

**DESAIN *GROUND RUN UP ENCLOSURE* MENGGUNAKAN
APLIKASI *SKETCHUP* DI BANDAR UDARA
INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus pendidikan
Program Studi Diploma Tiga
Manajemen Bandar Udara

Oleh

AFIF ALAUDIN
55242030025



**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
MANAJEMEN BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2023**

**DESAIN *GROUND RUN UP ENCLOSURE* MENGGUNAKAN
APLIKASI *SKETCHUP* DI BANDAR UDARA
INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus pendidikan
Program Studi Diploma Tiga
Manajemen Bandar Udara

Oleh

AFIF ALAUDIN
55242030025



**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
MANAJEMEN BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2023**

ABSTRAK

DESAIN *GROUND RUN UP ENCLOSURE* MENGGUNAKAN APLIKASI *SKETCHUP* DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI

Oleh

AFIF ALAUDIN
NIT. 55242030025

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA MANAJEMEN BANDAR UDARA

Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai yang terletak di Kota Denpasar Provinsi Bali adalah bandar udara dikelola oleh PT. Angkasa Pura I. Bandara ini memiliki *runway* dengan panjang 3000 m dan lebar *runway* 45 m. Memiliki dua apron di sisi utara dan sisi selatan dengan kapasitas *46 parking stand* di apron utara dan *16 parking stand* di apron selatan. Di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai belum tersedia fasilitas khusus *engine ground run-up*. Kegiatan *engine ground run-up* masih dilakukan pada area *taxiway N7* dan *runway 09*.

Dalam penelitian ini dilakukan perencanaan desain *Ground Run-up Enclosure*, yaitu sebuah area yang dikhususkan untuk melakukan *engine ground run-up*. Desain ini diharapkan mampu meningkatkan keselamatan dalam operasional *engine ground run-up*. Referensi terkait rancangan desain mengacu pada regulasi nasional dan internasional, serta disesuaikan dengan kebutuhan bandar udara.

Metode yang digunakan dalam menentukan desain fasilitas GRE ini adalah dengan melakukan permodelan 3D menggunakan aplikasi *SketchUp*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai dan referensi terkait diperoleh hasil desain *Ground Run-up Enclosure* dengan luas area desain 8.928,4 m², dengan panjang 137,36 m dan lebar 65 m, serta desain *deflector* dengan panjang 65 m, tinggi 10,13 m, lebar *deflector* 0,75 m, dan lebar penopang 7,25 m.

Kata Kunci : *engine ground run-up*, *SketchUp*, *Ground Run-Up Enclosure*, desain.

ABSTRACT

GROUND RUN UP ENCLOSURE DESIGN USING SKETCHUP APPLICATION AT I GUSTI NGURAH RAI INTERNATIONAL AIRPORT

By

AFIF ALAUDIN
NIT. 55242030025

PROGRAM STUDY OF DIPLOMA THREE AIRPORT MANAGEMENT

I Gusti Ngurah Rai International Airport, located in Denpasar, Bali Province, is an airport managed by PT Angkasa Pura I. The airport features a runway with a length of 3000 m and a runway width of 45 m. It has two aprons on the north and south sides, with a capacity of 46 parking stands on the north apron and 16 parking stands on the south apron. Currently, there is no dedicated facility for engine ground run-up at I Gusti Ngurah Rai International Airport. The engine ground run-up activities are still conducted on taxiway N7 and runway 09.

This project focuses on planning the design of a Ground Run-Up Enclosure, which is a designated area for conducting engine ground run-up. The aim of this design is to enhance safety during engine ground run-up operations. The reference used in this project refers to national and international regulations and the airport's needs.

The method used to determine the design of the GRE facility involves 3D modeling using the SketchUp application. Based on the research conducted at I Gusti Ngurah Rai International Airport and relevant references, the design of the Ground Run-Up Enclosure has an area of 8,928.4 m², with a length of 137.36 m and a width of 65 m. The deflector design features a length of 65 m, a height of 10.13 m, a deflector width of 0.75 m, and a support width of 7.25 m.

Keywords : engine ground run-up, SketchUp, Ground Run-Up Enclosure, design.

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : “DESAIN *GROUND RUN UP ENCLOSURE* MENGGUNAKAN APLIKASI *SKETCHUP* DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI” telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus pendidikan Program Studi Diploma Tiga Manajemen Bandar Udara Angkatan ke-1, Politeknik Penerbangan Palembang.



