

**PERENCANAAN PERPANJANGAN DAN PERKERASAN RUNWAY DI
BANDAR UDARA TRUNOJOYO SUMENEP JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

MOH. ALGEBRIECO RAMADHANA

201910340311021

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : Perencanaan Perpanjangan dan Perkerasan Runway
di Bandar Udara Trunojoyo Sumenep Jawa Timur
NAMA : MOH. ALGEBRIECO RAMADHANA
NIM : 201910340311021

Pada hari Selasa, 16 Juli 2023 telah diuji oleh penguji :

1. Amalia Nur Adibah, S.T.,M.P.W.K

Dosen Penguji 1

2. Ir. Andi Syaiful Amal, MT.

Dosen Penguji 2

Disetujui :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ir. Alik Ansyori A., MT.

Dr. Abdul Samad, ST.,MT.

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Sulianto, MT

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MOH. ALGEBRIECO RAMADHANA

Nim : 201910340311021

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul **“Perencanaan Perpanjangan dan Perkerasan Runway di Bandar Udara Trunojoyo Sumenep”** 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 pusaka.

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

Malang, 7 Agustus 2024



Moh. Algebrieco Ramadhana

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT, tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayahnya kepada seluruh umat. Tak lupa shalawat serta salam selalu tercurahkam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia beserta keluarga dan para pengikutnya. Semoga kita semua mendapatkan syafa'atnya di hari akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi yang berjudul **“PERENCANAAN PERPANJANGAN DAN PERKERASAN RUNWAY DI BANDAR UDARA TRUNOJOYO SUMENEP JAWA TIMUR”** ini masih banyak kekurangan dan jauh lebih sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dari semua pihak sehingga menjadikan skripsi ini lebih baik lagi dan dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Selama proses perkuliahan hingga penulisan skripsi ini telah banyak mendapati bimbingan, saran, motivasi, serta doa dari berbagai pihak dalam kelancaran penulisan skripsi ini. Karena penulis yakin tanpa bantuan dan dukungan tersebut, jauh lebih sulit rasanya bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis dengan hormat mengucapkan beribu terima kasih atas bantuan yang tak ternilai kepada:

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam beserta isinya yang maha penyayang, maha pemberi rahmat, nikmat serta hidayah kepada hamba-Nya, dan Rasulullah SAW yang telah menuntun kita menuju jalan yang lurus.
2. Untuk kedua orang tua tercinta Akhmad Junaidi dan Erfina Ruswardini yang selamanya telah bejasa bagi hidup penulis yang selalu memotivasi dalam segala hal, memberikan doa untuk kelancaran dan kesuksesan anak bungsunya, serta selalu bekerja keras demi anaknya untuk mendapatkan Pendidikan yang layak dan mendapatkan ilmu yang bermanfaat.
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

4. Bapak Ir. Alik Ansyori A., MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Abdul Samad, ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberi motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Segenap Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu – ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Siti Fadhila Qomar S.Farm yang selalu memberi dukungan penuh kepada penulis pada hari – hari yang tidak mudah selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
7. Untuk Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) Trunojoyo Sumenep Jawa Timur yang telah bersedia memberi data yang dibutuhkan kepada penulis
8. Teman – teman Sipil A 2019 yang telah mengukir cerita baru semasa perkuliahan baik dalam keadaan suka maupun duka, semoga tali silaturahmi tetap terjaga dan tetap saling membantu dikemudian hari serta sukses untuk kita semua.
9. Keluarga besar PMK JAYA dan LUMPIA TEAM, yang telah memotivasi penulis agar cepat dalam menjalankan pendidikan di masa perkuliahan.
10. Beserta pihak-pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu disini telah banyak membantu saya selama penyusunan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Allah Swt memberikan berkah-Nya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan semoga harapannya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, Aamiin.

