AMBA: Accounting Management Business and Asset Journal
E-ISSN: XXXX-XXXX P-ISSN: XXXX-XXXX
Vol. 1 No. 2 September 2025

Analisis Kinerja Petugas Safety And Risk Management Terhadap Ancaman Bird Strike pada Airside Bandar Udara Internasional Kertajati

Agriyanda Ira Putra[1] Fauzia Fahmi Yuniarti Nasution[2]
Program Studi Manajemen Transportasi Udara, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia[1,2]
Email: 21091751@students.sttkd.ac.id[1] fauzia.fahmi@sttkd.ac.id[2]

Abstrak

Bird strike merupakan insiden tabrakan antara burung dengan pesawat yang umumnya terjadi pada fase lepas landas, pendaratan, atau saat berada di udara, dan menjadi ancaman serius bagi keselamatan penerbangan. Petugas *Safety and Risk Management* (SRM) bertanggung jawab mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko tersebut melalui penerapan *Safety Management System* (SMS). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan SMS oleh Unit SRM dalam penanganan ancaman *bird strike* di area *airside* Bandar Udara Internasional Kertajati, serta mengidentifikasi solusi terhadap kendala yang dihadapi. Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan data primer dan sekunder yang dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Berbagai metode pengumpulan data tersebut akan digabungkan dan *cross check* untuk ditarik kesimpulan. Analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan, dengan validitas data dijamin melalui triangulasi teknik dan sumber. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja petugas *Safety and Risk Management* secara umum telah memenuhi indikator kinerja, meliputi kualitas kerja, kuantitas, ketepatan waktu, efektivitas, dan kemandirian. Petugas melaksanakan patroli rutin, pemantauan habitat burung, dan prosedur mitigasi sesuai standar keselamatan penerbangan ICAO *Annex 14 Volume I - Aerodromes*. Namun, masih diperlukan peningkatan pada pemanfaatan teknologi, seperti sistem deteksi aktivitas burung secara *real-time*, serta penguatan koordinasi lintas unit. Rekomendasi yang diajukan mencakup penambahan personel, pelatihan terpadu, pengelolaan habitat, dan penggunaan peralatan deteksi modern guna mengoptimalkan penanganan ancaman *bird strike*.

Kata Kunci: Kinerja Petugas, *Bird Strike, Safety and Risk Management.*

Karya ini dilisensikan di bawahLisensi Internasional Creative Commons Atribusi-NonKomersial 4.0.

PENDAHULUAN

Perkembangan transportasi udara di Indonesia menunjukkan tren yang sangat pesat, baik dari sisi jumlah penumpang maupun kapasitas layanan bandar udara. Moda transportasi ini dinilai paling efisien dari segi waktu, jarak tempuh, dan kenyamanan, sekaligus memiliki standar keselamatan tertinggi dibandingkan moda transportasi lainnya. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, keselamatan penerbangan merupakan aspek yang wajib dijaga melalui pemenuhan persyaratan teknis dan operasional, baik oleh penyelenggara bandar udara maupun seluruh pihak yang terlibat di dalamnya. Namun demikian, setiap bandar udara memiliki potensi bahaya (*hazard*) yang berbeda-beda. Salah satu ancaman signifikan terhadap keselamatan penerbangan adalah *bird strike*, yaitu insiden tabrakan antara burung dengan pesawat udara. Menurut *International Civil Aviation Organization* (ICAO), *bird strike* paling sering terjadi pada fase kritis penerbangan, seperti lepas landas (*take-off*) dan pendaratan (*landing*), yang dapat mengakibatkan kerusakan pesawat, gangguan operasional, bahkan kecelakaan fatal. Di Bandar Udara Internasional Kertajati, kasus *bird strike* tercatat terjadi pada periode 2023–2024, dengan beberapa insiden hampir menimbulkan *incident* yang mengancam keselamatan penerbangan.

