Federal Aviation Administration dan *Faarfield*

Malang, 1 Agustus 2024

Disetujui dan Diterima

Pembimbing I



Ir. Achmad Fadillah, MT
NIDN. 0702115701

Pembimbing II



Eko Indah S, ST, MT
NIDN. 0719107301

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
PADA APRON (AREA PARKIR PESAWAT) BANDAR UDARA
KEPI PAPUA SELATAN MENGGUNAKAN METODE
FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION DAN FAARFIELD**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Agung Dwi Laksono

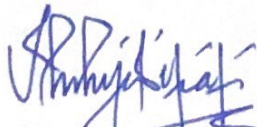
20041000128

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 1 Agustus 2024


Susunan Dewan Penguji

Dosen Penguji I



Dr. Ninik Catur Endah Yuliani, ST., MT
NIDN. 0004097002

Dosen Penguji II



Eko Indah S, ST, MT
NIDN. 0719107301

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu Persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik.

Malang, 1 Agustus 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Erna Winansih, MT.
NIDN. 702017002

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agung Dwi Laksono
NIM : 20041000128
Universitas : Universitas Merdeka Malang
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisa Perbandingan Tebal Perkerasan
Lentur Pada *Apron* (area parkir pesawat)
Bandar Udara Kepi Papua Selatan
Menggunakan Metode Federal Aviation
Administration dan *Faarfield*
Lokasi/ Tempat Penelitian : Bandar Udara Kepi, Papua Selatan
Alamat Rumah Asal : Perum Griya Nagari Blok – N3 Kec.Singosari
Kab. Malang
No. Telp/Email : Agungdwilaksono17@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain secara keseluruhan atau sebagian besar, maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 1 Agustus 2024



Agung Dwi

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai Sivitas Akademika Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agung Dwi Laksono

NIM : 20041000128

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“ Analisa Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Pada *Apron* (area parkir pesawat) Bandar Udara Menggunakan Metode Federal Aviation Administration dan *Faarfield* Dengan Objek Studi Pada Bandar Udara Kepi, Kabupaten Mappi “. Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Malang, Jawa Timur

Pada Tanggal : 1 Agustus 2024

Yang menyatakan



(Agung Dwi Laksono)

UNGKAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulisan tugas akhir tentang “ **Analisa Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Pada Apron (area parkir pesawat) Bandar Udara Menggunakan Metode Federal Aviation Administration dan Faarfield Dengan Objek Studi Pada Bandar Udara Kepi, Kabupaten Mappi** “. ini dapat diselesaikan dengan baik.

Adapun maksud dan tujuan penulisan tugas akhir ini disusun guna menyampaikan bagaimana menganalisa tebal perkerasan apron dengan menggunakan dua metode yang merupakan akses penting guna menunjang pergerakan pesawat di bandar udara kepi.

Penulisan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis, diantaranya :

1. Bapak Siswanto dan Ibu Saminah selaku orang tua penulis yang telah memberikan Ridho, Restu, dan bantuan serta dukungan kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Anwar Sanusi, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Merdeka Malang.
3. Ibu Dr. Ir. Erna Winansih, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang.
4. Ibu Dr. Ninik Catur Endah Yuliati, ST., MT., selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
5. Bapak Ir. Achmad Fadillah, M.T., selaku Dosen Pembimbing I , yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Eko Indah S, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

7. Teman-teman Fakultas Teknik yang juga saling mendukung dan *sharing* pendapat dan pengetahuan dalam pengalaman maupun materi selama melaksanakan penulisan Tugas Akhir.

Diharapkan tugas akhir ini bisa bermanfaat untuk semua pihak. Selain itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari para pembaca agar proposal ini bisa lebih baik lagi

Malang, 1 Agustus 2024

Penulis



Agung Dwi Laksono

NIM : 20041000128

Analisa Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Pada *Apron* (area parkir pesawat)
Bandar Udara Menggunakan Metode Federal Aviation Administration dan
Faarfield Dengan Objek Studi Pada Bandar Udara Kepi, Kabupaten Mappi

Agung Dwi Laksono

ABSTRAK

Bandar Udara Kepi Papua Selatan merupakan salah satu bandar udara yang terdapat di pusat Kabupaten Mappi, Propinsi Papua Selatan, yang harapannya dapat menjadi jalur perkembangan di Kabupaten Mappi, tentunya dalam transportasi udara, dikarenakan untuk saat ini akses hanya bisa dilewati dengan mudah lewat udara, karena belum terpenuhinya akses darat yang memadai.

