

**KAJIAN PENEMPATAN ALAT AUDIOSONIK PENGUSIR  
BURUNG GUNA MENUNJANG KEGIATAN DI SISI UDARA  
BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA**

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**MUHAMMAD RAFIF ALDI**  
**NIT. 55242110020**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN BANDAR UDARA  
PROGRAM DIPLOMA TIGA  
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG  
JULI 2024**

**KAJIAN PENEMPATAN ALAT AUDIOSONIK PENGUSIR  
BURUNG GUNA MENUNJANG KEGIATAN DI SISI UDARA  
BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA**

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**MUHAMMAD RAFIF ALDI**  
**NIT. 55242110020**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN BANDAR UDARA  
PROGRAM DIPLOMA TIGA  
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG  
JULI 2024**

## ABSTRAK

### **KAJIAN PENEMPATAN ALAT AUDIOSONIK PENGUSIR BURUNG GUNA MENUNJANG KEGIATAN DI SISI UDARA BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA**

Oleh:

**MUHAMMAD RAFIF ALDI**

**NIT. 55242110020**

#### **PROGRAM STUDI MANAJEMEN BANDAR UDARA PROGRAM DIPLOMA TIGA**

Keberadaan satwa liar, termasuk burung dan hewan lainnya, di area sisi udara dan sekitarnya dapat berdampak signifikan terhadap keselamatan dan keamanan penerbangan di Bandara Internasional Juanda Surabaya. Pergerakan burung secara individu maupun berkelompok di area sisi udara berpotensi menyebabkan serangan burung yang membahayakan operasi penerbangan. Tumbuhnya rumput dan tanaman di area airside menarik burung untuk mencari makan dan berkembang biak di sana, menimbulkan risiko bagi pesawat yang bergerak di zona landas pacu dan landas hubung. Pengaturan dan pengawasan tinggi rumput di area airside sesuai dengan SKEP/42/III/2010 Pasal 3 dan KM 20 Tahun 2009 diperlukan untuk mengurangi risiko ini. Observasi selama *On The Job Training* di unit *Apron Movement Control* mengungkapkan bahwa burung biasanya mengunjungi area airside pada pagi dan sore hari. Insiden serangan burung yang terjadi di Bandara Internasional Juanda Surabaya pada pesawat Lion Air JT-919/B738 dari Denpasar Bali menunjukkan bahwa pergerakan burung di jalur landing pesawat mengakibatkan gagal mesin dan *Return To Apron* (RTA). Untuk mengatasi masalah ini, SKEP/42/III/2010 Bab II Pasal 3 menetapkan bahwa unit AMC harus melakukan patroli dan pengawasan terhadap risiko birdstrike dan gangguan hewan liar. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan alat audiosonik pengusir burung di Bandara Internasional Juanda Surabaya untuk mengurangi insiden birdstrike. Pengawasan dan pemeliharaan alat pengusir burung yang ada perlu ditingkatkan, dan pengaturan penempatan alat audiosonik harus disesuaikan dengan titik kumpul burung yang berisiko. Penyelesaian jangka pendek melibatkan pemindahan alat audiosonik dari sekitar landas pacu 28 ke area dekat landas pacu 10 yang belum terjangkau oleh personel. Penyelesaian jangka panjang mencakup penambahan alat audiosonik di area sekitar landas pacu 10 untuk mengoptimalkan pengawasan serangan burung. Kerja sama antara stakeholder terkait diperlukan untuk pemindahan dan penambahan alat audiosonik, guna menciptakan kondisi yang aman bagi pergerakan pesawat udara dan meningkatkan keselamatan serta keamanan operasi di sisi udara Bandara Internasional Juanda Surabaya.

Kata Kunci : Satwa Liar, Alat Audiosonik, Serangan Burung

## **ABSTRACT**

### **KAJIAN PENEMPATAN ALAT AUDIOSONIK PENGUSIR BURUNG GUNA MENUNJANG KEGIATAN DI SISI UDARA BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA**

By:

