

---

**ANALISIS PENANGANAN *BIRD STRIKE* UNTUK MENINGKATKAN  
KESELAMATAN PENERBANGAN BANDAR UDARA  
INTERNASIONAL SULTAN HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**Alvin Satya Yuda<sup>1</sup>, Sundoro<sup>2</sup>, Surya Tri Saputra<sup>3</sup>  
Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Banten**

e-mail: <sup>1</sup>alvinsatya7003@gmail.com, <sup>2</sup>sundoro@ppicurug.ac.id, <sup>3</sup>suryatri@ppicurug.ac.id

**Abstract:** *Bird strike is a serious threat to aviation safety, especially at airports that are close to bird habitats. Makassar Sultan Hasanuddin International Airport, with its strategic location, requires effective bird strike management. This study aims to analyze the factors that cause bird strikes, evaluate the effectiveness of existing handling efforts, and provide recommendations to improve flight safety. This study aims to analyze the handling of bird strikes to improve flight safety at Sultan Hasanuddin International Airport, Makassar. This research will examine the factors that cause bird strikes, evaluate the effectiveness of existing handling efforts, and recommend solutions to reduce the risk of bird strikes. This research will use mixed-methods, which is a combination of qualitative approaches. Qualitative data will be obtained through interviews with airport personnel and other related parties. The results show that bird strike handling at airports has not been fully effective and faces various obstacles. The results show that although handling efforts are carried out, such as the use of bird repellents and wildlife management, there are still gaps in their effectiveness. The obstacles include limited facilities and equipment, lack of coordination between agencies, and lack of understanding and awareness of the importance of handling bird strikes. This research is expected to provide a deeper understanding of bird strikes at Sultan Hasanuddin International Airport Makassar.*

**Keyword:** *Bird Control, Bird Strike Prevention, Airport Maintenance, Aviation Safety Regulations, Bird Strike Analysis*

**Abstrak:** Bird strike merupakan ancaman serius bagi keselamatan penerbangan, terutama di bandar udara yang berdekatan dengan habitat burung. Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar, dengan lokasinya yang strategis, memerlukan penanganan bird strike yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab bird strike, mengevaluasi efektivitas upaya penanganan yang sudah ada, dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan keselamatan penerbangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penanganan bird strike guna meningkatkan keselamatan penerbangan di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini akan mengkaji faktor-faktor penyebab bird strike, mengevaluasi efektivitas upaya penanganan yang sudah ada, dan merekomendasikan solusi untuk mengurangi risiko bird strike. Penelitian ini akan menggunakan metode campuran (mixed-methods), yaitu kombinasi pendekatan kualitatif. Data kualitatif akan diperoleh melalui wawancara dengan personel bandara dan pihak terkait lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penanganan bird strike di bandar udara belum sepenuhnya efektif dan menghadapi berbagai kendala. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun upaya penanganan dilakukan, seperti penggunaan alat pengusir burung dan manajemen satwa liar, masih terdapat celah dalam efektivitasnya. Kendala yang dihadapi antara lain keterbatasan fasilitas dan peralatan, kurangnya koordinasi antarinstansi, serta kurangnya pemahaman dan kesadaran akan pentingnya penanganan bird strike. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai bird strike di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

**Kata kunci:** Pengendalian Burung, Pencegahan *Bird Strike*, Pemeliharaan Bandara, Peraturan Keselamatan Penerbangan, Analisis *Bird Strike*

## PENDAHULUAN

Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar termasuk dalam bandara terbesar dan tersibuk di wilayah tengah dan timur Indonesia. Bandara ini terletak di Kabupaten Maros, berbatasan dengan Kota Makassar, Sulawesi Selatan, dengan luas wilayah sekitar 4.549.612 m<sup>2</sup> dan terus mengalami pengembangan. Pengembangan ini bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengguna jasa transportasi udara. Peluncuran eco airport atau bandara ramah lingkungan merupakan pengembangan penting yang diamankan dan diatur oleh berbagai regulasi.

Pelaksanaan dan pengawasan fungsi-fungsi tersebut dikelola oleh negara, sedangkan pelaksanaannya dilakukan oleh pemerintah dalam suatu sistem pelayanan keselamatan penerbangan sipil yang terpadu. Siklus penerbangan di bandar udara ini kerap kali terganggu oleh gangguan yang disebabkan oleh satwa liar di sekitarnya. Kecelakaan, tabrakan, atau gangguan yang melibatkan avifauna dan pesawat udara, yang biasa disebut dengan tabrakan burung, dikenal sebagai bahaya besar yang mengakibatkan kerugian materiil dan kematian dalam jumlah besar di berbagai negara.