NAMA : AFIF ALAUDIN

NIT : 55242030025

PEMBIMBING I

Ir. BAMBANG WIJAYA PUTRA, M.M.

Pembina Tk.I (IV/b)

NIP.196009011981031001

PEMBIMBING II

DIRESTU AMALIA, S.T. MS. ASM.

Penata (III/c)

NIP.198312132010122003

KETUA PROGRAM STUDI

DWI CANDRA YUNIAR, S.H., S.ST., M.Si.

Pembina (IV/a)

NIP.197606121998031001

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir : “DESAIN *GROUND RUN UP ENCLOSURE* MENGGUNAKAN APLIKASI SKETCHUP DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Diploma Tiga Manajemen Bandar Udara Angkatan ke-1, Politeknik Penerbangan Palembang. Tugas akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Diploma Tiga pada tanggal 25 Juli 2023.

ANGGOTA



DIRESTU AMALIA, S.T., MS, ASM.

Penata (III/c)

NIP.198312132010122003

SEKRETARIS



HERLINA FEBIYANTI, S.T., M.M.

Penata Tk.I (III/d)

NIP.198302072007122002

KETUA



SUNARDI, S.T., M.Pd., M.T.

Penata Tk.I (III/d)

NIP.197202171995011001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Afif Alaudin

NIT : 55242030025

Program Studi : Diploma III Manajemen Bandar Udara

Menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “DESAIN *GROUND RUN UP ENCLOSURE* MENGGUNAKAN APLIKASI *SKETCHUP* DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI” 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, Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Afif Alaudin

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir D.III 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:

Alaudin, A. (2023): *DESAIN GROUND RUN UP ENCLOSURE MENGGUNAKAN APLIKASI SKETCHUP DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI*, Tugas Akhir Program Diploma III, Politeknik Penerbangan Palembang.

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

Dipersembahkan kepada
Ayahanda Mohammad Luqman dan Ibunda Mila Daryani

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT berkat limpahan rahmat serta hidayah-Nya penulis berhasil menyelesaikan penelitian, penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Tugas Akhir dengan judul “DESAIN *GROUND RUN UP ENCLOSURE* MENGGUNAKAN APLIKASI *SKETCHUP* DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI” ini diajukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Palembang.

Penulisan Tugas Akhir ini mendapatkan dukungan dan bantuan baik dukungan moril maupun dukungan materiil, maka dari itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, doa, serta pengorbanan yang penulis terima selama ini.
2. Bapak Sukahir, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang.
3. Bapak Dwi Candra Yuniar, S.H.,S.ST., M.Si. selaku Kaprodi Manajemen Bandar Udara.
4. Seluruh dosen dan civitas akademika program studi Diplomas Tiga Manajemen Bandar Udara Politeknik Penerbangan Palembang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Dan seluruh sahabat, rekan-rekan seangkatan, senior dan junior atas kebersamaan dan kerjasamanya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
PENGESAHAN PENGUJI.....	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vi
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Teori-teori Penunjang	6
1. Pengertian Bandar Udara	6
2. Pengertian <i>Engine Run-Up</i>	6
3. <i>Ground Run-Up Enclosure</i>	7
4. Perkerasan (<i>Pavement</i>).....	7
5. <i>Aircraft Classification Number</i>	8
6. Marka <i>Aircraft Stand</i>	8
B. Kajian Pustaka Terdahulu yang Relevan.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	11
A. Desain penelitian	11
1. Tahap <i>Analysis</i>	11
2. Tahap <i>Design</i>	11
3. Tahap <i>Development</i>	12