Penanganan risiko *bird strike* memerlukan keterlibatan aktif Unit *Safety and Risk Management* (SRM), yang bertugas mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko keselamatan di area *airside*. Implementasi *Safety Management System* (SMS) menjadi kerangka kerja utama dalam mengelola risiko ini. Berdasarkan *Annex 19* ICAO, SMS bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan mengimplementasikan langkah mitigasi secara sistematis, termasuk dalam konteks pengelolaan satwa liar (*wildlife hazard management*). Berdasarkan observasi, upaya yang dilakukan Unit *Safety and Risk Management* di Bandara Kertajati, antara lain patroli rutin, penggunaan peralatan pengusir burung seperti *sound cannon* dan *flare*, serta koordinasi dengan unit terkait seperti *Air Traffic Control* (ATC), *Apron Movement Control* (AMC), dan *Aircraft Rescue and Fire Fighting* (ARFF). Meski demikian, efektivitas penanganan masih terkendala oleh keterbatasan teknologi deteksi *real-time*, jumlah personel pada jam sibuk, dan faktor lingkungan sekitar yang menjadi habitat alami burung. Kondisi ini menunjukkan perlunya evaluasi mendalam terhadap kinerja petugas *Safety and Risk Management* (SRM) dalam menangani ancaman *bird strike*, serta merumuskan solusi strategis berbasis teori keselamatan penerbangan dan manajemen risiko.

Tinjauan Pustaka

1. Keselamatan Penerbangan. Keselamatan penerbangan didefinisikan sebagai kondisi terpenuhinya persyaratan keselamatan dalam penggunaan wilayah udara, pengoperasian pesawat, fasilitas bandar udara, dan layanan navigasi penerbangan (UU No. 1 Tahun 2009). Menurut Nugraha, dkk. (2020), keselamatan adalah upaya sistematis untuk meminimalkan potensi kerugian yang tidak diharapkan, baik berupa cedera, kerusakan, maupun kerugian material. Dalam konteks operasional bandar udara, keselamatan menjadi prioritas utama yang harus dijaga melalui prosedur teknis dan manajemen risiko yang terintegrasi.
2. *Safety Management System* (SMS). Menurut ICAO (*Annex 19*), SMS adalah kerangka kerja terorganisir yang memfasilitasi manajemen risiko keselamatan secara proaktif. SMS memiliki empat komponen utama:
   a. *Safety Policy* – komitmen organisasi dalam menjaga keselamatan.
   b. *Safety Risk Management* – proses identifikasi bahaya, penilaian, dan mitigasi risiko.
   c. *Safety Assurance* – pemantauan dan evaluasi efektivitas mitigasi.
   d. *Safety Promotion* – pelatihan, komunikasi, dan budaya keselamatan.

   Penerapan SMS dalam konteks *wildlife hazard management* mengacu pada ICAO *Annex 14 Volume I – Aerodromes*, yang mewajibkan otoritas bandar udara mengelola habitat dan meminimalkan daya tarik lingkungan bagi burung. Menurut Ramli (2010), identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi. Selain itu, proses identifikasi bahaya berperan penting dalam mengenali potensi risiko serta menentukan langkah-langkah pengendalian yang diperlukan. Manfaat identifikasi bahaya meliputi:
   a. Mengenali berbagai bahaya yang akan terjadi.
   b. Menilai potensi bahaya tersebut, baik dari segi dampak maupun frekuensi kejadian.
   c. Menentukan lokasi keberadaan bahaya.
   d. Menjamin bahwa potensi bahaya tertentu dapat dikendalikan sehingga tidak berkembang menjadi suatu kecelakaan.
   e. Menjadi dasar untuk analisis lebih mendalam.

   Ramli (2010), juga berpendapat bahwa penilaian risiko digunakan untuk menghitung besarnya suatu risiko dan menetapkan apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak.

Selanjutnya, akan dilakukan penilaian risiko untuk menentukan besarnya tingkat risiko (*risk rating*) dari bahaya tersebut.

3. *Bird Strike* dan *Wildlife Hazard Management. Bird strike* adalah insiden yang terjadi ketika satu atau lebih burung bertabrakan dengan pesawat udara. Menurut Zhafrando et al. (2023), insiden ini dapat merusak komponen vital pesawat seperti mesin, sayap, atau kaca kokpit. Pengelolaan bahaya satwa liar diatur dalam Peraturan Dirjen Perhubungan Udara Nomor SKEP/42/III/2010, yang mengamanatkan adanya unit khusus untuk memantau dan mengendalikan ancaman burung di bandar udara. Langkah-langkah *wildlife hazard management* meliputi pemantauan habitat, pengusiran aktif (*active dispersal*), modifikasi lingkungan (*environmental management*), dan edukasi kepada pihak terkait. Efektivitas pengelolaan ini sangat bergantung pada koordinasi lintas unit dan ketersediaan teknologi deteksi modern. Adanya satwa liar, seperti burung dan hewan lainnya, di area dalam maupun sekitar bandar udara menjadi tantangan signifikan dalam menjaga keselamatan dan keamanan penerbangan. Pergerakan burung, baik secara tunggal maupun berkelompok di ruang udara sekitar bandar udara, serta masuknya hewan liar melewati batas perimeter bandar udara, dapat membahayakan operasional pesawat. Kondisi tersebut berisiko atas terjadinya kecelakaan pesawat udara pada fase penerbangan dan pendaratan (Sutarwati & Simanjuntak, 2023). Setiap bandar udara wajib menerapkan manajemen bahaya satwa liar (*Wildlife Hazard Management*), yaitu serangkaian kegiatan untuk mengontrol atau mengurangi daya tarik bandar udara terhadap burung dan satwa liar lainnya sebagai bagian dari prosedur operasional bandar udara. Untuk melaksanakannya, pengelola bandar udara harus menunjuk unit kerja atau anggota staf yang akan bertanggung jawab untuk memantau dan mengelola kemungkinan serangan burung dan gangguan satwa liar di area bandar udara dan sekitarnya.
4. Kinerja Petugas. Kinerja adalah pencapaian hasil kerja, baik dari segi jumlah maupun kualitas, yang ditunjukkan seorang karyawan dengan menyelesaikan tugas sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan (Robbins, 2016). Sedangkan, menurut Mangkunegara (2018), kinerja merupakan tingkat keberhasilan seseorang karyawan atau kelompok orang dalam melaksanakan sesuatu tugas atau kegiatan yang dibebankan kepadanya sesuai dengan tanggung jawabnya dengan hasil yang diharapkan. Menurut Robbins (2016), kinerja diukur melalui indikator:
   a. Kualitas kerja – tingkat ketelitian dan ketepatan hasil kerja.
   b. Kuantitas kerja – jumlah output yang dihasilkan.
   c. Ketepatan waktu – kesesuaian pelaksanaan tugas dengan waktu yang ditentukan.
   d. Efektivitas – pemanfaatan sumber daya secara optimal.
   e. Kemandirian – kemampuan bekerja tanpa pengawasan langsung.

   Dalam konteks penanganan *bird strike*, indikator ini mencerminkan seberapa efektif petugas *Safety and Risk Management* (SRM) melakukan patroli, melaporkan, dan mengeksekusi tindakan mitigasi sesuai SOP.

Penelitian Terdahulu yang Relavan

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Penulis / Tahun	Judul	Metode	Hasil Penelitian	Kontribusi Relevan