**MUHAMMAD RAFIF ALDI**  
**NIT. 55242110020**

#### **PROGRAM STUDY OF AIRPORT MANAGEMENT DIPLOMA THREE PROGRAM**

*The presence of wildlife, including birds and other animals, in the airside and surrounding areas can have a significant impact on the safety and security of flights at Juanda International Airport, Surabaya. The movement of birds individually or in groups in airside areas has the potential to cause bird strikes that endanger flight operations. The growth of grass and plants in the airside area attracts birds to feed and breed there, posing a risk to aircraft moving in the runway and taxiway zones. Regulation and monitoring of grass height in the airside area in accordance with SKEP/42/III/2010 Article 3 and KM 20 of 2009 is necessary to reduce this risk. Observations during On The Job Training in the Apron Movement Control unit revealed that birds usually visit the airside area in the morning and afternoon. The bird attack incident that occurred at Juanda International Airport, Surabaya on the Lion Air JT-919/B738 plane from Denpasar, Bali, shows that the movement of birds on the plane's landing path resulted in engine failure and Return To Apron (RTA). To overcome this problem, SKEP/42/III/2010 Chapter II Article 3 stipulates that the AMC unit must carry out patrols and supervision of the risk of birdstrike and wild animal disturbance. This research aims to optimize the use of audiosonic bird repellent devices at Juanda International Airport in Surabaya to reduce birdstrike incidents. Monitoring and maintenance of existing bird repellent devices needs to be improved, and the placement of audiosonic devices must be adjusted to the gathering points of birds at risk. The short-term solution involves moving audiosonic equipment from the vicinity of runway 28 to an area near runway 10 that is not yet accessible to personnel. Long-term solutions include adding audiosonics to the area around runway 10 to optimize bird strike monitoring. Cooperation between relevant stakeholders is needed for the removal and addition of audiosonic equipment, in order to create safe conditions for aircraft movements and improve the safety and security of operations on the air side of Juanda International Airport, Surabaya.*

*Keywords: Wildlife, Audiosonic Equipment, Bird Strike*

## PENGESAHAN PEMBIMBING

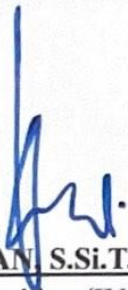
Tugas Akhir : “KAJIAN PENEMPATAN ALAT AUDIOSONIK PENGUSIR BURUNG GUNA MENUNJANG KEGIATAN DI SISI UDARA BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA” telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus pendidikan Program Studi Manajemen Bandar Udara Program Diploma Tiga Angkatan ke-2, Politeknik Penerbangan Palembang.



Nama : MUHAMMAD RAFIF ALDI

NIT : 55242110020

PEMBIMBING I

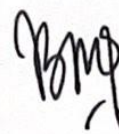


**PARJAN S.Si.T., M.T.**

Pembina (IV/a)

NIP. 19770127200212 1 001

PEMBIMBING II



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

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19830207200712 2 002

KETUA PROGRAM STUDI



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

Pembina (IV/A)

NIP. 19760612199803 1 001

## PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir : “KAJIAN PENEMPATAN ALAT AUDIOSONIK PENGUSIR BURUNG GUNA MENUNJANG KEGIATAN DI SISI UDARA BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Manajemen Bandar Udara Program Diploma Tiga Angkatan ke-2, Politeknik Penerbangan Palembang – Palembang. Tugas akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Diploma III pada tanggal Juli 2023

### ANGGOTA



**MUH. SYAHRUL MUNIR, S.E., M.M**

Penata Muda Tk.1 (III/b)

NIP. 19840629 200812 1 002

### SEKRETARIS



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

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19830207 200712 2 002

### KETUA



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

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19861008 200912 1 004

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rafif Aldi

NIT : 55242110020

Program Studi : Manajemen Bandar Udara Diploma Tiga

Menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “KAJIAN PENEMPATAN ALAT AUDIOSONIK PENGUSIR BURUNG GUNA MENUNJANG KEGIATAN DI SISI UDARA BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA” merupakan hasil karya asli saya bukan merupakan hasil plagiarisme.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, 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, 23 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Rafif Aldi

NIT. 55242110020

## PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Diploma Tiga 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:

Aldi. M. R. (2024): *Kajian Penempatan Alat Audiosonik Pengusir Burung Guna Menunjang Kegiatan Di Sisi Udara Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya*, 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.



## **HALAMAN PERUNTUKKAN**

*Dipersembahkan kepada*

*Papa Tersayang Aiptu Jagal Abilowo S. Dan Mama Tercinta Diah Arstuti*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“KAJIAN PENEMPATAN ALAT AUDIOSONIK PENGUSIR BURUNG GUNA MENUNJANG KEGIATAN DI SISI UDARA BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA”** sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Tugas Akhir ini merupakan hasil evaluasi tertulis dan dapat dipertanggung jawabkan oleh penulis selama menempuh pendidikan tiga tahun di Politeknik Penerbangan Palembang. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan lulus pada pendidikan Program Studi Diploma III Manajemen Bandar Udara Angkatan 02 Alpha, Politeknik Penerbangan Palembang dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Transportasi (A.Md.Tra). Data dan informasi yang terdapat di dalam tugas akhir ini diperoleh dengan pengamatan dan observasi langsung penulis selama penulis melaksanakan kegiatan *On the Job Training* di Bandar Internasional Juanda Surabaya. Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis sudah melalui banyak hal dan tentunya proses tersebut tidak terlepas dari dukungan dan doa dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa, Allah SWT. yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya.
2. Orang Tua yang selalu mendukung dan memberikan motivasi penulis dalam proses pembuatan tugas akhir ini serta menjadi support sistem yang kuat bagi penulis.
3. Bapak Sukahir, S. Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang.
4. Bapak Ir. Dwi Candra Yuniar, S.H., S.S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Manajemen Bandar Udara Politeknik Penerbangan Palembang.
5. Bapak Parjan, S.Si.T., M.T. Selaku Kepala Bagian Administrasi Akademik dan Ketarunaan dan Juga Selaku Dosen Pembimbing I.
6. Ibu Herlina Febiyanti, S.T., M.M. Selaku Ketua Unit Pengembangan

Usaha dan Juga Selaku Dosen Pembimbing II.

7. Seluruh Dosen, Instruktur dan Pengasuh Politeknik Penerbangan Palembang.
8. Seluruh senior yang bertugas di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya
9. Seluruh admin Prodi Diploma tiga Manajemen Bandar Udara Politeknik Penerbangan Palembang.
10. Seluruh rekan Manajemen Bandar Udara 02 Politeknik Penerbangan Palembang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja dikarenakan keterbatasan wawasan dan ilmu pengetahuan serta pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna menyempurnakan tugas akhir ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat untuk banyak pihak

Palembang, 23 Juli 2024

**Muhammad Rafif Aldi**

NIT.55242110020/DIII/MBU02A

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR .....	vii
HALAMAN PERUNTUKKAN .....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian .....	3
F. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
A. Teori-Teori Penunjang.....	6
B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan .....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
A. Desain Penelitian.....	14
B. Objek Penelitian & Subjek penelitian .....	15
C. Pengumpulan Data .....	16
D. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	20
A. Hasil Penelitian .....	20
B. Pembahasan Penelitian.....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36

A. Kesimpulan .....	36
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN.....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Fasilitas <i>Mobile Bird Deterrent</i> (Personel AMC, 2024) .....	9
Gambar II. 2 Fasilitas <i>Fix Bird Deterrent</i> (Personel AMC, 2024) .....	10
Gambar III. 1 Desain penelitian (Peneliti, 2023).....	15
Gambar IV. 1 <i>Layout</i> Juanda International Airport ( <i>Flight Radar</i> , 2024).....	23
Gambar IV. 2 Kolam Penampungan Air dan Ujung <i>Drainase</i> (Penulis, 2024) ....	23
Gambar IV. 3 Area Pinggiran <i>Taxiway</i> N2 (Penulis, 2024) .....	24
Gambar IV. 4 Area Pinggiran <i>Taxiway</i> N5 (Penulis, 2024) .....	24
Gambar IV. 5 Area Pinggiran <i>Taxiway</i> Pont Timur (Penulis, 2024) .....	24
Gambar IV. 6 Burung Bangau TongTong (Wikipedia, 2024).....	25
Gambar IV. 7 Burung Kuntul Kecil (Wikipedia, 2024) .....	26
Gambar IV. 8 Burung Kuntul Kerbau (Wikipedia, 2024) .....	26
Gambar IV. 9 Burung Cagak Abu (Wikipedia, 2024) .....	27
Gambar IV. 10 Fasilitas <i>Mobile Bird Deterrent</i> (Personel AMC, 2024).....	30
Gambar IV. 11 Fasilitas <i>Fix Bird Deterren</i> (Personel AMC, 2024).....	31
Gambar IV. 12 Jadwal Patroli <i>Birdstrike</i> (PM/SUB/AO-OR-07,2021) .....	32
Gambar IV. 13 Lokasi alat pengusir burung ( <i>Flight radar</i> ,2024).....	33
Gambar IV. 14 Lokasi Pemindahan Alat ( <i>Flight radar</i> ,2024) .....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Rentang Frekuensi Gelombang .....	11
Tabel IV. 1 Data Kejadian Birdstrike Pada Tahun 2020-2023 .....	21
Tabel IV. 2 Informan Wawancara .....	28

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Bandar udara merupakan elemen terpenting dalam menggerakkan dinamika pembangunan, mendukung mobilitas manusia, barang, dan jasa, serta memperkuat hubungan Internasional. Di Indonesia, terdapat bandar udara domestik yang melayani rute dalam negeri, dan bandar udara internasional yang melayani rute dalam dan luar negeri. Bandar Udara Internasional Juanda merupakan salah satu bandar udara yang signifikan di Indonesia. Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya memiliki peran vital dalam sistem transportasi udara di Indonesia. Pada tahun 2022, bandara ini mencatatkan jumlah penumpang datang dan berangkat sebanyak 4.849.080 orang, dengan rata-rata 27 ribu penumpang per bulan. Dari jumlah tersebut, sebanyak 4.669.222 penumpang merupakan penerbangan domestik, sedangkan 179.858 penumpang merupakan penerbangan internasional.

