

**PERANCANGAN PERLUASAN *TURNPAD RUNWAY* 11
UNTUK PENERBANGAN HAJI BANDARA SULTAN
MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG**

TUGAS AKHIR



Oleh:

ARDIAN SAPUTRA

NIT. 56192210002

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**

2026

**PERANCANGAN PERLUASAN *TURNPAD RUNWAY* 11
UNTUK PENERBANGAN HAJI BANDARA SULTAN
MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus pendidikan
Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara
Program Sarjana Terapan

Oleh:

ARDIAN SAPUTRA

NIT. 56192210002



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**

2026

ABSTRAK

PERANCANGAN PERLUASAN *TURNPAD RUNWAY 11* UNTUK PENERBANGAN HAJI BANDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG

Oleh :

ARDIAN SAPUTRA
NIT : 56192210002

Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan

Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II melayani operasional pesawat berbadan lebar Boeing 777-300ER (klasifikasi ICAO *Code Letter E*) sebagai pesawat acuan kritis. Kondisi dimensi *turnpad Runway 11* eksisting dengan luasan 102 m x 27,5 m teridentifikasi tidak memadai secara spasial untuk mengakomodasi manuver putar balik (*backtrack*) 180 derajat. Keterbatasan geometri ini berisiko memicu roda pendaratan utama keluar dari perkerasan, yang dapat merusak daya dukung tanah dasar serta menimbulkan bahaya *Foreign Object Debris* (FOD). Merespons permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang perluasan geometri dan struktur perkerasan *turnpad* melalui metode deskriptif kuantitatif. Tahapan analisis mencakup pengumpulan data lapangan dan studi literatur standar penerbangan (ICAO dan FAA). Perancangan dimensi bermanuver disimulasikan menggunakan AutoCAD berpedoman pada ICAO Aerodrome Design Manual Doc 9157 Part 1. Selanjutnya, desain tebal struktur perkerasan lentur disimulasikan menggunakan perangkat lunak FAARFIELD 2.1.1. Hasil simulasi pemetaan jejak roda menghasilkan rancangan penambahan luas area geometri *turnpad* sebesar 1.594 m² untuk memastikan seluruh roda menapak presisi dengan jarak aman. Pada aspek ketahanan struktural, rancangan tebal perkerasan yang diformulasikan terbukti secara teknis memiliki kapasitas *Pavement Classification Rating* (PCR) yang lebih besar dibandingkan indeks tekanan *Aircraft Classification Rating* (ACR), sehingga infrastruktur dipastikan aman menopang manuver armada rencana.

Kata kunci: Bandar Udara, Perluasan, Turnpad, FAARFIELD, Perkerasan Lentur, PCR-ACR

ABSTRACT

TURNPAD RUNWAY 11 EXPANSION DESIGN FOR HAJJ FLIGHTS AT SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II AIRPORT PALEMBANG

By :

ARDIAN SAPUTRA
NIT : 56192210002

Airport Engineering Technology Studies Program Applied Bachelor's Program

Sultan Mahmud Badaruddin II International Airport serves Hajj flight operations utilizing the Boeing 777-300ER as the critical aircraft. The existing dimensions of the Runway 11 turnpad (102 m x 27.5 m) are identified as spatially inadequate to accommodate a 180-degree backtrack maneuver. This spatial limitation risks causing the main landing gear to run off the pavement edge, degrading the subgrade bearing capacity and triggering Foreign Object Debris (FOD) hazards. This research is designed to plan the geometric and pavement structure expansion of the turnpad using a quantitative descriptive method. Field data collection and literature review refer to the regulations of the Directorate General of Civil Aviation, ICAO, and FAA manuals. The maneuver expansion simulation was conducted using AutoCAD, guided by the ICAO Aerodrome Design Manual Doc 9157 Part 1, while the flexible pavement thickness design was simulated through the FAARFIELD 2.1.1 software. The wheel track mapping simulation established a geometric area expansion of 1,594 m² to ensure all tires maintain firm contact with the required minimum safety clearance. Regarding structural resilience, the feasibility evaluation proves that the new pavement thickness design generates a Pavement Classification Rating (PCR) capacity greater than the Aircraft Classification Rating (ACR) pressure index of the design aircraft, ensuring the infrastructure is absolutely safe to support wide-body fleet movements.

Keywords: *Airport, Expansion, Turnpad, FAARFIELD, Flexible Pavement, PCR-ACR*

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : "PERANCANGAN PERLUASAN *TURNPAD RUNWAY* 11 UNTUK PENERBANGAN HAJI BANDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG" telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus pendidikan Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Bandar Udara Angkatan ke-3, Politeknik Penerbangan Palembang – Palembang.



Nama : ARDIAN SAPUTRA

NIT : 56192210002

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Ir. VIKTOR SURYAN, S.T., M.Sc.

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19861008 200912 1 004

WAHYUDI SAPUTRA, S.Si.T., M.T.

Pembina (IV/a)

NIP. 19821107 200502 1 001

KETUA PROGRAM STUDI

Ir. M. INDRA MARTADINATA, S.ST., M.Si.

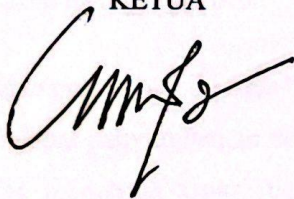
Pembina (IV/a)

NIP. 19810306 200212 1 001

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir : “PERANCANGAN PERLUASAN *TURNPAD RUNWAY* 11 UNTUK PENERBANGAN HAJI BANDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan Angkatan ke-3, Politeknik Penerbangan Palembang – Palembang. Tugas Akhir Ini dinyatakan LULUS Program Sarjana Terapan pada tanggal 30 Juni 2026.

KETUA



Ir. NOOR SULISTIYONO, S.SiT., M.M., M.Mar. E.

Pembina (IV/a)

NIP. 19730430 200604 1 001

SEKRETARIS



Ir. VIKTOR SURYAN, S.T., M.Sc.

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19861008 200912 1 004

ANGGOTA



THURSINA ANDAYANI, M.Sc.

Penata Muda Tk.1 (III/b)

NIP. 19860703 202203 2 002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ardian Saputra

NIT : 56192210002

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Bandar Udara

Menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “PERANCANGAN PERLUASAN *TURNPAD RUNWAY* 11 UNTUK PENERBANGAN HAJI BANDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG” merupakan karya asli saya bukan merupakan hasil plagiarisme

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 30 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan



Ardian Saputra

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir program sarjana terapan yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Palembang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas akhir ini dapat ditulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut:

Saputra, A. (2026): PERANCANGAN PERLUASAN *TURNPAD RUNWAY* 11
UNTUK PENERBANGAN HAJI BANDARA SULTAN MAHMUD
BADARUDDIN II PALEMBANG. Tugas Akhir Program Sarjana Terapan,
Politeknik Penerbangan Palembang.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tugas akhir haruslah seizin Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Palembang.

Dipersembahkan Sepenuh Hati Kepada
Keluarga Kecil Hasyim Yang Selalu Mengasihiku Dengan Bangga, Menjadi
Sumber Kekuatan Terbesarku Dalam Menggapai Setiap Impian
Yang Mengajariku Iman Dan Harapan
“...Cukuplah Allah (menjadi penolong) bagi kami dan Dia sebaik-baik
pelindung.” (Ali-Imran:173)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Puji dan syukur penulis haturkan ke hariba'an Allah SWT yang memberikan kelancaran bagi penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikannya tepat waktu. Tugas Akhir PERANCANGAN PERLUASAN *TURNPAD RUNWAY* 11 UNTUK PENERBANGAN HAJI BANDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG, disusun guna memenuhi salah satu syarat lulus pada Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan Angkatan 3 Politeknik Penerbangan Palembang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat begitu banyak bantuan baik moral maupun materi dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT yang meberikan nikmat sehat, rezeki, serta semangat yang selalu mengiringi langkah hamba-Nya;
2. Bapak, Ibu, dan Dedek Icha yang telah memberikan doa, restu, dan bantuan serta dukungan penuh kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
3. Bapak Dr. Capt. Ahmad Hariri, S.T., S.SiT., M.Si. Selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang;
4. Bapak Ir. M. Indra Martadinata, S.SiT., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan;
5. Bapak Viktor Suryan, S.T., M.Sc. selaku dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir dan Dosen Pembimbing Akademik Politeknik Penerbangan Palembang, serta Bapak Wahyudi Saputra, S.SiT., M.T selaku dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir
6. Bapak Yopi Saputra, S.T, selaku *Airport Facilities Department Head* Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang;
7. Bapak Aditya Febriansyah S.T, Bapak Andika Surya Pratama, Bapak Aditya Darmawan A.Md., Bapak Pandu Riezky S.T., Ibu Rahmi Fitritara S.T., Bapak Rio Septareanda, Bapak Robi Saputra, serta Tim APS AMTG Bapak

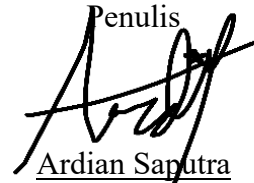
Firman, Ibu Mar beserta jajaran tim orange Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang;

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis dengan sadar menulis Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, dengan segala kerendahan hati penulis terbuka atas kritik dan saran yang positif dengan tujuan untuk membangun sehingga penulis dapat melengkapi dan menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Palembang, 30 Juni 2026

Penulis



Ardian Saputra
NIT. 56192210002

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PENGESAHAN PEMBIMBING	v
PENGESAHAN PENGUJI	vi
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Teori Penunjang	9
1. Bandar Udara	9
2. <i>Turnpad</i>	10
3. Pengukuran Awal dan Desain menggunakan AutoCAD	11
4. Perancangan Perluasan	12
5. Perkerasan Lentur	21
6. Pesawat Rencana	23
7. Embarkasi dan Debarkasi Haji	25
8. <i>Forecast</i>	25

9. Rencana Anggaran Biaya	25
10. Perancangan Tebal Perkerasan Metode FAARFIELD	26
11. Pelaporan ACR-PCR Metode FAARFIELD	27
12. Pelaporan ACN-PCN Metode COMFAA.....	29
B. Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
A. Metode Penelitian	42
B. Alur Penelitian.....	43
C. Variabel Penelitian.....	44
1. Variabel Bebas	44
2. Variabel Terikat.....	44
3. Skema Antar Variabel	44
D. Objek Penelitian	45
E. Teknik Pengumpulan Data.....	45
F. Instrumen Penelitian	46
G. Teknik Analisis Data.....	48
1. Peramalan Pergerakan Penerbangan.....	48
2. Perancangan Perluasan Desain Dimensi <i>Turnpad</i> Menggunakan AutoCAD.....	49
3. Perhitungan Perancangan Tebal Perkerasan Menggunakan FAARFIELD 2.1.1	50
4. Evaluasi Pelaporan ACR-PCR Metode FAARFIELD 2.1.1.....	52
5. Perhitungan ACN-PCN dengan Metode COMFAA.....	54
6. Rencana Anggaran Biaya	54
H. Tempat dan Waktu Penelitian	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
A. Hasil.....	56
1. Data Kondisi <i>Turnpad Runway</i> 11.....	56
2. Perancangan Perluasan <i>Turnpad Runway</i> 11	58
3. Data Penerbangan	64
4. Perhitungan Tebal Perkerasan	65
5. Menentukan ACR Berdasarkan RTOW Pesawat.....	72