Wassalam'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 7 Agustus 2024

Penulis



Moh. Algebrico Ramadhana

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
Abstrak	xii
Abstract	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
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 Komponen Berat Pesawat.....	14
2.2.3 Pengaruh Kemampuan Pesawat pada <i>Runway</i> dalam Perencanaan Geometrik	15
2.3 Perencanaan Sisi Udara (<i>Air side</i>).....	20
2.3.1 Konfigurasi Landas Pacu.....	20
2.3.2 Karakteristik <i>Runway</i>	21
2.3.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Panjang Landasan Pacu	22
2.3.4 Struktur Perkerasan Landas Pacu	24

2.4 Metode Perencanaan Perkerasan Lapangan Terbang.....	25
2.4.1 Metode FAA	26
2.4.2 Grafik FAA untuk Perencanaan Perkerasan Lentur	28
2.4.3 Menentukan Tebal <i>Base Course</i>	32
2.4.4 Metode CBR	33
2.5 Rencana Anggaran Biaya	33
2.5.1 Unsur-Unsur Rencana Anggaran Biaya.....	35
BAB III METODE PERENCANAAN	37
3.1 Gambaran Umum	37
3.2 Tahap Perencanaan.....	38
3.3 Pengumpulan Data	40
3.4 Analisa Pengembangan Landasan Pacu	41
3.4.1 Perhitungan Tebal Perkerasan Flexible Metode CBR.....	42
3.4.2 Perhitungan Tebal Perkerasann Flexible Metode FAA.....	43
3.5 Kalkulasi Rencana Anggaran Biaya.....	43
3.6 Kesimpulan dan Saran.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Kondisi Eksisting Landasan Pacu Bandar Udara Trunojoyo	45
4.2 Karakteristik Pesawat Rencana	48
4.3 Perencanaan Panjang <i>Runway</i> dengan Pesawat Rencana.....	48
4.3.1 Perhitungan Panjang <i>Runway</i>	48
4.3.2 Perhitungan Lebar Komponen <i>Runway</i>	50
4.4 Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Metode CBR	51
4.5 Perhitungan Tebal Pekerasan Lentur Metode FAA.....	54
4.6 Rencana Anggaran Biaya	61
4.6.1 Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	64
4.6.2 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	70
BAB V PENUTUP	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73

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	16
Tabel 2.6 Lebar Perkerasan Runway.....	21
Tabel 2.7 Kemiringan Memanjang Landas Pacu	22
Tabel 2.8 Kemiringan Melintang Runway	22
Tabel 2.9 Hubungan CBR dan Klasifikasi Subgrade menurut FAA.....	27
Tabel 2.10 Konversi Roda Pendaratan.....	28
Tabel 4.1 Eksisting Bandar Udara Trunojoyo Sumenep.....	47
Tabel 4.2 Panjang Runway Terkoreksi dengan Pesawat Rencana	50
Tabel 4.3 Lebar Landasan Pacu.....	51
Tabel 4.4 Tebal Lapis <i>Runway</i> Bandar Udara Trunojoyo Metode CBR.....	53
Tabel 4.5 Jenis Pesawat Udara yang Beroperasi di Bandar Udara Trunojoyo.....	54
Tabel 4.6 Hasil Konversi Keberangkatan Tahunan.....	55
Tabel 4.7 Beban Roda Pesawat Campuran yang Beroperasi di Bandara Trunojoyo	56
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan <i>Equivalent Annual Departure</i>	57
Tabel 4.9 Tebal Lapisan <i>Runway</i> Bandar Udara Trunojoyo Metode FAA.....	60
Tabel 4.10 Rekapitulasi Perencanaan Pengembangan	61
Tabel 4. 11 Perbandingan Total Tebal Perkerasan Metode FAA dan CBR.....	62
Tabel 4. 12 Tabel Nilai Pembobotan.....	62
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Volume Pengembangan Metode FAA	64
Tabel 4. 14 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan Lahan (m ²).....	65
Tabel 4. 15 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Biasa (m ³).....	66
Tabel 4. 16 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>).....	67

