

SKY EAST: Education of Aviation Science and Technology

ISSN 3025-2709 (Online) & ISSN - (Print)

DOI: [10.61510/skyeast.v2i2.41](https://doi.org/10.61510/skyeast.v2i2.41)

Received: 2/12/2024, Revised: 13/12/2024, Publish: 30/12/2024

This is an open access article under the [CC BY-NC](#) license

Evaluasi terhadap Alat *Bird Deterrent* dalam Menangani Hewan Burung di Sisi Udara pada Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

Teguh Ari Rahman¹, A. Ahmad Baso Farhan Arifuddin², Rifqi Raza Bunahri³, Pahotan Ferry Roy Nainggolan⁴, Tiara Nugrahayani⁵

¹Politeknik Penerbangan Jayapura, Jayapura, Indonesia, email: teguh_ari1408@dephub.go.id

²Politeknik Penerbangan Jayapura, Jayapura, Indonesia, email: andhyfarhan123@gmail.com

³Politeknik Penerbangan Jayapura, Jayapura, Indonesia, email: rifqiraza@gmail.com

⁴Politeknik Penerbangan Jayapura, Jayapura, Indonesia, email: pahotan_ferry@dephub.go.id

⁵Politeknik Penerbangan Jayapura, Jayapura, Indonesia, email: tnugrahayani@gmail.com

Corresponding Author: teguh_ari1408@dephub.go.id

Abstract: *This research evaluates the effectiveness of bird deterrent devices in dealing with the problem of birds on the airside at Sultan Hasanuddin International Airport, Makassar. The background of this research was driven by the need to ensure flight safety by controlling birds that often disturb the area. One of the solutions used is the bird deterrent device, but its effectiveness in repelling birds was not optimal. This research uses a qualitative descriptive method with a direct observation approach, structured interviews with related parties, and documentation in the field. The results of the research indicated that the bird deterrent device used is not fully effective in repelling birds. One of the main reasons is the less-than-optimal sound frequency setting, that makes it unable to repel birds effectively in several red zone areas. Based on these findings, the research recommends increasing the frequency and sound settings of the bird deterrent device, as well as allocating the bird deterrent device to strategic locations so that the device functions effectively. With these steps, it is hoped that flight safety can further reduce incidents that threaten flight safety and bird disturbances can be minimized significantly at Sultan Hasanuddin International Airport, Makassar.*

Keyword: *bird deterrent, birds, aviation safety, bird control*

Abstrak: Penelitian ini mengevaluasi efektivitas alat *bird deterrent* dalam menangani masalah hewan burung di sisi udara pada Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Latar belakang penelitian ini didorong oleh kebutuhan untuk memastikan keamanan penerbangan melalui pengendalian burung yang sering mengganggu di area tersebut. Alat *bird deterrent* telah digunakan sebagai salah satu solusi, namun efektivitasnya dalam mengusir burung masih kurang maksimal. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan observasi langsung, wawancara terstruktur dengan pihak terkait, serta dokumentasi di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat *bird deterrent* yang digunakan belum efektif sepenuhnya dalam mengusir burung. Salah satu alasan utamanya adalah pengaturan frekuensi suara yang kurang optimal, sehingga tidak mampu mengusir

burung secara efektif di beberapa area zona merah. Berdasarkan temuan ini, penelitian merekomendasikan untuk meningkatkan frekuensi dan pengaturan suara dari alat *bird deterrent*, serta mengalokasikan alat *bird deterrent* lokasi yang strategis sehingga alat tersebut berfungsi secara efektif. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan keselamatan penerbangan dapat lebih mengurangi kejadian yang dapat mengancam keselamatan penerbangan dan gangguan burung dapat diminimalisir secara signifikan di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