Insiden tabrakan burung pernah terjadi di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin yaitu, pesawat Garuda Indonesia PK-GMV dengan Nomor Penerbangan GIA 616 pada tanggal 24 November 2024 pada pukul 17:41 LT pilot melaporkan kejadian *Bird Strike* kepada ATC sesaat sebelum landing. Tabrakan burung menimbulkan risiko yang signifikan terhadap keselamatan penerbangan. Meskipun telah dilakukan berbagai tindakan pencegahan, risiko tabrakan burung tetap ada. Tabrakan burung dapat membahayakan keselamatan penerbangan dan dapat mengakibatkan

dampak yang signifikan (Dewantari, 2023).



**Gambar 1** Gangguan Burung di Bandara

Insiden *bird strike* juga terjadi di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin pada pesawat Batik Air PK-LAY dengan Nomor Penerbangan BTK 6761 Tanggal 2 Desember 2024 pada pukul 16:14 LT pilot melaporkan kejadian *Bird Strike* kepada ATC sesaat setelah *take off*. Info dari Teknik A/C terkena bird strike pada bagian engine 2. Pihak maskapai kemudian mengatur penerbangan pengganti. Persoalan tersebut muncul setelah penulis melakukan observasi di lapangan, di mana masih banyak burung yang berada di area sisi udara sehingga mengganggu operasional di Bandar Udara Sultan Hasanudin.



**Gambar 2** *Bird Strike* Pesawat Batik Air

Berdasarkan insiden tersebut dapat diketahui bahwa adanya kelemahan dalam penanganan *bird strike* meliputi kurangnya kesadaran akan pentingnya mitigasi dan pencegahan, serta fokus yang lebih besar pada respons pasca kejadian daripada pencegahan. Selain itu, koordinasi antara berbagai pihak terkait, seperti maskapai penerbangan, bandara, dan otoritas penerbangan, belum optimal. Keberadaan populasi burung dan

satwa liar di bandar udara menjadi perhatian serius bagi keselamatan penerbangan.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 83 Tahun 2017 tentang Ketentuan Keselamatan Penerbangan Sipil, Pasal 139, Sub Pasal 139 B.2, poin 1, mengatur bahwa pengelola bandar udara harus memastikan bahwa sarana dan prasarana bandar udara, beserta pengembangannya, tidak menarik burung atau satwa liar. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 83 Tahun 2017 tentang Ketentuan Penerbangan Sipil Bagian 139, yang berkaitan dengan ketentuan keselamatan penerbangan sipil yang terkait dengan bandar udara (Aerodrome).

Pengaturan ruang dan pemanfaatan lahan disusun melalui pengaturan zona pemanfaatan ruang dengan memperhatikan ketentuan terkait keselamatan penerbangan (Dewantari, 2023). Keberadaan satwa liar, termasuk burung dan satwa lainnya, di dalam dan sekitar bandar udara sangat memengaruhi keselamatan dan keamanan penerbangan. Keberadaan satwa di sekitar bandar udara meningkatkan risiko pesawat udara bertabrakan dengan satwa liar atau potensi masuknya makhluk hidup ke dalam mesin pesawat udara (Kironoto, 2021).

Berdasarkan pengamatan tersebut, maka dengan ini penulis ingin mengkaji permasalahan ini. Hal ini dimaksudkan dalam upaya peningkatan serta terciptanya budaya keselamatan kerja di area sisi udara Bandar Udara Sultan Hasanuddin Makassar.

## METODE

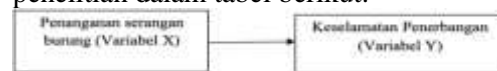
### Desain Penelitian

Penulis menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif, yang meneliti keadaan terkini sekelompok individu, objek, keadaan, sistem pemikiran, atau peristiwa tertentu. Tujuannya adalah untuk mengembangkan representasi yang terstruktur, faktual, dan tepat dari fakta, karakteristik, dan

hubungan di antara fenomena yang diteliti (Hadi, 2021).

### Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua jenis variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. (Hadi, 2021). Penulis memaparkan variabel penelitian dalam tabel berikut:



**Gambar 4 Variabel Penelitian**

### Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

#### Teknik Pengumpulan Data

Tujuan utama penelitian adalah untuk mendapatkan data, maka teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling efisien dalam penelitian (Hasan, 2023). Oleh karena itu, penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

#### 1. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang kompleks karena berbagai faktor diperhitungkan saat melaksanakannya (Hasan, 2023). Metode pengumpulan data observasi dibagi menjadi dua kategori yaitu: observasi partisipan, observasi nonpartisipan

#### 2. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi adalah cara mencari data tentang hal-hal atau variabel, yang dapat berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, website, majalah, dan lain-lain, yang berkaitan dengan topik yang diteliti oleh penulis (Hasan, 2023).

#### 3. Wawancara

Metode ini dilakukan secara tatap muka, melakukan tanya jawab antara peneliti atau pengumpul data dengan responden atau informan atau sumber data (Hasan, 2023). Penulis melakukan wawancara dengan pengelola AMC, pihak *safety management system* dan pihak *Aviation Security*.

### Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau sarana yang digunakan untuk

mengumpulkan data dalam suatu penelitian (Hasan, 2023). Dalam penelitian ini, penulis menggunakan wawancara dengan pengelola AMC, pihak *safety management system* dan pihak *Aviation Security*, observasi lapangan, dan studi dokumentasi untuk mengumpulkan data kejadian di unit keamanan sebagai alat penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Aktivitas Unit AMC Dan Pengawasan Sisi Udara

Unit Apron Movement Control (AMC) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin, Makassar, memiliki peran penting dalam menjaga keselamatan, ketertiban, dan kelancaran operasional di sisi udara (apron). Tugas utama AMC adalah melakukan pengawasan pergerakan pesawat, kendaraan, dan personel di area apron, serta memastikan kebersihan dan ketertiban di area tersebut.

Proses migrasi binatang dapat dipengaruhi oleh ketersediaan makanan yang berlimpah ditempat baru, faktor iklim, hilangnya habitat dan tempat baru yang baik guna berkembang biak. Baik dari binatang darat maupun burung memiliki kemampuan yang sangat baik untuk berpindah tempat dan mampu untuk menempati di berbagai habitat, keberadaan binatang darat di wilayah airside bandara serta burung di ruang udara dapat mengganggu serta mengancam bagi penerbangan, hal tersebut dinamakan *bird strike and wildlife hazard*.

Walaupun banyak gangguan burung (90 %) terjadi pada lingkungan bandara selama landing dan takeoff (di bawah 1000 m), gangguan burung telah dilaporkan terjadi pada ketinggian antara 0 sampai 9000 m (Cleary and Other, 2000 dalam Barras, 2002). Sedangkan *Air Side* (Sisi Udara) merupakan bagian bandara yang berhubungan dengan kegiatan take off (lepas landas) maupun landing (pendaratan). Bagian dari air side ini antara lain: *runway*, *taxiway*, dan apron.

Berdasarkan fakta yang penulis dapatkan di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar sudah pernah terjadi beberapa kali insiden adanya *bird strike* yang mengganggu penerbangan sehingga terjadinya delay.

Jumlah pergerakan pesawat udara yang sangat padat, sementara area sekitaran Bandar Udara Sultan Hasanuddin Makassar merupakan tempat migrasi para burung, maka dibutuhkan perhatian yang serius untuk mengatasi burung dengan berbagai cara yang dapat dilakukan untuk menekan pergerakan burung agar tidak menjadi masalah bagi keselamatan penerbangan. Hal yang dimaksud yaitu gangguan terhadap pesawat udara sehingga aktifitas penerbangan dapat berjalan sesuai standar keselamatan. Faktor yang menyebabkan datangnya kumpulan burung baik burung pemakan serangga maupun burung pemakan biji bijian disebabkan karena di area sisi udara kurang terpantau pertumbuhan rerumputan atau tumbuhan sehingga melebihi batas minimal (batas minimal 20 cm). Tumbuhan tersebut menjadi tempat berkembang biaknya serangga, dan juga rumput biji bijian yang menjadi sumber makanan bagi kawanan burung tersebut.

Berdasarkan PM 83 Tahun 2017 menguraikan Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil, Bagian (139), penting bagi bandar udara untuk menetapkan program manajemen bahaya satwa liar guna menjamin keselamatan penerbangan, yang bermanfaat bagi penumpang dan personel di sekitarnya.