Tabel 4. 17 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Antara (<i>Base Course</i>)	68
Tabel 4. 18 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>)	69
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Bandara Trunojoyo Sumenep.....	5
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 Struktur Perkerasan fleksibel.....	25
Gambar 2.7 Grafik Perencanaan Perkerasan Lentur untuk <i>Single Wheel</i>	29
Gambar 2.8 Grafik Perencanaan Perkerasan Lentur untuk <i>Dual Wheel</i>	30
Gambar 2.9 Grafik Perencanaan Perkerasan Lentur untuk <i>Dual Tandem</i>	31
Gambar 2.10 Grafik Perencanaan Tebal <i>Base Course</i>	32
Gambar 3.1 Lokasi Pengembangan	37
Gambar 3.2 Diagram Alir Perencanaan.....	39
Gambar 3.3 Layout Bandara Trunojoyo.....	40
Gambar 4.1 Peta Bandar Udara Trunojoyo Sumenep.....	45
Gambar 4.2 Detail Pengerasan <i>Runway</i> Bandara Trunojoyo	46
Gambar 4.3 Kondisi Eksisting Bandar Udara Trunojoyo	46
Gambar 4.4 Detail Gambar Perencanaan Perpanjangan <i>Runway</i>	50
Gambar 4.5 Detail Gambar Pengerasan Lentur <i>Runway</i> Metode CBR.....	53
Gambar 4.6 Grafik Perencanaan Pengerasan Lentur untuk Pesawat Dual Wheel	58
Gambar 4.7 Kurva Minimum <i>Base Course</i>	60
Gambar 4.8 Detail Gambar Perkerasan Lentur <i>Runway</i> Metode FAA	61
Gambar 4.9 Sketsa Luasan Rencana Pengembangan <i>Runway</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Layout</i> Bandara Trunojoyo	74
Lampiran 2 Detail Perkerasan <i>Runway</i>	76
Lampiran 3 HSPK Kabupaten Sumenep	78
Lampiran 4 Dokumentasi Bandara Trunojoyo	83
Lampiran 5 Data Penumpang Pesawat.....	97



**PERENCANAAN PERPANJANGAN DAN PERKERASAN RUNWAY DI
BANDAR UDARA TRUNOJOYO SUMENEP JAWA TIMUR**

Moh. Algebrieco R¹, Ir. Alik Ansyori A., MT.², Dr. Abdul Samad, ST., MT³

Mahasiswa¹, Dosen Pembimbing 1², Dosen Pembimbing 2³

Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No.246 Tlp (0341) 464318 Faks (0341) 460782

Email: algebriko28@gmail.com

Abstrak

Bandara Trunojoyo merupakan sarana transportasi udara tunggal yang dimiliki oleh Kabupaten Sumenep khususnya di pulau Madura, sehingga menjadikannya salah satu Bandar Udara yang sangat penting di wilayah pulau Madura. Bandar Udara Trunojoyo saat ini memiliki ukuran landasan pacu (*runway*) yaitu 1600 m x 30 m dan pada saat ini tipe pesawat terbesar yang dilayani adalah ATR72-600. Saat ini luas Bandara Trunojoyo adalah 33ha dengan kebutuhan total luas lahan sekitar 108ha. Akan dilakukannya pembukaan rute baru yaitu dari Sumenep – Jakarta, Sumenep - Denpasar, dan Sumenep – Banjarmasin, maka dari itu direncanakan pengembangan *runway* di Bandar Udara Trunojoyo dengan pesawat rencana jenis Boeing 737-500 dikarenakan menyesuaikan kebutuhan yang ada serta menghitung perkerasan dengan menggunakan metode CBR dan FAA. Sesuai ARFL (*Aeroplane Reference Field Length*) panjang *runway* Bandar Udara Trunojoyo setelah dilakukan perencanaan perpanjangan dengan menggunakan pesawat rencana Boeing 737-500 menjadi 2089 x 45 meter. Akan tetapi untuk menambah daerah aman pesawat, harus melebihi dari panjang perencanaan menjadi 2250 m x 45 m. Untuk menghitung perkerasan flexible yaitu dengan menggunakan metode *California Bearing Ratio* (CBR) menghasilkan total tebal perkerasan sebesar 46 inchi atau 117 cm. Sedangkan perencanaan tebal perkerasan flexible menggunakan metode *Federal Aviation Administration* (FAA) mendapatkan hasil total tebal perkerasan sebesar 26 inchi atau 66 cm. Dari perhitungan rencana anggaran biaya pengembangan landasan pacu Bandar Udara Trunojoyo menggunakan metode FAA membutuhkan biaya sebesar Rp. 53,671,349,070.78

Kata Kunci: Bandara Trunojoyo, Runway, Perkerasan flexible, CBR, FAA, RAB.