Kata Kunci: *bird deterrent*, burung, keamanan penerbangan, pengendalian burung

PENDAHULUAN

Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin, yang terletak di Makassar, memiliki sejarah panjang dalam pengembangan infrastruktur dan operasional penerbangannya. Bandar udara ini, yang awalnya bernama Lapangan Terbang Kadieng, diresmikan pada tanggal 27 September 1937 dengan landasan pacu rumput sepanjang 1,600m × 45m dan dioperasikan oleh perusahaan penerbangan Belanda KNILM (Koninglijke Netherland Indische Luchtvaan Maatschappij). Seiring berjalannya waktu, lapangan terbang ini mengalami beberapa perubahan nama dan peningkatan infrastruktur, mulai dari penggantian nama menjadi Lapangan Terbang Mandai pada tahun 1945 hingga menjadi Pelabuhan Udara Mandai pada tahun 1955. Pada tahun 1980, nama Sultan Hasanuddin resmi digunakan, dan sejak saat itu, berbagai proyek perluasan dan modernisasi terus dilakukan, termasuk pengoperasian terminal baru pada tahun 2008.

Namun, meskipun fasilitas bandar udara telah berkembang pesat, permasalahan terkait keselamatan penerbangan, seperti *birdstrike*, masih menjadi tantangan yang signifikan. Salah satu insiden terbaru terjadi pada tahun 2022, ketika pesawat Lion Air JT-800 mengalami tabrakan dengan sekelompok burung, yang menyebabkan keterlambatan jadwal penerbangan dan memaksa pesawat kembali ke Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya.

Regulasi yang tertuang dalam SKEP /42/III/2010 mengenai manajemen bahaya hewan liar di bandara telah menegaskan pentingnya penggunaan *bird deterrent* sebagai alat pencegah dan pengendali burung. Namun, berdasarkan observasi penulis di lapangan, meskipun alat tersebut telah tersedia dan digunakan di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin, masih terdapat banyak burung yang berkeliaran di daerah sisi udara, yang berpotensi membahayakan keselamatan penerbangan.

KAJIAN PUSTAKA

Bandar Udara

Bandar Udara adalah daerah tertentu di daratan atau perairan (termasuk bangunan, instalasi dan peralatan) yang diperuntukkan baik secara keseluruhan atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan dan pergerakan pesawat.

Apron Movement Control (AMC)

Apron Movement Control (AMC) adalah bandar udara yang mempunyai lisensi dan kualifikasi profesional dalam memantau ketertiban, keselamatan pergerakan dan keamanan lalu lintas di *apron* serta menentukan tempat pesawat udara.

Keselamatan Penerbangan

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2001 pasal 1 tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan diantaranya:

1. Keamanan dan keselamatan penerbangan adalah suatu kondisi untuk mewujudkan penerbangan dilaksanakan secara aman dan selamat sesuai dengan rencana penerbangan.
2. Keselamatan penerbangan adalah keadaan yang terwujud dari penyelenggaraan penerbangan yang lancar sesuai dengan prosedur operasi dan persyaratan kelaikan teknis terhadap sarana dan prasarana penerbangan beserta penunjangnya.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2001 pasal 50 tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan penyelenggara bandar udara wajib menjaga lingkungan bandar udara guna menghindari terjadinya:

1. Populasi burung di lingkungan kerja bandar udara;
2. Populasi binatang lain yang berkeliaran di sisi udara;
3. Gangguan terhadap higiene dan sanitasi;
4. Gangguan kebisingan;
5. Gangguan lainnya yang dapat membahayakan keamanan dan
6. Keselamatan penerbangan.

Faktor Penarik Burung di Lingkungan Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar mengalami masalah keberadaan burung di sekitar area bandara karena beberapa faktor. Pertama, lokasi bandara dulunya merupakan habitat alami burung yang berada di dekat persawahan dan pemukiman warga, sehingga burung tetap berada di sekitar area tersebut. Kedua, sumber makanan yang melimpah, seperti rumput panjang dan pohon berbuah di wilayah bandara, menarik burung untuk mencari makan. Ketiga, keberadaan sumber air, seperti kolam dekat kantor OTBAN V dan apron, juga menjadi daya tarik bagi burung.

Rumput yang panjang di dekat apron tidak sesuai dengan standar keselamatan penerbangan, sementara alat akustik seperti *bird deterrent* digunakan untuk mengusir burung, meskipun tidak sepenuhnya efektif. Selain itu, penerangan bandara pada malam hari menarik burung migran, dan area bandara yang minim gangguan manusia menjadi tempat nyaman bagi burung untuk bersarang. Kurangnya kebijakan pengelolaan yang ketat terkait sumber daya alam dan sampah di sekitar bandara juga berkontribusi terhadap masalah ini.

Sisi Udara

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 33 Tahun 2022 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil bagian 119 tentang Sertifikasi Pengoperasian Pesawat Udara untuk kegiatan Angkutan Udara, Sisi Udara adalah daerah pergerakan pesawat udara atau *movement area* di Bandar Udara, termasuk daerah sekitarnya dan gedung atau bagiannya di mana akses masuk daerah tersebut dikendalikan dan dilakukan pemeriksaan keamanan dan memiliki izin khusus.

Pesawat Udara

Menurut SKEP / 42 / III/ 2010 Tentang Petunjuk dan Tata Cara Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-03 Manajemen Bahaya Hewan Liar Di Bandar Udara dan Sekitarnya, Pesawat udara adalah setiap mesin atau alat yang dapat terbang di atmosfer karena daya angkat dari reaksi udara, tetapi bukan karena reaksi udara terhadap permukaan bumi yang digunakan untuk penerbangan

Alat Pencegah dan Pengendalian Gangguan Burung

Terdapat beberapa tipe alat yang dapat digunakan untuk mengusir burung diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. *Visual Bird Deterrent* menggunakan gerakan dan cahaya yang silau untuk menakuti dan mengusir burung di suatu daerah.



Gambar 1. Alat pengusir burung visual

2. *Acoustic Bird Deterrent* adalah alat yang digunakan untuk mengusir burung dengan cara menghasilkan suara dalam frekuensi yang sensitif terhadap pendengaran burung.



Gambar 2. Alat *Bird Deterrent* berupa *Ultrasonic Bird Repeller*

3. Alat yang dapat menghentikan aktivitas burung dengan cara membunuh atau merangkap burung.



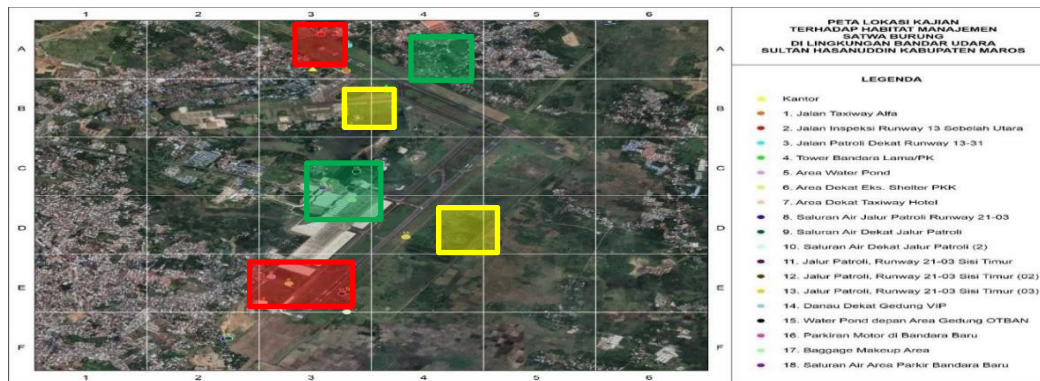
Gambar 3. Contoh Perangkap Burung

4. Penggunaan binatang lain untuk menjadi pengusir burung secara terkendali

Serangan Burung

Serangan burung adalah suatu kerumunan burung yang berada pada area bandar udara yang dapat menyebabkan potensi berbahaya atau resiko yang signifikan bagi pengoperasian

pesawat udara dalam melakukan kegiatan operasi penerbangan di wilayah bandar udara.



