

PENGARUH FAKTOR CUACA TERHADAP PERENCANAAN PENERBANGAN DAN DAMPAKNYA PADA KETERLAMBATAN PENERBANGAN

**Nur Aulia Putri, Dadang Bondan Ramadha, Tjokorda Darma Putra Ananda
Kusuma, Hadi Prayitno**

Politeknik Penerbangan Surabaya Jl. Jemur Andayani 1/73, Surabaya 60236

E-mail correspondence : nurauliaputri565@gmail.com

Abstrak

Industri penerbangan sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca. Kondisi cuaca buruk seperti badai, kabut tebal, angin kencang, dan salju dapat mengganggu perencanaan penerbangan dan menyebabkan keterlambatan. Artikel ini membahas secara komprehensif pengaruh faktor cuaca terhadap perencanaan penerbangan, mekanisme dampaknya pada keterlambatan penerbangan, serta strategi mitigasi yang dapat diterapkan. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, artikel, maupun sumber daring terpercaya. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor cuaca memiliki pengaruh signifikan terhadap perencanaan penerbangan, terutama dalam hal rute, jadwal, dan kapasitas pesawat. Keterlambatan penerbangan akibat cuaca berdampak pada kerugian ekonomi, ketidaknyamanan penumpang, dan gangguan operasional bandara. Artikel ini juga mengulas strategi mitigasi seperti pemanfaatan teknologi prakiraan cuaca, sistem manajemen lalu lintas udara yang adaptif, dan koordinasi antar stakeholder untuk meminimalkan dampak negatif cuaca terhadap operasional penerbangan.

Kata Kunci : Cuaca, Perencanaan Penerbangan, Keterlambatan Penerbangan.

Abstract

Weather factors greatly influence the aviation industry. Adverse weather conditions such as storms, thick fog, strong winds, and snow can disrupt flight planning and cause delays. This article comprehensively discusses the influence of weather factors on flight planning, the mechanism of their impact on flight delays, and mitigation strategies that can be implemented. This research uses a literature study method from various scientific journals, articles, and reliable online sources. The analysis shows that weather factors significantly influence flight planning, especially regarding routes, schedules, and aircraft capacity. Flight delays due to weather impact economic losses, passenger inconvenience, and disruption of airport operations. This article also reviews mitigation strategies such as weather forecasting technology, adaptive air traffic management systems, and coordination between stakeholders to minimize the negative impact of weather on flight operations.

Keywords: *Weather, Flight Planning, Flight Delays.*

PENDAHULUAN

Sejak lama, kehidupan manusia telah dipengaruhi oleh cuaca. Saat ini, mengingat kemajuan teknologi dan representasinya dalam kehidupan sehari-hari, sangat penting untuk mengetahui cuaca dan potensi dampaknya. Setiap jenis transportasi sensitif terhadap jenis cuaca tertentu. Transportasi melalui udara seringkali melibatkan jarak jauh. Oleh karena itu, sangat penting untuk memiliki pengetahuan tentang kondisi cuaca saat ini serta perubahan yang mungkin terjadi pada rute penerbangan yang direncanakan. Bahkan jika cuaca membaik, cuaca dan kondisinya adalah penyebab banyak kecelakaan udara. Cuaca yang memburuk dapat secara signifikan mempengaruhi transportasi udara dan udara, menyebabkan penundaan di wilayah yang luas. Cuaca tidak selalu berbahaya untuk transportasi udara. (Škultéty, Jarošová, & Rostáš, 2021)

Perencanaan penerbangan mencakup proses yang komprehensif dalam menyusun strategi rute, kebutuhan bahan bakar, dan pertimbangan logistik lainnya. Prakiraan cuaca merupakan bagian integral dari proses ini, karena memungkinkan pilot dan maskapai penerbangan untuk mengantisipasi dan mempersiapkan diri untuk menghadapi tantangan potensial. Memasukkan data cuaca ke dalam perencanaan penerbangan memungkinkan pengembangan rencana darurat, memastikan bahwa penerbangan dapat beradaptasi dengan kondisi cuaca yang berubah-ubah. Dengan mempertimbangkan pola cuaca selama tahap perencanaan, para profesional penerbangan dapat mengurangi dampak cuaca buruk dan meminimalkan potensi penundaan.

Meskipun telah melakukan perencanaan yang cermat, penundaan penerbangan terkait cuaca tetap menjadi hal yang umum terjadi dalam industri penerbangan. Badai petir, badai salju, kabut, dan fenomena cuaca lainnya dapat menyebabkan penundaan atau pembatalan penerbangan. Penundaan ini merupakan bukti pengaruh cuaca yang signifikan terhadap perjalanan udara. Meskipun teknologi modern dan alat prakiraan cuaca telah meningkatkan

kemampuan untuk memprediksi dan memantau pola cuaca, kondisi tertentu tetap tidak dapat diprediksi, yang menyebabkan penundaan yang tidak dapat dihindari.

Penundaan penerbangan karena cuaca tidak hanya membuat penumpang tidak nyaman tetapi juga menimbulkan tantangan operasional bagi maskapai penerbangan. Maskapai penerbangan harus mengatur sumber daya, jadwal kru, dan akomodasi penumpang dalam menanggapi gangguan terkait cuaca. Selain itu, penundaan penerbangan dapat memiliki efek berjenjang, menyebabkan masalah penjadwalan untuk penerbangan berikutnya. Akibatnya, penundaan terkait cuaca menggarisbawahi interaksi yang rumit antara faktor lingkungan dan dinamika operasional industri penerbangan.

Dalam konteks ini, artikel ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh faktor cuaca terhadap perencanaan penerbangan dan dampaknya pada keterlambatan penerbangan. Dengan memahami hubungan antara kondisi cuaca dan operasional penerbangan, kita dapat menemukan strategi mitigasi yang efektif untuk mengurangi dampak negatif cuaca buruk. Implementasi strategi-strategi ini diharapkan dapat meningkatkan ketepatan waktu penerbangan dan kualitas layanan kepada penumpang, udara.

METODE

Penelitian ini melihat bagaimana faktor cuaca mempengaruhi perencanaan penerbangan dan keterlambatan penerbangan. Pengumpulan, analisis, dan sintesis data dari berbagai sumber akademik yang relevan diperlukan untuk memahami bagaimana kondisi cuaca mempengaruhi operasional penerbangan.

Penelitian ini mengumpulkan literatur dan referensi tentang subjek penelitian, seperti artikel, jurnal ilmiah, dan sumber daring terpercaya.

Selanjutnya, literatur yang relevan, berkualitas tinggi, dan terbaru dipilih, dengan rentang waktu publikasi ideal dalam lima tahun terakhir.

Selanjutnya, literatur yang telah terkumpul dianalisis secara menyeluruh untuk menemukan, mengelompokkan, dan mensintesis data tentang komponen cuaca yang memengaruhi perencanaan penerbangan. Hasil analisis disajikan secara sistematis dan terorganisir dalam bentuk artikel ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah diteliti ditemukan bahwa cuaca buruk adalah faktor utama yang menyebabkan keterlambatan penerbangan. Hujan dan kabut sering menyebabkan keterlambatan penerbangan. Selain itu, angin kencang dan badai juga dapat menyebabkan pembatalan atau penundaan penerbangan. Ini adalah rincian analisis cuaca buruk yang paling berpengaruh terhadap keterlambatan penerbangan:

- **Hujan:** Hujan menjadikan jarak take off pesawat lebih jauh dan mempersulit pesawat dalam proses pengereman saat landing.
- **Kabut:** Kabut mengurangi visibilitas di bandara dan dapat membatalkan atau menunda penerbangan karena pesawat tidak dapat terbang melalui kabut tebal.
- **Angin Kencang:** Angin kencang sangat mempengaruhi kecepatan dan arah pesawat, terutama saat take off dan landing. Angin kencang menyebabkan turbulensi penerbangan, sehingga dapat mempengaruhi kenyamanan dan keselamatan penumpang.
- **Badai:** Badai adalah kondisi cuaca yang sungguh berbahaya terhadap penerbangan pesawat. Selain angin kencang kuat, badai seringkali disertai dengan petir, hujan deras, dan turbulensi yang kuat. Biasanya, pesawat dihindari untuk terbang melalui badai ataupun berada di sekitarnya.

- **Perubahan Arah dan Kecepatan Angin:** Dalam dunia penerbangan fenomena perubahan arah dan kecepatan angin ini didefinisikan sebagai *wind shear*, yang sangat mengganggu, baik pada saat tinggal landas maupun pada saat mendarat. Meskipun pada saat pesawat udara berada di udara, terutama bila mendapat arus balik, yang semula mendapat angin dari depan (*head wind*) tiba-tiba berubah 180 derajat dan disertai dengan perubahan kecepatan angin.

