

# Adaptasi *Apron Movement Control* terhadap Dinamika Pergerakan Pesawat di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan: Studi Kasus dan Simulasi

<sup>1</sup> Agung Muhammad Adha, <sup>2,\*</sup> Kartika Fajar Nieamah

<sup>1)</sup> *Jurusan Manajemen Transportasi Udara*  
Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta  
[21091105@students.sttkd.ac.id](mailto:21091105@students.sttkd.ac.id)

<sup>2,\*)</sup> *Jurusan Manajemen Transportasi Udara*  
Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta  
[kartika.fajar@sttkd.ac.id](mailto:kartika.fajar@sttkd.ac.id)

## Article history:

Received April 14, 2025

Revised April 21, 2025

Accepted December 23, 2025

## Abstract

*This study aims to determine the apron movement simulation at Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan International Airport in August 2024 and to understand how the Apron Movement Control (AMC) unit adapts to aircraft movement dynamics. The research method uses a qualitative approach with a case study method. Data was collected through in-depth interviews, field observations, and documentation studies, then analyzed qualitatively. The results showed that AMC has implemented a series of adaptation strategies, including increased real-time monitoring, SOP adjustments, and intensive coordination with related units. Simulation plays an important role in predicting aircraft movement scenarios and training officers in dealing with emergency situations. The use of taxiways as temporary parking areas is a strategic solution to overcome parking space limitations.*

**Keywords:** *adaptation, apron movement control, aircraft movement, simulation*

## Pendahuluan

Transportasi udara memegang peranan vital dalam menghubungkan wilayah-wilayah di Indonesia, negara kepulauan yang luas. Bandar udara, sebagai simpul utama dalam sistem transportasi udara, memiliki fungsi strategis dalam mempercepat mobilitas manusia dan barang, serta mendorong pertumbuhan ekonomi daerah (PT Angkasa Pura Indonesia (Persero)). Efisiensi pelayanan di bandar udara menjadi faktor kunci dalam meningkatkan kepuasan pengguna jasa dan daya saing bandar udara tersebut. Salah satu aspek penting dalam pelayanan bandar udara adalah manajemen antrian. Antrian yang panjang dan tidak efisien dapat menyebabkan ketidaknyamanan, stres, dan persepsi negatif terhadap kualitas pelayanan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengoptimalkan sistem antrian guna meminimalkan waktu tunggu dan meningkatkan kelancaran proses pelayanan.

Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman (SAMS) Sepinggan Balikpapan, sebagai salah satu bandar udara tersibuk di Kalimantan Timur, menghadapi tantangan dalam mengelola antrian penumpang dan barang. Dengan pertumbuhan jumlah penumpang dan penerbangan yang terus meningkat, diperlukan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi sistem antrian.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh simulasi antrian terhadap tingkat kepuasan pengguna jasa di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman (SAMS) Sepinggan Balikpapan. Simulasi antrian, sebagai metode untuk meniru perilaku sistem nyata melalui model, diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga dalam merancang sistem antrian yang lebih efisien dan responsif terhadap kebutuhan pengguna jasa. Selain itu, penelitian ini juga akan mempertimbangkan faktor-faktor sosial dan psikologis yang memengaruhi adaptasi pengguna jasa terhadap sistem antrian yang baru.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pengelola Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman (SAMS) Sepinggan Balikpapan dalam meningkatkan kualitas pelayanan dan kepuasan pengguna jasa melalui penerapan simulasi antrian yang efektif dan mempertimbangkan aspek sosial-psikologis pengguna jasa. Penelitian ini juga

diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya dalam bidang manajemen transportasi udara dan pelayanan publik.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana adaptasi AMC dalam menghadapi dinamika pergerakan pesawat di *apron*? (2) Bagaimana peran simulasi dalam mendukung pengelolaan pergerakan pesawat di *apron*?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui simulasi pergerakan apron di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang Balikpapan pada periode Agustus 2024 serta mengetahui unit *Apron Movement Control* beradaptasi dengan dinamika pergerakan pesawat di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang Balikpapan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan manajemen operasional bandar udara, khususnya dalam aspek pengelolaan *apron*.

Tinjauan pustaka yang relevan meliputi teori adaptasi, konsep simulasi, serta studi-studi terdahulu mengenai dinamika dan bandar udara.