Gambar 4. 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

Kajian Terdahulu yang Relevan

Deskripsi ini mengenai kajian suatu penelitian yang sudah pernah dilakukan seputar masalah yang diteliti. Dengan demikian, penelitian akan melakukan kajian atau perkembangan dari penelitian sebelumnya, sehingga dapat terlihat jelas bahwa kajian dilakukan bukan pengulangan atau duplikasi.

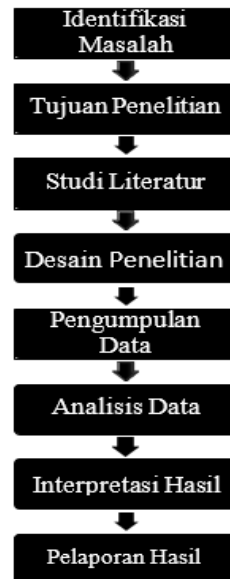
Tabel 1. Kajian Pustaka Yang Relevan

No	Nama Peneliti	Tahun Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Maharani Ratna Palupi dan Budhy Basuki	2019	Penentuan Frekuensi dan Tingkat Tekanan Bunyi Efektif untuk Mengusir Burung di Kawasan Bandara Ahmad Yani Semarang	Frekuensi bunyi yang efektif untuk mengusir burung-burung di kawasan <i>aerodrome</i> Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang adalah sama dengan frekuensi yang dikeluarkan oleh burung-burung, tingkat efektif yang digunakan
2.	Sultan Abdi Rahman Mafaza	2021	Analisis Safety Management System Petugas AMC Dalam Menangani Bahaya Hewan Liar di Area Airside Bandar Udara Adi Soemarmo Surakarta.	1. Penerapan Safety Management System serta penanganan hewan liar yang telah dilakukan oleh petugas AMC di area Airside sudah dinilai baik 2. Solusi di terapkan dari kendala mengenai Wildlife Hazard Management
3.	Rivo Ahdinata Fashli dan Gallis Nawang Ginusti	2022	Analisis Sistem Manajemen Keselamatan Petugas Dalam Menangani Bahaya Hewan Liar Di Area Airside Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali.	1. Penerapan Sistem Manajemen keselamatan dalam Menangani Hewan Liar 2. Wildlife Hazard Management di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali.

METODE

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian kualitatif yang mana merupakan metode yang melibatkan studi literatur dengan melakukan pengumpulan data yang bersifat deskriptif dan mengutamakan analisis teks, wawancara, observasi, dan dokumentasi sebagai teknik pengumpulan data utama. Tinjauan pustaka sistematis merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasikan studi yang relevan dengan topik tertentu melalui tiga tahap utama, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan, yang dilakukan dengan mengumpulkan sumber materi yang relevan seperti jurnal ilmiah, laporan dari pemerintah, dan artikel konferensi (Bunahri, 2023; Bunahri dkk., 2023).

Desain Penelitian



Gambar 5. Desain Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi : Mengumpulkan data atau keterangan yang perlu dilengkapi oleh peneliti dengan melakukan pengamatan secara langsung di Bandar Udara Internasional Hasanuddin Makassar pada unit *Apron Movement Control*.
2. Wawancara : digunakan sebagai teknik pengumpulan data melalui tanya jawab oleh pihak narasumber dan pewawancara. Peneliti menggunakan wawancara terstruktur, wawancara yang terstruktur adalah wawancara yang menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Sehingga dapat di kerucutkan menjadi sebuah kesimpulan dalam topik tertentu. Narasumber yang penulis pilih meliputi *Apron Movement Control* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
3. Dokumentasi : teknik pengumpulan data yang tidak langsung kepada subjek penulisan melainkan dengan cara mengamati, mempelajari, dan memperoleh data yang memuat masalah masih terdapatnya hewan burung berkeliaran di sisi udara meskipun alat *bird deterrent* sudah ada dan sudah di terapkan di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Dokumentasi juga bisa dilakukan dengan cara mengambil gambar dengan menggunakan kamera yang ada.

Teknik Analisis Data

Dalam menganalisis data, terdapat dua tahap yaitu reduksi data dan penarikan kesimpulan. Reduksi data merupakan tahap dalam proses pengolahan data yang melibatkan

simplifikasi, pengelompokan, dan eliminasi data yang mungkin tidak diperlukan, sehingga menghasilkan data yang lebih akurat dan bermanfaat. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menyajikan data secara lebih terfokus, relevan, dan mudah dipahami sehingga memudahkan penarikan kesimpulan. Dengan menyederhanakan, mengelompokkan, dan mengeliminasi data yang tepat, peneliti dapat menghasilkan data yang lebih terfokus dan informatif, yang akan memudahkan proses analisis dan penarikan kesimpulan yang akurat dari penelitian tersebut.

Sedangkan penarikan kesimpulan merupakan tahap yang melibatkan pemeriksaan dan memastikan berdasarkan hasil reduksi data mengacu pada tujuan analisis yang ingin dicapai. Pada tahap ini, inti dari data yang terkumpul dibuat untuk mengidentifikasi hubungan, kesamaan, dan perbedaan. Hasil ini digunakan untuk menemukan solusi untuk masalah yang ada. Jika didukung oleh bukti yang kuat, kesimpulan awal dapat dianggap valid. Selain itu verifikasi dilakukan untuk menilai kecocokan data dengan ide-ide dasar analisis secara lebih akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan observasi yang dilakukan penulis ketika penelitian pada di unit AMC di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Penulis menemukan permasalahan terkait alat *bird deterrent* yang kurang maksimal dalam mengusir hewan burung karena menurut 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 salah satu alat pengendalian dan pengusir burung adalah *bird deterrent*. Dan penulis menemukan ketika inspeksi di sisi udara terdapat alat *bird deterrent* memiliki frekuensi suara yang kecil sehingga alat tersebut kurang efektif dalam mengusir burung di sisi udara pada Bandar Udara Sultan Hasanuddin.

Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan secara tatap muka melalui aplikasi zoom kepada *supervisor airport movement control* dan personel *airport movement control*, setelah melakukan observasi lapangan serta observasi dokumen hewan burung. Hal tersebut bermaksud untuk memastikan kembali kejadian dan hasil observasi yang diamati benar benar terjadi, serta diketahui dimana, kapan, mengapa terjadi, siapa yang bertugas, serta bagaimana penanganan yang di lakukan dalam hal penanganan bahaya hewan burung di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Berikut merupakan dari jawaban wawancara tiga narasumber terkait keamanan penerbangan dan masalah burung di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar:

1. Gangguan Burung Terhadap Keselamatan Penerbangan:
 - Semua narasumber menyatakan bahwa burung di sisi udara sangat mengganggu dan menjadi ancaman bagi keselamatan penerbangan.
2. Waktu Masuknya Burung ke Daerah Sisi Udara:
 - Semua narasumber menyatakan bahwa burung sering masuk ke daerah sisi udara pada pagi dan sore hari.
3. Penyebab Burung Masuk ke Daerah Sisi Udara:
 - Semua narasumber menyebutkan bahwa letak bandara di antara pemukiman dan persawahan, rumput panjang sehingga burung tertarik mencari makanan di sisi udara dan adanya *water pond* dan juga menambahkan bahwa genangan air dan *waterpond* menarik burung untuk minum dan bertengger.
4. Penanganan Burung di Bandara:
 - Semua narasumber menyebutkan adanya patroli dan penggunaan alat *bird deterrent* dan juga menyatakan bahwa alat *bird deterrent* kurang efektif dan patroli masih diperlukan.
5. Efektivitas Alat *Bird Deterrent*:
 - Semua narasumber bahwa alat ini kurang efektif karena burung masih berkeliaran

di area sisi udara. Frekuensi yang dihasilkan oleh alat tersebut (7db) karena frekuensi yang dikeluarkan masih rendah untuk mengusir burung.