Pengaruh cuaca terhadap penerbangan sangat signifikan karena prioritas utama adalah keselamatan penerbangan, kondisi cuaca seperti diatas bisa menyebabkan maskapai penerbangan harus menunda penerbangan untuk menghindari kecelakaan. berikut beberapa alasan mengapa cuaca menyebabkan penundaan penerbangan:

- **Keselamatan penumpang dan kru:** Dalam kondisi cuaca buruk, keselamatan menjadi prioritas. Misalnya, dalam kondisi badai petir atau angin kencang, pesawat lebih rentan terhadap turbulensi, yang dapat membahayakan penumpang dan kru. Oleh karena itu, maskapai lebih memilih menunda penerbangan hingga cuaca membaik.
- **Protokol Operasi Bandara:** Banyak bandara memiliki batasan operasional tertentu ketika menghadapi cuaca buruk, seperti jarak pandang minimum dan kecepatan angin maksimum. Jika cuaca tidak memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan, penerbangan tidak diizinkan untuk lepas landas dan mendarat.
- **Efek Domino:** Penundaan penerbangan akibat cuaca buruk sering kali menyebabkan efek domino pada jadwal penerbangan lainnya. Ketika satu penerbangan tertunda, pesawat yang seharusnya digunakan untuk penerbangan berikutnya juga tertunda. Hal ini menyebabkan keterlambatan yang meluas di seluruh jaringan penerbangan.

- **Pemeliharaan Pesawat:** Cuaca buruk seperti salju atau es memerlukan waktu ekstra untuk mempersiapkan pesawat, seperti proses de-icing, yang dapat memperpanjang waktu sebelum pesawat dapat lepas landas. Selain itu, badai pasir atau debu juga dapat menyebabkan kerusakan pada mesin pesawat yang memerlukan inspeksi tambahan sebelum penerbangan.
- **Gangguan pada Navigasi dan Komunikasi:** Beberapa kondisi cuaca, seperti badai elektromagnetik atau badai petir, dapat mengganggu sistem komunikasi dan navigasi pesawat. Ini dapat mempersulit komunikasi antara pilot dan kontrol lalu lintas udara, sehingga penerbangan ditunda sampai komunikasi dapat berjalan lancar.

Dampak cuaca buruk terhadap perencanaan penerbangan sangatlah kompleks karena banyak faktor cuaca yang dapat mengganggu jalur penerbangan dan keselamatan pesawat. Untuk memprediksi cuaca buruk, maskapai penerbangan memakai alat bantu pemantauan cuaca modern diantaranya Automatic Weather Observing System (AWOS), radar cuaca, satelit cuaca, radiosonde, webcam, dan manual observation untuk memantau kondisi cuaca saat ini.

Instrumen ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai suhu, kelembaban, tekanan barometrik, kecepatan dan arah angin, jarak pandang, dan perkembangan awan berkabut atau mendung yang dapat mengganggu pesawat saat terbang. Instrumen ini merupakan prioritas utama bagi pilot dan awak kabin pesawat untuk menyiapkan diri untuk menghadapi pelatihan khusus dan memeriksa peralatan sistem pesawat agar nantinya siap untuk terbang saat keadaan cuaca yang kurang mendukung.

Disamping memakai alat pemantauan cuaca modern, maskapai penerbangan juga menerapkan sejumlah strategi untuk dapat menurunkan efek terlambatnya pesawat terbang akibat cuaca yang kurang mendukung. Terdapat beberapa strategi yang umum dipakai yaitu:

- **Penggunaan Sistem Manajemen Penerbangan Terintegrasi:** Sistem ini memungkinkan maskapai penerbangan untuk menyatukan data cuaca, jadwal penerbangan, dan status pesawat dalam satu platform. Dengan cara ini, keputusan mengenai penundaan atau pembatalan pesawat terbang dapat diambil lebih cepat dan akurat.
- **Pengoptimalan Jadwal Penerbangan:** Maskapai penerbangan dapat mengoptimalkan jadwal penerbangan berdasarkan perkiraan cuaca. Misalnya, penerbangan yang dijadwalkan saat kondisi cuaca kurang mendukung mungkin akan dijadwal ulang ke waktu yang lebih aman.
- **Koordinasi dengan Otoritas Penerbangan:** Koordinasi yang baik dengan otoritas penerbangan seperti Pengatur Lalu Lintas Udara (ATC) merupakan hal prioritas untuk mengatur lalu lintas udara dan menghindari penundaan penerbangan. ATC dapat memberikan informasi mengenai keadaan cuaca di sepanjang rute penerbangan dan memberikan saran mengenai rute alternatif jika diperlukan.
- **Berkomunikasi dengan Penumpang:** Komunikasi yang efektif dengan penumpang juga hal sangat penting. Maskapai penerbangan wajib memberikan informasi yang jelas dan tepat waktu mengenai status penerbangan, alasan penundaan, serta perkiraan waktu keberangkatan baru. Hal ini dapat membantu mengurangi rasa frustrasi penumpang dan meningkatkan kepuasan penumpang.