**PLANNING FOR EXTENSION AND PAVEMENT RUNWAY AT
TRUNOJOYO AIRPORT SUMENEP EAST JAVA**

Moh. Algebrieco R¹, Ir. Alik Ansyori A., MT.², Dr. Abdul Samad, ST., MT³

Student¹, Supervisor 1², Supervisor 2³

Faculty of Engineering– Universitas of Muhammadiyah Malang

Tlogomas Street No.246 Tlp (0341) 464318 Fax (0341) 460782

Email: algebriko28@gmail.com

Abstract

Trunojoyo Airport is the sole means of air transportation owned by Sumenep Regency, especially on the island of Madura, making it one of the most important airports on the island of Madura. Trunojoyo Airport currently has a runway size of 1600 m x 30 m and currently the largest aircraft type served is the ATR72-600. Currently the area of Trunojoyo Airport is 33ha with a total land area requirement of around 108ha. There will be the opening of new routes, namely from Sumenep - Jakarta, Sumenep - Denpasar, and Sumenep - Banjarmasin, therefore it is planned to develop the runway at Trunojoyo Airport with a Boeing 737-500 type aircraft due to adjusting existing needs and calculating the pavement using the CBR method and the FAA. According to ARFL (Aircraft Reference Field Length), the length of the Trunojoyo Airport runway after planning an extension using a Boeing 737-500 aircraft plan is 2089 x 45 meters. However, to increase the aircraft's safe area, it must exceed the planning length to 2250 m x 45 m. To calculate flexible pavement, use the California Bearing Ratio (CBR) method to produce a total pavement thickness of 46 inches or 117 cm. Meanwhile, flexible pavement thickness planning using the Federal Aviation Administration (FAA) method resulted in a total pavement thickness of 26 inches or 66 cm. From the calculation of the budget plan, the cost of developing the Trunojoyo Airport runway using the FAA method requires a cost of Rp. 53,671,349,070.78

Keywords: *Trunojoyo Airport, Runway, Flexible Pavement, CBR, FAA, RAB.*

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumenep. (2024). *Kabupaten Sumenep Dalam Angka 2024*. Sumenep: BPS Kabupaten Sumenep
- Basuki, I. (1986). *Merancang dan Merencana Lapangan Terbang*. Bandung: P.T. Alumni
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2015) . Nomor: *KP 39 Tahun 2015 Tentang Standar Teknis dan Operasi*
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2019) . Nomor: *PM 39 Tahun 2019 Tentang Tata Nalangan Kebandarudaraan Nasional*
- Horonjeff, R. (2010). *Planning & Design Of Airports*. Amerika Serikat: Mc Graw Hill.
- ICAO. (2016). *Aerodrome Design Manua Part I. Runway*. ICAO.
- Peraturan Bupati Sumenep. (2023). *Standar Satuan Harga Upah Tenaga Kerja dan Bahan Untuk Tahun Anggaran 2024*. Sumenep: Pemerintahan Kabupaten Sumenep
- Mahyuddin., d. (2021). *Perancangan Bandar Udara*. Yayasan kita menulis.
- Menteri Pekerjaan Umum. (2016). *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerja*. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum
- Siswanto, Agus.B., & Salim, M. A. (2019). *Manajemen Proyek*. Semarang: Pilar Nusantara
- Rosyidi, S. A., & Adly, E. (2020). *Dasar – Dasar Perencanaan Bandar Udara* Yogyakarta: UMY Press. Yogyakarta.
- Unit Penyelenggara Bandar Udara. (2022). *Booklet Bandar Udara Trunojoyo Sumenep* Sumenep: UPBU Trunojoyo

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : MOH. ALGEBRIECO RAMADHANA

NIM : 201910340311021

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 2 % $\leq 10\%$

BAB 2 9 % $\leq 25\%$

BAB 3 8 % $\leq 35\%$

BAB 4 10 % $\leq 15\%$

BAB 5 0 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 4 % $\leq 20\%$

Malang, 2 Agustus 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT