

Pemetaan Zona Risiko dan Distribusi *Wildlife Hazard* pada Area *Airside* di Bandara Internasional Minangkabau

Risk Zone Mapping and Distribution of Wildlife Hazard in the Airside Area at Bandara Internasional Minangkabau

Muhammad Raghil Atha Maulana¹, Friska Eka Fitria^{1*}, Fitriyani¹

1. Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

***Corresponding Author :**

Email: friskaeka@ph.unand.ac.id

ABSTRAK

Keberadaan satwa liar di area *airside* berpotensi mengganggu keselamatan penerbangan. Kondisi lingkungan sekitar Bandara Internasional Minangkabau seperti hutan, rawa-rawa, dan garis pantai mendukung aktivitas satwa liar sehingga diperlukan pemetaan zona risiko *wildlife hazard* pada area *airside*. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif menggunakan pendekatan fenomenologi yang dilaksanakan pada September 2025 - Februari 2026. Data diperoleh melalui wawancara mendalam, observasi lapangan, dan telaah dokumen terhadap 7 informan yang dipilih secara *purposive*. Analisis dilakukan berdasarkan distribusi satwa liar, karakteristik lingkungan, dan frekuensi kemunculan *wildlife hazard* pada setiap zona area *airside*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi *wildlife hazard* pada area *airside* tidak tersebar merata. Zona B sekitar *middle marker* (4 MM) *Runway 33* menjadi area dengan tingkat kemunculan satwa tertinggi akibat kondisi lingkungan yang mendukung aktivitas satwa liar. Satwa dominan yang ditemukan berupa burung serta satwa darat seperti babi dan anjing yang berpotensi menimbulkan *bird strike* dan *runway incursion*. Karakteristik lingkungan memengaruhi distribusi *wildlife hazard* pada area *airside* BIM. Zona B menjadi area prioritas pengendalian karena memiliki tingkat kemunculan *wildlife hazard* tertinggi. Pengendalian berbasis zona risiko melalui monitoring rutin, pengelolaan lingkungan, dan pengawasan area perimeter perlu ditingkatkan untuk meminimalkan potensi gangguan terhadap keselamatan penerbangan.

Kata Kunci : *wildlife hazard*, zona risiko, distribusi satwa, *airside*, keselamatan penerbangan

ABSTRACT

The presence of wildlife in the airside area has the potential to disrupt aviation safety. Environmental conditions around Bandara Internasional Minangkabau, such as forests, swamps, and coastal areas, support wildlife activity, making it necessary to map wildlife-hazard risk zones in the airside area. This qualitative study, using a phenomenological approach, was conducted from September 2025 to February 2026. Data were collected through in-depth interviews, field observations, and document reviews with 7 purposively selected informants. The analysis was carried out based on wildlife distribution, environmental characteristics, and the frequency of wildlife hazard occurrences in each airside zone. The distribution of wildlife hazards in the airside area was uneven. Zone B, around the middle marker (4 MM) of Runway 33, had the highest wildlife occurrence due to environmental conditions that support wildlife activity. The dominant wildlife found consisted of birds and terrestrial animals such as pigs and dogs, which have the potential to cause bird strikes and runway incursions. Environmental characteristics influence the distribution of wildlife hazards in the airside area of Bandara Internasional Minangkabau. Zone B became the priority area for control due to having the highest occurrence of wildlife hazards. Risk zone-based control through routine monitoring, environmental management, and perimeter area surveillance needs to be enhanced to minimize potential disturbances to aviation safety.

Keywords: wildlife hazard, risk zone, wildlife distribution, airside, aviation safety

PENDAHULUAN

Perkembangan transportasi udara yang semakin pesat menuntut adanya sistem keselamatan penerbangan yang optimal untuk menjamin keamanan operasional serta perlindungan terhadap penumpang dan awak pesawat. Salah satu ancaman yang dapat mengganggu keselamatan operasional penerbangan adalah keberadaan satwa liar pada area operasional bandara atau dikenal sebagai *wildlife hazard*.⁽¹⁾ *Wildlife hazard* merupakan kondisi interaksi antara satwa liar dengan pesawat udara yang berpotensi menimbulkan risiko terhadap keselamatan penerbangan, seperti *bird strike* maupun *runway incursion*.⁽²⁾

