

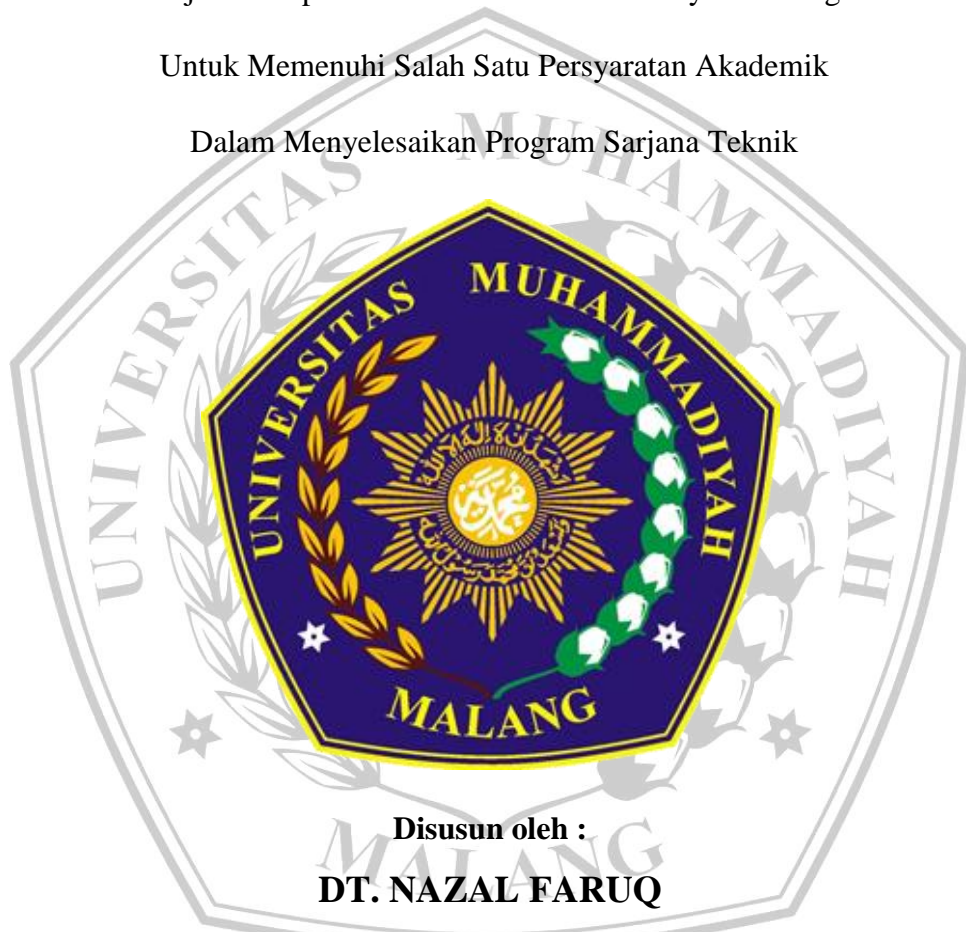
**PERENCANAAN PERPANJANGAN DAN TEBAL
PERKERASAN RUNWAY PADA BANDAR UDARA
KOL. ROBERT ATTY BESSING MALINAU
KALIMANTAN UTARA**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun oleh :

DT. NAZAL FARUQ

201910340311002

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : Perencanaan Perpanjangan dan Tebal Perkerasan Runway
Pada Bandar udara Kol. Robert Atty Bessing Malinau
Kalimantan Utara

NAMA : DT.NAZAL FARUQ

NIM : 201910340311002

Pada Hari Kamis, 18 Juli 2024 telah diuji oleh penguji :

1. Ir. Andi Syaiful Amal, MT.

Dosen Penguji 1

2. Lintang Mahabella Satiti, ST., MT.

Dosen Penguji 2

Disetujui :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ir. Alik Ansyori A., MT.

Dr. Abdul Samad, ST., MT



Mengetahui
Kepala Jurusan Teknik Sipil

Dr. Ir. Sulianto, MT

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : DT. NAZAL FARUQ
Nim : 201910340311002
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul **“Perencanaan Perpanjangan Dan Tebal Perkerasan Runway Pada Bandar Udara Kol. Robert Atty Bessing Malinau”** adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 07 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



DT. NAZAL FARUQ

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT, tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya kepada seluruh umat. Tak lupa pula Shalawat serta salam dilimpahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia beserta “Perencanaan Perkerasan dan Perpanjangan Runway pada Bandara Robert Atty Bessing Malinau Kalimantan Utara” ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dari semua pihak sehingga menjadikan skripsi ini lebih sempurna lagi dan dapat bermanfaat bagi semua pihak. Dalam proses perkuliahan hingga penulisan skripsi ini telah banyak mendapat bimbingan, saran, motivasi serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan hormat menyampaikan terima kasih kepada