### Tinjauan Pustaka

**Adaptasi.** Adaptasi adalah proses penyesuaian diri individu atau organisasi terhadap lingkungan baru atau perubahan. Adaptasi sosial melibatkan penyesuaian perilaku, sikap, dan nilai-nilai individu dalam masyarakat. Adaptasi psikologis berfokus pada strategi mengatasi stres dan tantangan psikologis. Adaptasi organisasi melibatkan inovasi, perubahan struktur, dan penyesuaian strategi bisnis.

**Simulasi.** Simulasi adalah metode untuk meniru perilaku sistem nyata melalui model, memungkinkan analisis skenario tanpa membangun atau mengganggu sistem yang ada. Simulasi dapat digunakan untuk mengelola pembagian kerja dan memahami konsep-konsep manajerial.

**Dinamika.** Dinamika sosial menjelaskan bagaimana interaksi sosial mempengaruhi perilaku kelompok. Dinamika sistem berfokus pada interaksi elemen-elemen dalam sistem. Konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan adalah konstruksi sosial yang dibentuk melalui interaksi manusia.

**Bandar Udara.** Bandar udara adalah lapangan terbang yang dilengkapi fasilitas untuk pesawat udara mendarat, lepas landas, dan melayani penumpang atau kargo (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2001). Fungsi bandar udara adalah mempercepat lalu lintas penumpang dan kargo, serta mengembangkan transportasi yang terintegrasi (PT Angkasa Pura Indonesia (Persero)). Bandar udara memiliki sisi darat (*landside*) dan sisi udara (*airside*) dengan berbagai fasilitas seperti *runway*, *taxiway*, dan *apron* (Undang-Undang No. 1 Tahun 2009).

**Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang Balikpapan.** Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman (SAMS) Sepinggang Balikpapan terletak di Kalimantan Timur. Nama bandara ini diambil dari nama Sultan Aji Muhammad Sulaiman, Raja Kutai Kertanegara Ing Martadipura ke-17 yang berkuasa dari tahun 1850 hingga 1899 (Universitas STEKOM Semarang, 2023).

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk menganalisis adaptasi *Apron Movement Control* (AMC) terhadap dinamika pergerakan pesawat di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap fenomena kompleks yang melibatkan interaksi manusia, teknologi, dan prosedur operasional. Studi kasus digunakan untuk memahami secara rinci bagaimana AMC beradaptasi dengan berbagai tantangan operasional di lingkungan bandar udara yang dinamis.

**Rancangan Penelitian.** Rancangan penelitian ini bersifat deskriptif-eksploratif, dengan tujuan untuk menggambarkan dan menganalisis secara komprehensif proses adaptasi AMC. Penelitian ini dilakukan melalui pengumpulan data primer dan sekunder, yang kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi pola adaptasi, faktor-faktor yang memengaruhi adaptasi, serta peran simulasi dalam mendukung pengelolaan pergerakan pesawat. Penelitian ini berfokus pada periode waktu tertentu, yang mencakup periode sebelum, selama, dan setelah implementasi strategi adaptasi AMC.

**Populasi dan Sampel.** Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petugas AMC yang bertugas di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan. Mengingat sifat penelitian kualitatif yang mendalam, sampel dipilih secara purposif. Kriteria pemilihan sampel meliputi petugas AMC yang memiliki pengalaman yang signifikan dalam pengelolaan pergerakan pesawat, terlibat langsung dalam implementasi strategi adaptasi, serta memiliki pengetahuan yang mendalam mengenai operasional bandar udara. Sampel terdiri dari supervisor AMC, team leader AMC, staff officer AMC, serta petugas AMC yang bertugas di lapangan. Jumlah sampel ditentukan berdasarkan prinsip *saturation*, yaitu pengumpulan data dihentikan ketika informasi yang diperoleh sudah dianggap cukup dan tidak ada lagi informasi baru yang signifikan muncul.

**Teknik Pengumpulan Data.** Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama:

**1. Wawancara Mendalam.** Wawancara mendalam dilakukan dengan petugas AMC yang terpilih sebagai sampel. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur, dengan menggunakan panduan wawancara yang berisi pertanyaan-pertanyaan terbuka mengenai pengalaman mereka dalam menghadapi dinamika pergerakan pesawat, strategi adaptasi yang diimplementasikan, faktor-faktor yang memengaruhi adaptasi, serta peran simulasi dalam mendukung pekerjaan mereka. Wawancara direkam dan ditranskripsi untuk analisis lebih lanjut.

**2. Observasi Lapangan.** Observasi langsung dilakukan di *apron* dan ruang kontrol AMC untuk mengamati secara langsung bagaimana petugas AMC berinteraksi dengan teknologi, prosedur, dan unit-unit terkait dalam mengelola pergerakan pesawat. Observasi dilakukan secara partisipatif, di mana peneliti berinteraksi dengan petugas AMC untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai aktivitas mereka. Catatan lapangan dibuat selama observasi untuk merekam informasi yang relevan.

**3. Studi Dokumentasi.** Studi dokumentasi dilakukan terhadap berbagai dokumen terkait, seperti *Standard Operating Procedures* (SOP) AMC, catatan operasional, laporan insiden, serta materi pelatihan. Dokumen-dokumen ini dianalisis untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai prosedur operasional AMC, strategi adaptasi yang diimplementasikan, serta tantangan dan kendala yang dihadapi.

**Teknik Analisis Data.** Data yang terkumpul dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan teknik analisis konten dan analisis tematik. Transkrip wawancara, catatan lapangan, dan dokumen-dokumen terkait dianalisis untuk mengidentifikasi tema-tema yang relevan mengenai adaptasi AMC. Analisis dilakukan secara iteratif, di mana data dianalisis secara berulang untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan perbedaan. Validitas data diuji melalui triangulasi, yaitu membandingkan dan menggabungkan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber data (wawancara, observasi, dan dokumentasi). Keabsahan hasil penelitian juga ditingkatkan melalui *member checking*, yaitu meminta petugas AMC untuk meninjau dan memberikan umpan balik terhadap interpretasi dan temuan penelitian. Dengan demikian, penelitian ini berusaha untuk memberikan gambaran yang akurat dan komprehensif mengenai adaptasi AMC di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan.

## Hasil dan Pembahasan

**Hasil penelitian.** Bagian ini menguraikan temuan-temuan utama dari penelitian mengenai adaptasi

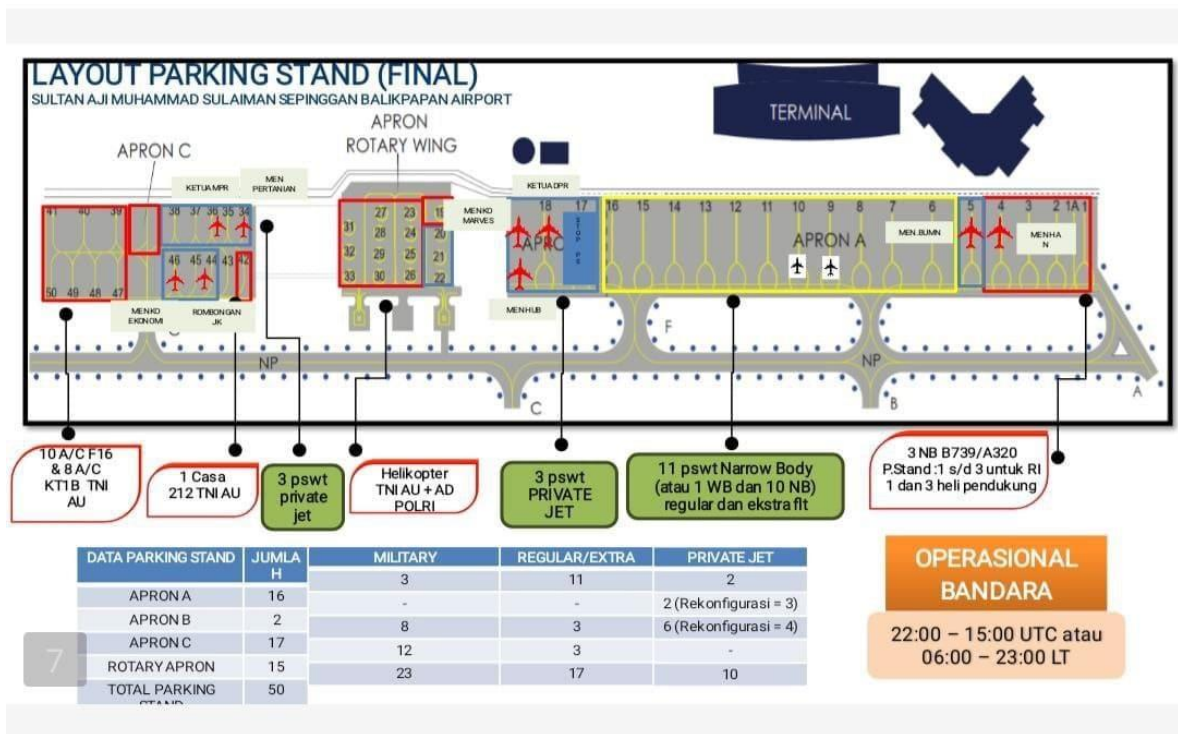
*Apron* Movement Control (AMC) di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan dalam menghadapi dinamika pergerakan pesawat. Analisis mendalam dilakukan terhadap data yang dikumpulkan melalui wawancara, observasi lapangan, dan studi dokumentasi, yang kemudian diinterpretasikan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai bagaimana AMC merespons berbagai tantangan operasional.

**Adaptasi AMC dalam Menghadapi Dinamika Pergerakan Pesawat.** Hasil penelitian mengungkapkan bahwa AMC telah mengimplementasikan serangkaian strategi adaptasi yang signifikan dalam merespons dinamika pergerakan pesawat. Pertama, terdapat peningkatan signifikan dalam pengawasan dan monitoring pergerakan pesawat secara *real-time*. Petugas AMC memanfaatkan teknologi terkini, seperti sistem radar dan CCTV, untuk memantau posisi dan pergerakan pesawat di *apron*. Hal ini memungkinkan mereka untuk mendeteksi potensi konflik atau masalah lebih awal, serta mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan. Selain itu, AMC secara proaktif melakukan penyesuaian terhadap Standard Operating Procedures (SOP) agar sesuai dengan kondisi aktual di lapangan. Misalnya, ketika terjadi lonjakan penumpang atau perubahan cuaca ekstrem, SOP dimodifikasi untuk memastikan kelancaran operasional dan keselamatan penerbangan. Koordinasi intensif dengan unit-unit terkait, seperti Air Traffic Control (ATC) dan ground handling, juga menjadi kunci dalam adaptasi AMC. Melalui komunikasi yang efektif dan pertukaran informasi yang akurat, AMC dapat memastikan bahwa semua pihak terlibat bekerja sama untuk mencapai tujuan yang sama, yaitu kelancaran dan efisiensi pergerakan pesawat di *apron*.

Keberhasilan adaptasi AMC dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik pendukung maupun penghambat. Faktor pendukung utama meliputi ketersediaan teknologi monitoring dan simulasi yang canggih. Teknologi ini memungkinkan petugas AMC untuk memantau pergerakan pesawat secara *real-time*, serta melakukan simulasi berbagai skenario operasional untuk mengantisipasi potensi masalah. Kompetensi dan pengalaman petugas juga merupakan faktor penting dalam adaptasi AMC. Petugas yang terlatih dan berpengalaman mampu mengambil keputusan yang tepat dalam situasi yang kompleks dan dinamis. Selain itu, dukungan dari manajemen bandar udara juga sangat penting dalam adaptasi AMC. Dukungan ini dapat berupa penyediaan sumber daya yang memadai, pelatihan yang berkelanjutan, serta insentif bagi petugas yang berkinerja baik.

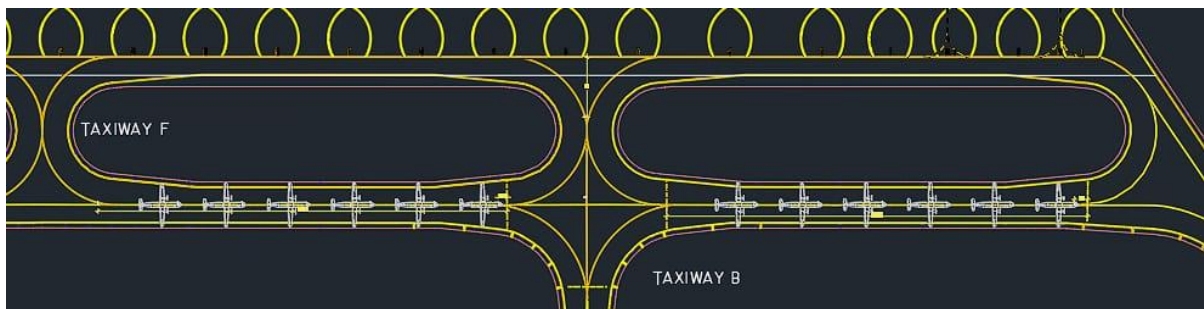
Di sisi lain, terdapat beberapa faktor penghambat yang dapat mengurangi keberhasilan adaptasi AMC. Keterbatasan jumlah personel saat lonjakan trafik menjadi masalah yang sering dihadapi. Ketika jumlah pesawat yang datang dan pergi meningkat secara signifikan, petugas AMC seringkali kewalahan dalam mengatur pergerakan pesawat. Kendala komunikasi antar unit juga dapat menjadi penghambat adaptasi AMC. Jika komunikasi antara AMC, ATC, dan ground handling tidak berjalan lancar, potensi konflik dan keterlambatan dapat terjadi. Selain itu, keterbatasan fasilitas simulasi juga dapat mengurangi keberhasilan adaptasi AMC. Jika fasilitas simulasi tidak memadai, petugas AMC tidak dapat berlatih secara optimal dalam menghadapi berbagai skenario operasional.

**Peran Simulasi dalam Pengelolaan Pergerakan Pesawat.** Simulasi memainkan peran yang sangat penting dalam pengelolaan pergerakan pesawat di *apron*. AMC memanfaatkan simulasi untuk memprediksi skenario pergerakan pesawat pada jam-jam sibuk. Dengan melakukan simulasi, AMC dapat mengidentifikasi potensi *bottleneck* atau masalah yang mungkin timbul, serta mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan. Selain itu, simulasi juga digunakan untuk melatih petugas dalam menghadapi situasi darurat, seperti kebakaran atau kecelakaan pesawat. Melalui simulasi, petugas dapat belajar bagaimana merespons situasi darurat secara cepat dan efektif, sehingga dapat mengurangi risiko kerugian atau cedera. Simulasi juga digunakan untuk mengevaluasi SOP yang diterapkan. Pengelolaan area sisi udara mengalami beberapa alih fungsi untuk tetap memenuhi kebutuhan parkir pesawat, seperti yang dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Simulasi parking stand di Apron

Denah bandar udara menunjukkan area terminal, *apron*, dan *taxiway*, dengan *apron* terbagi menjadi beberapa zona seperti *Apron A*, *B*, dan *C*, serta area khusus untuk helikopter (*Rotary Wing*). Total kapasitas parkir di apron mencapai 50 tempat, dengan rincian 16 di Apron A, 2 di Apron B, 17 di Apron C, dan 15 di Rotary Apron. Namun, dalam kondisi normal yang berubah, seperti saat kegiatan nasional, *taxiway* yang biasanya digunakan untuk pergerakan pesawat dioptimalkan sebagai tempat parkir tambahan. Gambar 2 memperlihatkan penambahan parking stand.



Gambar 2. Penambahan parking stand

Gambar dari simulasi menunjukkan bagaimana pesawat dapat diparkir secara teratur di sepanjang *Taxiway F* dan *B*, dengan penandaan tempat parkir yang jelas dan penyesuaian untuk berbagai jenis pesawat, mulai dari *narrow body*, *wide body*, hingga jet pribadi. Penggunaan area *taxiway* sebagai tempat parkir sementara (*temporary parking stand*) merupakan solusi strategis untuk mengatasi keterbatasan ruang parkir pesawat di bandar udara, khususnya saat menghadapi lonjakan lalu lintas penerbangan atau kegiatan berskala nasional. Di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang Balikpapan, *Taxiway F* dan *Taxiway B* telah dimodifikasi untuk menampung pesawat tambahan, sehingga kapasitas parkir dapat meningkat secara signifikan tanpa mengganggu kelancaran operasional penerbangan. Tata letak ini dirancang dengan memperhatikan aspek keselamatan dan efisiensi pergerakan pesawat, serta memerlukan koordinasi ketat antara petugas *Apron Movement Control (AMC)* dan pihak terkait lainnya agar operasional tetap lancar dan aman.

Dengan melakukan simulasi berbagai skenario operasional, AMC dapat mengidentifikasi SOP yang perlu diperbaiki atau dimodifikasi agar lebih responsif dalam mengatasi berbagai tantangan operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan simulasi terbukti membantu AMC dalam mengurangi potensi konflik pergerakan pesawat dan meningkatkan kelancaran operasional secara keseluruhan. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan wawasan yang berharga mengenai adaptasi AMC di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan. Temuan-temuan ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan strategi adaptasi yang lebih berhasil di masa depan, serta untuk meningkatkan kualitas layanan dan keselamatan penerbangan di bandar udara.

## Kesimpulan

Penelitian ini secara komprehensif menganalisis adaptasi *Apron Movement Control* (AMC) di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan terhadap dinamika pergerakan pesawat yang dipengaruhi oleh lonjakan penumpang, pertumbuhan penerbangan, cuaca, dan kegiatan kenegaraan. Temuan utama menyoroti bahwa adaptasi AMC bukan hanya respons reaktif, melainkan proses proaktif yang mencakup peningkatan pengawasan *real-time* melalui teknologi seperti radar dan CCTV, penyesuaian SOP yang fleksibel sesuai kondisi lapangan, dan koordinasi intensif dengan ATC serta *ground handling*. Simulasi pergerakan *apron* sangat krusial untuk mengoptimalkan penggunaan area parkir pesawat yang terbatas, terutama saat terjadi peningkatan aktivitas penerbangan seperti pemindahan Ibu Kota Nusantara atau acara nasional. Dengan memanfaatkan data teknis pesawat dan regulasi penerbangan, simulasi ini mengatur tata letak parkir berdasarkan jenis pesawat dan kapasitas *apron*, serta menggunakan *temporary parking stand* di *taxiway* saat *apron* utama penuh. Simulasi juga membantu mengidentifikasi potensi kemacetan agar langkah antisipasi dapat diambil demi kelancaran operasional penerbangan dalam kondisi padat dan kompleks.

Unit *Apron Movement Control* (AMC) di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang menunjukkan kemampuan adaptasi tinggi dalam mengelola pergerakan pesawat yang kompleks. Strategi utamanya meliputi pemanfaatan *taxiway* sebagai *temporary parking stand*, koordinasi intensif dengan *Air Traffic Control* (ATC), TNI AU, maskapai, dan penyedia layanan darat, serta penyesuaian tata letak *apron* secara fleksibel sesuai kebutuhan operasional. Dengan komunikasi terintegrasi antar-unit, AMC mampu mengakomodasi berbagai jenis pesawat tanpa mengganggu jadwal penerbangan, terutama selama kegiatan berskala nasional

## Daftar Pustaka

- [1] Jumlad, W., Fajrin, M. 2020. Analisis Kinerja Unit Apron Movement Control Terhadap Safety di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara. *Jurnal Manajemen Dirgantara*, Vol 13 No 1, pp. 35 – 41.
- [2] Yesicatama, S., Widagdo, J. 2025. Analisis Optimalisasi Parking Stand oleh Unit Apron Movement Control (AMC) pada Saat Peak Hour di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. *Jurnal Manajemen Dirgantara*, Vol 18 No 1, pp. 43-54.
- [3] Findarsih, T., Widagdo, D. 2023. PENGARUH KINERJA APRON MOVEMENT CONTROL (AMC) DALAM PENANGANAN FOREIGN OBJECT DEBRIS (FOD) TERHADAP KESELAMATAN DAN KEAMANAN PENERBANGAN DI BANDAR UDARA HALUOLEO KENDARI. *Ground Handling Dirgantara*, Vol 5 No 01, pp. 38-47.
- [4] Dayyanu, M.R.S., Martanti, I.F.R. 2023. Analisis Kelengkapan Fasilitas Apron Movement Control (AMC) Berdasarkan KP 038 Tahun 2017 tentang Apron Management Service terhadap Kelancaran Pengawasan Sisi Udara di Bandar Udara Halu Oleo Kendari. *Ground Handling Dirgantara*, Vol 5 No 02, pp. 320-331.
- [5] Pratama, D. 2021. *Manajemen Operasional Bandar udara*. Prenadamedia, Jakarta.
- [6] Rahman, A. 2019. *Pengelolaan Apron dan Keselamatan Penerbangan*. Deepublish, Yogyakarta.
- [7] Sutanto, H. 2020. *Dinamika Transportasi Udara di Indonesia*. Alfabeta, Bandung.