Menurut *International Civil Aviation Organization* (ICAO), sebagian besar kejadian *bird strike* terjadi pada atau di sekitar area bandara, khususnya pada fase kritis *take-off* dan *landing*. Keberadaan satwa liar tidak hanya berpotensi menyebabkan kerusakan pesawat, tetapi juga dapat mengganggu operasional penerbangan hingga membahayakan keselamatan penumpang dan awak pesawat. Selain satwa udara seperti burung, keberadaan satwa darat seperti babi, anjing, biawak, dan monyet pada area *airside* juga dapat meningkatkan risiko terjadinya *runway incursion*.⁽³⁾

Bandara Internasional Minangkabau merupakan salah satu bandara yang memiliki karakteristik lingkungan berupa hutan, lahan basah, rawa-rawa, area persawahan, dan garis pantai yang mendukung aktivitas satwa liar di sekitar area *airside*. Kondisi lingkungan tersebut menyebabkan tingginya aktivitas satwa liar pada area operasional penerbangan. Berdasarkan data *wildlife monitoring* tahun 2024, tercatat sebanyak 14.979 temuan satwa liar di area bandara yang didominasi oleh kelompok burung seperti burung elang, burung gereja, burung madu, burung tekukur, burung kutilang, burung bondol haji, dan walet hitam. Selain itu, selama periode 2022 - 2025 tercatat dua kejadian *bird strike* dan satu temuan *foreign object debris* (FOD) di area *runway* yang berkaitan dengan aktivitas satwa liar. Kondisi lingkungan sekitar bandara seperti vegetasi, genangan air, dan area terbuka juga menjadi faktor pendukung

tingginya aktivitas satwa liar pada area *airside*.⁽⁴⁾

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa berbagai bandara di Indonesia telah menerapkan program pengendalian satwa liar pada area *airside*. Penelitian di Bandara UPBU Nabire menunjukkan bahwa pengendalian dilakukan melalui inspeksi rutin area *airside*, pengusiran satwa, serta penutupan pagar perimeter yang rusak, meskipun kondisi pagar yang belum optimal masih memungkinkan satwa masuk ke area bandara.⁽⁴⁾ Penelitian lain di Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang menunjukkan bahwa penerapan *Wildlife Hazard Management* telah sesuai regulasi, namun masih ditemukan hambatan berupa keterbatasan pelatihan dan penerapan SOP di lapangan.⁽⁵⁾ Sementara itu, penelitian di Bandara H.A.S. Hanandjoeddin Tanjung Pandan menunjukkan bahwa meskipun berbagai metode pengendalian satwa telah diterapkan, kejadian *bird strike* masih ditemukan pada area operasional penerbangan.⁽⁶⁾

Secara umum, penelitian sebelumnya lebih banyak membahas implementasi pengendalian satwa liar dan evaluasi manajerial pada bandara, sedangkan penelitian terkait distribusi dan pemetaan zona risiko *wildlife hazard* pada area *airside* masih terbatas. Distribusi *wildlife hazard* pada area *airside* tidak tersebar secara merata karena dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan pada masing-masing zona, seperti keberadaan vegetasi, genangan air, sumber makanan, dan area terbuka yang mendukung aktivitas satwa liar.⁽⁷⁾⁽⁸⁾ Oleh karena itu, diperlukan pemetaan zona risiko untuk mengetahui area dengan tingkat kemunculan *wildlife hazard* tertinggi sehingga dapat menjadi dasar dalam menentukan prioritas pengawasan dan pengendalian risiko pada area operasional penerbangan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan zona risiko dan distribusi *wildlife hazard* pada area *airside* di Bandara Internasional Minangkabau.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan *mixed methods*. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2025 hingga Februari 2026 di area *airside* Bandara Internasional Minangkabau. Pendekatan fenomenologi digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai distribusi dan zona risiko *wildlife hazard* berdasarkan kondisi lingkungan serta aktivitas satwa liar pada area operasional penerbangan.

Informan dalam penelitian ini terdiri dari informan utama, informan kunci, dan informan pendukung yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Informan utama berasal dari unit *Airport Quality and Safety Management System* serta *Airport Rescue and Fire Fighting* (ARFF), informan kunci berasal dari *Department Head Airport Quality and Safety Management System*, dan informan pendukung berasal dari unit *Airport Security*. Total informan dalam penelitian ini berjumlah 7 orang.

Data penelitian diperoleh melalui wawancara mendalam, observasi lapangan, dan telaah dokumen. Observasi dilakukan pada beberapa zona area *airside* untuk mengidentifikasi distribusi satwa liar, karakteristik lingkungan, serta frekuensi kemunculan *wildlife hazard*. Telaah dokumen dilakukan terhadap data *wildlife monitoring*, laporan temuan satwa liar, serta dokumen pendukung terkait pengendalian *wildlife hazard* di bandara.