Maka dari itu perkembangan sangat dibutuhkan, demi memenuhinya akses yang nyaman Bandar Udara Kepi berencana untuk menambah fasilitas yang sudah ada yaitu apron dengan perkerasan lentur, guna masuknya pesawat yang lebih besar lagi kedepannya seperti ATR 72 – 600.

Metode FAA dan aplikasi Faarfield digunakan untuk menganalisa kebutuhan apron yang sudah ada, agar dapat digunakan dalam 20 tahun kedepannya. Dalam analisa dengan metode FAA menunjukkan 35,4 cm lebih kecil dari tebal perkerasan eksisting Bandar Udara Kepi (56,5 cm). Sedangkan tebal rencana perkerasan *Apron* dengan metode *Faarfield* sebesar 40,97 cm juga lebih kecil dari tebal perkerasan eksisting Bandar Udara Kepi (56,5 cm). Akan tetapi dua perhitungan metode tersebut sudah memenuhi standar perkerasan lentur menurut KP 14 Tahun 2021.

Kata Kunci : *Apron*, Perkerasan Lentur, *ATR 72 -600*, *FAA*, *Faarfield*

Comparative analysis of the thickness of flexible pavement on the apron of Kepi airport by using the Federal Aviation Administration and Faarfield methods with the object of study at Kepi airport, Regency of Mappi.

Agung Dwi Laksono

ABSTRACT

Kepi Airport in South Papua is one of the airports located in Mappi Regency, South Papua Province, is expected to be a development pathways in Mappi Regency in terms of air transportation, considering that currently access can only be reached using air transportation because access through land transportation has not been built.

therefore development is needed in order to fulfill comfortable access. Kepi Airport plans to develop existing facilities such as the Apron, in order to provide the needs of parking lots for larger aircraft such as the ATR 72-600.

The FFA method and Faarfield Application are used to analyze the need for the existing apron to be used in the next 20 years. In the analysis with the FAA method shows 35.4 cm smaller than the existing pavement thickness of Kepi Airport (56.5 cm). Meanwhile, the thickness of the Apron pavement plan using the Faarfield method of 40.97 cm is also smaller than the existing pavement thickness of Kepi Airport (56.5 cm). However, both methods calculations have comformed the flexible pavement standards according to KP 14 of 2021.

Keywords : Apron, Flexible Pavement, ATR 72 -600, FAA, Faarfield

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
UNGKAPAN TERIMAKASIH	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Flexible Pavement.....	6
2.1.1 Lapisan Pondasi.....	8
2.1.2 Lapisan Permukaan.....	9
2.2 Karakteristik Pesawat Terbang	10
2.2.1 Kondisi Fisik Pesawat.....	13
2.2.2 Berat Pesawat.....	17
2.3 Perkerasan Metode FAA (Federal Aviation Administration)	18
2.4 Perkerasan Metode Faarfield	22
2.5 Metode Peramalan	23
2.5.1 Metode Regresi Power (Non-Linear Sederhana)	24
BAB III.....	25
METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Bagan Alir Penelitian	25
3.2 Lokasi Penelitian.....	27

