

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN TEBAL DAN GEOMETRIK RUNWAY STUDI
KASUS BANDAR UDARA AJI PANGERAN TUMENGGUNG
PRANOTO KOTA SAMARINDA DENGAN PENAMBAHAN DAYA
DUKUNG PERKERASAN

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Sipil Strata 1 (S-1)



DISUSUN OLEH :
UNIVERSITAS
Nanda David Saputra (41117120096)
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

TAHUN AJARAN 2022



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN DAN GEOMETRIK RUNWAY STUDI KASUS BANDAR UDARA AJI PANGERAN TUMENGGUNG PRANOTO DENGAN PENAMBAHAN DAYA DUKUNG PERKERASAN

Disusun oleh :

Nama : NANDA DAVID SAPUTRA
NIM : 41117120096
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 20 Agustus 2022

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir, Ketua Penguji

Mukhlisya Dewi Ratna Putri, M.T.

Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng IPM

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sylvia Indriany, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nanda David Saputra
Nomor Induk Mahasiswa : 41117120096
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar keserjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 16 Juli 2022

Yang memberikan pernyataan



Nanda David Saputra

KATA PENGANTAR

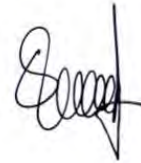
Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas besar ini. Penulisan Tugas Besar yang berjudul **“PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN DAN GEOMETRIK RUNWAY STUDI KASUS BANDAR UDARA AJI PANGERAN TUMENGGUNG PRANOTO DENGAN PENAMBAHAN DAYA DUKUNG PERKERASAN”** ini dibuat guna memenuhi salah satu syarat kelulusan Strata I di Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini selayaknya penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materil.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriani, M.T selaku ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Mukhlisya Dewi Ratna Putri, M.T., selaku Dosen Pembimbing Penulisan Laporan Tugas Akhir.
4. Pihak UPT Bandara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda yang telah berkenan memberikan data dan kesempatan bagi kami untuk melakukan penelitian di Bandara yang dikelola tersebut.
5. Reza Pahlevi yang telah memberi arahan dalam pengerjaan laporan tugas akhir.
6. Calon istri saya Eka Dewi Indah Lestari yang sudah setia menunggu dan memberi dukungan membantu peneliti demi terselesaikan nya laporan tugas akhir ini.
7. Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu buana Jakarta yang telah membantu dan memberikan dorongan, saran, dan kritikan kepada saya dalam proses perkuliahan maupun dalam proses penulisan tugas akhir ini.
8. Seluruh teman, saudara, dan segenap pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah ikut serta dalam membantu terselesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini.

Jakarta, 09 Juli 2022



Nanda David Saputra



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Perumusan Masalah.....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah Penelitian.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Bandar Udara (<i>Airport</i>)	II-1
2.1.1 Sisi Darat (<i>Land Side</i>)	II-1
2.1.2 Sisi Udara (<i>Airside</i>)	II-2
2.2 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	II-4
2.3 Perhitungan Koreksi Panjang <i>Runway</i> Akibat Pengaruh Kondisi Eksisting Bandara	II-6
2.3.1 Koreksi Terhadap Temperatur Landas Pacu	II-6
2.3.2 Koreksi Terhadap Ketinggian (elevasi)	II-7
2.3.3 Koreksi Terhadap Kemiringan Landasan (<i>Runway Gradient</i>)	II-7
2.3.4 Perencanaan Panjang <i>Runway</i> Terkoreksi	II-8
2.3.5 Klasifikasi Landas Pacu	II-8
2.3.6 Lebar dan Kemiringan Landas Pacu (<i>Runway</i>)	II-10
2.4 Metode Perhitungan Tebal Perkerasan	II-11
2.4.1 Perkerasan Lentur Cara Grafis Metode FAA	II-11
2.4.2 Perhitungan Perkerasan <i>Software</i> FAARFIELD	II-16
2.5 <i>Aircraft Classification Number</i> (ACN)	II-17
2.6 <i>Pavement Classification Number</i> (PCN)	II-18
2.6.1 Perhitungan PCN	II-20
2.7 Kondisi Wilayah Studi	II-21
2.8 Kerangka Berfikir	II-24