Keberadaan satwa liar (burung dan hewan lainnya) yang berada sisi udara dan sekitarnya merupakan salah satu kondisi lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap keselamatan dan keamanan penerbangan. Satwa liar yang berada di area wilayah operasi bandar udara dapat mengganggu jalannya pengoperasian pesawat udara serta menimbulkan risiko adanya potensi bahaya di area operasi pesawat udara (Ariebowo & Pratiwi, 2023). Pergerakan burung secara tunggal maupun kelompok di area sisi udara pada area bandar udara ataupun hewan lain yang masuk ke bandar udara melewati batas perimeter sangat berbahaya bagi pesawat yang beroperasi di bandar udara tersebut.

Tumbuhnya rumput atau tumbuhan di area *air side* dapat mengundang kumpulan burung untuk bersinggah di area tersebut dikarenakan tempat tersebut banyak terdapat makanan dari kawanan burung itu sendiri yaitu di terdapat di area *airside* tersebut. Burung mengunjungi rerumputan atau semak-semak juga di karenakan wilayah *air side* bisa di jadikan tempat berkembang biak yang baik, wilayah tersebut memiliki banyak sumber makanan yang menarik bagi



kawanan burung. Burung yang mencari makan di sekitar area *air side* cenderung bergerak secara berkelompok, yang dapat menimbulkan risiko bagi pergerakan pesawat di zona *runway* dan *taxiway* karena potensi terjadinya *birdstrike* atau serangan burung terhadap pesawat. Maka, perlu dilakukan pengaturan dan pengawasan tinggi rumput di area sekitar *air side*, sebagaimana diatur dalam SKEP/42/III/2010 Pasal 3 dan KM 20 Tahun 2009.

Saat ini, burung-burung umumnya mengunjungi area *air side* pada pagi dan sore hari. Kedatangan mereka pagi hari dimulai sekitar jam 10.00 hingga 12.00 WIB, dan pada sore hari antara jam 16.00 hingga 17.00 WIB. Data ini diperoleh dari hasil observasi penulis selama melakukan kegiatan *On The Job Training* di unit *Apron Movement Control*.

Dari hasil observasi, penulis menemukan adanya kejadian dari serangan burung *birdstrike* yang terjadi di Bandara Internasional Juanda Surabaya tepatnya pada pesawat Lion Air JT-919 / B738 dari Denpasar Bali menggunakan *Runway 10*. Fenomena tersebut dikarenakan para kawanan burung yang berlintas di area jalur landing pesawat yang mengakibatkan burung tersebut masuk ke *engine* pesawat sehingga pesawat mengalami gagal mesin (*engine fail*), sehingga pesawat tersebut harus kembali ke *apron* atau *Return To Apron (RTA)* untuk melakukan *maintenance* pada mesin pesawat tersebut. Dari fenomena tersebut memberikan dampak, baik itu kepada keterlambatan pada penumpang maupun kerusakan pada mesin pesawat.

Menurut SKEP / 42/ III/ 2010 pada Bab II pasal 3 tentang tugas pelaksanaan pemantauan dan pengendalian risiko serangan burung serta gangguan hewan liar, salah satu pencegahan yang dapat dilakukan oleh unit AMC adalah melakukan patroli dan pengawasan gangguan hewan liar dan serangan burung *birdstrike* yang berada pada sisi udara bandara. Pada Bandara Juanda sendiri ada dua alat penunjang yang berfungsi dalam melakukan pengawasan *birdstrike*, yaitu dengan *fix bird deterrent* alat yang posisinya menetap dan ada pada kendaraan disebut *mobile bird deterrent* yang diperlukan untuk melakukan pengawasan di setiap lokasi titik kumpul burung dan hewan liar. Dengan adanya kegiatan pengawasan tersebut dapat meningkatkan keamanan

dan keselamatan pada pesawat udara dalam melakukan *landing* dan *take off* di bandar udara.

Dalam kejadian yang ditemukan oleh penulis setelah melakukan observasi terkait alat audiosonik pengusir burung yang ada pada Bandara Juanda Surabaya. Belum adanya ketersediaan alat pengusir burung yang menetap (*fix bird deterrent*) yang berada pada daerah sekitaran *runway* 10 dan disekitar tempat penampungan air yang berbentuk kolam. Hal ini yang menjadi acuan bagi penulis dalam pembuatan tugas akhir dengan judul “ **Kajian Penempatan Alat Audiosonik Pengusir Burung Guna Menunjang Kegiatan Di Sisi Udara Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya**”.