Pasal 1 Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: SKEP/42/III/2010 menguraikan pedoman dan prosedur terkait peraturan keselamatan penerbangan, yang menyatakan bahwa serangan burung mengacu pada keberadaan burung di sekitar bandar udara, yang dapat menimbulkan bahaya atau risiko yang cukup besar terhadap operasional pesawat udara selama aktivitas penerbangan di area bandar udara.

Menurut PM 83 tahun 2017, yang

menguraikan Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil, Bagian (139), sangat penting bagi bandara untuk menetapkan program manajemen bahaya satwa liar untuk menjamin keselamatan penerbangan. Pemanfaatan fasilitas yang tepat dan pemeliharaan lahan yang tekun sangat penting untuk menjamin keselamatan operasi penerbangan. Lakukan inspeksi rutin menggunakan kendaraan follow-me, dokumentasikan insiden untuk departemen yang sesuai,

dan lanjutkan tindakan sesuai dengan prosedur operasi standar yang ditetapkan.

Lokasi bandara telah berkembang menjadi habitat bagi berbagai spesies burung dan satwa liar. Pendekatan yang diambil oleh petugas melibatkan pengubahan sinyal pendengaran perangkat untuk meniru suara predator burung, seperti anjing atau elang, untuk mengusir sekelompok burung dari area sisi udara.

**Tabel 2 Permasalahan yang terjadi di sisi udara**

No.	Permasalahan	Kondisi yang Diinginkan	Sumber
1	Kurangnya optimalnya efektifitas peralatan yang tersedia guna melakukan pengusiran terhadap pengusiran burung dan hewan liar di wilayah bandar udara.	Mengadakan rencana pengoptimalan kinerja peralatan untuk pengusiran burung maupun hewan liar ( <i>fixed voice impact system</i> )	SKEP / 42 / II / 2010 (Tentang Petunjuk dan Tata Cara Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 – 03 Manajemen Bahaya Hewan Liar di Bandar Udara dan Sekitarnya)
2	Tidak tiap unit memiliki mobil dan peralatan lebih lengkap dalam melakukan patroli guna melakukan pensterilan wilayah bandara	Melakukan pengadaan alat atau fasilitas yang belum tersedia untuk pengusiran burung dan hewan liar di sekitar bandar udara	
3	Banyaknya habitat yang ada disekitar airside	Melakukan Pengadaan dalam pembersihan wilayah <i>airside</i> guna meminimalisir habitat baru bagi burung dan hewan liar sehingga tidak memancing hewan memasuki wilayah Airside	SKEP / 42 / II / 2010 (Tentang Petunjuk dan Tata Cara Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 – 03 Manajemen Bahaya Hewan Liar di Bandar Udara dan Sekitarnya)

Pada saat penulis melaksanakan observasi di bandara, dalam melakukan pencegahan dan pengusiran burung di sisi udara, pihak bandara masih memiliki metode pengusiran burung yang kurang optimal, karena dalam mengusir dan mencegah burung pihak bandara hanya menggunakan alat pengusir burung dan hal itu hanya mengusir burung untuk sementara waktu sehingga burung yang pergi akan datang kembali setelah beberapa saat.

Selama pengamatan di area sisi

udara, teridentifikasi berbagai kondisi yang menarik dan mendukung habitat baru bagi burung dan satwa liar. Tanaman tinggi berbuah yang ditempatkan di antara dua pagar pembatas berpotensi menarik hewan dan burung untuk mendekat ke area sisi udara. Area sisi udara memiliki rumput yang tingginya mencapai lebih dari pergelangan kaki, yang dapat berfungsi sebagai habitat serangga, sehingga menarik burung dan satwa liar pemakan serangga lainnya ke sisi udara untuk mencari makan. Keberadaan

genangan air di sisi udara dapat menarik burung ke area bandara untuk mencari air bermain, minum, dan mencari makan, sehingga menjadi titik fokus di sekitar bandara. Hal ini menyebabkan meningkatnya kecenderungan hewan liar untuk mendekati area bandara.