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam yang maha pengasih lagi maha penyayang yang memberikan rahmat, nikmat dan hidayah kepada umat-Nya, Rasulullah SAW, yang sudah menuntun kita menuju jalan yang lurus.
2. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan terbaik dalam keadaan duka maupun suka.
3. Bapak Prof. Nazaruddin Malik, SE., M. Si. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Prof. Ilyas Masudin, ST., MLogSCM.Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Bapak Ir. Alik Ansyori Alamsyah M.T selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Abdul Samad ST.,MT Selaku Dosen Pembimbing II yang membimbing, mengarahkan serta memberi motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah Swt. dan akhirnya saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Semoga Allah Swt. Senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho nya untuk kita semua.



Malang, 07 Agustus 2024

Yang menyatakan,

DT.NAZAL FARUQ

DAFTAR ISI

COVER..	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
Abstrak	xii
Abstract	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penulisan	6
1.6 Spesifikasi Bandar Udara	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Bandar Udara.....	8
2.1.1 Pengertian Bandar Udara	8
2.1.2 Klasifikasi Bandar Udara	9
2.2 Karakteristik Pesawat	10
2.2.1 Konfigurasi Roda Pendaratan Pada Pesawat.....	12
2.2.2 Bobot Pesawat Terbang.....	13

2.3	Perencanaan Sisi Udara (Air Side).....	17
2.3.1	Konfigurasi Landasan Pacu.....	17
2.3.2	Kapasitas Runway.....	20
2.3.3	Karakteristik Runway.....	22
2.3.4	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Panjang Runway.....	23
2.3.5	Struktur Perkerasan Landas Pacu.....	25
2.4	Metode Perencanaan Perkerasan Lapangan Terbang.....	27
2.4.1	Metode FAA.....	27
2.4.2	Grafik FAA untuk Perencanaan Perkerasan Lentur.....	29
2.4.3	Menentukan Tebal Base Course.....	32
2.5	Rencana Anggaran Biaya.....	34
2.5.1	Unsur-Unsur Anggaran Biaya.....	37
BAB III METODE PERENCANAAN.....		39
3.1	Gambaran Umum.....	39
3.2	Tahap Perencanaan.....	41
3.2.1	Identifikasi Masalah.....	42
3.2.2	Pengumpulan Data.....	42
3.2.3	Data Sekunder.....	42
3.2.4	Analisis Panjang Runway yang di butuhkan Pesawat Rencana.....	43
3.2.5	Menghitung tebal Struktur Perkerasan Fleksibel Runway Metode CBR (Californian bearing ratio).....	44
3.2.6	Perhitungan Tebal Struktur Perkerasan Fleksibel Runway Metode FAA(Federal Aviation Administration).....	45
3.2.7	Menghitung Rencana Anggaran Biaya.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		47
4.1	Kondisi Eksisting Landasan Pacu Bandar Udara KOL. R.A Bessing.....	47