2.9	Penelitian Terdahulu.....	II-25
2.10	Research Gap.....	II-28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Metodologi Penelitian	III-1
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	III-1
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	III-2
3.4	Metode Pengumpulan Data	III-3
3.5	Rencana Geometrik	III-3
3.6	Perhitungan Perkerasan Menggunakan Metode Grafis	III-3
3.7	Perhitungan Perkerasan Menggunakan <i>Software</i> FAARFIELD	III-4
3.8	Perhitungan Nilai PCN dengan COOMFAA	III-9
3.8.1	Menetapkan <i>Traffic Mix</i> Pesawat	III-9
3.8.2	Konfigurasi Karakteristik Pesawat	III-10
3.8.3	Perhitungan Tebal Evaluasi (<i>Evaluation Thickness</i>).....	III-11
3.8.4	Menghitung Nilai PCN.....	III-12
3.8.5	Hasil Perhitungan nilai PCN	III-13
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		IV-1
4.1	Pengumpulan Data	IV-1
4.3	Perencanaan Geometrik.....	IV-3
4.3.1	Perhitungan Panjang Landas Pacu.....	IV-3
4.3.2	Koreksi Terhadap <i>Temperature</i>	IV-3

4.3.3	Koreksi Terhadap Ketinggian (<i>elevasi</i>)	IV-4
4.3.4	Koreksi Terhadap Kemiringan	IV-4
4.3.5	Perencanaan Dimensi Landas Pacu (<i>Runway</i>)	IV-4
4.3.6	<i>Blast Pad dan Runway Safety Area</i> (RESA)	IV-6
4.4	Analisis Perhitungan Tebal Perkerasan	IV-7
4.4.1	Perhitungan Perkerasan Lentur Metode Grafis	IV-7
4.4.2	Perhitungan Menggunakan <i>Software</i> FAARFIELD	IV-13
4.5	Perbandingan Tebal Perkerasan Cara Manual Dengan <i>Software</i> FAARFIELD ..	IV-19
4.6	Analisa Hasil Perhitungan	IV-20
4.7	Perhitungan Nilai PCN dengan <i>Software</i> COOMFA	IV-20
4.7.1	<i>Traffic mix</i> pesawat dan konfirmasi karakteristik pesawat rencana	IV-20
4.7.2	Perhitungan <i>evaluation thickness</i>	IV-21
4.7.3	Perhitungan Nilai PCN	IV-22
4.8	Perhitungan Nilai ACN	IV-28
4.9	Evaluasi PCN Perkerasan Landas Pacu	IV-29
4.10	Rekapitulasi Hasil Analisa	IV-29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		PUSTAKA-1
LAMPIRAN		LAMPIRAN-1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

IKN	=	Ibu Kota Negara
UPT	=	Unit Pelaksana Teknis
ARFL	=	<i>Aeroplane Reference Field Length</i>
PCN	=	<i>Pavement Classification Number</i>
ACN	=	<i>Aircraft Classification Number</i>
RESA	=	<i>Runway and Safety Area</i>
ATC	=	<i>Air Traffic Controller</i>
ICAO	=	International Civil Aviation Organization
Ft	=	Faktor terkoreksi <i>temperature</i>
T	=	Temperatur (celsius)
h	=	Ketinggian bandara (m)
Fe	=	Faktor terkoreksi elevasi
Fs	=	Faktor terkoreksi kemiringan
S	=	Kemiringan (<i>Slope</i>)
ARC	=	<i>Aerodrome Reference Code</i>
Lro	=	Panjang <i>runway</i> terkoreksi
FAA	=	Federal Aviation Administration
MTOW	=	<i>Maximum Take Off Weight</i>
W_2	=	Beban roda pendaratan dari masing-masing jenis pesawat
A	=	Jumlah konfigurasi roda
B	=	Jumlah roda per satu konfigurasi
P	=	Persentase beban yang diterima roda pendaratan utama