4. Tahap <i>Implementation</i>	12
5. Tahap <i>Evaluation</i>	12
B. Perancangan Instrumen.....	12
1. Desain Instrumen	12
2. Cara Kerja Instrumen.....	13
3. Komponen Instrumen.....	14
a. Perangkat keras	14
b. Perangkat lunak	14
C. Teknik Pengujian	14
D. Teknik Analisis Data	15
E. Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
A. Hasil Penelitian.....	16
1. Hasil Analisis	16
a. Analisis Sistem yang Berjalan Saat Ini	16
b. Analisis Sistem Baru	17
2. Hasil Desain	18
a. Desain Deflector.....	18
b. Desain Ground Run-up Enclosure.....	20
3. Hasil <i>Development</i>	21
4. Hasil <i>Implementation</i>	21
5. Hasil <i>Evaluation</i>	23
B. Pembahasan Penelitian	25
1. Desain Permukaan	25
a. Luas Area	25
b. Perkerasan	27
2. Desain <i>Deflector</i>	27
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	30
A. Simpulan.....	30
B. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Desain Ground Run Up Enclosure Sederhana	13
Gambar III. 2 Alur Kerja Instrumen	13
Gambar IV. 1 Rencana Pengembangan Area GRE.....	17
Gambar IV. 2 Desain Deflector Tampak Depan	19
Gambar IV. 3 Desain Deflector Tampak Samping	19
Gambar IV. 4 Desain Deflector Tampak Belakang	19
Gambar IV. 5 Desain Ground Run-Up Enclosure Tampak Depan	20
Gambar IV. 6 Desain Ground Run-Up Enclosure Tampak Atas	20
Gambar IV. 7 Desain Ground Run-Up Enclosure Tampak Atas	20
Gambar IV. 8 Desain Tampak Atas	21
Gambar IV. 9 Desain Tampak Depan	22
Gambar IV. 10 Desain Tampak Depan Atas.....	22
Gambar IV. 11 Desain Tampak Depan (2)	22
Gambar IV. 12 Desain Tampak Belakang	23
Gambar IV. 13 Luas Area Stand GRE	25
Gambar IV. 14 Lebar Wingtip A320-200	26
Gambar IV. 15 Panjang Fuselage A320-200	26
Gambar IV. 16 Nilai ACN Relatif	27
Gambar IV. 17 Spesifikasi Semburan Jet Blast A320-200	28
Gambar IV. 18 Desain Deflector Tampak Depan	28
Gambar IV. 19 Desain Deflector Tampak Samping	29

DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Hasil Validasi Ahli	24
---------------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Layout Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai	34
---	----

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di zaman sekarang ini, transportasi udara telah berkembang jauh. Hal ini bisa dilihat dari peningkatan pengguna transportasi udara dan jumlah maskapai penerbangan yang menyediakan layanan penerbangan domestik dan internasional. Sarana transportasi memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam meningkatkan keterjangkauan wilayah. Setiap wilayah tentunya memiliki kondisi dan karakteristik yang berbeda, terkhusus kondisi geografis dan kontur wilayah. Dengan kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari banyak pulau yang terbentang dari Sabang sampai Merauke menyebabkan beberapa daerah terpencil di Indonesia sulit dijangkau dengan transportasi darat maupun laut. Oleh karena itu, transportasi udara merupakan cara yang paling tepat untuk meningkatkan keterjangkauan wilayah yang efektif dan efisien.

Bandar udara yang tersebar di seluruh Indonesia dibangun untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas sistem transportasi udara. Bandara ini berfungsi sebagai pintu gerbang utama dan menjadi pusat kegiatan penerbangan di kawasan tersebut. Pengelolaan bandar udara di Indonesia dijalankan oleh beberapa pihak penyelenggara bandar udara, yaitu Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) yang merupakan unit dari Direktorat Jenderal Perhubungan Udara yang bertugas untuk melaksanakan pelayanan jasa penerbangan dan jasa terkait bandar udara, UPTD atau Pemerintah Daerah, serta Badan Usaha Bandar Udara (BUBU) yaitu badan usaha milik negara, badan usaha milik daerah, atau badan hukum Indonesia berbentuk perseroan terbatas atau koperasi, yang kegiatan utamanya mengoperasikan bandar udara untuk pelayanan umum, seperti PT. Angkasa Pura I (Persero), PT. Angkasa Pura II (Persero), dan BP Batam.

Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai adalah salah satu bandar udara yang dikelola oleh Badan Usaha Bandar Udara (BUBU), yaitu PT Angkasa Pura I (Persero). Bandar udara yang berlokasi di Provinsi Bali dengan taraf internasional yang memberikan pelayanan jasa penerbangan dengan rute domestik maupun internasional. Melayani banyak rute penerbangan menjadikan Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai sebagai bandar udara dengan lalu lintas penerbangan terpadat kedua di Indonesia setelah Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta dengan jumlah penerbangan mencapai 400 penerbangan per hari. Bahkan beberapa penerbangan memulai rute perjalanan dari Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai yang berarti pesawat yang digunakan pada penerbangan tersebut melakukan *Remain Over Night* atau “menginap” di bandar udara. Hal tersebut mengharuskan beberapa pesawat untuk melakukan *engine ground run up* untuk menguji performa dan kesiapan pesawat sebelum melayani penerbangan.

Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai memiliki *runway* dengan dimensi 3000 m x 45 m. Bandara ini juga memiliki dua fasilitas apron, yakni apron sisi utara dan apron sisi selatan dengan 46 *parking stand* di apron utara dan 16 *parking stand* di apron selatan. Dengan banyaknya fasilitas yang dimiliki Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai, bandara ini belum menyediakan lokasi yang dikhususkan bagi pesawat udara untuk melakukan *engine ground run up*. Pelaksanaan operasional *engine ground run up* dilakukan di *taxiway* N7 atau *runway* 09. Karena hal tersebut, maka masih diperlukan pengawasan langsung oleh unit AMC selama kegiatan operasional, baik sebelum maupun setelah kegiatan *engine ground run-up* dilakukan.

Ketidaktersediaan fasilitas ini dianggap kurang efektif dikarenakan meningkatkan beban kerja unit AMC, dimana kegiatan *engine ground run up* yang dilakukan di area *taxiway* ataupun *runway* memerlukan pengawasan khusus untuk menjamin area yang digunakan dalam kondisi bersih dari *Foreign Object Debris* (FOD) yang memberikan ancaman keselamatan

penerbangan. Untuk memastikan sebuah area di sisi udara *clear* tentu diperlukan peranan unit AMC selaku unit yang mengawasi setiap pergerakan dan operasional di sisi udara, terutama saat operasi *engine ground run up* baik sebelum maupun setelah kegiatan dilakukan.

Kejadian yang berdampak merugikan akibat ketidakterediaan fasilitas khusus *engine run up* dapat terjadi kapan saja. Seperti yang pernah terjadi di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai. Pesawat dengan tipe *Airbus A320-200* menjalani *maintenance* ringan dan diharuskan melakukan *engine run up* untuk memastikan pesawat berfungsi dengan baik untuk dapat segera beroperasi kembali. Pihak pengelola bandara bekerjasama dengan *air traffic controller* memberikan *clearance* kepada maskapai untuk dapat melakukan *engine run up* di area *taxiway* NP7. Untuk memastikan kegiatan *engine run up* tersebut tidak mengganggu operasi penerbangan pesawat lainnya, maka pihak pengelola bandara menutup akses pada dua *taxiway* lain, yaitu *taxiway* N7 dan N6 yang berhubungan dengan *taxiway* NP7 selama kegiatan berlangsung. Penutupan ketiga *taxiway* ini menyebabkan operasi penerbangan yang kurang optimal dan berdampak merugikan pada banyak sektor.

Meskipun kejadian tersebut bersifat situasional, kejadian ini memerlukan atensi khusus bagi penyelenggara bandar udara untuk mulai mengembangkan fasilitas berupa area khusus untuk *engine run up*. Area ini juga dapat dikembangkan dan dilengkapi dengan fasilitas penunjang keselamatan lainnya sehingga area khusus ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasi tapi juga mampu meningkatkan keselamatan operasi dan meminimalisir dampak dari kegiatan *engine run up*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengangkat permasalahan ke dalam tulisan dengan judul, “DESAIN *GROUND RUN UP ENCLOSURE* MENGGUNAKAN APLIKASI *SKETCHUP* DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang dapat penulis identifikasi yaitu diperlukannya perancangan *Engine Ground Run-up Enclosure* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai.

C. Pembatasan Masalah

Untuk memberikan batasan yang jelas terhadap pembahasan yang akan dibahas maka penulis membatasi pembahasan pada rancangan *Engine Ground Run Up Enclosure* guna mengoptimalkan operasi *engine ground run up* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai.

D. Tujuan Penelitian

Memberikan masukan terkait rancangan *Engine Ground Run-up Enclosure* dan pemanfaatannya secara optimal.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Memperluas ilmu pengetahuan untuk meningkatkan *skill* dan karakter serta sebagai bekal untuk memasuki dunia kerja yang lebih modern dan siap menghadapi segala perkembangan situasi dan kondisi sesuai dengan jaman.

2. Bagi Bandar Udara

Jika rancangan ini dapat diimplementasikan di bandara terkait maka diharapkan dapat meningkatkan keselamatan dan keamanan operasi penerbangan

3. Bagi Politeknik Penerbangan Palembang

Dapat menjadi masukan atau acuan bagi taruna/taruni Politeknik Penerbangan Palembang untuk menambah wawasan guna mencapai kemajuan dan perkembangan pendidikan.

F. Sistematika Penulisan

1. BAB I Pendahuluan

Menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, hipotesis (jika ada), manfaat penelitian, serta sistematika pelaporan.