1	Umar, S. H & Anggraeni, Diah (2020)	Pengaruh *Safety Culture* Terhadap Keselamatan Penerbangan di Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap	Kuantitatif, analisis signifikansi (uji *p-value*) terhadap penerapan budaya keselamatan.	Budaya keselamatan di Bandar Udara Tunggul Wulung berjalan efektif sesuai SOP dan regulasi. Nilai signifikansi 0,000 < 0,05.	Menunjukkan bahwa penerapan budaya keselamatan menjadi faktor penting dalam mengurangi risiko, relevan dengan pentingnya budaya keselamatan dalam penanganan *bird strike.*
2	Mafaza & Haryati (2022)	Analisis *Safety Management System* Petugas AMC dalam Menangani Bahaya Hewan Liar di Area *Airside* Bandar Udara Adi Soemarmo Surakarta	Kualitatif, observasi, wawancara, dokumentasi.	Petugas AMC telah menjalankan prosedur dengan tepat dan cermat dalam mengelola gangguan hewan liar di *airside*.	Memberikan gambaran penerapan SMS untuk mengelola *wildlife hazard*, relevan dengan prosedur SRM dalam menangani *bird strike.*
3	Wicaksono & Kusuma (2022)	Analisis Pencegahan terhadap Bahaya Hewan Liar untuk Meningkatkan Keselamatan Penerbangan di Bandar Udara Tjilik Riwut Palangka Raya	Kualitatif, SOP review, inspeksi rutin.	Sistem pencegahan bahaya hewan liar berjalan baik melalui SOP, mitigasi, dan inspeksi rutin, efektif mengurangi risiko.	Menjadi referensi strategi mitigasi seperti inspeksi rutin dan pengendalian habitat, relevan untuk penanganan burung di Kertajati.
4	Budiarti (2023)	Pengendalian Wildlife Hazard oleh Unit *Safety Risk & Quality Control* di Area *Airside* Bandar Udara Internasional H.A.S. Hanandjoeddin Tanjung Pandan	Kualitatif, studi kasus, wawancara.	Pengendalian satwa liar dilakukan dengan racun, baji, penembakan, dan koordinasi lintas unit (AMC, ATC, AVSEC, PKP-PK, Maintenance).	Menunjukkan pentingnya koordinasi multi-unit dalam mitigasi ancaman fauna, relevan untuk integrasi SRM–AMC–ARFF di Kertajati.
5	Pratiwi & Ariebowo (2023)	Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dalam Penanganan Hewan Liar oleh Petugas di Bandar Udara UPBU Nabire Papua	Kualitatif, observasi, wawancara, inspeksi area *airside*.	Penanganan dilakukan melalui pengusiran hewan liar, inspeksi rutin, dan perbaikan pagar; koordinasi dengan AirNav untuk pengusiran.	Relevan untuk pengendalian akses satwa ke area *airside*, yang juga menjadi kendala di Kertajati.
6	Sutarwati & Simanjuntak (2023)	Implementasi Peraturan Keamanan dan Keselamatan Penerbangan Terkait Manajemen Bahaya Hewan Liar di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam	Kualitatif, metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*).	Mitigasi risiko menurunkan indeks risiko burung bangau dari ekstrim ke sedang, monyet dari sedang ke rendah.	Memberikan contoh penerapan HIRA dalam pengendalian satwa, relevan untuk analisis risiko *bird strike.*
7	Alfarisi & Sonhaji (2024)	Bahaya Hewan Liar (*Wildlife Hazard*) terhadap Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan di Bandar Udara	Kualitatif, observasi, pengelolaan lingkungan.	Tindakan: pengusiran burung, penebangan pohon, pembersihan lahan, perbaikan infrastruktur; fokus	Relevan untuk habitat *management* di sekitar bandar udara, yang juga dibutuhkan di Kertajati.

		Internasional Hang Nadim Batam		pada pencegahan dan perawatan lingkungan.	
8	Hariansyah & Ulfa (2024)	Analisis *Safety Management System* (SMS) dalam Menangani Bahaya Hewan Liar di Area *Airside* Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang	Kualitatif, reduksi data, verifikasi, analisis SOP.	Inspeksi rutin setiap 2 jam, pemeliharaan fasilitas *airside*; sesuai PM No. 83/2017 CASR 139.	Relevan sebagai contoh SMS efektif dalam pengawasan berkala, dapat diadaptasi oleh SRM Kertajati.
9	Pratama & Yudianto (2024)	Analisis Dampak Keberadaan Hewan Ternak Milik Warga Sekitar Bandar Udara Bagi Keselamatan Penerbangan di Bandar Udara Internasional Zainuddin Abdul Madjid Lombok	Kualitatif, wawancara, observasi lingkungan.	Penyebab ternak masuk ke area *airside*: sumber pakan, pagar rusak; solusi: pengusiran massal, sosialisasi warga, perbaikan pagar.	Relevan untuk pengendalian faktor eksternal yang menarik satwa liar/burung ke area bandara.
10	Putra, Kadek Yuda Dyana (2024)	Upaya Pencegahan Bahaya Satwa Liar terhadap Kegiatan Operasional di Bandar Udara Pondok Cabe	Kualitatif, metode *Re-Active* dan *Pro-Active.*	Pencegahan melalui pengelolaan habitat, patroli teratur, sosialisasi warga, dan perawatan infrastruktur.	Relevan untuk strategi proaktif penanganan *bird strike*, termasuk patroli dan modifikasi habitat.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengendalian *wildlife hazard* di bandar udara efektif dilakukan melalui penerapan SMS, inspeksi rutin, pengelolaan habitat, penggunaan peralatan pengusir burung, serta koordinasi lintas unit. Kombinasi tindakan preventif, respons cepat, dan pemanfaatan teknologi terbukti mampu menekan risiko *bird strike* dan meningkatkan keselamatan penerbangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan tujuan memperoleh pemahaman mendalam mengenai kinerja petugas *Safety and Risk Management* (SRM) dalam penanganan ancaman bird strike di area *airside* Bandar Udara Internasional Kertajati. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti mengeksplorasi fenomena secara kontekstual dan menggali informasi secara langsung dari sumber utama. Menurut Sugiyono (2023), metode kualitatif menekankan pada makna, pemahaman, serta interpretasi terhadap fenomena yang diteliti. Penelitian dilaksanakan di Bandar Udara Internasional Kertajati, Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat pada periode 10 Juli 2024 hingga 10 September 2024. Lokasi ini dipilih karena memiliki tingkat ancaman *bird strike* yang cukup tinggi dan menjadi fokus mitigasi keselamatan oleh pihak bandara.