R_1	=	<i>Equivalent annual Departure</i> pesawat rencana
R_2	=	<i>Annual departure</i> yang dikonversi ke pesawat rencana
W_1	=	Beban roda dari pesawat rencana
W_2	=	Beban roda pesawat yang dikonversi ke pesawat rencana
CBR	=	<i>California Bearing Ratio</i>
N	=	Total jumlah keberangkatan
a	=	Jumlah keberangkatan tahunan
L	=	Umur rencana perkerasan
CDF	=	<i>Cumulative Damage Factor</i>
GW	=	Nilai berat kotor
UPBU	=	Unit Pelaksana Bandar Udara
BMKG	=	Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. (<i>Aerodrome Reference Code</i>)	II-8
Tabel 2.2. Dimensi <i>Runway Safety Area</i> (RESA)	II-9
Tabel 2.3. Dimensi <i>Stopways/Overrun</i>	II-9
Tabel 2.4. Lebar <i>Runway</i>	II-10
Tabel 2.5. Kemiringan <i>longitudinal slope</i>	II-10
Tabel 2.6. Faktor Konversi Tipe Roda Pendaratan.....	II-13
Tabel 2.7. Tabel Karakteristik Pesawat	II-18
Tabel 2.8. Klasifikasi Kode Jenis Perkerasan.....	II-18
Tabel 2.9. Kode Kategori Kekuatan Tanah Dasar (<i>subgrade</i>) Konstruksi Perkerasan Kaku	II-19
Tabel 2.10. Kode Kategori Kekuatan Tanah Dasar (<i>subgrade</i>) Konstruksi Perkerasan Kaku.....	II-19
Tabel 2.11. Kategori Tekanan Ijin Roda Pesawat Udara.....	II-19
Tabel 2.12. Pergerakan Pesawat Tahunan	II-21
Tabel 2.13. Tebal Perkerasan eksisting <i>runway</i> bandara APT. Pranoto Samarinda...	II-22
Tabel 2.14. Nilai PCN eksisting <i>runway</i> bandara APT. Pranoto Samarinda.....	II-22
Tabel 2.15. Nilai CBR	II-23
Tabel 4.1. <i>Annual Departure</i> Pesawat	IV-1
Tabel 4.2. Data Pesawat Udara	IV-1
Tabel 4.3. <i>Aerodrome Reference Code</i>	IV-5
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan <i>Equivalen Annual Departure</i> semua tipe pesawat	IV-10
Tabel 4.5. Tebal minimum <i>Base Course</i>	IV-12
Tabel 4.6. Susunan Tebal Perkerasan Menggunakan Metode Grafis	IV-13