6. Perhitungan PCR dengan Metode FAARFIELD.....	73
7. Menghitung PCN dengan Metode COMFAA	74
8. Rencana Anggaran Biaya	75
B. Pembahasan.....	77
BAB V SIMPULAN & SARAN	82
A. Kesimpulan	82
B. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Dimensi <i>Turnpad</i> Eksisting Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang	2
Gambar I. 2 Dimensi <i>Turnpad</i> Eksisting Dan Dimensi <i>Turnpad</i> Rencana Sesuai Regulasi ICAO	4
Gambar II. 1 <i>Layout</i> Bandara SMB II Palembang	9
Gambar II. 2 Dimensi <i>Turnpad</i> Untuk Pesawat Dengan ICAO <i>Code Letter E</i>	10
Gambar II. 3 Tampilan Beranda <i>Software</i> Autocad	11
Gambar II. 4 Data Dimensi Boeing 777-300ER	24
Gambar II. 5 Tampilan Beranda <i>Software</i> Faarfield 2.1.1	26
Gambar III. 1 Bagan Alir Penelitian	43
Gambar III. 2 Kurva Perhitungan ACR Pesawat	53
Gambar IV. 1 Kondisi Eksisting <i>Turnpad</i> Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang	56
Gambar IV. 2 <i>Layout</i> Eksisting <i>Turnpad</i> Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang	57
Gambar IV. 3 <i>Layout</i> 2 Dimensi Rencana Desain <i>Turnpad Runway</i> 11	58
Gambar IV. 4 Simulasi 3 Dimensi <i>Layout</i> Rencana <i>Turnpad Runway</i> 11	59
Gambar IV. 5 <i>Dual Wheel Main Gear With Dual Wheel Nose Gear</i>	66
Gambar IV. 6 <i>Dual Wheel Main Gear With Dual Wheel Nose Gear</i>	67
Gambar IV. 7 Rancang Tebal Perkerasan <i>Turnpad Runway</i> 11.....	71
Gambar IV. 8 Kurva ACR RTOW Boeing 777-300ER.....	72
Gambar IV. 9 Nilai ACR Boeing 777-300ER Metode ICAO-ACR.....	72
Gambar IV. 10 Hasil Perhitungan PCR Menggunakan Aplikasi Faarfield 2.1.1 ..	73
Gambar IV. 11 Daftar Nilai PCN Pesawat Yang Beroperasi.....	74
Gambar IV. 12 Daftar Nilai ACN Pesawat Yang Beroperasi	75
Gambar IV. 15 Simulasi 3 Dimensi <i>Layout</i> Rencana <i>Turnpad Runway</i> 11	78
Gambar IV. 16 Pertumbuhan <i>Annual Departure</i> Penumpang.....	78
Gambar IV. 17 Pertumbuhan <i>Annual Departure</i> Pesawat.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 ICAO <i>Aeroplane Reference Field Length</i>	3
Tabel II. 1 Persyaratan Standar Pengujian Material Aspal.....	19
Tabel II. 2 Jenis Aspal Emulsi Untuk <i>Prime Coat & Pack Coat</i>	20
Tabel II. 3 Jenis Perkerasan.....	27
Tabel II. 4 Daya Dukung Tanah Dasar	28
Tabel II. 5 Tekanan Maksimum Roda Pesawat	28
Tabel II. 6 Metode Evaluasi	28
Tabel III. 1 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	47
Tabel III. 2 Konversi Roda Pendaratan	50
Tabel III. 3 Waktu Tahapan Penelitian	55
Tabel IV. 1 Data Dimensi <i>Turnpad Runway</i> 11	57
Tabel IV. 2 Data Pergerakan Penumpang Eksistng	59
Tabel IV. 3 Data Pergerakan Pesawat Eksisting.....	60
Tabel IV. 4 Asumsi Pergerakan Pesawat Boeing 777-300ER Dengan Proyeksi Jumlah Jemaah Haji	64
Tabel IV. 5 Data Lalu Lintas Pesawat	70
Tabel IV. 6 Keterangan Hasil Akhir Nilai PCR.....	73
Tabel IV. 7 Rencana Anggaran Biaya Perluasan <i>Turnpad</i> (Tidak Termasuk PPN 11%)	76
Tabel IV. 8 Rencana Anggaran Biaya Rekapitulasi.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A <i>Layout</i> Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.....	87
Lampiran B Rencana <i>Turnpad</i> Yang Akan Diperluas	87
Lampiran C Dimensi Struktur <i>Turnpad Runway</i> 11.....	88
Lampiran D Rumus <i>Forecasting</i>	88
Lampiran E Risalah Rapat Penetapan RTOW Boeing 777-300ER.....	94
Lampiran F ICAO <i>Aerodrome Design Manual Doc. 9157</i>	95
Lampiran G Peraturan Walikota Palembang No. 134 Tentang Standar Harga Satuan Barang/Jasa Kota Palembang Tahun 2025	96
Lampiran H Analisa Harga Satuan Pokok	96
Lampiran I Instrumen Studi Dokumentasi	103
Lampiran J Instrumen Observasi Lapangan.....	104
Lampiran K Hasil Instrumen Dokumentasi	105
Lampiran L Hasil Instrumen Observasi Lapangan	105
Lampiran M Lembar Validasi Instrumen Dokumentasi.....	106
Lampiran N Lembar Validasi Instrumen Observasi.....	106
Lampiran O Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing Pertama	107
Lampiran P Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing Kedua.....	107
Lampiran Q Dokumentasi Bimbingan Tugas Akhir.....	108
Lampiran R Keputusan Menteri Haji Dan Umrah Republik Indonesia No. 6 Tahun 2025.....	108
Lampiran S Lembar Hasil Pemeriksaan Plagiarisme.....	109
Lampiran T Metode Pelaksanaan Konstruksi Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang	110