2. BAB II Landasan Teori

Berisi tentang teori-teori penunjang dan kajian pustaka dari penelitian-penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya

3. BAB III Metodologi Penelitian

Metode penelitian pada proposal yang menjelaskan tentang perencanaan, metode, bahan atau materi dan alat yang digunakan, data yang diperlukan instrumen pencapaian, rancangan prototip, variabel, serta gambaran analisis hasil yang diinginkan.

4. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisikan hasil-hasil yang terkait dengan parameter studi dan tujuan dari tugas akhir serta analisis- analisis lebih lanjut terhadap hasil-hasil beserta pembahasan.

5. BAB V Simpulan dan Saran

Berisikan kesimpulan menyeluruh dari hasil dan pembahasan sesuai tujuan pada bab pendahuluan dan analisis serta diskusi yang telah diuraikan dalam bab sebelumnya. Serta saran-saran untuk perbaikan atau aspek lain yang perlu dikaji lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Teori-teori Penunjang

1. Pengertian Bandar Udara

Bandar udara adalah wilayah darat dan/atau laut dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pendaratan dan lepas landas pesawat udara, naik dan turun penumpang, bongkar muat kargo, dan tempat transfer intra dan intermoda, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas dasar dan fasilitas pendukung lainnya (Sandhyafitri, 2017).

Dalam ICAO (International Civil Aviation Organization) Annex 14, yang dimaksud dengan Bandara adalah area daratan tertentu atau badan air (termasuk bangunan, fasilitas, dan peralatan) yang dimaksudkan, secara keseluruhan atau sebagian, untuk kedatangan, keberangkatan, dan pergerakan darat di dalam pesawat (ICAO Annex 14, 2018).

2. Pengertian *Engine Run-Up*

Engine Run-Up adalah aktifitas apapun selain *taxi*, lepas landas, dan pendaratan yang melibatkan pengaturan tenaga mesin pesawat diatas tenaga *idle*. Dalam *Cottonwood Municipal Airport Operating Rules* (2010), *Engine Run-Up* adalah pengoperasian mesin pesawat dengan pengaturan daya mesin melebihi pengaturan daya normal *taxiing* pesawat.

Engine Run-Up, pemeriksaan sebelum lepas landas terhadap kinerja mesin pesawat menggunakan tenaga yang lebih besar dari *idle*, serta sistem pesawat lainnya, seperti yang direkomendasikan oleh pabrikan untuk tujuan pemeliharaan.

3. *Ground Run-Up Enclosure*

Ground Run-up Enclosure (GRE) adalah struktur yang memberikan kombinasi perlindungan terhadap dampak akustik dan *jet blast* yang memungkinkan pengujian mesin pesawat baik untuk pengoperasian mesin untuk pertama kali setelah pembuatan atau aktivitas perawatan lainnya.

4. *Perkerasan (Pavement)*

Perkerasan memiliki fungsi untuk menahan sejumlah beban dari setiap jenis beban kendaraan yang beroperasi selama masa layanan dengan mempertimbangkan faktor lingkungan pada daerah tertentu (Hendarsin, 2016).

Struktur perkerasan dikelompokkan ke dalam dua golongan, yaitu struktur perkerasan kaku (*rigid*) dan struktur perkerasan lentur (*flexible*) (Kosasih & Fibryanto, 2012). Pemilihan tipe perkerasan dipengaruhi oleh karakteristik tanah dasar, volume lalu lintas rencana, besar beban roda kendaraan, ketersediaan bahan material penyusunnya dan besarnya anggaran biaya (Bhanot, 2018).

a. Struktur Perkerasan Kaku

Desain struktur perkerasan kaku atau rigid, dikarenakan modulus elastisitas semen sebagai material perkerasan mempunyai nilai relatif lebih besar dari pondasi dan tanah, maka bagian terbesar yang menyerap tegangan akibat beban adalah pelat beton sendiri (Saondang, 2015).

b. Struktur Perkerasan Lentur

Menurut Kosasih, desain struktur perkerasan lentur didasarkan pada analisis sistem lapisan dimana beban bertumpu pada semua lapisan sebagai satu kesatuan. Kontribusi tiap lapisan perkerasan dalam menahan beban ditentukan oleh karakteristik ban dan tebal setiap lapisan perkerasan.

Bandar udara dengan lalu lintas yang tergolong padat pada umumnya menggunakan struktur perkerasan *rigid* untuk mengantisipasi beban pesawat yang beragam jenis dan beratnya (Kosasih & Fibryanto, 2012). Karakteristik pesawat udara yang berhubungan dengan perancangan perkerasan, yaitu beban pesawat dan konfigurasi roda.