Pedoman wawancara digunakan sebagai acuan dalam proses wawancara mendalam terhadap informan penelitian. Pedoman wawancara disusun berdasarkan tujuan penelitian dan mencakup pertanyaan terkait distribusi satwa liar, faktor pendukung kemunculan *wildlife hazard*, zona risiko, serta upaya pengendalian pada area *airside* Bandara Internasional Minangkabau. Pedoman wawancara bersifat semi terstruktur sehingga memungkinkan penggalian informasi lebih mendalam.

Analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data hasil observasi dan wawancara dianalisis untuk mengidentifikasi pola distribusi satwa liar pada masing-masing zona. Selanjutnya dilakukan pemetaan zona risiko berdasarkan frekuensi kemunculan *wildlife hazard* dan karakteristik lingkungan

yang mendukung aktivitas satwa. Keabsahan data dilakukan menggunakan triangulasi sumber, triangulasi metode, dan pemeriksaan ahli untuk memastikan validitas.⁽⁹⁾

HASIL PENELITIAN

Gambaran Area *Airside* dan Pembagian Zona

Area *airside* Bandara Internasional Minangkabau dibagi menjadi beberapa zona pengamatan untuk mempermudah proses observasi dan pencatatan temuan *wildlife hazard*. Pembagian zona dilakukan berdasarkan area operasional pengamatan pada wilayah *airside*, sehingga setiap temuan satwa liar dapat diidentifikasi dan dicatat sesuai lokasi kemunculannya.



Gambar 1. Pembagian Zona *Airside*

Gambar tersebut menunjukkan pembagian zona pengamatan *wildlife hazard* pada area *airside* Bandara Internasional Minangkabau yang dibagi menjadi lima zona, yaitu Zona A, Zona B, Zona C, Zona D, dan Zona E. Pembagian zona dilakukan untuk mempermudah proses observasi, pencatatan temuan satwa liar, serta identifikasi area dengan tingkat risiko *wildlife hazard* yang berbeda pada area operasional penerbangan.

Hasil observasi menunjukkan bahwa temuan *wildlife hazard* tersebar pada beberapa zona area *airside* dengan frekuensi kemunculan yang berbeda-beda. Beberapa area menunjukkan frekuensi kemunculan satwa yang lebih tinggi dibandingkan area lainnya, terutama pada area sekitar *runway* dan area terbuka di lingkungan bandara.

Distribusi Satwa Liar pada Area *Airside*

Distribusi satwa liar pada setiap zona pengamatan ditentukan berdasarkan frekuensi

kemunculan masing-masing spesies yang diperoleh selama periode observasi. Frekuensi tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung persentase kemungkinan gangguan dan menentukan skala kemunculan satwa pada setiap zona. Persentase kemungkinan gangguan setiap spesies pada masing-masing zona dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\frac{\text{Total Spesies}}{\text{Total Seluruh Temuan}} \times 100\%$$

Tabel 1. Perhitungan Persentase Gangguan

Kategori	Skala	Kemungkinan Gangguan (%)
Unlikely	1	<0.1
Low	2-3	0,1-1
Moderate	4-6	1-2,5
High	7-8	2,5-5
Very High	9-10	>5

Sumber : Manajemen Hewan Liar Dan/Atau Serangan Burung

Hasil distribusi satwa liar pada area *airside* Bandara Internasional Minangkabau disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Distribusi Spesies Dominan pada Zona A

Spesies Dominan	Kemungkinan Gangguan (%)	Skala
Tekukur	59%	10
Walet	28%	10
Gereja	6,41%	10
Bondol Haji	4,8%	8
Kutilang	1,15%	4
Madu	1,08%	4

Hasil observasi pada Zona A menunjukkan bahwa spesies yang paling dominan ditemukan adalah burung tekukur dengan kemungkinan gangguan sebesar 59%, diikuti oleh burung walet sebesar 28% dan burung gereja sebesar 6,41%. Ketiga spesies tersebut memiliki skala gangguan tertinggi pada Zona A sehingga berpotensi menimbulkan gangguan terhadap operasional penerbangan pada area *airside*.

Pada Zona A ditemukan beberapa satwa darat seperti monyet, biawak, dan ular dengan frekuensi temuan yang rendah. Temuan satwa darat pada zona ini masih lebih sedikit dibandingkan kelompok burung yang mendominasi area pengamatan. Selain itu, ditemukan pula beberapa spesies lain seperti bondol haji, kutilang, dan burung madu dengan tingkat kemungkinan gangguan yang lebih rendah.