4.2	Karakteristik Pesawat Rencana	50
4.3	Perancangan Geometrik <i>Runway</i> dengan Pesawat Rencana	51
4.3.1	Perhitungan Panjang <i>Runway</i>	51
4.3.2	Perhitungan Lebar Komponen <i>Runway</i>	53
4.4	Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Metode CBR	54
4.5	Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur <i>Runway</i> Metode FAA	56
4.6	Rencana Anggaran Biaya	64
	Sumber : Hasil Perhitungan	68
4.6.1	Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	68
4.6.2	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)	71
BAB V	PENUTUP	72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aircraft approach categories	9
Tabel 2. 2 Aircraft Design Groups	9
Tabel 2. 3 ICAO Aerodrome reference code	10
Tabel 2. 4 Radius putar minimum untuk pesawat penumpang biasa.....	12
Tabel 2. 5 Karakteristik Pesawat Udara.....	15
Tabel 2. 6 Kapasitas perjam dan tahunan runway.....	21
Tabel 2. 7 Lebar Perkerasan Runway	22
Tabel 2. 8 Kemiringan Memanjang Runway	23
Tabel 2. 9 Kemiringan Melintang Runway.....	23
Tabel 2. 10 Hubungan CBR dan Klasifikasi subgrade menurut FAA.....	28
Tabel 2. 11 Konversi roda pendaratan	29
Tabel 4. 1 Eksisting Bandar Udara R.A Bessing Malinau.....	49
Tabel 4. 2 Panjang Runway Terkoreksi dengan Pesawat Rencana.....	52
Tabel 4. 3 Lebar Landasan Pacu	53
Tabel 4. 4 Tebal Lapis Runway Bandar Udara R.A Bessing Metode CBR.....	56
Tabel 4. 5 Jenis Pesawat Udara yang Beroperasi di R.A Bessing	57
Tabel 4. 6 Hasil Konversi Keberangkatan Tahunan	58
Tabel 4. 7 Beban Roda Pesawat Campuran yang Beroperasi di Bandara Robert Atty Bessing.....	59
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Equivalent Annual Departure.....	60
Tabel 4. 9 Tebal Lapisan Runway Bandar R.A Bessing Metode FAA.....	64
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Perencanaan Pengembangan.....	65
Tabel 4. 11 perbandingan total tebal perkerasan metode FAA dan metode CBR ..	67
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Volume Pengembangan Metode CBR	68
Tabel 4. 13 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Subbase Course	69
Tabel 4. 14 Analisa Harga Satuan Pekerjaan base Course.....	70
Tabel 4. 15 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Surface.....	70
Tabel 4. 16 Rincian RAB (Rencana Anggaran Biaya)	71
Tabel 4. 17 Rekapitulasi RAB (Rencana Anggaran Biaya).....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Radius putar pesawat.....	11
Gambar 2. 2 Tampak Samping Pesawat Terbang	11
Gambar 2. 3 Tampak Depan Pesawat Terbang.....	11
Gambar 2. 4 Konfigurasi Dasar Roda Pesawat.....	13
Gambar 2. 5 Konfigurasi kompleks Roda Pesawat.....	13
Gambar 2. 6 Single Runway	18
Gambar 2. 7 Parallel Runways.....	18
Gambar 2. 8 Intersecting Runways	19
Gambar 2. 9 Open V-Runways	20
Gambar 2. 10 Close-V Runways.....	20
Gambar 2. 11 Struktur Perkerasan Fleksibe.....	26
Gambar 2. 12 Grafik Perencanaan Perkerasaan Lentur untuk Single Wheel	30
Gambar 2. 13 Grafik perencanaan perkerasaan lentur untuk dual wheel	31
Gambar 2. 14 Grafik perencanaan perkerasaan lentur untuk dual tandem	32
Gambar 2. 15 Grafik perencanaan tebal base course	33
Gambar 3. 1 Lokasi Pengembangan.....	39
Gambar 3. 2 Diagram Alir	41
Gambar 3. 3 Layout Bandara R.A Bessing.....	43
Gambar 4. 1 Peta lokasi pada Kawasan disekitar	47
Gambar 4. 2 Kondisi Eksisting Bandar Udara R.A Bessing.....	48
Gambar 4. 3 Gambar Pesawat Boeing 737-500.....	50
Gambar 4. 4 Detail Gambar Pengerasan Lentur Runway Metode CBR.....	56
Gambar 4. 5 Grafik Perencanaan Pengerasan Lentur untuk Pesawat Dual Wheel ..	61
Gambar 4. 6 Panjang Daerah Kritis	62
Gambar 4. 7 Grafik Perencanaan Tebal Minimum Base Course	63
Gambar 4. 8 Detail Gambar Pengerasan Lentur Runway Metode FAA.....	64
Gambar 4. 9 sketsa rencana area pengembangan	66
Gambar 4. 10 sketsa tebal perkerasan	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 HSPK Kalimantan Utara	76
Lampiran 2 Data Keberangkatan Tahunan	79
Lampiran 3 Data Tanah.....	82
Lampiran 4 Layout Kebutuhan Lahan	83
Lampiran 5 Permohonan Perubahan AIP.....	84
Lampiran 6 Dokumentasi	85



Perencanaan Perpanjangan Dan Tebal Perkerasan Runway Pada Bandar Udara Kol. Robert Atty Bessing Malinau Kalimantan Utara

DT.Nazal Faruq¹, Ir. Alik Ansyori Alamsyah, MT.², Dr. Abdul Samad, St.,M.T³.

Mahasiswa¹, Dosen Pembimbing 1², Dosen Pembimbing 2³
Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Tlogomas No.246 Tlp. (034) 464318-319 Pes.130 Fax. (0341) 460435 Email:

dtnazal@gmail.com

Abstrak

Bandar udara Kol. Robert Atty Bessing Merupakan bandar udara kelas III yang Terletak di Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara. Bandar udara Robert Atty Bessing yang terus berupaya meningkatkan kualitas pelayanan penerbangan bagi masyarakat pengguna, dengan rencana melakukan pengembangan fasilitas landas pacu dari 1.450 meter menjadi 2.088 meter. Pemanjangan fasilitas landas pacu sepanjang 638 meter ini diharapkan agar pesawat udara berbadan lebar dapat mendarat di bandar udara Robert Atty Bessing yang saat ini baru dapat didarati oleh pesawat dengan tipe 737-500. Pada tugas akhir ini menggunakan metode Federal Aviation Administration (FAA) serta metode California Bearing Ratio (CBR) untuk mengetahui kebutuhan tebal perkerasan lentur. Metode California Bearing Ratio (CBR) menghasilkan total tebal perkerasan 113 cm dan metode Federal Aviation Administration (FAA) menghasilkan total tebal perkerasan 64,5 cm. Perhitungan RAB (Rencana Anggaran Biaya) pekerjaan perkerasan Runway Bandar Udara Kol. Robert Atty Bessing menggunakan Perhitungan RAB (Rencana Anggaran Biaya) pekerjaan perkerasan Runway Bandar Udara Kol. Robert Atty Bessing menggunakan metode FAA untuk diaplikasikan pada pengembangan landasan pacu Bandar Udara Robert Atty Bessing dikarenakan selain lebih ekonomis, ketebalan yang minimum yang di peroleh dari metode FAA tetap menjamin dan mempertahankan keamanan dan kenyamanan untuk di gunakan. Total biaya yang diperlukan untuk penambahan panjang runway sesuai kebutuhan pesawat rencana sebesar Rp. 52,456,826,976.60,-

Kata Kunci : Bandar Udara; Runway; Perkerasan Lentur; Rencana Anggaran Biaya

Planning For The Extension and Thickness of The Runway Pavement at Kol. Robert Atty Bessing Malinau Airport, North Kalimantan

DT.Nazal Faruq¹, Ir. Alik Ansyori Alamsyah, MT.², Dr. Abdul Samad, St.,M.T³.

Student¹, First Advisor 1², Second Advisor 2³
Faculty Of Engineering – University of Muhammadiyah Malang

Jl. Tlogomas No.246 Tlp. (034) 464318-319 Pes.130 Fax. (0341) 460435 Email:

dtnazal@gmail.com

Abstract

Kol. Robert Atty Bessing Airport is a class III airport located in the city of Malinau Regency, North Kalimantan Province. Kol. Robert Atty Bessing Airport, which continues to improve the quality of flight services for the user community, plans to develop runway facilities from 1,450 meters to 2,088 meters. The extension of the 638 meter. runway is expected so that wide-body aircraft can land at Kol. Robert Atty Bessing airport, which currently can only be accommodated by type 737-500 aircraft. This final project uses the Federal Aviation Administration (FAA) method and the California Bearing Ratio (CBR) method to determine the required thickness of flexible pavement. The California Bearing Ratio (CBR) method produces a total pavement thickness of 113 cm and the Federal Aviation Administration (FAA) method produces a total pavement thickness of 64,5 cm. Calculation of Budget Plan (RAB) for the runway pavement work at Colonel Robert Atty Bessing Airport using the FAA method for application in the development of the runway at Robert Atty Bessing Airport is chosen because, besides being more economical, the minimum thickness obtained from the FAA method still ensures and maintains safety and comfort for use. The total cost required for the extension of the runway according to the planned aircraft needs is IDR 52,456,826,976.60,-

Keywords: Airport; Runways; Flexible Pavement; Budget plan

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, I. (2010). *Merancang dan Merencana Lapangan Terbang*. Bandung: P.T. Alumni.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2015). *Nomor : KP 39 Tahun 2015 Tentang Standar Teknis dan Operasi*.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2005). *Nomor : SKEP/78/VI/2005 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Pemeliharaan Konstruksi Landasan*.
- Horroneff, R. (2010). *Planning & Design Of Airports*. Amerika Serikat: Mc Graw Hill.
- ICAO. (2016). *Aerodrome Design Manual Part I. Runway*. ICAO.
- Mahyuddin., dkk. (2021). *Perancangan Bandar Udara*. Yayasan Kita menulis.
- Menteri Pekerjaan Umum. (2023). *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerja*. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum.
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2019). *Manajemen Proyek*. Semarang: Pilar Nusantara.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : DT.Nazal Faruq

NIM : 201910340311002

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 **0** % $\leq 10\%$

BAB 2 **7** % $\leq 25\%$

BAB 3 **21** % $\leq 35\%$

BAB 4 **13** % $\leq 15\%$

BAB 5 **4** % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi **19** % $\leq 20\%$

Malang, 3 Agustus 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT