
**PENGARUH KAPASITAS EFEKTIF APRON TERHADAP
KETERLAMBATAN PERGERAKAN PESAWAT DI
BANDARA INTERNASIONAL KUALANAMU
DELI SERDANG**

**Darkasih Timothy¹, Sundoro², Surya Tri Saputra³
Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Banten**

e-mail: ¹darkasihtimo3@gmail.com, ²sundoro@ppicurug.ac.id, ³suryatri@ppicurug.ac.id

***Abstract:** Air transportation plays a vital role in national connectivity, especially in Indonesia as an archipelagic country. However, increased flight traffic poses new operational challenges at airports, particularly flight delays. This study aims to analyze the effect of effective apron capacity on flight delays at Kualanamu International Airport in Deli Serdang. The approach used is quantitative with a simple linear regression method. Effective apron capacity is calculated by subtracting reduction factors such as the presence of RON (Remain Over Night) aircraft, blocked areas, and conflicts with large aircraft maneuvers from the installed capacity. Data was obtained from aircraft movements between November 2024 and January 2025. The results of the study indicate a significant influence between effective apron capacity and the accumulation of departure delay minutes, particularly during peak morning hours. These findings contribute to apron operational management and serve as a basis for more effective delay mitigation at the airport.*

***Keyword:** apron capacity, delays, airport management, RON, aircraft movements*

Abstrak: Transportasi udara memainkan peran vital dalam konektivitas nasional, khususnya di Indonesia sebagai negara kepulauan. Namun, peningkatan trafik penerbangan menimbulkan tantangan operasional baru di bandara, terutama keterlambatan pergerakan pesawat (flight delay). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kapasitas efektif apron terhadap keterlambatan pesawat di Bandara Internasional Kualanamu Deli Serdang. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif dengan metode regresi linier sederhana. Kapasitas efektif apron dihitung dari kapasitas terpasang dikurangi faktor reduksi seperti keberadaan pesawat RON (*Remain Over Night*), area terblokir, dan konflik manuver pesawat berbadan besar. Data diperoleh dari pergerakan pesawat selama November 2024 hingga Januari 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara kapasitas efektif apron terhadap akumulasi menit keterlambatan keberangkatan, terutama pada jam-jam sibuk pagi hari. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap pengelolaan operasional apron dan menjadi dasar dalam mitigasi delay yang lebih efektif di bandara.

Kata kunci: kapasitas apron, keterlambatan, manajemen bandara, RON, pergerakan pesawat

PENDAHULUAN

Transportasi udara memiliki peranan strategis dalam mendukung konektivitas wilayah Indonesia sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau. Tingginya mobilitas masyarakat dan distribusi logistik

menjadikan penerbangan sebagai sarana vital, dengan rata-rata volume penumpang udara nasional mencapai lebih dari 5 juta per bulan pada awal 2025 (Pusat Statistik, 2023). Namun, meningkatnya trafik penerbangan memicu tantangan operasional baru di bandara, salah satunya adalah keterlambatan penerbangan (flight

delay) yang berdampak pada efisiensi operasional, kepuasan penumpang, hingga reputasi bandara.

Apron sebagai area parkir pesawat menjadi titik kritis dalam alur operasional bandara (E. Hom & Orman, 2021). Ketika kapasitas apron tidak memadai, pesawat terpaksa menunggu slot parkir atau menunda proses pushback, yang memicu keterlambatan berantai. Meskipun kapasitas maksimum apron Bandara Internasional Kualanamu tercatat mampu menampung 33 pesawat, kapasitas efektifnya sering kali lebih rendah akibat faktor pembatas seperti keberadaan pesawat RON (Remain Over Night), area terblokir karena konstruksi, dan konflik manuver pesawat berbadan besar. Situasi ini berdampak pada keterlambatan rata-rata 11–15 menit per penerbangan saat jam sibuk.

Penelitian sebelumnya cenderung menitikberatkan pada analisis teoritis atau simulasi tata letak apron, sementara studi kuantitatif yang secara langsung mengukur pengaruh kapasitas efektif apron terhadap keterlambatan operasional masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara kuantitatif pengaruh kapasitas efektif apron terhadap keterlambatan pergerakan pesawat saat peak hours di Bandara Internasional Kualanamu dengan menggunakan pendekatan regresi linier. Temuan ini diharapkan dapat menjadi kontribusi ilmiah dalam bidang manajemen transportasi udara sekaligus memberikan rekomendasi praktis bagi pengelola bandara dalam meningkatkan On Time Performance (OTP) dan mitigasi delay.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kausal asosiatif untuk menganalisis pengaruh kapasitas efektif apron terhadap keterlambatan pergerakan pesawat di Bandara Internasional Kualanamu. Data dikumpulkan secara cross-sectional

selama periode November 2024 hingga Januari 2025.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah kapasitas efektif apron, yang dihitung dari kapasitas maksimum dikurangi faktor reduksi seperti jumlah pesawat Remain Over Night (RON). Sementara itu, variabel dependen adalah keterlambatan pergerakan pesawat, diukur dari selisih waktu antara Scheduled Time of Departure (STD) dan waktu block-off yang melebihi toleransi 15 menit.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di apron, dokumentasi dari data pergerakan pesawat (AMS), serta kuesioner kepada petugas pengatur pergerakan pesawat sebagai data pendukung (Purba et al., 2022). Analisis data dilakukan secara berjenjang, dimulai dengan statistik deskriptif untuk memetakan distribusi nilai variabel, diikuti uji normalitas residual menggunakan Kolmogorov-Smirnov dengan koreksi Monte Carlo (Ghozali, 2021).

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan regresi linier sederhana dengan model:

$$Y = a + bX + e$$

(1)

dimana Y adalah rata-rata keterlambatan pergerakan pesawat dan X adalah kapasitas efektif apron. Kelayakan model diuji melalui uji-t dan koefisien determinasi R^2 untuk melihat seberapa besar pengaruh variable independent terhadap variable dependen.

Penelitian ini dilaksanakan di Bandara Internasional Kualanamu Deli Serdang, dengan populasi berupa penerbangan komersial reguler pada jam sibuk. Hasil penelitian diharapkan dapat direplikasi dengan menggunakan metode dan instrumen serupa, serta memberikan kontribusi dalam manajemen operasional apron untuk meminimalkan delay penerbangan.

Sumber Pustaka/Rujukan

Bandar Udara

Bandar udara adalah kawasan di

daratan dan/ atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya (Amir et al., 2022).

Apron

Apron adalah kawasan di bandar udara yang digunakan untuk menampung pesawat udara sementara sebelum melakukan penerbangan berikutnya. Selain menampung pesawat, apron juga berfungsi untuk tempat naik turunnya penumpang serta bongkat muat bagasi (Aditya & Surachman, 2019).

Kapasitas Efektif Apron

Menurut PM 57 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Alokasi Ketersediaan Waktu Terbang (*Slot Time*) Bandar Udara, kapasitas apron didefinisikan sebagai jumlah maksimum pesawat yang dapat dilayani di apron dalam periode waktu tertentu, tanpa menyebabkan antrean atau keterlambatan signifikan (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 57 Tahun 2016 Tentang Penyelenggaraan Alokasi Ketersediaan Waktu Terbang (*Slot Time*) Bandar Udara, 2016)

On Time Performance (OTP)

On Time Performance (OTP) adalah salah satu indikator kinerja utama dalam industri penerbangan yang digunakan untuk mengukur ketepatan waktu penerbangan, baik pada saat keberangkatan maupun kedatangan. OTP menjadi parameter strategis yang sangat diperhatikan oleh maskapai, pengelola bandara, regulator, dan bahkan penumpang, karena mencerminkan efisiensi operasional sekaligus kualitas pelayanan (Prasetia Putri & Olivia, 2024).

Faktor factor Reduksi Kapasitas

Apron

Kapasitas efektif apron sering kali lebih rendah dibanding kapasitas terpasang yang tercatat secara teoritis. Hal ini disebabkan oleh tiga faktor utama yang menghambat utilisasi maksimal area parkir pesawat, yaitu keberadaan pesawat RON (*Remain Over Night*), area terblokir karena pemeliharaan atau konstruksi, serta konflik manuver pesawat berbadan besar. Pesawat RON merupakan pesawat yang bermalam dan tetap menempati apron hingga pagi hari, sehingga mengurangi ketersediaan slot parkir pada jam sibuk, khususnya untuk penerbangan subuh dan pagi ke rute padat seperti Jakarta dan Singapura. Fenomena ini dapat memangkas kapasitas efektif hingga 20–30% dari kapasitas terpasang (Sulthany et al., 2021).

Selain itu, area apron yang tidak dapat digunakan karena perbaikan atau proyek konstruksi, sebagaimana dicatat oleh Immaculata et al. (2020), turut mengurangi kapasitas operasional secara signifikan (Di Januari et al., 2021). Bahkan apron juga dapat ditutup sementara karena faktor non-fisik seperti tumpahan bahan bakar atau situasi darurat. Faktor ketiga adalah konflik manuver pesawat besar seperti Airbus A330 atau Boeing 777.

Pesawat berbadan lebar membutuhkan jarak aman manuver yang lebih luas, sehingga stand di sekitarnya tidak dapat digunakan meski tampak kosong. Situasi ini dapat menurunkan utilisasi apron hingga 25%, sebagaimana ditemukan di Yogyakarta International Airport (Nurfiani et al., 2021). Dengan demikian, pengelolaan kapasitas apron tidak dapat hanya bergantung pada data teoritis, tetapi harus mempertimbangkan variabel operasional dinamis yang memengaruhi efektivitas penggunaannya.

Keterlambatan Pergerakan Pesawat

Keterlambatan penerbangan atau *flight delay* adalah salah satu isu paling kompleks dalam manajemen operasi penerbangan. Keterlambatan penerbangan merupakan kondisi deviasi waktu

keberangkatan atau kedatangan pesawat melebihi jadwal yang ditetapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis regresi linier sederhana menunjukkan bahwa kapasitas efektif apron memiliki pengaruh signifikan terhadap keterlambatan pergerakan pesawat di Bandara Internasional Kualanamu. Berdasarkan data penerbangan pada periode November 2024 hingga Januari 2025, ditemukan bahwa semakin kecil kapasitas efektif apron yang tersedia pada jam sibuk, semakin tinggi akumulasi keterlambatan keberangkatan pesawat (delay block-off).

Nilai koefisien regresi positif yang diperoleh mengindikasikan bahwa ketika kapasitas efektif menurun akibat faktor RON, area terblokir, dan konflik manuver pesawat besar, maka menit keterlambatan mengalami peningkatan. Hal ini memperkuat temuan Wulandari et al. (2024) dan Wang et al. (2022), yang menyatakan bahwa keterbatasan kapasitas parkir pesawat berkontribusi terhadap reactionary delay dan penurunan On-Time Performance (OTP) (Wang et al., 2022; Wulandari & Yudianto, 2024).

Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan bahwa sebagian variasi keterlambatan dapat dijelaskan oleh kapasitas efektif apron, meskipun pengaruhnya tidak mutlak. Hal ini menegaskan bahwa kapasitas parkir bukan satu-satunya faktor, namun tetap menjadi elemen kunci dalam efisiensi pergerakan pesawat. Fenomena keterlambatan di Kualanamu pada jam sibuk, rata-rata 11–15 menit, terjadi terutama saat slot parkir mendekati kondisi penuh, dan pesawat harus menunggu antrean untuk pushback.

Interpretasi dari temuan ini menunjukkan bahwa perencanaan operasional apron harus mempertimbangkan faktor dinamis yang memengaruhi kapasitas efektif, bukan hanya kapasitas terpasang secara teoritis. Dengan demikian, hasil penelitian ini

memberikan kontribusi dalam penguatan manajemen operasional bandara, khususnya pengaturan slot RON dan mitigasi area blockage untuk meminimalkan delay keberangkatan.