Zona A menjadi zona dengan variasi satwa darat paling banyak dibandingkan zona lainnya, yaitu berupa babi, biawak, dan anjing. Meskipun frekuensi kemunculannya rendah, keberadaan satwa darat pada area ini tetap berpotensi menimbulkan gangguan terhadap operasional penerbangan pada area *airside*.

Tabel 3. Distribusi Spesies Dominan pada Zona B

Spesies Dominan	Kemungkinan Gangguan (%)	Skala
Tekukur	46,04%	10
Walet	29,27%	10
Bondol Haji	14,71%	10
Kutilang	4,02%	8
Gereja	4,02%	8
Madu	1,29%	4

Hasil observasi pada Zona B menunjukkan bahwa burung tekukur merupakan spesies yang paling dominan ditemukan dengan kemungkinan gangguan sebesar 46,04%, diikuti oleh burung walet sebesar 29,27% dan bondol haji sebesar 14,71%. Ketiga spesies tersebut memiliki skala gangguan tertinggi sehingga berpotensi menimbulkan gangguan terhadap keselamatan operasional penerbangan pada area *airside*.

Pada Zona B ditemukan satwa darat berupa monyet dan biawak dengan frekuensi temuan yang rendah. Meskipun demikian, Zona B tetap didominasi oleh kelompok burung dengan tingkat kemungkinan gangguan tertinggi dibandingkan satwa lainnya.

Tabel 4. Distribusi Spesies Dominan pada Zona C

Spesies Dominan	Kemungkinan Gangguan (%)	Skala
Tekukur	45,10%	10
Walet	30,78%	10
Bondol Haji	15,25%	10
Kutilang	3,95%	8
Gereja	2,04%	5
Madu	2,04%	5

Hasil observasi pada Zona C menunjukkan bahwa burung tekukur menjadi spesies yang paling dominan ditemukan dengan kemungkinan gangguan sebesar 45,10%, diikuti oleh burung walet sebesar 30,78% dan bondol haji sebesar 15,25%. Ketiga spesies tersebut memiliki skala gangguan tertinggi sehingga berpotensi mengganggu operasional penerbangan pada area *airside*.

Selain itu, ditemukan pula spesies lain seperti kutilang, burung gereja, dan burung madu dengan tingkat kemungkinan gangguan yang lebih rendah. Temuan satwa darat pada Zona C terdiri dari monyet dan biawak dengan persentase yang relatif rendah. Hasil observasi menunjukkan bahwa kelompok burung masih menjadi satwa yang paling dominan ditemukan pada zona ini.

Tabel 5. Distribusi Spesies Dominan pada Zona D

Spesies Dominan	Kemungkinan Gangguan (%)	Skala
Tekukur	52,46%	10
Walet	20,87%	10
Bondol Haji	20,74%	10
Kutilang	3,77%	7
Madu	1,60%	4

Hasil observasi pada Zona D menunjukkan bahwa burung tekukur merupakan spesies yang paling dominan ditemukan dengan kemungkinan gangguan sebesar 52,46%, diikuti oleh burung walet sebesar 20,87% dan bondol haji sebesar 20,74%. Ketiga spesies tersebut memiliki skala gangguan tertinggi sehingga berpotensi menimbulkan gangguan terhadap

keselamatan operasional penerbangan pada area *airside*.

Selain itu, ditemukan pula spesies lain seperti kutilang dan burung madu dengan tingkat kemungkinan gangguan yang lebih rendah. Hasil observasi menunjukkan bahwa kelompok burung masih mendominasi temuan *wildlife hazard* pada Zona D dibandingkan spesies lainnya. Pada Zona D ditemukan satwa darat berupa monyet dan biawak dengan frekuensi kemunculan yang rendah. Keberadaan satwa darat pada zona ini tidak sebanyak kelompok burung yang mendominasi area pengamatan.

Tabel 6. Distribusi Spesies Dominan pada Zona E

Spesies Dominan	Kemungkinan Gangguan (%)	Skala
Tekukur	48,48%	10
Walet	30,53%	10
Bondol Haji	13,51%	10
Kutilang	4,39%	8
Gereja	1,31%	4
Madu	1,12%	4

Hasil observasi pada Zona E menunjukkan bahwa burung tekukur merupakan spesies yang paling dominan ditemukan dengan kemungkinan gangguan sebesar 48,48%, diikuti oleh burung walet sebesar 30,53% dan bondol haji sebesar 13,51%. Ketiga spesies tersebut memiliki skala gangguan tertinggi sehingga berpotensi menimbulkan gangguan terhadap operasional penerbangan pada area *airside*.