Subjek penelitian adalah petugas Unit S*afety and Risk Management, Aircraft Rescue and Fire Fighting* (ARFF), dan *Apron Movement Control* (AMC) yang terlibat langsung dalam penanganan *bird strike*. Objek penelitian adalah kinerja petugas S*afety and Risk Management* (SRM) terhadap ancaman *bird strike* di area *airside*. Penelitian memanfaatkan dua jenis sumber data:

1. Data Primer – diperoleh langsung melalui observasi lapangan, wawancara mendalam dengan petugas terkait, dan dokumentasi kegiatan operasional.
2. Data Sekunder – berasal dari dokumen resmi seperti *Standard Operating Procedure* (SOP), laporan kejadian *bird strike*, peta area rawan, serta literatur dan regulasi terkait keselamatan penerbangan.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan tiga teknik utama:

1. Observasi – dilakukan untuk mengamati secara langsung aktivitas patroli, metode pengusiran burung, serta koordinasi lintas unit di area *airside*.
2. Wawancara – dilakukan secara mendalam kepada tiga narasumber kunci yang memiliki peran strategis dalam penanganan *bird strike*, dengan panduan wawancara semi-terstruktur.
3. Dokumentasi – mencakup pengumpulan foto kegiatan, salinan laporan, dan catatan operasional terkait mitigasi *bird strike*.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan mengikuti model Miles dan Huberman (2018), yang meliputi:

1. Reduksi Data – penyaringan data dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk memfokuskan pada informasi relevan dengan tujuan penelitian.
2. Penyajian Data – pengorganisasian informasi dalam bentuk uraian naratif, tabel, dan diagram yang memudahkan penarikan kesimpulan.
3. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi – analisis terhadap pola temuan untuk menjawab rumusan masalah, dengan verifikasi menggunakan bukti lapangan.

Uji Keabsahan Data

Keabsahan data dijamin melalui triangulasi teknik (observasi, wawancara, dokumentasi) dan triangulasi sumber (membandingkan informasi dari berbagai narasumber). Langkah ini memastikan konsistensi, objektivitas, dan validitas temuan penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di area *airside* Bandar Udara Internasional Kertajati selama periode 10 Juli 2024 hingga 10 September 2024. Sumber data meliputi observasi lapangan, wawancara dengan tiga narasumber kunci (*Manager* SRM, *Head* ARFF, *Head* AMC), serta dokumentasi SOP dan catatan patroli harian.

1. Hasil Observasi Lapangan
   a. Frekuensi dan pola patroli: Tim SRM menjalankan patroli rutin sebanyak empat kali sehari (pagi, siang, sore, malam) untuk memantau aktivitas burung dan satwa liar di zona rawan.
   b. Metode mitigasi aktif: Metode penghalauan yang diamati meliputi penggunaan *sound cannon, flare* (suar), kendaraan patroli dengan perangkat pengusir suara (*bird scare device*), serta aktivitas pengelolaan habitat (pemotongan rumput, pengeringan genangan). Efektivitas metode bervariasi menurut waktu dan jenis burung.
   c. Kepatuhan prosedural: Petugas terlihat menjalankan SOP SRM secara disiplin; setiap kejadian didokumentasikan dalam *log* harian.
2. Hasil Wawancara

a. Persepsi risiko: Narasumber menilai bird strike sebagai salah satu risiko tinggi yang mendapat perhatian prioritas dalam manajemen keselamatan bandara.
b. Teknologi dan inovasi: Bandara sedang menguji coba *bird radar detection system* dan sistem audio otomatis berbasis suara predator; sementara AMC memanfaatkan CCTV tetapi belum memiliki teknologi deteksi fauna khusus.
c. Koordinasi lintas unit: Ada prosedur komunikasi yang jelas antara SRM, ATC, AMC, ARFF; *spotting* burung dilaporkan cepat dan ditindaklanjuti.
d. Indikator penilaian risiko: Penilaian risiko dilakukan dengan matriks probabilitas, dampak yang mempertimbangkan jenis/ukuran burung, frekuensi kemunculan, lokasi, dan waktu aktivitas.