### Data dan Insiden Bird Strike Insiden Serangan Burung Pada Pesawat

Insiden tabrakan burung pernah terjadi di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin yaitu, pesawat Garuda Indonesia PK-GMV dengan Nomor Penerbangan GIA 616 pada tanggal 24 November 2024 pada pukul 17:41 LT pilot melaporkan kejadian *Bird Strike* kepada ATC sesaat sebelum landing. Tabrakan burung menimbulkan risiko yang signifikan terhadap keselamatan penerbangan. Meskipun telah dilakukan berbagai tindakan pencegahan, risiko tabrakan burung tetap ada. Tabrakan burung dapat membahayakan keselamatan penerbangan dan dapat mengakibatkan dampak yang signifikan (Dewantari, 2023).

Insiden *bird strike* juga terjadi di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin pada pesawat Batik Air PK-LAY dengan Nomor Penerbangan BTK 6761 Tanggal 2 Desember 2024 pada pukul 16:14 LT pilot melaporkan kejadian *Bird Strike* kepada ATC sesaat setelah *take off*. Info dari Teknik A/C terkena bird strike pada bagian engine 2. Pihak maskapai kemudian mengatur penerbangan pengganti. Persoalan tersebut muncul setelah penulis melakukan observasi di lapangan, di mana masih banyak burung yang berada di area sisi udara sehingga mengganggu operasional di Bandar Udara Sultan Hasanudin.



Gambar 10 Bird Strike Pesawat Batik Air

Berdasarkan insiden tersebut dapat diketahui bahwa adanya kelemahan dalam penanganan *bird strike* meliputi kurangnya kesadaran akan pentingnya mitigasi dan pencegahan, serta fokus yang lebih besar pada respons pasca kejadian daripada pencegahan. Selain itu, koordinasi antara berbagai pihak terkait, seperti maskapai penerbangan, bandara, dan otoritas penerbangan, belum optimal. Pengelola bandar udara sebagai badan usaha yang bergerak di bidang penerbangan memiliki tanggung jawab untuk menjamin keselamatan penerbangan. Keberadaan populasi burung dan satwa liar di bandar udara menjadi perhatian serius bagi keselamatan penerbangan. Pasal 50 Peraturan Pemerintah Nomor 3 Tahun 2001 mengamanatkan pengelola bandar udara untuk menjamin keberlanjutan lingkungan guna mengurangi keberadaan koloni burung dan satwa liar lainnya di sisi udara bandar udara. Kejadian tabrakan burung di udara sudah sering dilaporkan di Indonesia. Hampir semua bandar udara di Indonesia dihadapkan pada risiko yang ditimbulkan oleh satwa liar. Setiap bandar udara menghadapi tantangan yang berbeda-beda yang ditimbulkan oleh spesies satwa liar yang beragam.

### Identifikasi Habitat dan Pemicu Keberadaan Satwa

#### Jenis Burung dan Satwa Liar yang Sering Muncul



Gambar 11 Pembagian Area Kemungkinan Serangan Hewan Burung

Keterangan:

- = Area populasi satwa kemungkinan besar berdampak
- = Area populasi satwa kemungkinan sedang berdampak
- = Area populasi satwa kemungkinan kecil berdampak

**Tabel 3 Jenis Burung dan Macam Hewan yang teramati di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar beserta Ukurannya**

No.	Nama Spesies	Nama Ilmiah	Ukuran
1	Burung Gereja	<i>Passer montanus-malaccensis</i>	14 cm
2	Burung Perkutut	<i>Geopelia striata</i>	20 cm
3	Burung Wallet	<i>Aerodermus fuciphagas</i>	16 cm
4	Burung Blekok Sawah	<i>Ardeila speciosa</i>	50 cm
5	Kucing	<i>Felis silvestris catus</i>	25 cm
6	Ular Air	<i>Enhydria plumbea</i>	15 cm
7	Biawak	<i>Varanus salvator</i>	1,7 m
8	Kelelawar	<i>Chiroptera</i>	9 cm
9	Kadal Rumput	<i>Takydromus sexlineatus</i>	20 cm

Sumber: Bandara Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

### Faktor Pemicu Keberadaan Satwa

Ada beberapa faktor pemicu yang dapat menarik burung ke lingkungan bandara. Beberapa di antaranya termasuk:

- 1) Sumber Makanan: Bandara seringkali memiliki banyak sumber makanan yang menarik bagi burung. Peningkatan jumlah makanan di sekitar bandara, seperti melimpahnya katak sebab dari adanya genangan air, limbah makanan dari restoran atau kantin, atau tanaman yang berbuah, dapat menarik burung mencari makan.
- 2) Sumber Air: Burung juga membutuhkan akses ke air untuk minum dan mandi. Bandara yang memiliki kolam, danau, atau sumber air lainnya bisa menjadi tempat menarik bagi burung-burung tersebut.
- 3) Habitat yang Sesuai: Beberapa

bandara dibangun di dekat wilayah yang sebelumnya merupakan habitat alami bagi burung, seperti padang rumput, hutan, atau daerah pertanian. Burung-burung dapat terus tinggal di dekat bandara karena mereka sudah terbiasa dengan lingkungan tersebut. Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar terletak di perbatasan Kota Makassar dan Kabupaten Maros, yang merupakan area pinggiran dengan lahan yang sebagiannya masih hijau.

- 4) Cahaya Bandara: Cahaya penerangan di bandara, terutama pada malam hari, dapat menarik burung-burung tertentu, terutama migran malam, yang terdorong oleh cahaya untuk terbang lebih rendah.
- 5) Kebijakan dan Praktik Pengelolaan: Beberapa bandara mungkin tidak memiliki kebijakan yang ketat dalam mengelola sumber daya alam di sekitarnya, seperti tanaman yang menarik burung atau kebijakan pengelolaan sampah yang tidak efektif.

Penting bagi pihak berwenang bandara untuk mengidentifikasi faktor-faktor penarik burung ini dan mengambil langkah-langkah pencegahan yang tepat untuk mengurangi risiko serangan burung dan masalah keselamatan penerbangan. Upaya untuk mengendalikan dan mengurangi populasi burung di sekitar bandara harus dilakukan dengan mengutamakan keselamatan penerbangan. Berdasarkan hasil observasi lapangan permasalahan yang ditemukan di Bandar Udara (Bandara) Internasional Sultan Hasanuddin Makassar adalah burung masuk di bandara yang disebabkan oleh beberapa penyebab adalah umbuhan di sekitar runway terlalu tinggi sehingga memudahkan burung untuk sembunyi dan bersarang berkembang biak. Adanya genangan air menyebabkan berkembang biaknya katak sebagai makanan utama burung dan sebagai sumber air minum.

### Pembahasan Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa masih banyaknya burung yang masuk ke wilayah bandar udara karena masih kurangnya pengusaha personel dalam mencegah burung-burung masuk ke wilayah sisi udara bandar udara, kurang efektifnya peralatan yang digunakan untuk mengusir burung di daerah bandar udara, serta masih banyaknya habitat yang menarik burung untuk datang ke bandar udara karena itu perlu dilakukan metode pencegahan dan penanganan burung lebih lanjut.

### **Analisis Risiko Bird Strike dan Dampaknya terhadap Keselamatan Penerbangan**

Analisis risiko bird strike (tabrakan burung dengan pesawat) sangat penting dalam keselamatan penerbangan. Dampaknya bisa sangat serius, mulai dari kerusakan pada mesin dan bagian pesawat, hingga potensi kecelakaan fatal. Pengelolaan risiko bird strike harus mengacu pada teori keselamatan penerbangan, seperti yang tertuang dalam ICAO Doc 9859 dan Undang-Undang No. 1 Tahun 2009.

### **Kelemahan dalam Strategi dan Implementasi Penanganan**

Analisis kesenjangan antara praktik di lapangan dengan regulasi (PM 83 Tahun 2017 dan SKEP/42/III/2010) terkait penanganan bird strike di bandar udara mencakup beberapa aspek. Secara umum, regulasi menetapkan prosedur dan persyaratan yang harus dipenuhi, namun implementasinya di lapangan seringkali menghadapi tantangan seperti keterbatasan sumber daya, kurangnya kesadaran, dan perbedaan kondisi operasional di setiap bandara. Kesenjangan yang terjadi dengan menentukan kebutuhan peralatan dan personel untuk pencegahan, pengawasan, dan pengendalian gangguan burung dan hewan liar. Bandara mengalami keterbatasan dalam pengadaan peralatan yang memadai, seperti sistem pemantauan burung, atau pelatihan personel yang

komprehensif sesuai dengan regulasi. Mengamankan pencatatan dan pelaporan kejadian bird strike serta upaya pencegahan. Terdapat kurangnya kesadaran di antara personel bandara tentang pentingnya pencatatan yang akurat dan kepatuhan terhadap prosedur penanganan bird strike. Pelatihan yang berkelanjutan mungkin juga tidak selalu optimal.

Program manajemen bird strike mungkin belum sepenuhnya terintegrasi dengan baik, atau belum efektif dalam mengurangi risiko bird strike. Evaluasi dan perbaikan program secara berkala mungkin tidak selalu dilakukan. Memerlukan koordinasi antara penyelenggara bandara, maskapai penerbangan, dan pihak terkait lainnya dan koordinasi yang efektif antar pihak seringkali menjadi tantangan, terutama dalam situasi darurat atau ketika terjadi insiden bird strike.

### **SIMPULAN**

Setelah dilaksanakan penelitian terkait dengan judul dan permasalahan yang telah ditulis dan di uraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu:

1. Untuk menangani dan mencegah serangan burung yang terjadi di sisi udara Bandar udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar, pihak bandara telah melakukan pengusiran burung dengan menggunakan alat pengusir burung atau *bird deterrent* dan patroli secara manual, dan penulis menilai hal itu belum cukup sehingga perlu dilakukan metode penanganan dan pencegahan dengan menggunakan alat pengusir burung.

Pengendalian dan pengawasan burung disisi udara Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar belum optimal sehingga perlu adanya tindakan lebih lanjut dari unit terkait untuk mengendalikan dan mengawasi para burung tersebut.

Pengendalian tersebut meliputi penambahan alat *bird deterrent* pada area rawan hinggapnya burung, pemotongan vegetasi di sekitar runway, pengadaan senapan angin di tiap mobil patroli dan melakukan pengadaan *system voice impact* pada sirine mobil patroli yang dimana suara sirine tersebut dikembangkan dengan penambahan suara-suara yang ditakuti oleh burung serta hewan liar yang terdapat di bandara, penggunaan bahan peternakan untuk membasmi burung yang hinggap di sisi udara, pemasangan jaring pada danau buatan di sisi timur apron untuk menghindari burung hinggap untuk mencari sumber makan dan minuman, peninjauan kembali mengenai peralatan serta melakukan koordinasi dengan personel dalam melakukan patroli, pemantauan serta pengusiran guna menjaga kesterilan di sisi udara.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dewantari, J. F. S. A. (2023). Analisis Peran Petugas Apron Movement Control (AMC) Dalam Penanganan Bahaya Hewan Liar di Area Apron Bandar Udara Internasional Raja Haji Fisabilillah, Tanjungpinang.
- Dewi, R. S., & Azhar, H. P. O. (2023). Analisis Penanganan Foreign Object Damage (FOD) di Apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo. *Manajemen Kreatif Jurnal*, 1(4), 300-312.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Kementerian Perhubungan.(2020). Implementasi Bandar Udara Ramah Lingkungan (*Eco Airport*).Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Kementerian Perhubungan: Jakarta.
- Genc Oztoprak, B., & Solentas, O. (2023). Evaluation of the efficiency of laser usage to prevent bird strikes at airports. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20(7), 7403-7416.
- Giri Hartomo. Batik Air Dan Otoritas Bandara Investigasi Usai Tabrak Garbarata. <https://Economy.Okezone.Com/Read/2021/05/23/320/2414343/Batik-Air-Dan-Otoritas-BandaraInvestigasi-Usai-Tabrak-Garbarata?Page=1>. 2021.
- Hadi, A. (2021). *Penelitian kualitatif studi fenomenologi, case study, grounded theory, etnografi, biografi*. CV. Pena Persada.
- Hasan, M., Harahap, T. K., Hasibuan, S., Rodliyah, I., Thalbah, S. Z., Rakhman, C. U., ... & Arisah, N. (2023). Metode penelitian kualitatif. *Penerbit Tahta Media*.
- Hermawan, A. Y., & Astutik, S. P. (2023). Peran Petugas Apron Movement Control (AMC) PT Angkasa Pura I Dalam Menangani Peningkatan Traffic Operasi Penerbangan Di Bandar Udara Internasional Juanda. *Jurnal Mahasiswa: Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa*, 5(4), 38-51.
- Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2010). "SKEP/42/III/2010 Petunjuk Dan Tata Cara Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-03 Manajemen Bahaya Hewan Liar."
- Kironoto, Bambang.(2021). Harmonisasi Kebijakan Pengelolaan Ekosistem di Sekitar Bandar Udara Untuk Penanggulangan Satwa Liar. Webinar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Transportasi Udara. <https://baketrans.dephub.go.id>. Diakses 20 Mei 2023.
- Latif, N. I., & Widagdo, D. (2022). Peran Unit Apron Movement Control (AMC) dalam Menjamin Keselamatan Operasional Sisi Udara di Bandar Udara Sultan Babullah Ternate. *AURELIA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(1), 34-43.
- Martadinata, M. I., Putra, B. W., Astutik, R., & Masito, F. (2022). Wild Life Hazard Management through Wild Animal Control System at Airport. *Airman: Jurnal Teknik dan*