Faktor Pendukung Kemunculan Wildlife Hazard

Tabel 7. Faktor Pendukung Kemunculan Wildlife

Faktor Pendukung	Pengaruh terhadap Kemunculan Satwa
Area terbuka	Tempat singgah burung
Vegetasi	Habitat dan sumber makanan
Genangan air	Menarik aktivitas satwa
Kerusakan pagar	Memungkinkan masuknya satwa darat

Keberadaan *wildlife hazard* pada area

airside dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung di lingkungan sekitar bandara. Area terbuka dan vegetasi di sekitar bandara menjadi tempat singgah bagi kelompok burung, sedangkan genangan air dan kerusakan pagar perimeter meningkatkan potensi masuknya satwa darat ke area operasional penerbangan.⁽¹⁰⁾

Berdasarkan hasil wawancara, beberapa informan menyampaikan bahwa kondisi pagar perimeter yang mengalami kerusakan pada beberapa titik masih memungkinkan satwa darat masuk ke area *airside*. Selain itu, area terbuka di sekitar *runway* juga sering menjadi lokasi ditemukannya kelompok burung selama pengamatan berlangsung.

Zona Risiko Wildlife Hazard

Berdasarkan hasil observasi, distribusi *wildlife hazard* pada area *airside* menunjukkan tingkat risiko yang berbeda pada setiap zona pengamatan. Zona B dan Zona A menjadi area dengan tingkat risiko tertinggi dibandingkan zona lainnya. Zona B didominasi oleh tingginya frekuensi kemunculan kelompok burung seperti tekukur, walet, dan bondol haji, sedangkan Zona A memiliki variasi temuan satwa darat lebih banyak dibandingkan zona lainnya.

Berdasarkan hasil triangulasi wawancara, area sekitar *middle marker* (4 MM) *Runway* 33 menjadi salah satu titik yang paling sering ditemukan aktivitas satwa liar selama pengamatan berlangsung. Salah satu informan menyampaikan bahwa “....Di sekitar *middle marker* memang cukup sering ditemukan burung, terutama pagi dan sore hari....” (U1) Temuan tersebut sejalan dengan hasil observasi lapangan yang menunjukkan bahwa kelompok burung merupakan satwa yang paling dominan ditemukan pada area *airside*. Penelitian sebelumnya juga menyebutkan bahwa keberadaan area terbuka dan lingkungan sekitar bandara yang mendukung aktivitas satwa liar dapat meningkatkan potensi terjadinya *bird strike* pada operasional penerbangan.⁽⁴⁾⁽¹¹⁾ Selain kelompok burung, temuan satwa darat seperti babi dan anjing pada Zona A juga berpotensi menimbulkan *runway incursion* yang dapat mengganggu keselamatan operasional

penerbangan

PEMBAHASAN

Distribusi Satwa Liar pada Area Airside

Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi *wildlife hazard* pada area *airside* Bandara Internasional Minangkabau didominasi oleh kelompok burung, terutama burung tekukur, walet, dan bondol haji yang ditemukan pada seluruh zona pengamatan. Tingginya dominasi kelompok burung menunjukkan bahwa area sekitar bandara masih menjadi lokasi yang mendukung aktivitas satwa liar, baik sebagai tempat singgah maupun area mencari makan.⁽¹²⁾

Kelompok burung menjadi satwa yang paling dominan ditemukan pada seluruh zona dengan tingkat kemungkinan gangguan yang relatif tinggi dibandingkan spesies lainnya. Burung tekukur memiliki persentase kemungkinan gangguan tertinggi pada hampir seluruh zona pengamatan. Selain itu, burung walet dan bondol haji juga ditemukan dalam jumlah yang cukup tinggi pada beberapa area *airside*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kelompok burung masih menjadi sumber utama potensi *wildlife hazard* pada operasional penerbangan di Bandara Internasional Minangkabau. Hal ini sejalan dengan penelitian Liu, dkk. (2025) yang mengatakan bahwa spesies burung merupakan jenis satwa yang paling dominan di area *airside*.⁽¹³⁾

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hariansyah (2024) yang menyebutkan bahwa burung merupakan jenis satwa yang paling sering ditemukan pada area operasional penerbangan dan menjadi penyebab utama kejadian *bird strike*.⁽³⁾ Menurut ICAO, sebagian besar kejadian *bird strike* terjadi pada area sekitar bandara, terutama saat fase *take-off* dan *landing* karena pesawat berada pada ketinggian rendah dan berdekatan dengan habitat satwa liar.⁽¹⁴⁾