6. Jumlah Alat *Bird Deterrent*:

- Semua narasumber menyatakan bahwa terdapat tiga alat *bird deterrent* di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

7. Upaya Pencegahan Masuknya Burung:

- Semua narasumber menyebutkan bahwa pemotongan rumput belum efektif, terutama karena SDM kurang sehingga rumput masih panjang dan menambahkan patroli dan identifikasi sarang burung sebagai langkah tambahan.

8. Prosedur Jika Ada Burung di *Parking Stand*:

- Semua narasumber menyatakan bahwa prosedur yang dilakukan adalah dengan membunyikan klakson mobil kurang efektif untuk mengusir burung.



Gambar 6. *Mind Map* Hasil Wawancara

Berikut merupakan hasil dokumentasi yang didapatkan pada sisi udara di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar



Gambar 7. Hewan burung di sisi udara

Dari gambar diatas terlihat bahwa hewan burung masih berkeliaran di daerah sisi udara sehingga dapat menjadi ancaman keselamatan penerbangan.



Gambar 8. Alat *Bird Deterrent*

Dari gambar diatas menunjukkan alat *bird deterrent* yang kurang efektif digunakan karena lokasi alat *bird deterrent* kurang strategis karena dapat mengganggu warga sekitar.

Pemecahan Masalah

Adapun upaya yang dilakukan dalam menangani hewan burung adalah:

1. Peningkatan Frekuensi:

Peningkatan frekuensi suara dari alat *bird deterrent* merupakan langkah penting untuk membuat suara yang dihasilkan lebih efektif dalam mengusir burung. Suara dengan frekuensi lebih tinggi dapat lebih mengganggu, tidak nyaman bagi burung untuk berkeliaran di sisi udara, sehingga mereka cenderung menghindari area yang dianggap berbahaya. Dengan meningkatkan frekuensi dari 7 dB ke tingkat yang lebih tinggi/ minimal 40 dB, diharapkan alat ini bisa lebih efektif dalam menjaga keselamatan penerbangan dengan mencegah burung mendekati di daerah sisi udara.

2. Penempatan Lokasi yang Strategis:

Selain peningkatan frekuensi, penempatan alat *bird deterrent* di lokasi yang lebih strategis juga merupakan upaya yang signifikan. Lokasi yang dipilih harus jauh dari pemukiman warga dan berada di titik-titik yang sering menjadi tempat berkumpulnya burung. Dengan penempatan yang tepat, alat tersebut bisa lebih efektif dalam mengusir burung secara optimal, mengurangi risiko interaksi antara burung dan pesawat, serta meminimalkan gangguan bagi warga sekitar. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengusiran burung sehingga keamanan penerbangan lebih terjaga.

KESIMPULAN

1. Efektivitas Alat *Bird Deterrent*:

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, oleh alat *bird deterrent* yang digunakan di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar belum efektif dalam mengusir burung di sisi udara. Karena rata-rata frekuensi suara yang dihasilkan oleh alat *bird deterrent* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar terlalu rendah (7db), sehingga tidak cukup mengganggu burung untuk meninggalkan area Bandar Udara. Selain itu, penempatan alat yang dekat dengan pemukiman warga juga mengurangi efektivitasnya dalam mengusir burung dari sisi udara yang dapat mengancam keselamatan penerbangan.

2. Upaya Penanganan Hewan Burung:

Upaya yang dilakukan dalam menangani hewan burung di sisi udara meliputi penggunaan alat *bird deterrent*. Akan tetapi upaya telah diterapkan hasilnya kurang maksimal sehingga perlu evaluasi terhadap alat *bird deterrent* menunjukkan bahwa upaya penanganan perlu ditingkatkan, terutama dalam hal peningkatan frekuensi suara dan penempatan alat di lokasi yang lebih strategis.