- Keselamatan Transportasi*, 5(2), 120-126.
- Misra, S., Toppo, I., & Mendonca, F. A. C. (2022). Assessment of aircraft damage due to bird strikes: A machine learning approach. *International Journal of Sustainable Aviation*, 8(2), 136-151.
- Nasir, A., Nurjana, N., Shah, K., Sirodj, R. A., & Afgani, M. W. (2023). Pendekatan Fenomenologi Dalam Penelitian Kualitatif. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 4445-4451.
- Nilsson, C., La Sorte, F. A., Dokter, A., Horton, K., Van Doren, B. M., Kolodzinski, J. J., ... & Farnsworth, A. (2021). Bird strikes at commercial airports explained by citizen science and weather radar data. *Journal of Applied Ecology*, 58(10), 2029-2039.
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: SKEP/42/III/2010 Tentang Petunjuk dan Tata Cara Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 - 03 Pengelolaan Bahaya Burung dan Satwa Liar di Bandar Udara dan Kawasan Sekitarnya Bagian III Pasal 5
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Tahun 2010 Tentang Petunjuk Dan Tata Cara Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-08, Standar Pembuatan Buku Pedoman Pengoperasian Bandar Udara (advisory circular casr part 139-08, aerodrome manual).
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor: PM 55 Tahun 2015 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (PKPS) Bagian 139 (Civil Aviation Safety Regulation Part 139) tentang Bandar udara (Aerodrome)
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor: PM 83 Tahun 2017 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (PKPS) Bagian 139 (Civil Aviation Safety Regulation Part 139) tentang Bandar udara (Aerodrome)
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 3 Tahun 2001 adalah peraturan tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2001 Tentang Keamanan dan keselamatan Penerbangan. Jakarta: Sinar Grafika.
- Raffah, A.M.(2021). Analisis Penerapan Konsep Eco Green Airport dalam Menangani Pencemaran Air Limbah di Bandara Internasional Husein Sastranegara Bandung. *Manners*. 1: 11-28.
- Russeng SS, Saleh LM, Thamrin Y, Utami SA. Relationship Of Noise And Fatigue At Sultan Hasanuddin Airport Apron Workers. *International Journal Of Medical And Health Science*. 2019;
- Simanjuntak, L. A., & Sutarwati, S. (2023). Analisis Penerapan Manajemen Bahaya Hewan Liar Dalam Menunjang Keselamatan Penerbangan Dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) Di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam. *Student Scientific Creativity Journal*, 1(4), 273-282.
- Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Nomor: SKEP/223/X/2009 tentang Petunjuk dan Tata Cara Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan (Safety Management System).
- Sutarwati, S., & Simanjuntak, L. A. (2023). Implementasi Peraturan Keamanan Dan Keselamatan Penerbangan Terkait Manajemen Bahaya Hewan Liar Di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam. *Jurnal Manajemen Dirgantara*, 16(1), 154- 164.
- Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan dan keselamatan penerbangan
- Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun (1990). Tentang Konservasi Sumber Daya Alam

- 
- Hayati dan Ekosistemnya. <https://www.balitbangham.go.id>.
- Utomo, N. (2019). Penanganan Sampah Di Bandar Udara Menurut Standar Faa (Federal Aviation Administration). *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 11(2), 38-44.
- WP, S. A., & Widagdo, D. (2024). Implementasi PM 83 Tahun 2017 Dalam Penanganan Gangguan Burung Dan Hewan Liar di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. *Journal of Creative Student Research*, 2(4), 222-232.
- Yu, C., Zhao, F., Yin, Y., & Wu, Y. (2025). Entropy-Weighted TOPSIS-Based Bird Strike Risk Assessment for an Airport. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 18(1), 28.