Selain kelompok burung, ditemukan pula beberapa satwa darat seperti monyet, biawak, babi, dan anjing pada beberapa zona pengamatan. Meskipun frekuensi kemunculannya lebih rendah dibandingkan kelompok burung, keberadaan satwa darat

tetap berpotensi menimbulkan gangguan terhadap operasional penerbangan, terutama risiko *runway incursion*.⁽¹⁵⁾ Temuan satwa darat paling beragam ditemukan pada Zona A dibandingkan zona lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa area *airside* tidak hanya memiliki potensi gangguan dari kelompok burung, tetapi juga dari satwa darat yang masuk ke area operasional penerbangan.

Faktor Pendukung Kemunculan Wildlife Hazard

Kemunculan *wildlife hazard* pada area *airside* dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung di lingkungan sekitar bandara. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, area terbuka di sekitar *runway*, keberadaan vegetasi, genangan air, serta kondisi pagar perimeter menjadi faktor yang memengaruhi aktivitas satwa liar pada area operasional penerbangan.

Area terbuka di sekitar *runway* menjadi lokasi yang paling sering ditemukan kelompok burung selama pengamatan berlangsung. Kondisi tersebut diduga karena area terbuka memudahkan burung untuk mencari makan maupun melakukan pergerakan secara bebas. Selain itu, vegetasi di sekitar area bandara juga dapat menjadi habitat dan sumber makanan bagi beberapa jenis burung. Penelitian Liu, dkk. (2025) menyebutkan bahwa kondisi lingkungan sekitar bandara memiliki hubungan terhadap tingginya aktivitas satwa liar pada area operasional penerbangan.⁽¹³⁾

Berdasarkan hasil triangulasi wawancara, beberapa informan menyampaikan bahwa keberadaan genangan air dan vegetasi di sekitar area *airside* masih sering menarik aktivitas satwa liar, terutama kelompok burung. Salah satu informan menyampaikan bahwa:

“Kalau pagi dan sore memang lebih sering ditemukan burung di sekitar area terbuka dekat *runway*.” (U1)

Selain faktor lingkungan, kondisi pagar perimeter juga memengaruhi kemunculan satwa darat pada area *airside*.⁽¹⁶⁾ Hasil observasi menunjukkan bahwa beberapa titik pagar perimeter masih mengalami kerusakan sehingga memungkinkan satwa darat masuk ke area operasional penerbangan. Kondisi tersebut meningkatkan potensi munculnya satwa seperti babi dan anjing pada beberapa

area pengamatan. ICAO doc 9137 juga menyebutkan bahwa kerusakan pagar perimeter merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kemunculan satwa liar di area bandara.⁽¹⁷⁾

Zona Risiko Wildlife Hazard

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Zona B dan Zona A menjadi area dengan tingkat risiko *wildlife hazard* tertinggi dibandingkan zona lainnya. Zona B memiliki frekuensi kemunculan kelompok burung yang lebih tinggi dibandingkan area lainnya, sedangkan Zona A memiliki variasi temuan satwa darat yang lebih beragam. Tingginya frekuensi kemunculan satwa pada kedua zona tersebut menunjukkan adanya potensi gangguan terhadap keselamatan operasional penerbangan pada area *airside*.

Zona B didominasi oleh kelompok burung seperti tekukur, walet, dan bondol haji dengan tingkat kemungkinan gangguan yang tinggi. Hasil observasi menunjukkan bahwa area sekitar *middle marker* (4 MM) *Runway* 33 menjadi salah satu titik dengan frekuensi kemunculan satwa tertinggi selama pengamatan berlangsung. Tingginya aktivitas burung pada area tersebut berpotensi meningkatkan risiko *bird strike* terhadap pesawat udara yang melakukan *take-off* maupun *landing*.⁽⁹⁾

Berdasarkan hasil wawancara, salah satu informan menyampaikan bahwa:

“Area sekitar *middle marker* memang lebih sering ditemukan burung dibanding area lain.” (K1)

Sementara itu, Zona A memiliki variasi temuan satwa darat lebih banyak dibandingkan zona lainnya, seperti babi dan anjing. Meskipun frekuensi kemunculannya rendah, keberadaan satwa darat pada area operasional penerbangan tetap berpotensi menimbulkan *runway incursion* yang dapat membahayakan keselamatan penerbangan. Penelitian Altringer dkk. (2024) menyebutkan bahwa satwa darat yang memasuki area operasional bandara dapat meningkatkan risiko kecelakaan dan gangguan terhadap operasional penerbangan.⁽¹⁸⁾

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi *wildlife hazard* pada area *airside* tidak tersebar secara merata sehingga diperlukan pengawasan yang lebih intensif

pada area dengan tingkat kemunculan satwa yang lebih tinggi. Penetapan zona risiko dapat membantu pihak bandara dalam menentukan prioritas pengendalian *wildlife hazard* berdasarkan tingkat potensi gangguan pada masing-masing area pengamatan.