3. Hasil Dokumentasi
   a. Rekaman dan pengolahan data: Terdapat praktik pencatatan jumlah satwa per zona, penyimpanan catatan harian dan rekap bulanan, serta peta penyebaran hewan liar yang digunakan untuk analisis titik rawan waktu dan lokasi.
   b. Kejadian historis: Terdapat dokumentasi kejadian bird strike pada periode sebelumnya yang pernah menyebabkan gangguan operasional (contoh: *return to base*), dan tindak lanjut berupa investigasi serta revisi tindakan mitigasi.
4. Sintesis Temuan (Triangulasi). Berdasarkan triangulasi observasi, wawancara, dokumentasi, dapat dirangkum bahwa:
   a. Penerapan SMS oleh Unit SRM berada pada jalur yang sesuai (kebijakan, inspeksi rutin, pelaporan)
   b. Upaya mitigasi aktif berdampak positif namun terbatas oleh variasi spesies dan kondisi lingkungan
   c. Hambatan utama meliputi keterbatasan teknologi deteksi *real-time*, jumlah personel pada jam sibuk, serta kebutuhan peningkatan latihan terpadu antar-unit.

Pembahasan

Kinerja petugas *Safety and Risk Management* (SRM) dalam penanganan ancaman *bird strike* di area *airside* Bandar Udara Internasional Kertajati

Berdasarkan hasil penelitian, bahwa kinerja petugas SRM dalam penanganan ancaman *bird strike* dapat dikategorikan cukup optimal. Hal ini terlihat dari pelaksanaan patroli rutin empat kali sehari, penggunaan berbagai metode mitigasi aktif (*sound cannon, flare, sirene* kendaraan patroli), serta upaya habitat *management* seperti pemotongan rumput dan pengeringan genangan. Kegiatan ini selaras dengan standar *wildlife hazard management* ICAO *Annex 14*, yang menekankan kombinasi taktik pengusiran aktif dan pengelolaan lingkungan. Pelaksanaan *Safety Management System* (SMS) dalam konteks pencegahan *bird strike* dilakukan melalui pendekatan sistematis yang mencakup:

1. *Safety Policy* – Tersedianya kebijakan dan SOP pengendalian fauna yang menjadi panduan operasional bagi petugas SRM.
2. *Safety Risk Management* – Identifikasi risiko dilakukan melalui patroli dan pencatatan spotting, yang kemudian dianalisis menggunakan matriks probabilitas, dampak untuk menentukan prioritas mitigasi.
3. *Safety Assurance* – Pelaporan kejadian, investigasi, dan rekap bulanan digunakan sebagai dasar evaluasi efektivitas tindakan mitigasi.
4. *Safety Promotion* – Kegiatan pelatihan keselamatan bagi petugas SRM, meskipun intensitas latihan terpadu lintas unit masih perlu ditingkatkan.

Dari sisi indikator kinerja, kualitas dan kuantitas pekerjaan tergolong baik karena kegiatan dilakukan sesuai SOP dan terdokumentasi dengan rapi dalam *log* harian serta rekap bulanan. Ketepatan waktu respons terhadap spotting burung juga relatif cepat berkat adanya koordinasi SRM-ATC-AMC-ARFF. Namun, efektivitas tindakan masih dipengaruhi oleh keterbatasan teknologi deteksi *real-time* dan jumlah personel, terutama pada jam sibuk. Meski demikian, petugas menunjukkan kemandirian tinggi dalam mengambil keputusan lapangan tanpa menunggu instruksi berlapis, yang merupakan poin positif dalam aspek keselamatan. Secara keseluruhan, kinerja petugas SRM sudah memenuhi standar operasional, dan pelaksanaan SMS telah menjadi kerangka kerja utama yang memastikan pencegahan bird strike dilakukan secara terstruktur dan berkelanjutan. Namun, peningkatan teknologi deteksi dan kapasitas sumber daya manusia tetap diperlukan untuk memperkuat efektivitas jangka panjang.

Kendala yang dihadapi petugas *Safety and Risk Management* (SRM) dalam penanganan ancaman *bird strike* dan upaya mengatasinya

Meskipun kinerja petugas SRM di Bandar Udara Internasional Kertajati telah berjalan sesuai standar dan kerangka *Safety Management System* (SMS), pelaksanaannya di lapangan tidak terlepas dari berbagai tantangan. Tantangan ini muncul dari faktor internal maupun eksternal, mencakup keterbatasan teknologi, sumber daya manusia, dan kondisi lingkungan sekitar bandara. Setiap kendala memiliki implikasi langsung terhadap efektivitas mitigasi *bird strike,* baik dalam aspek deteksi, respon, maupun pencegahan jangka panjang.

1. Kendala Teknis dan Teknologi. Ditemukan bahwa sistem deteksi *real-time* belum sepenuhnya terpasang; sebagian patroli masih mengandalkan pengamatan visual dan laporan manual. Kemudian peralatan pengusir burung memiliki efektivitas terbatas pada spesies tertentu, sehingga diperlukan taktik adaptif berbasis identifikasi spesies. Upaya Mengatasi: Uji coba *bird radar detection system* sedang dilakukan untuk meningkatkan deteksi dini. Integrasi radar dengan dashboard pelaporan akan mempercepat waktu respons dan meningkatkan akurasi intervensi.
2. Kendala Sumber Daya Manusia. Ditemukan bahwa jumlah personel terbatas pada jam puncak operasi, sehingga patroli tidak selalu bisa menjangkau semua titik rawan secara bersamaan. Kemudian latihan terpadu antar-unit masih jarang dilakukan, sehingga koordinasi di lapangan berpotensi kurang optimal saat situasi darurat. Upaya Mengatasi: Perencanaan penambahan personel pada jam sibuk serta penguatan program latihan terpadu SRM–ATC–AMC–ARFF untuk mempercepat respons koordinatif.
3. Kendala Lingkungan dan Regulasi. Ditemukan bahwa keberadaan spesies satwa dilindungi membatasi pilihan tindakan mitigasi (tidak diperbolehkan tindakan lethal). Kemudian kondisi sekitar bandara (lahan kosong, genangan air, sumber makanan alami) menarik kehadiran burung. Upaya Mengatasi: Pengelolaan lingkungan berbasis habitat *management* (*drainase*, pengelolaan vegetasi, pengurangan sumber makanan) dan kerja sama dengan masyarakat sekitar untuk menjaga kawasan penyangga bandara bebas dari potensi penarik burung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kinerja petugas *Safety and Risk Management* (SRM) dalam penanganan ancaman *bird strike* di area *airside* Bandar Udara Internasional Kertajati, Jawa Barat secara umum telah berjalan cukup efektif. Hal ini tercermin dari pelaksanaan patroli rutin sebanyak empat kali sehari, penggunaan metode mitigasi aktif seperti *sound cannon, flare*, dan *sirene* pada kendaraan

patroli, serta pelaksanaan habitat *management* melalui pemotongan rumput dan pengeringan genangan air. Seluruh kegiatan tersebut telah sesuai dengan ketentuan *wildlife hazard management* yang diatur dalam ICAO *Annex 14,* serta memenuhi indikator kinerja yang meliputi kualitas pekerjaan, kuantitas, ketepatan waktu, efektivitas, dan kemandirian petugas. Penerapan *Safety Management System* (SMS) menjadi kerangka kerja utama yang memastikan setiap kegiatan mitigasi dilaksanakan secara sistematis, mulai dari penetapan kebijakan, manajemen risiko, pengawasan berkelanjutan, hingga promosi keselamatan melalui pelatihan dan sosialisasi. Meski demikian, penelitian ini juga menemukan adanya sejumlah kendala yang mempengaruhi optimalisasi kinerja di lapangan. Kendala tersebut meliputi keterbatasan teknis dan teknologi, seperti belum optimalnya sistem deteksi *real-time* dan keterbatasan efektivitas alat pengusir pada spesies burung tertentu; kendala sumber daya manusia, yakni terbatasnya jumlah personel pada jam puncak dan minimnya latihan terpadu antar-unit serta kendala lingkungan dan regulasi, termasuk larangan tindakan lethal terhadap satwa dilindungi dan kondisi sekitar bandara yang cenderung menarik kehadiran burung. Untuk mengatasi hambatan tersebut, pihak SRM telah melakukan sejumlah langkah strategis, antara lain uji coba *bird radar detection system*, integrasi teknologi deteksi dengan sistem pelaporan, penambahan personel pada jam puncak, peningkatan latihan terpadu lintas unit, serta pengelolaan habitat yang melibatkan masyarakat sekitar sebagai bentuk pendekatan kolaboratif. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa efektivitas mitigasi ancaman *bird strike* sangat bergantung pada sinergi antara tindakan preventif dan responsif yang dijalankan secara konsisten. Integrasi teknologi *modern*, penguatan kapasitas sumber daya manusia, dan penerapan strategi berbasis pengelolaan habitat menjadi kunci utama dalam meningkatkan keselamatan operasional penerbangan di Bandar Udara Internasional Kertajati, Jawa Barat.