5. *Aircraft Classification Number*

Nilai yang menyatakan dampak relatif sebuah pesawat udara terhadap perkerasan untuk kategori standar tanah dasar (*subgrade*) tertentu.

6. *Marka Aircraft Stand*

Dalam KP 326 Tahun 2019 Tentang Standar Teknis Dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 *Volume I* Bandar Udara, *aircraft stand* adalah bagian dari apron yang dipergunakan untuk menempatkan pesawat udara. Marka adalah kumpulan simbol yang ditampilkan di atas permukaan daerah pergerakan untuk memberikan informasi aeronautika (Fatimah, 2019).

Dapat disimpulkan bahwa, marka *aircraft stand* adalah simbol atau kumpulan simbol ditampilkan di atas permukaan daerah yang dipergunakan sebagai tempat parkir pesawat udara.

Aturan terkait desain marka juga diatur dalam KP 326 Tahun 2019 Tentang Standar Teknis Dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 *Volume I* Bandar Udara. Dalam *aircraft stand* harus terdapat unsur-unsur berikut, seperti *stand identification*, *taxilane centerline*, *lead-in line*, *lead-out line*, *Taxi Lead-in line Designation*, *stop line* dan *Apron safety lines*.

- a. *Identification aircraft stand* (huruf dan/atau angka) digunakan untuk memberikan informasi pada *apron* yang diperkeras dimana ada lebih dari satu posisi parkir pesawat udara udara dan harus dijadikan bagian dari *lead-in line* dengan jarak yang dekat setelah awal dari *lead-in line* tersebut (Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2019).

- b. *Lead-in, turning and lead-out lines* adalah garis yang tidak terputus dan memiliki lebar tidak kurang dari 15 cm.. Warna hitam pada *Lead-in, turning and lead-out lines* harus ditambahkan untuk mengontraskan jika dicat pada permukaan beton. Bagian kurva dari lead-in, turning dan lead-out lines harus memiliki radius yang sesuai dengan jenis pesawat yang paling tinggi persyaratannya yang menjadi peruntukkan dari marka ini (Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2019).
- c. *Apron safety lines* harus disediakan di *apron* perkerasan seperti yang dipersyaratkan dalam konfigurasi parkir dan fasilitas darat. *Apron safety lines* harus ditempatkan untuk mendefinisikan area yang diperuntukkan untuk digunakan kendaraan darat dan peralatan layanan pesawat udara lainnya untuk menyediakan pemisahan yang aman dari pesawat udara (Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2019).

B. Kajian Pustaka Terdahulu yang Relevan

Dalam penelitian ilmiah perlu dilakukan kajian terhadap penelitian terdahulu yang bertujuan untuk membandingkan hasil penelitian sebelumnya dengan penelitian saat ini. Mengkaji penelitian terdahulu menjadi salah satu pedoman dalam melakukan penelitian sehingga dapat memperkaya teori dalam melakukan penelitian.

Pada penelitian sebelumnya tidak ditemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun demikian, penulis mengutip beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan penelitian bagi penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis.

1. Dalam penelitian yang disusun oleh Pandu Aji Kusumo, Ranatika Purwayudhaningsari, dan Safitri Nur Wulandari dengan judul Perencanaan Pembuatan Pagar Penahan *Jet Blast* Pada *Apron* Terhadap Gedung *Tower* Di Bandar Udara Silampari Lubuklinggau terdapat pembahasan mengenai rekomendasi terkait dengan instrumen yang dapat digunakan dalam rancangan *ground run up enclosure*, yaitu *jet blast deflector*. (Kusumo P, Purwayudhaningsari R, Wulandari S, 2021)
2. Joop H. M. Gooden dan Werner Hoelmer dalam jurnal yang berjudul “*Aerodynamic Development of a Ground Run-Up Enclosure for Propeller Transport Aircraft*” Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas *ground run-up enclosure* dalam mengurangi dampak kebisingan dan *jet blast* menggunakan perhitungan matematis. (Gooden & Hoelmer, 2016)
3. Dalam jurnal yang disusun oleh Douglas E. Barrett dengan judul “*Acoustical Acceptance Testing of Portland (Oregon) International Airport Ground Run-Up Enclosure*” berisi pembahasan terkait pengembangan teknologi *ground run-up enclosure* di Portland (Oregon) International Airport. (Barrett, 2013)