Pengendalian *wildlife hazard* pada Zona B difokuskan pada pengurangan aktivitas kelompok burung yang memiliki tingkat kemunculan tinggi pada area *airside*. Berdasarkan pedoman ICAO Doc 9137, pengendalian satwa burung dapat dilakukan melalui program pemantauan satwa (*wildlife monitoring*), pengelolaan habitat, serta pengusiran satwa (*bird dispersal*) secara rutin.⁽¹⁷⁾

Dalam penelitian ini, pihak bandara telah melakukan patroli rutin pada area *airside* untuk memantau aktivitas burung di sekitar *runway*. Penggunaan metode tersebut bertujuan untuk menurunkan potensi terjadinya *bird strike* pada fase *take-off* dan *landing*.

Selain pengusiran satwa, pengendalian habitat juga menjadi bagian penting dalam upaya pengendalian pada Zona B. Pengelolaan lingkungan seperti pemangkasan vegetasi dan pengendalian sumber makanan perlu dilakukan secara berkala untuk mengurangi daya tarik lingkungan terhadap kelompok burung. ICAO Doc 9137 menyebutkan bahwa pengelolaan habitat merupakan salah satu metode pengendalian yang efektif untuk menurunkan aktivitas satwa liar pada area bandara.⁽¹⁷⁾

Meskipun program pengendalian telah dilakukan, hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi kemunculan burung pada Zona B masih cukup tinggi sehingga diperlukan peningkatan efektivitas monitoring dan evaluasi program pengendalian secara berkala.⁽¹⁹⁾

Pengendalian *wildlife hazard* pada Zona A difokuskan pada pencegahan masuknya satwa darat ke area operasional penerbangan. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan beberapa satwa darat seperti babi dan anjing yang berpotensi menimbulkan *runway incursion*. Oleh karena itu, pengawasan perimeter menjadi salah satu tindakan pengendalian utama pada zona ini.

Berdasarkan pedoman ICAO Doc 9137, pengawasan dan pemeliharaan pagar perimeter perlu dilakukan secara rutin untuk mencegah masuknya satwa liar ke area *airside*. Dalam penelitian ini, pihak bandara telah melakukan inspeksi pagar perimeter dan patroli area perimeter untuk memantau potensi akses masuk satwa darat. Namun demikian, hasil observasi menunjukkan bahwa beberapa titik pagar perimeter masih mengalami kerusakan sehingga memerlukan perbaikan dan pengawasan lebih lanjut.

Selain pengawasan perimeter, pengendalian lingkungan sekitar area bandara juga dilakukan melalui pembersihan area sekitar pagar, pengelolaan sampah, dan pengurangan sumber makanan yang dapat menarik keberadaan satwa liar.⁽²⁰⁾ Pengelolaan lingkungan menjadi bagian penting dalam pengendalian satwa darat karena keberadaan sampah dan aktivitas manusia dapat meningkatkan potensi kemunculan satwa liar pada area sekitar bandara.⁽²¹⁾

KESIMPULAN

Distribusi *wildlife hazard* pada area *airside* Bandara Internasional Minangkabau didominasi oleh kelompok burung, terutama burung tekukur, walet, dan bondol haji yang ditemukan pada seluruh zona pengamatan dengan tingkat kemungkinan gangguan yang berbeda-beda. Selain kelompok burung, ditemukan pula beberapa satwa darat seperti monyet, biawak, babi, dan anjing dengan frekuensi kemunculan yang lebih rendah.

Kemunculan *wildlife hazard* pada area *airside* dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung seperti area terbuka di sekitar *runway*, vegetasi, genangan air, serta kondisi pagar perimeter yang masih memungkinkan masuknya satwa darat ke area operasional penerbangan.