REFERENSI

ANNEX 14 dari (*International Civil Aviation Organization*)

- Bunahri, R. R. (2023). Factors Influencing Air Cargo Business: Business Plan and Strategy, Professional Human Resources, and Airlines' Performance. *Journal of Accounting and Finance Management*, 4(2), 220-226.
- Bunahri, R. R., Supardam, D., Prayitno, H., & Kuntadi, C. (2023). Determination of Air Cargo Performance: Analysis of Revenue Management, Terminal Operations, and Aircraft Loading (Air Cargo Management Literature Review). *Dinasti International Journal of Management Science (DIJMS)*, 4(5).
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2016). Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 123 Tahun 2016 tentang Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil bagian 139 – 11 (Advisory Circular CASR Part 139-11). Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP/42/III/2010 tentang petunjuk dan tata cara peraturan keselamatan penerbangan sipil bagian 139 – 03 manajemen bahaya hewan liar di bandar udara dan sekitarnya (Advisory circular casr 139 – 03, Wildlife Hazard Management On Or In The Vicinity Of An Aerodrome)
- Fashli, R. A., & Ginusti, G. N. (2022). *Analisis Sistem Manajemen Keselamatan Petugas Dalam Menangani Bahaya Hewan Liar Di Area Airside Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali*. *Jurnal Penelitian*, 7(1), 1- 11.
- Husein, A. A., & Yunanto, W. U. (2012, 18 April). Alat Akustik Usir Burung dari Bandara. *Kompas.com*. Diambil dari [https://sains.kompas.com/read/2012/04/18/17572250/~Sains~Lab ICAO “keselamatan” di Doc9859](https://sains.kompas.com/read/2012/04/18/17572250/~Sains~Lab_ICAO_kselamatan)
- International Civil Aviation Organization*. (2016). *Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation: Aerodromes* (7th ed.). Montreal, Quebec: *International Civil Aviation Organization*.
- 326KP 326 tahun 2019 Tentang Standar Teknis Dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil- Bagian 139 (Manual of Standard CASR- Part 139) Vol. I Bandar Udara(Aerodrome)
- Mafaza, S. A. R., & Haryati, E. S. (2022). *Analisis Safety Management System Petugas AMC Dalam Menangani Bahaya Hewan Liar di Area Airside Bandar Udara Adi Soemarmo Surakarta*. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(5), 2533-2550.
- Mutiarani, M. F. P., & Masyi'ah, A. N. (2023). *Analisis Pelayanan Personel AMC Dalam Menjaga Keselamatan Penerbangan Sisi Udara Di Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang*. *Student Research Journal*, 1(4), 413-427.
- Palupi, M. R., & Basuki, B. (2019). *Determination of The Effective Frequency and Sound Pressure Level to Repel Birds at Ahmad Yani Airport Semarang*. *Prosiding PPIS 2019*, 343–350.
- Pemerintah Indonesia. (2001). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2001 tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Perhubungan, M., & Indonesia, R. (2022). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 33 Tahun 2022 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil bagian 119 tentang Sertifikasi Pengoperasian Pesawat Udara untuk kegiatan Angkutan Udara.
- Pramono, A. (2015). Kedaulatan Wilayah Udara: Sudahkah Kita Menegakkannya? http://eprints.undip.ac.id/46737/1/Seminar_nasional.pdf.
- Seamali, J. F., & Dewantari, A. (2023). *Analisis Peran Petugas Apron Movement Control (AMC) Dalam Penanganan Bahaya Hewan Liar di Area Apron Bandar Udara Internasional Raja Haji Fisabilillah, Tanjungpinang*. *JERUMI: Journal of Education Religion Humanities and Multidiciplinary*, 1(2), 96-107.

- 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.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Wicaksono, A., & Kusuma, N. M. P. (2022). *Analisis Pencegahan terhadap Bahaya Hewan Liar untuk Meningkatkan Keselamatan Penerbangan di Bandar Udara Tjilik Riwut Palangka Raya (Wildlife Hazard Management)*. Jurnal Kewarganegaraan, 6(2), 3148-