Terlambatnya pesawat terbang akibat cuaca yang kurang mendukung atau buruk tidak hanya berdampak pada penumpang tetapi juga berdampak lebih banyak juga pada industri penerbangan dan perekonomian secara umum. Berikut diantaranya merupakan beberapa dampak yang penting:

- **Biaya Operasional:** Penundaan pesawat terbang dapat meningkatkan biaya operasional maskapai penerbangan, termasuk biaya bahan bakar, perawatan pesawat, dan gaji grup maskapai.
- **Kepuasan Penumpang:** Penundaan pesawat terbang juga dapat menurunkan kepuasan penumpang, yang pada ujungnya dapat mempengaruhi loyalitas penumpang dan reputasi maskapai penerbangan.
- **Dampak Ekonomi:** Penundaan pesawat terbang juga berdampak pada ekonomi yang drastis, utamanya jika pesawat terbang tersebut membawa penumpang kelas bisnis ataupun kargo yang penting. Penundaan dapat mengakibatkan kerugian finansial bagi bisnis dan individu yang terkena dampak.

PENUTUP

Kesimpulan

Cuaca yang kurang mendukung atau buruk ini adalah faktor yang sangatlah penting dalam merencanakan pesawat sebelum terbang dan dapat menyebabkan penundaan penerbangan yang signifikan. Dengan menggunakan alat pemantauan cuaca modern, jadwal penerbangan yang lebih dioptimalkan, dan meningkatkan koordinasi antar layanan, maskapai penerbangan dapat mengurangi dampak penundaan akibat cuaca buruk ini kedepannya.

Namun perlu diingat bahwa cuaca buruk tidak dapat diprediksi secara pasti sehingga maskapai penerbangan kapanpun wajib selalu siap untuk menghadapi situasi darurat. Menjalin komunikasi yang efektif dengan penumpang dan otoritas penerbangan juga hal sangat penting untuk mengurangi rasa kecewa dan meningkatkan rasa kepuasan layanan.

Dalam menghadapi tantangan cuaca buruk, industri penerbangan harus terus berinovasi dan meningkatkan kemampuan perkiraan cuaca serta strategi mitigasi

penundaan. Dengan begitu, keselamatan dan keamanan penerbangan bisa terjamin, dan penundaan penerbangan bisa diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Dermadi, Yedi, Shinta Devi Lukitasari and Annisaa Nurhayati. *Weather Analysis of Flight Delays at Husein . Cirebon: Information Technology Engineering Journals*, 2019. Web.
- Dyahjatmayanti, Ni Luh Candra Ulandari¹ Dhiani, and Yune Andryani Pinem. "Analisis Strategi Komunikasi Air Traffic Control (ATC) di AirNav Indonesia Cabang Denpasar." *Jurnal Kewarganegaraan* 6.2 (2022).
- Fat, Muhammad Arsyah . "Literature Review : Pengaruh Kualitas Udara dan Kondisi Iklim Terhadap ." *Media Gizi Kesmas* (2021): 329-342.
- Gultepe, Ismail. "A review on weather impact on aviation operations: Visibility, wind, precipitation, icing." *Journal of Airline Operations and Aviation Management* 2.1 (2023): 1-44.
- Hartanto, Benny, et al. "Pencarian dan Pemanfaatan Informasi Data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG)." *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi* (2022): 553-564.
- Kirana, Anita Nur, et al. "IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI CUACA MENGGUNAKAN RAPIDMINER." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 8.2 (2024): 1637-1642.
- Kurniasih, Pritha, and Khaira Dewi. "PENGARUH PERUBAHAN IKLIM PADA SEKTOR EKONOMI DAN TRANSPORTASI." *Berkala Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi*. Vol. 1. No. 3. 2023.
- O'Hare, David. "Effects of distance flown on pilot decision making in continued flight into deteriorating weather conditions." *Journal of safety research* 88 (2024): 336-343.
- Saputra, Abadi Dwi, et al. "Pengaruh Kondisi Cuaca Penerbangan Terhadap Beban Kerja Mental Pilot." *Jurnal Transportasi* 15.3 (2015).
- Škultéty, Filip, Miriam Jarošová, and Jan Rostáš. "Dangerous weather phenomena and their effect on en-route flight delays in Europe." *Transportation research procedia* 59 (2021): 174-182.
- Suhadi, Suhadi, et al. "Analisis Fenomena Perubahan Iklim Terhadap Curah Hujan Ekstrim." *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika* 7.1 (2023): 94-100.
- Wahid, Maulidin, et al. "Analisis Data Keterlambatan Penerbangan Lion Air: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi, Cuaca, dan Strategi Pengurangan." *Jurnal Siber Transportasi dan Logistik* 1.3 (2023): 116-123.