SIMPULAN

Penelitian ini mengungkap bahwa kapasitas efektif apron memiliki pengaruh signifikan terhadap keterlambatan pergerakan pesawat di Bandara Internasional Kualanamu, khususnya pada jam sibuk pagi hari. Dengan memperhitungkan faktor reduksi seperti pesawat RON, area terblokir, dan konflik manuver pesawat besar, kapasitas efektif apron terbukti menjadi elemen krusial yang memengaruhi efisiensi operasional penerbangan.

Temuan ini memperluas pemahaman tentang pentingnya pengelolaan ruang apron yang adaptif terhadap dinamika lalu lintas udara dan keterbatasan infrastruktur. Kontribusi ilmiah dari penelitian ini terletak pada pendekatan kuantitatif berbasis data aktual yang mampu menjelaskan hubungan kausal antara kapasitas parkir pesawat dengan keterlambatan operasional. Hasil penelitian ini berpotensi diterapkan dalam manajemen slot parkir, mitigasi delay berantai, dan pengembangan kebijakan teknis bagi operator bandara di wilayah padat lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, F., & Surachman, L. (2019). Evaluasi Kapasitas Apron Pada Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 1(1), 315–320. <https://doi.org/10.25105/psia.v1i1.5973>
- Amir, E., Helmiadi, M. H., Soebagio, A., Pamuraharjo, H., Atmaka, E. W., Lestary, D., Roza, F., & Julpah, N. (2022). *Buku Ajar Undang - Undang*

- dan Regulasi Penerbangan Sipil.*
- Di Januari, I. C., Utami, A., & Widyatmoko, I. (2021). Analisis dan Peningkatan Kapasitas Apron di Bandara Halim Perdanakusuma. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 1–8. <https://doi.org/10.31284/j.jts.2021.v2i2.2304>
- E. Hom, R., & Orman, J. C. (2021). Airport Airside and Landside Interaction. *Transportation Research Board Special Report*, 159, 199–208.
- Ghozali, I. (2021). *APLIKASI ANALISIS MULTIVARIATE DENGAN PROGRAM IBM SPSS 19*.
- Nurfiani, D., Musadek, A., & Wasito, B. (2021). Analisa Kapasitas Apron Pada Jam Sibuk Di Bandar Udara Yogyakarta Internasional Kulon Prago. *Poltekbang Surabaya*, 53.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 57 Tahun 2016 Tentang Penyelenggaraan Alokasi Ketersediaan Waktu Terbang (Slot Time) Bandar Udara, *Jdih.Dephub.Go.Id 1* (2016).
- Prasetya Putri, N. E., & Olivia, H. P. (2024). *Analisis Perbedaan Tingkat on Time Performance (OTP) pada Maskapai Citilink di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya*. 1(2), 166–177.
- Purba, E., Purba, B., Syafii, A., Khairad, F., Damanik, D., Siagian, V., Ginting, A. M., Silitonga, H. P., Fitrianna, N., SN, A., & Ernanda, R. (2022). Metode Penelitian Ekonomi. In *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia* (Vol. 1, Issue 2). <https://doi.org/10.55606/jpmi.v1i2.220>
- Pusat Statistik, B. (2023). *Statistik Transportasi Udara*.
- Sulthany, K. A. El, Prasetyo, K. T., & Sudrajat. (2021). Analisa Kapasitas Apron Terhadap On Time Performance Pada Saat Peak Hours Di Bandar Udara International Hang Nadim Batam. ... *Penerbangan*. <https://ejournal.poltekbangsby.ac.id/index.php/SNITP/article/view/1063%0Ahttps://ejournal.poltekbangsby.ac.id/index.php/SNITP/article/download/1063/1073>
- Wang, F., Bi, J., Xie, D., & Zhao, X. (2022). Flight delay forecasting and analysis of direct and indirect factors. *IET Intelligent Transport Systems*, 16(7), 890–907. <https://doi.org/10.1049/itr2.12183>
- Wulandari, A. P., & Yudianto, K. (2024). Pengaruh Jumlah Parking Stand dan Intensitas Penerbangan Terhadap On Time Performance di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo. *HEMAT: Journal of Humanities Education Management Accounting and Transportation*, 1(2), 129–142. <https://doi.org/10.57235/hemat.v1i2.2237>