Zona B dan Zona A menjadi area dengan tingkat risiko *wildlife hazard* tertinggi dibandingkan zona lainnya. Zona B didominasi oleh tingginya kemunculan kelompok burung, sedangkan Zona A memiliki variasi temuan satwa darat yang lebih beragam. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian yang lebih intensif melalui

monitoring satwa liar, pengelolaan lingkungan sekitar bandara, serta pengawasan perimeter untuk mengurangi potensi gangguan terhadap keselamatan operasional penerbangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih hal ini terutama PT Angkasa Pura Indonesia KC Bandar Udara Internasional Minangkabau yang telah memberikan izin, khususnya informan yang telah berkenan memberikan waktunya dan membantu penulis sehingga penulis memperoleh informasi yang berguna terkait pemetaan zona risiko dan distribusi *wildlife hazard* pada area *airside* di bandara internasional minangkabau. Selain itu, penulis juga ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dan mendukung dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. ICAO. Manual on the ICAO Bird Strike Information System (IBIS). 1989;(Doc 9332-AN/909).
2. Widagdo GS, Datu SCK, Robbani H. Analisis Kasus Kecelakaan Lion Air JT610: Tinjauan Pidana dan Tanggung Jawab Korporasi dalam Keselamatan Penerbangan. *Decisio Law J* 2024;1(1):34–9.
3. Febrian Huda Hariansyah RU. Analisis Safety Management System (SMS) Dalam Menangani Bahaya Hewan Liar di Area Airside Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang Kalimantan Barat. 2024;1(2):816–24.
4. Pratiwi SRE, Ariebowo T. Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Dalam Penanganan Hewan Liar oleh Petugas di Bandar Udara UPBU Nabire Papua. *JLEB J Law, Educ Bus* 2023;1(2):665–77.
5. Oktaviani S, Jayanti S, Wahyuni I. Penerapan Wildlife Hazard Management Sebagai Upaya Keselamatan Penerbangan Di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. *J Kesehat Masy [Internet]* 2019;7(4):2356–3346. Available from: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
6. Budiarti F. Pengendalian Wildlife Hazard oleh Unit Safety Risk & Quality Control di Area Airside Bandar Udara Internasional H.A.S. Hanandjoeddin Tanjung Pandan. *Student Res J* 2023;1(4):263–75.
7. Carolina RA, Saputra ST, Akbar MC. Manajemen Wildlife Hazard di Aerodrome Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggian Balikpapan. *Aviat Bus Oper J* 2024;1(02):43–9.
8. Juaquina Febriani Seamali AD. Analisis Peran Petugas Apron Movement Control (AMC) Dalam Penanganan Bahaya Hewan Liar di Area Apron Bandar Udara Internasional Raja Haji Fisabilillah, Tanjungpinang. 2023;1(2):96–107.
9. Menteri Perhubungan Republik Indonesia. PM No. 13 Tahun 2015 tentang CASR. 2015;
10. International Air Transportation Association. IATA Annual Safety Report - 2024 Executive Summary and Safety Overview. 2024;
11. Fashli RA, Nawang Ginusti G. Analisis Sistem Manajemen Keselamatan Petugas Dalam Menangani Bahaya Hewan Liar Di Area Airside Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali. *J Penelit* 2022;7(1):1–11.
12. Cleary EC, Dolbeer R a. Wildlife Hazard Management at Airports: A Manual for Airport Personnel. USDA Natl Wildl Res Cent 2005;363.
13. Liu J, Liu P, Li J, Zhang J, Duan Y. Bird Diversity and Bird-Strike Risk at Lincang Boshang Airport. 2025;1–19.
14. Federal Aviation Administration. Protocol for the Conduct and Review of Wildlife Hazard Site Visits, Wildlife Hazard Assessments, and Wildlife Hazard Management Plans. 2018;(9).
15. ICAO. Safety Report 2023. 2023;
16. Alfarisi NZ, Sonhaji I. Bahaya Hewan Liar (Wildlife Hazard) Terhadap Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan Di Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam. 2024;9(2).
17. ICAO. Airport Services Manual Doc 9137 AN/898 Part 3. 2012.

18. Altringer L, Begier MJ, Washburn JE, Shwiff SA. Estimating The Impact of Airport Wildlife Hazards Management on Realized Wildlife Strike Risk. 2024;1–14.
19. Aswiratin CA, Amir E, Saulina M. Manajemen Penanganan Hewan Liar (Wildlife Hazard) Terhadap Keselamatan Penerbangan di Bandar Udara Internasional Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda. *Aviat Bus Oper J* 2024;1(02):63–7.
20. Federal Aviation Administration. Hazardous Wildlife Attractants on or near Airports. 2020;
21. Kementrian Perhubungan. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 83 Tahun 2017 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Civil Aviation Safety Regulation Part 139) Tentang Bandar Udara (Aerodrome). 2017;139.