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>	1
OJT	<i>On the Job Training</i>	3
FOD	<i>Foreign Object Debriss</i>	3
PCR	<i>Pavement Clasification Rating</i>	4
ACR	<i>Aircraft Classification Rating</i>	4
FAARFIELD	<i>Federal Aviation Administration Rigid and Flexible Iterative Elastic Layered Design</i>	4
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>	6
CBR	<i>California Bearing Ratio</i>	12
PCN	<i>Pavement Classification Number</i>	29
COMFAA	<i>Computation FAA</i>	29
ACN	<i>Aircraft Classification Number</i>	29
RTOW	<i>Regulated Take-Off Weight</i>	50
MTOW	<i>Maximum Take-Off Weight</i>	52
EAD	<i>Equivalent Annual Departures</i>	52
CDF	<i>Cumulative Damage Factor</i>	71
LAMBANG	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
Log	Logaritma	52
R_1	<i>Equivalent annual departure</i> pesawat rencana	52
R_2	<i>Gear Departure</i> Tiap Pesawat	52
W_1	Beban Roda Pesawat Kritis	52
W_2	Beban Roda Pesawat Terpilih	52
Σ	Sigma	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan populasi yang penduduk yang banyak. Kebutuhan akan transportasi yang memudahkan masyarakat dalam berpergian merupakan sesuatu yang tidak bisa terhindarkan. Salah satu moda transportasi yang banyak diminati untuk berpergian jauh adalah armada udara karena efektivitas dan jarak tempuh yang cenderung unggul dibanding jalur darat dan jalur laut (Suryan dkk., 2023). Mengingat tingginya volume penerbangan dan tuntutan kelancaran, pengelolaan fasilitas operasional bandar udara harus direncanakan dengan sangat matang guna menjamin efisiensi pergerakan penerbangan (Putri & Afriyanto, 2025).

Dalam merencanakan dan mengelola operasional bandar udara, standar keselamatan infrastruktur sisi udara (*airside*) adalah prioritas utama yang tidak bisa ditawar. Setiap perancangan pembangunan maupun pengembangan fasilitas terbang wajib mengacu pada regulasi yang ketat agar pergerakan manuver pesawat dapat berlangsung dengan aman. Seluruh elemen prasarana udara yaitu landasan pacu (*runway*), landasan hubung (*taxiway*), dan fasilitas manuver darat lainnya harus dirancang memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh *International Civil Aviation Organization* (ICAO) serta regulasi dari Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Kementerian Perhubungan RI. Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II yang terletak di Palembang memegang peranan penting sebagai bandara embarkasi dan debarkasi haji untuk jemaah asal wilayah Sumatera Selatan dan sekitarnya. Seiring dengan peningkatan jumlah kuota haji dari tahun ke tahun serta kebutuhan untuk mengefisienkan waktu tempuh jemaah menuju tanah suci, pihak penyelenggara angkutan udara terus berupaya melakukan penyesuaian operasional. Penyesuaian kebijakan ini umumnya berdampak langsung pada pemilihan jenis pesawat yang dioperasikan, di mana pihak maskapai cenderung beralih

menggunakan pesawat berukuran jauh lebih besar agar mampu mengangkut jemaah dalam jumlah banyak dalam satu siklus penerbangan.



Gambar I. 1 Dimensi *Turnpad* Eksisting Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang
(Sumber: *earth.google.com*)

Untuk merespons kebutuhan lonjakan kapasitas angkut tersebut, telah dilakukan koordinasi khusus mengenai kesiapan infrastruktur bandar udara untuk menghadapi musim haji. Berdasarkan risalah rapat terkait rencana pengoperasian armada angkutan haji, disepakati bahwa pesawat bersayap lebar jenis Boeing 777-300ER sebagai pesawat yang digunakan dalam pelaksanaan embarkasi dan debarkasi haji di Palembang. Kehadiran pesawat dengan kategori 4E (*ICAO Doc 9157 Aerodrome Manual Design*) ini tentu saja menjadikan pesawat Boeing 777-300ER sebagai *critical aircraft* atau pesawat acuan kritis operasional di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II. Sebagai pesawat acuan, spesifikasi dimensi manuver dan berat dari armada ini secara otomatis menjadi tolak ukur utama dalam mengevaluasi kelayakan fasilitas sisi udara yang ada (Hudhiyantoro dkk., 2021).

Salah satu elemen krusial infrastruktur sisi udara yang secara langsung terdampak oleh besarnya dimensi *critical aircraft* ini adalah fasilitas area putar balik atau *turnpad*. *Turnpad* adalah perluasan area perkerasan yang umumnya dibangun di ujung landasan pacu, didesain secara khusus agar armada udara dapat melakukan manuver memutar hingga 180 derajat (*backtrack*) secara

mandiri dan aman sebelum memposisikan diri untuk lepas landas. Ketersediaan fasilitas *turnpad* yang memadai sangat dibutuhkan bagi operasional pesawat berukuran besar, terutama pada kondisi bagian *runway* yang tidak dilengkapi dengan infrastruktur *taxiway* paralel yang memanjang langsung hingga ke ujung landasan pacu.

Tabel I. 1 ICAO *Aeroplane Reference Field Length*

<i>Code Number</i>	<i>Aeroplane Reference Field Length (ARFL)</i>	<i>Code Letter</i>	<i>Wingspan</i>	<i>Outer Main Gear Wheel span</i>
1	< 800 m	A	< 15 m	< 4,5 m
2	800 m - < 1200 m	B	15 m - < 24 m	4,5 m - < 6 m
3	1200 m - < 1800 m	C	24 m - < 36 m	6 m - < 9 m
4	$\geq$ 1800 m	D	36 m - < 52 m	9 m - < 14 m
		E	52 m - < 65 m	9 m - < 14 m
		F	65 m - < 80 m	14 m - < 16 m

(Sumber: ICAO, *Annex 14 Vol. 1*)

Permasalahan teknis ini penulis temukan saat *On The Job Training* (OJT) ketika spesifikasi Boeing 777-300ER yang akan menggunakan fasilitas *turnpad*, tapi dibenturkan dengan kondisi infrastruktur eksisting yang tersedia di lapangan saat ini. Berdasarkan tinjauan dimensi lapangan, luas eksisting area *turnpad* di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II saat ini tidak mencukupi kategori sesuai regulasi ICAO. Pesawat Boeing 777-300ER yang memiliki spesifikasi pabrikan yang sangat besar menuntut kebutuhan putar balik yang jauh lebih lebar dari fasilitas yang tersedia. Apabila pesawat bersayap lebar ini dipaksakan untuk bermanuver berputar pada area *turnpad* dengan bentang yang terbatas tersebut, berisiko roda pendaratan utama pesawat keluar dari tepi lapisan aspal, yang merusak tebal perkerasan yang tersedia. Tidak hanya itu, dorongan mesin yang kuat pada saat pesawat memicu bahaya kerusakan mesin akibat terisapnya benda asing atau *Foreign Object Debris* (FOD). Oleh karena itu, evaluasi dan pembaruan geometri manuver merupakan langkah yang harus diambil demi menjaga standar keselamatan.

B. Rumusan Masalah

Beranjak dari uraian latar belakang yang telah dipaparkan mengenai kendala dimensi fasilitas udara terhadap operasional bandara, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dijabarkan melalui pertanyaan berikut:

1. Bagaimana rancangan kebutuhan geometri perluasan *turnpad* di Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II agar dapat mengakomodasi manuver putar balik pesawat Boeing 777-300ER?
2. Bagaimana profil rancangan tebal struktur perkerasan lentur pada area perluasan *turnpad* tersebut apabila dievaluasi menggunakan *software* FAARFIELD dan sistem pelaporan daya dukung standar ACR dan PCR?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan benar-benar menjawab kebutuhan operasional Bandara SMB II Palembang, ruang lingkupnya dibatasi hanya pada perancangan perluasan *turnpad* eksisting, tanpa menyentuh infrastruktur lain yaitu perpanjangan *runway*, marka, maupun drainase. Target utamanya adalah merancang geometri perluasan yang aman untuk ruang manuver putar balik pesawat Boeing 777-300ER, sesuai *critical aircraft* yang diminta *Saudi Airlines* untuk penerbangan haji. Selain mengatur seberapa luas areanya, penelitian ini juga menghitung kebutuhan tebal perkerasan lentur secara presisi menggunakan *software* FAARFIELD 2.1.1. Perhitungan komputasi ini nantinya akan dibandingkan dengan metode grafik manual FAA untuk membuktikan tingkat efisiensi desainnya. Kekuatan daya dukung aspal tersebut kemudian dievaluasi kelayakannya menggunakan standar pelaporan keselamatan terbaru, yaitu sistem ACR-PCR. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan bisa memberikan hasil akhir yang benar-benar aplikatif bagi pihak pengelola bandara, yang mencakup detail desain ukuran *turnpad*, profil tebal perkerasan, bukti kelayakan ACR-PCR, serta Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai persiapan konstruksi.

D. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, maka tujuan utama yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang kebutuhan geometri perluasan *turnpad* di Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II agar dapat mengakomodasi manuver putar balik pesawat Boeing 777-300ER
2. Menghitung profil rancangan tebal struktur perkerasan lentur pada area perluasan *turnpad* tersebut apabila dievaluasi menggunakan *software* FAARFIELD dan sistem pelaporan daya dukung standar ACR dan PCR.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil pelaksanaan penelitian tugas akhir ini dapat ditinjau dari dua segi, yaitu manfaat secara akademis dan manfaat secara praktis, dengan penjabaran sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis (Teoritis)

Hasil kajian ini diharapkan mampu memperkaya literatur dan wawasan keilmuan di bidang teknik sipil, khususnya pada peminatan teknik kebandarudaraan. Pendekatan desain yang memadukan rekayasa geometri perluasan *turnpad* dapat menjadi sudut pandang baru yang lebih segar. Selain itu, implementasi *software* FAARFIELD dan pengenalan standar pelaporan daya dukung terbaru, yaitu ACR dan PCR, bisa dijadikan referensi bacaan maupun rujukan dasar bagi peneliti selanjutnya yang ingin mendalami analisis ketahanan struktur prasarana penerbangan modern.

2. Manfaat Praktis (Aplikatif)

Secara nyata di lapangan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih pemikiran dan masukan teknis bagi pihak pengelola Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II. Dengan mengadopsi rancangan ini, pihak bandara dapat memastikan operasional pesawat bersayap lebar yaitu Boeing 777-300ER pada musim haji berjalan dengan aman, mencegah pemborosan anggaran konstruksi, serta menekan risiko kerusakan pesawat akibat keterbatasan ruang bermanuver.

F. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas, terstruktur, dan menyeluruh mengenai penyusunan tugas akhir ini, maka laporan dibagi menjadi lima bab utama dengan urutan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan gambaran umum penelitian yang meliputi latar belakang urgensi perluasan fasilitas manuver di bandar udara, rumusan masalah yang akan diselesaikan, batasan ruang lingkup penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian secara akademis maupun praktis, serta sistematika penulisan laporan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat landasan teori dan kajian literatur dari penelitian-penelitian terdahulu yang mendukung penyelesaian masalah. Materi yang dibahas mencakup regulasi dan standar perancangan geometrik *turnpad*, karakteristik pesawat rencana, serta teori rekayasa struktur perkerasan lentur yang dievaluasi menggunakan *software* FAARFIELD dan standar pelaporan *Aircraft Classification Rating* (ACR) serta *Pavement Classification Rating* (PCR).

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara sistematis tahapan-tahapan penyelesaian masalah yang disajikan dalam bentuk bagan alir (*flowchart*). Di dalamnya mencakup lokasi penelitian di Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II, teknik pengumpulan data sekunder dan primer, serta prosedur langkah demi langkah dalam merancang dimensi luasan area putar dan evaluasi tebal perkerasannya.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan bagian inti yang menguraikan proses pengolahan data dan analisis hasil rekayasa. Pembahasan berfokus pada hasil hitungan kebutuhan dimensi geometri *turnpad* untuk manuver putar balik pesawat, serta simulasi profil tebal lapis struktur aspal dan evaluasi kapasitas daya

dukungnya menggunakan simulasi FAARFIELD yang mengacu pada standar ACR dan PCR.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini adalah bagian penutup yang merangkum poin-poin kesimpulan dari hasil analisis pada bab sebelumnya guna menjawab seluruh pertanyaan pada rumusan masalah. Selain itu, bab ini juga memberikan saran-saran konstruktif dan aplikatif yang ditujukan bagi pihak pengelola bandar udara maupun bagi para akademisi yang hendak mengembangkan kajian infrastruktur sisi udara di masa mendatang.