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis uraikan di atas, penulis dapat merumuskan masalah bagaimana pengoptimalan alat audiosonik pengusir burung dalam mengurangi kejadian *flight birdstrike* di wilayah sisi udara Bandara Internasional Juanda Surabaya?

#### **C. Batasan Masalah**

Penulis membuat batasan masalah di tugas akhir ini difokuskan pada lokasi penempatan alat audiosonik di sisi udara guna menunjang kegiatan di sisi udara dalam menjaga keamanan dan keselamatan penerbangan.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Mengetahui bagaimana pengoptimalan penempatan alat audiosonik pengusir burung dalam mengurangi terjadinya *flight birdstrike* di sisi udara, berdasarkan letak titik kumpul kawanan burung di sisi udara.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Bagi Penulis

Dari tugas akhir ini, dimulai dari pemilihan judul, pengumpulan data hingga penarikan kesimpulan, penulis mendapatkan banyak manfaat. Melalui penelitian ini, penulis mendapatkan pengalaman merancang, melaksanakan dan menganalisis penelitian yang lebih mendalam sehingga dapat memberikan pengalaman dalam penanggulangan keadaan darurat

keamanan dan keselamatan di bandar udara melalui penempatan alat audiosonik pengusir burung.

2. Bagi Instansi (Politeknik Penerbangan Palembang)

Penulis sangat mengharapkan tugas akhir ini akan bermanfaat dan berguna bagi instansi Politeknik Penerbangan Palembang. Hal ini dapat meliputi akreditasi bagi program studi Manajemen Bandar Udara dan bagi dosen yang berminat dalam membahas hal tersebut.

3. Bagi Perusahaan

Penulis juga berharap tugas akhir ini akan bermanfaat bagi perusahaan PT. Angkasa Pura di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya. Penelitian ini akan berguna dan lebih efektif dalam melatih kesiapsiagaan personel di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya dalam menghadapi kejadian *flight birdstrike*. Penulis juga berharap saran dan masukan ini dapat ditinjau kembali oleh Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya sehingga dapat di evaluasi nantinya.

#### **F. Sistematika Penulisan**

Agar penulisan penelitian ini tetap fokus pada masalah yang ada, perlu diterapkan suatu sistematika penulisan. Berikut adalah sistematika penulisan Tugas Akhir:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada pendahuluan ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

##### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada landasan teori yang penulis angkat yaitu kajian penempatan alat audiosonik pengusir burung di unit AMC bandara dalam melakukan pengawasan serta pengendalian di Bandara Juanda Surabaya.

##### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai rancangan penelitian, lokasi dan periode penelitian, jenis data yang dikumpulkan, tahapan penelitian, serta metode pengumpulan dan analisis data

##### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Di bab ini, penulis menyajikan hasil penelitian, membahas temuan-temuan tersebut, dan menawarkan alternatif solusi berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan dianalisis.

## **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini memberikan kesimpulan dan evaluasi dari penelitian yang penulis berikan disertai saran yang mencangkup dari kesimpulan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Teori-Teori Penunjang**

##### **1. Bandar Udara**

Menurut Undang-Undang No.1 Tahun 2009 tentang Penerbangan Bab I pasal 1 dinyatakan bahwa bandara adalah kawasan di daratan dan atau di perairan dengan batas batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang dan tempat pemindahan indera dan antar moda transportasi yang dilengkapi fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan serta fasilitas pokok dan fasilitas lainnya.

Menurut Annex 14 dari ICAO (*International Civil Aviation Organization*) Bandara atau bandar udara adalah area tertentu di daratan atau perairan (termasuk bangunan, instansi dan peralatan) yang diperuntukan baik secara keseluruhan atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan dan pergerakan pesawat.

##### **2. Sisi Udara**

Menurut (Isa, 2021) sisi udara (*airside*) Ini adalah bagian dari bandara yang digunakan untuk kegiatan penerbangan dan berbagai fasilitas pendukungnya, merupakan wilayah yang terbatas dan tidak dapat diakses oleh umum. Fasilitas di sisi udara mencakup landasan pacu (*runway*), yaitu area persegi panjang yang ditetapkan di darat atau perairan yang digunakan untuk pendaratan dan lepas landas pesawat udara.

Komponen yang ada di fasilitas atau daerah sisi udara (*air side*) adalah sebagai berikut:

- a. *Aprona* adalah area di bandara di mana pesawat dapat berhenti untuk memuat dan menurunkan penumpang, bagasi, kargo, pos, dan bahan bakar. Bandara internasional sering dilengkapi dengan *jet bridge*, lorong yang menghubungkan pesawat dengan terminal.
- b. *Taxiway* merupakan pengertian dari sebuah jalan yang menghubungkan *apron* dan landas pacu. Keberangkatan ini sangat

penting karena memungkinkan pesawat untuk bergerak menuju apron tanpa mengganggu pesawat lainnya.

- c. Landasan pacu atau *runway*, biasanya rumput atau tanah yang dipadatkan merupakan tempat pesawat mendarat dan lepas landas dari bandara. Namun, aspal dan beton sekarang digunakan karena badan pesawat lebih besar

### 3. *Safety Management System (SMS)*

Menurut (Sulthan Abdi Rahman Mafaza & Eny Sri Haryati, 2022), *Safety* didefinisikan sebagai suatu keadaan di mana risiko cedera atau kerusakan barang diminimalkan hingga tingkat yang dapat diterima melalui proses identifikasi ancaman dan manajemen risiko yang berkelanjutan. *Safety Management System* secara rutin dan berkelanjutan untuk memupuk budaya keselamatan (*safety culture*) utamanya di bidang industri penerbangan (Febiyanti et al., 2021). Namun, Sistem Manajemen Keselamatan (PKPS SMS) merujuk pada sebuah pendekatan terstruktur untuk mengatur keselamatan yang mencakup struktur organisasi yang dibutuhkan, tanggung jawab, kebijakan, dan prosedur. Pada tahun 2006, *FAA (Federal Aviation Administration)* membuat penjelasan sederhana tentang suatu pengaturan yang melibatkan sistem, pengelolaan, serta keamanan. *FAA (Federal Aviation Administration)* mengatakan bahwa keselamatan didasarkan pada manajemen risiko, dan manajemen dilakukan dengan menjamin keselamatan dengan menggunakan teknik manajemen kualitas sistem, dengan fokus pada pendekatan dengan kegiatan *take off* (lepas landas) ataupun *landing* (pendaratan) merupakan bagian dari *airside* ini antara lain *runway*, *taxiway*, dan *apron*.

### 4. Hewan Liar ( *Wild life* ) dan Serangan Burung ( *BirdStrike* )

Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP/42/III 2010 tentang Pedoman Pengelolaan Bahaya Satwa Liar (*Wildlife Hazard Management*) suatu bentuk manajemen pelaksanaan pengawasan dan pengendalian risiko dari serangan burung dan gangguan oleh hewan liar di bandara dan area sekitarnya. Dengan menggunakan kendaraan yang mendukung untuk layanan dan pengawasan terhadap gangguan oleh

hewan liar dan serangan burung (*birdstrike*) adalah kendaraan yang dipersiapkan untuk melakukan pengawasan di setiap lokasi titik kumpul burung dan hewan liar.

Menurut (Amelia Simanjuntak & Sutarwati, 2023), ada masalah besar bagi keselamatan dan keamanan penerbangan jika ada satwa liar di bandar udara, termasuk burung dan hewan liar. Sangat membahayakan pengoperasian pesawat udara jika burung individu atau kelompok bergerak di area bandar udara atau hewan liar masuk ke area bandar udara melewati batas perimeter. Kondisi ini meningkatkan risiko kecelakaan pesawat pada fase penerbangan dan pendaratan.

Adanya kegiatan pengawasan tersebut dapat meningkatkan keamanan dan keselamatan pesawat udara dalam melakukan *landing* dan *take off* di bandar udara. Menurut SKEP/42/ III/2010 pada Bab II pasal 3 tentang tugas pelaksanaan pengawasan pengendalian bahaya serangan burung dan gangguan hewan liar mempunyai tugas yaitu :

- a) Mengenali secepat mungkin kemungkinan bahaya yang muncul karena serangan burung dan gangguan hewan liar di bandara dan sekitarnya.
- b) Memperoleh pemahaman tentang lingkungan hidup burung dan hewan liar di bandara dan sekitarnya yang dapat mengancam keselamatan operasi penerbangan.
- c) Mengurangi atau menghilangkan faktor-faktor yang menyebabkan masuknya burung dan hewan liar, seperti membersihkan semak-semak, membatasi tinggi rumput, dan menutup saluran drainase.
- d) melakukan identifikasi aktivitas kawanan burung di sekitar radius 13 km.
- e) mencatat secara teratur kehadiran burung dan hewan liar serta menggunakan alat audiosonik untuk mengusir mereka

Menurut (Aisyah, 2023), penggunaan alat pengusir burung berbasis audiosonik dengan teknik akustik di Bandara Juanda Surabaya bertujuan untuk mengurangi risiko *birdstrike* yang dapat menyebabkan kerusakan pada mesin pesawat. Dalam (*SKEP-42-III-2010 PETUNJUK DAN TATA*

*CARA PERATURAN KESELAMATAN PENERBANGAN SIPIL BAGIAN 139 – 03 MANAJEMEN BAHAYA HEWAN LIAR DI BANDAR UDARA DAN SEKITARNYA*, 2010) *ADVISORY CIRCULAR CASR 139-03*, pada Bab III tentang peralatan pencegahan, pengawasan dan pengendalian penanggulangan burung dan hewan liar, pada bandara yang berpotensi terjadinya serangan burung harus menyediakan peralatan untuk melakukan pencegahan dan pengawasan berupa akustik yang berfungsi mengeluarkan frekuensi suara yang dapat membuat para kawanan burung merasa terganggu. Gelombang audiosonik yang dikeluarkan oleh alat akustik tersebut juga memiliki frekuensi suara yang normal untuk manusia.

Dalam metode ini terdapat dua alat penunjang guna mengusir burung di wilayah sisi udara Bandara Juanda Surabaya.

1. *Mobile bird deterrent* yaitu alat pengusir burung yang diletakkan di kendaraan mobil patroli birdstrike. Sistem pada kendaraan mobile bird deterrent yang digunakan hanya dapat mengeluarkan suara pada satu arah saja, maka burung akan terbang ke arah dimana tidak terjangkau oleh suara yang dikeluarkan oleh speaker tersebut.



Gambar II. 1 Fasilitas *Mobile Bird Deterrent* (Personel AMC, 2024)

2. *Fix bird deterrent* yaitu alat pengusir burung berbentuk speaker yang dikonfigurasi dengan penguat sinyal suara yang langsung dilakukan pengujian mode suara yang dilakukan pada penelitian ini. Suara FM dimulai pada frekuensi 2000 Hz, suara *sweep logaritmik* pada *range* frekuensi 6 kHz-8 kHz dan 5 kHz-9 kHz dengan bentuk



gelombang *sawtooth* dan *square*, kombinasi suara burung (suara elang dan tanda bahaya camar) serta efek suara petasan. Berdasarkan pengujian, mode suara ini paling efektif. Penelitian ini menggunakan suara FM dan *sweep* untuk mengganggu kenyamanan burung. Suara tersebut dipancarkan melalui speaker Horn TOA dan speaker *tweeter pezelectric*. Speaker Horn TOA menghasilkan tekanan suara sebesar 80,6 dB pada jarak 256 meter, sementara speaker *tweeter pezelectric* menghasilkan tekanan suara sebesar 76,4 dB pada jarak yang sama.



Gambar II. 2 Fasilitas Fix Bird Deterrent (Personel AMC, 2024)

## 5. Teori Gelombang

Getaran yang merambat melalui medium, seperti zat padat, cair, atau gas, disebut gelombang (Aisyah, 2023). Getaran ini terjadi karena objek atau sumber yang bergerak secara kontinu. Bunyi atau suara merupakan stimulus yang diterima oleh sistem saraf pendengaran dari sumbernya. Gelombang suara dapat merambat melalui padat, cair, dan gas karena adanya partikel zat yang mentransmisikan getaran di dalam vakum, gelombang suara tidak dapat merambat karena tidak ada medium untuk mentransmisikan getaran tersebut. Kecepatan bunyi adalah kecepatan gelombang bunyi yang dapat melewati jarak tertentu dalam waktu tertentu. Temperatur dan kerapatan udara memengaruhi kecepatan bunyi di udara.

Gelombang infrasonik adalah getaran dengan frekuensi terlalu rendah untuk didengar oleh telinga manusia, sementara audiosonik adalah gelombang suara yang dapat didengar oleh telinga manusia dalam kondisi normal. Setiap gelombang menghasilkan frekuensi berikut ini:

Tabel II. 1 Rentang Frekuensi Gelombang

Nama Gelombang	Frekuensi Hz
Infrasonik	< 16
Audiosonik	16-20.000
Ultrasonik	20.000

## 6. Lokasi Penempatan Alat Audiosonik

Alat pengusir burung yang ada pada saat ini terletak di daerah sekitaran *runway* 28, dimana daerah tersebut adalah tempat dimana para burung mencari makan dikarenakan luasnya area rerumputan dan adanya kolam penampungan air dari ujung *drainase*. Lokasi kolam tersebut diidentifikasi banyaknya sumber makanan bagi para burung karena banyaknya ikan yang ada pada kolam tersebut. Pada lokasi yang menjadi tempat penempatan alat audiosonik dalam melakukan pengendalian dan pengawasan para kawanan burung di sisi udara berlandaskan dengan kekuatan pancaran suara frekuensi yang dikeluarkan oleh alat tersebut dengan tingkat kebisingan dan jarak dengan landas pacu ataupun *apron* dan *taxiway*. Frekuensi yang bisa dikeluarkan oleh alat tersebut sejauh jarak 256 meter (Aisyah, 2023). Dalam menentukan peletakan alat audiosonik di sisi udara berdasarkan kondisi fisik yang sekarang berlangsung, perlu mengidentifikasi kawanan burung sejauh 13km di sekitaran sisi udara yang dimana hal tersebut terdapat dalam regulasi SKEP 42/II/2010 tentang petunjuk dan tata cara peraturan keselamatan penerbangan sipil *CASR 139-03, wildlife hazard management on or in the vicinity of an aerodrome*.

## B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Untuk mendukung permasalahan yang dibahas, penulis mencari beberapa literatur dan penelitian terdahulu yang masih relevan dan sejalan dengan fokus penelitian yang dilakukan. Meskipun ada keterkaitan dalam pembahasan, penelitian ini memiliki perbedaan yang signifikan dengan penelitian terdahulu yang akan dikaji. Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang relevan yang diambil oleh (Oktaviani et al., 2019) dengan judul “Penerapan *Wildlife Hazard Management* Sebagai Upaya Keselamatan Penerbangan Di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang”. Dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang menggunakan dua pendekatan untuk pencegahan, pemantauan, dan pengendalian serangan burung dan hewan liar. Pendekatan pertama adalah pengelolaan pasif yang meliputi pemotongan rumput secara teratur, pemasangan pagar perimeter, dan penanaman pohon mangrove. Pendekatan kedua adalah pengelolaan aktif yang meliputi patroli dan inspeksi di area *movement*, penggunaan alat pengusir burung, senjata angin, dan klakson pada mobil patroli (*follow me*). Alat pengusir burung dioperasikan oleh unit *Apron Movement Control* (AMC).
2. Penelitian yang relevan yang diambil oleh (Aswiratin et al., 2024) dengan judul “Managemen Penanganan Hewan Liar (*Wild Life Hazard*) Terhadap Keselamatan Penerbangan Di Bandara”. Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan yaitu perlu adanya perhatian khusus dari pihak Bandar Udara dalam mengatasi munculnya hewan liar di daerah *manouevering area* yang dapat menyebabkan terganggunya keselamatan penerbangan. Dengan adanya manajemen penanganan bahaya hewan liar (*wildlife hazard*) meliputi pembentukan tim khusus, prosedur pencegahan, kelengkapan fasilitas, serta memperhatikan perbaikan infrastruktur (pagar parimeter) di sekitar bandar udara.
3. Penelitian yang relevan yang diambil oleh (Masito et al., 2022) dengan judul “*Wild Life Hazard Management Through Wild Animal Control*

*System At Airport*”. Karena masih ada penelitian ini difokuskan pada hewan liar di sekitar Bandara Taufik Kiemas Pesisir Barat Provinsi Lampung, dengan tujuan untuk menganalisis sistem pengendalian hewan liar dan proses penyelesaiannya di bandara tersebut. Hasil penelitian ini adalah bahwa ada perlunya unit khusus untuk menangani hewan liar di bandara dan peraturan yang harus dipahami oleh seluruh staf.

4. Penelitian yang relevan yang diambil oleh (Kusni, Ariyanto, Setiawan, & Gunawan, 2010) dengan judul “Pembuatan Dan Pengujian Alat Pengusir Burung Dengan Metoda Akustik Di Bandar Udara Juanda Surabaya”. Penelitian ini menunjukkan bahwa alat pengusir burung dengan metoda akustik adalah solusi yang efektif untuk mengurangi risiko *Bird Strike* di Bandar Udara Juanda Surabaya. Dengan dilakukan penelitian ini mempengaruhi keamanan dan keselamatan penerbangan khususnya pada pesawat udara pada saat melakukan lepas landas maupun pada saat mendarat dan pergerakan pesawat udara di *apron*. Menggunakan metode kualitatif dan teknik pengumpulan data seperti observasi dan kajian literatur adalah karakteristik dari penelitian akhir yang dilakukan penulis. Tujuan penelitian sebelumnya adalah mencegah dan mengendalikan bahaya burung dan hewan liar di bandar udara. Penelitian ini akan menggunakan fasilitas penunjang yang ada di sisi udara Bandara Internasional Juanda Surabaya. Pada penelitian ini di ketahui bahwa pengendalian kawanan burung pada Bandara Internasional Juanda Surabaya yang masih perlu untuk dilakukan peningkatan dan penempatan alat penunjang pengusir burung yang ada serta penelitian ini memberikan rekomendasi peningkatan beberapa penempatan alat penunjang pengusir burung dalam pengendalian kawanan burung yang telah ada.