DAFTAR PUSTAKA

Alfarisi, N. Z., & Sonhaji, I. (2024). Bahaya Hewan Liar (Wild Life Hazard) Terhadap Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam. Jurnal Penelitian, 9(2), 113-120.

Annex 14 Aerodrome, ICAO Document 9774, ICAO Document 9895, Undang- Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan. Jakarta: Kementerian Perhubungan

Badan Penerbangan Sipil Internasional (2018). Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation: Aerodromes – Volume I Aerodrome Design and Operations (7th ed.). International Civil Aviation Organization (ICAO).

Budiarti, F. (2023). Pengendalian Wildlife Hazard oleh Unit Safety Risk & Quality Control di Area Airside Bandar Udara Internasional HAS Hanandjoeddin Tanjung Pandan. Student Research Journal, 1(4), 263-275.

Direktorat Jenderal Perhubungan Udara (2020). Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 199 Tahun 2020 tentang Program Keselamatan Operasi Bandar Udara (Aerodrome Safety Program). Jakarta: Kementerian Perhubungan

Hariansyah, F. H., & Ulfa, R. (2024). Analisis Safety Management System (SMS) Dalam Menangani Bahaya Hewan Liar di Area Airside Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang Kalimantan Barat. Journal of Management Education Social Sciences Information and Religion, 1(2), 816-824.

International Civil Aviation Organization. (2020). Safety Management Manual (SMM) (4th ed.). ICAO Doc 9859.

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.

Mangkunegara (2018). Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

Miles, Matthew B. and A. Michael Huberman (2018). Qualitative Data Analysis. (terjemahan). Jakarta: UI Press

Pratama, A. A., & Yudianto, K. (2024). Analisis Dampak Keberadaan Hewan Ternak Milik Warga Sekitar Bandara Bagi Keselamatan Penerbangan di Bandar Udara Internasional Zainuddin Abdul Madjid Lombok. MES Management Journal, 3(1), 53-68.

Pratiwi, S. R. E., & Ariebowo, T. (2023). Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Dalam Penanganan Hewan Liar oleh Petugas di Bandar Udara UPBU Nabire Papua. Journal of Law, Education and Business, 1(2), 665-677.

Putra, Kadek Yuda Dyana (2024). Upaya Pencegahan Bahaya Satwa Liar Terhadap Kegiatan Operasional di Bandar Udara Pondok Cabe (Doctoral Dissertation, Politeknik Penerbangan Palembang).

Ramli, S. (2010). Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: Dian Rakyat

Robbins, Stephen P. (2016). Perilaku Organisasi. Jakarta Selatan: Salemba Empat.

Sugiyono (2020). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta

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.

Transport Canada (2013). Sharing the Skies: An Aviation Industry Guide to the Management of Wildlife Hazards. Ottawa: Transport Canada, Civil Aviation.

Umar, S. H., & Anggraeni, D. (2020). Pengaruh Safety Culture terhadap Keselamatan Penerbangan di Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap. Jurnal Optimal, 17(1), 105-127.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan. Jakarta: Sekretariat Negara.

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), 3148-3157.

Zhafrando, M. R., Afandi, S., & Yuniarti, E. (2023). Analisis Numerik Bird strike Pada Radome Dengan Struktur Sandwich. Jurnal Mahasiswa Dirgantara, 2(1).