3.3	Diagram Alir Metode FAA.....	30
3.4	Diagram Alir Metode <i>Faarfiled</i>	32
3.5	Pengumpulan Data.....	33
3.6	Pengolahan Data	33
3.6.1	Metode FAA.....	34
3.6.2	Metode <i>Faarfiled</i>	37
3.6.3.	Menghitung Tingkat Layan dari Masing-masing Metode.....	38
BAB IV	39
4.1	Data Penelitian.....	39
4.1.1	Data Lalu Lintas Tahunan Pesawat (<i>Annual Departure</i>).....	39
4.1.2	Data Pesawat Rencana.....	39
4.1.3	Data CBR Subgrade dan CBR Subbase.....	39
4.1.4	Data Tebal Perkerasan Apron Eksisting.....	40
4.2.1	Menghitung Forecasting Annual Departure Untuk Tahun Rencana.....	40
4.2.2	Perhitungan Roda Pesawat Campuran (R2).....	49
4.2.3	Perhitungan Beban Roda Pesawat Campuran (W2).....	51
4.2.4	Perhitungan Beban Roda Pesawat Rencana (W1).....	52
4.2.5	Perhitungan Log R2 Pesawat Campuran.....	53
4.2.6	Perhitungan Log R1 Pesawat Campuran.....	53
4.2.7	Perhitungan Equivalent Annual Departure (R1).....	54
4.2.8	Perhitungan Forecast Annual Departure Pesawat Rencana.....	54
4.2.9	Perhitungan R2 Pesawat Rencana.....	56
4.2.10	Perhitungan W2 dan W1 Pesawat Rencana.....	56
4.2.11	Perhitungan Log R2 dan Log R1 Pesawat Rencana.....	57
4.2.12	Perhitungan Equivalent Annual Departure Pesawat Rencana.....	57
4.2.13	Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Rencana.....	57
4.2	Program FAARFIELD.....	61
4.4.1	Peramalan <i>Annual Departure</i> Pesawat Untuk 20 Tahun.....	66
4.4.2	Analisa Tingkat Layan Masing-Masing Metode Untuk 20 Tahun.....	69
BAB V	72
KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1	Kesimpulan	72
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipe Struktur Perkerasan (Sumber : AC 150/5320-6F, Airport Pavement Design and Evaluation)	6
Gambar 2. 2 Bagian -Bagian Pesawat.....	13
Gambar 2. 3 Konfigurasi Roda Pesawat	16
Gambar 2. 4 Grafik Dual Wheel Gear (Sumber : FAA AC 150/5320-6D)	20
Gambar 2. 5 Grafik base course minimum (Sumber : FAA AC 150/5320-6D)	21
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	27
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	27
Gambar 4. 1 Detail Perkerasan Apron Eksisting Bandar Udara Kepi	40
Gambar 4. 2 Langkah 1	43
Gambar 4. 3 Gambar Langkah 2	43
Gambar 4. 4 Langkah 3	44
Gambar 4. 5 Langkah 4	44
Gambar 4. 6 Langkah 5	45
Gambar 4. 7 Langkah 6	45
Gambar 4. 8 Langkah 7	46
Gambar 4. 9 Langkah 8	47
Gambar 4. 10 Forecasting Annual Departure 20 tahun pesawat ATR 42-500..	48
Gambar 4. 11 Forecasting Annual Departure 20 tahun pesawat C-208.....	49
Gambar 4. 12 Forecasting Annual Departure tahun ke-20	55
Gambar 4. 13 ATR 72 - 600.....	56
Gambar 4. 14 Grafik Perhitungan Tebal Perkerasan Total Pesawat Rencana ATR 72 – 600	58
Gambar 4. 15 Grafik Perhitungan Tebal Perkerasan Subbase Pesawat Rencana ATR 72 - 600	59
Gambar 4. 16 Tebal Perkerasan Metode FAA	60
Gambar 4. 17 Tampilan awal program FAARFIELD	61
Gambar 4. 18 Langkah ke 2	62
Gambar 4. 19 Langkah ke 3	62
Gambar 4. 20 Langkah ke 5	63

Gambar 4. 21 Langkah ke 7	64
Gambar 4. 22 Langkah ke 8	64
Gambar 4. 23 Gambar detail perkerasan.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2 . 1 Kode Material pada Federal Aviation Administration.....	10
Tabel 2 . 2 Data Pesawat	11
Tabel 2 . 3 Konversi Tipe Roda Pesawat	19
Tabel 4 . 1 Data Lalu Lintas UPBU Kepi	39
Tabel 4 . 2 Perhitungan R2 Pesawat Campuran	51
Tabel 4 . 3 Perhitungan Beban Roda Pesawat Campuran (W2)	52
Tabel 4 . 4 Perhitungan Log R2 Pesawat Campuran	53
Tabel 4 . 5 Perhitungan Log R1 Pesawat Campuran	54
Tabel 4 . 6 Perhitungan Log R1 Pesawat Campuran	54
Tabel 4 . 7 Annual Departure Pesawat Rencana ATR 72 - 600 Bandara Ewer	55
Tabel 4 . 8 Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan FAA	60
Tabel 4 . 9 Tebal minimum perkerasan lentur	63
Tabel 4 . 10 Report Hasil Analisis	65
Tabel 4 . 11 Hasil Perhitungan Forecasting Annual Departure Tahun ke 20 .	47
Tabel 4 . 12 Hasil Perhitungan Forecasting Annual Departure	48
Tabel 4 . 13 Hasil Perhitungan Forecasting Annual Departure	66
Tabel 4 . 14 Hasil Perhitungan Forecasting Annual Departure	67
Tabel 4 . 15 Hasil Perhitungan Forecasting Annual Departure	68
Tabel 4 . 16 Perbandingan Tebal Perkerasan Apron Eksisting dengan Tebal Perkerasan Apron Rencana	69
Tabel 4 . 17 Perbedaan variabel antara Metode FAA dengan Faarfield	71