Tabel 4.7. Total Keberangkatan Pesawat Setelah dikonversi 20 tahun	IV-14
Tabel 4.8. Susunan Tebal Perkerasan dengan menggunakan <i>Software</i> FAARFIELD	IV-17
Tabel 4.9. CDF <i>Contribution</i> pesawat di Bandar Udara APT Pranoto Samarinda ...	IV-18
Tabel 4.10. <i>Dual Spacing</i> pesawat udara.....	IV-18
Tabel 4.11. Perbandingan Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan Cara Grafis dan <i>Software</i> FAARFIELD	IV-19
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Tebal Perkerasan Metode Grafis	IV-29
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Tebal Perkerasan Metode <i>Software</i> FAARFIELD	IV-30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kurva Rencana Perkerasan <i>Flexible</i> Untuk Pesawat Roda Tunggal	II-15
Gambar 2.2. Kurva Rencana Perkerasan <i>Flexible</i> Untuk Pesawat Roda Ganda	II-15
Gambar 2.3. Kurva Rencana Perkerasan <i>Flexible</i> Untuk Pesawat Roda Ganda	II-16
Gambar 2.4. Landas Pacu Bandar Udara APT Pranoto Samarinda.....	II-23
Gambar 2.5. Bandar Udara APT Pranoto Samarinda	II-23
Gambar 2.6. Kerangka Berfikir	II-24
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3.2. Peta lokasi penelitian	III-2
Gambar 3.3. Tampilan layar utama FAARFIELD	III-4
Gambar 3.4. Membuat pekerjaan baru.....	III-5
Gambar 3.5. Memilih jenis perkerasan.....	III-5
Gambar 3.6. Input data struktur.....	III-6
Gambar 3.7. Tampilan lapisan perkerasan.....	III-6
Gambar 3.8. Jenis pesawat desain	III-7
Gambar 3.9. <i>Modify</i> struktur.....	III-8
Gambar 3.10. Desain struktur otomatis	III-8
Gambar 3.11. Hasil desain perkerasan.....	III-9
Gambar 3.12. Proses input <i>traffic mix</i> pesawat yang akan dianalisis	III-10
Gambar 3.13. Penetapan karakteristik pesawat yang masuk dalam <i>traffic mix</i>	III-10
Gambar 3.14. Tabel data karakteristik pesawat.....	III-11
Gambar 3.15. Spreadsheet Microsoft Excel untuk perhitungan <i>evaluation thickness</i>	III-12
.....	III-12
Gambar 3.16. Perhitungan nilai PCN	III-13

Gambar 3.17. Hasil <i>running</i> program COMFAA untuk perkerasan lentur	III-15
Gambar 4.1. Dimensi Pesawat Airbus A321-200	IV-2
Gambar 4.2. Dimensi Pesawat Airbus A321-200	IV-2
Gambar 4.3. Karakteristik Pesawat Udara	IV-2
Gambar 4.4. Grafik Tebal Perkerasan Untuk Pesawat Rencana A321-200	IV-11
Gambar 4.5. Memilih Jenis Perkerasan	IV-14
Gambar 4.6. Input Data Struktur	IV-15
Gambar 4.7. Tampilan Menu Struktur	IV-15
Gambar 4.8. Input Data Pesawat Rencana	IV-16
Gambar 4.9. <i>Modify</i> Struktur	IV-16
Gambar 4.10. Hasil Desain Perkerasan	IV-17
Gambar 4.11. Spasi Roda masing-masing pesawat	IV-19
Gambar 4.12. Tampilan <i>Software</i> COMFAA	IV-21
Gambar 4.13. Data Karakteristik Pesawat Rencana	IV-21
Gambar 4.14. Hasil <i>Evaluation Thickness</i> Tebal Perkerasan Grafis	IV-22
Gambar 4.15. Hasil <i>Evaluation Thickness</i> Tebal Perkerasan <i>Software</i>	IV-22
Gambar 4.16. Tampilan <i>Software</i> COMFAA	IV-23
Gambar 4.17. Tampilan <i>Software</i> COMFAA	IV-23
Gambar 4.18. Hasil <i>Running</i> Program COMFAA Tebal Perkerasan Grafis	IV-24
Gambar 4.19. Hasil <i>Running</i> Program COMFAA Tebal Perkerasan FAARRFIELD	IV-26
Gambar 4.20. Nilai ACN Setiap Jenis Pesawat	IV-28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1. Layout Bandar Udara APT Pranoto Samarinda	LAMPIRAN-1
Lampiran 1.2. Kurva Tebal Perkerasan Metode FAA	LAMPIRAN-2
Lampiran 1.3. Titik Uji DCP	LAMPIRAN-3
Lampiran 1.4. Tabel Karakteristik Pesawat Udara	LAMPIRAN-5
Lampiran 1.5. Tabel Karakteristik Pesawat Udara	LAMPIRAN-6
Lampiran 1.6. Kartu Asistensi	LAMPIRAN-9

