

Sistem Pencegahan Kebakaran: Evaluasi Terhadap Kapasitas Personel, Keandalan Sensor, dan Sarana Pendukung

¹Muhammad Furqon Karmijono, ²Arya Akira Kusuma, ³Nawang Kalbuana
¹Pertolongan Kecelakaan Pesawat, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang

E-mail: ¹muhfurqonka@gmail.com, ²aryaakira455@gmail.com,
³nawang.kalbuana@ppicurug.ac.id

ABSTRAK

Bandara merupakan kawasan strategis dengan tingkat aktivitas tinggi yang melibatkan pesawat udara, kendaraan operasional, bahan bakar, serta mobilitas manusia dalam skala besar, sehingga memiliki potensi risiko kebakaran yang tinggi. Penelitian ini menyoroti pentingnya integrasi antara sumber daya manusia yang kompeten, sistem deteksi dini yang andal, serta fasilitas penunjang yang memadai dalam membentuk sistem pencegahan kebakaran yang efektif. Personel pemadam kebakaran dan petugas bandara dituntut memiliki kesiapan fisik, kedisiplinan tinggi, dan pemahaman menyeluruh terhadap prosedur operasional untuk merespons potensi bahaya secara cepat dan tepat. Di sisi lain, penggunaan sensor dan kamera pengawas yang ditempatkan secara strategis merupakan kunci dalam mendeteksi kebakaran sejak dini sebelum menjadi insiden besar. Keberadaan fasilitas penunjang seperti kendaraan sistem hydrant, alat pelindung diri, dan jalur evakuasi juga menjadi unsur vital dalam mendukung proses pemadaman dan evakuasi darurat. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelemahan pada salah satu aspek tersebut dapat berdampak langsung pada penurunan efektivitas sistem keselamatan. Oleh karena itu, diperlukan upaya berkelanjutan untuk memperkuat kolaborasi ketiga elemen utama ini guna menjamin keselamatan operasional penerbangan secara menyeluruh dan berkelanjutan.

Kata kunci: Bandar Udara, Keselamatan Penerbangan, Sumber Daya Manusia, Sensor Deteksi Dini, Fasilitas Penunjang, Pencegahan Kebakaran,

ABSTRACT

Airports are strategic areas with high levels of activity involving aircraft, operational vehicles, fuel, and large-scale human mobility, making them highly susceptible to fire risks. This study highlights the importance of integrating competent human resources, reliable early detection systems, and adequate supporting facilities to form an effective fire prevention system. Firefighters and airport personnel are required to have physical readiness, high discipline, and a thorough understanding of operational procedures to respond quickly and appropriately to potential hazards. On the other hand, the use of strategically placed sensors and surveillance cameras is key to detecting fires early before they become major incidents. The availability of supporting facilities such as hydrant systems, personal protective equipment, and evacuation routes are also vital elements in supporting the firefighting and emergency evacuation processes. Analysis results indicate that weaknesses in any of these aspects can directly impact the effectiveness of the safety system. Therefore, sustained efforts are needed to strengthen collaboration among these three key elements to ensure comprehensive and sustainable aviation operational safety.

Keywords: Airport, Aviation safety, Human Resources, Early Detection Sensors, Supporting Facilities, Fire Prevention

1. PENDAHULUAN

Bandara merupakan fasilitas vital yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi dalam operasionalnya. Aktivitas penerbangan yang melibatkan pesawat udara, kendaraan layanan darat, bahan bakar, serta pergerakan manusia dalam skala besar menjadikan bandara sebagai area dengan potensi risiko kebakaran yang tinggi (Jia et al., 2022). Kebakaran di lingkungan bandara dapat berdampak luas, mulai dari kerusakan fasilitas operasional, terganggunya jadwal penerbangan, hingga ancaman serius terhadap keselamatan jiwa penumpang dan personel. Oleh karena itu, sistem pencegahan kebakaran di lingkungan bandara harus dirancang secara menyeluruh, terpadu, dan terstandarisasi sesuai dengan kebutuhan operasional dan tingkat risiko yang ada.

Salah satu elemen utama dalam sistem ini adalah keberadaan teknologi deteksi dini. Penggunaan sistem sensor seperti smoke detector, flame detector, dan heat sensor menjadi kunci dalam mendeteksi indikasi awal kebakaran sebelum berkembang menjadi insiden besar. Namun, efektivitas sistem ini sangat bergantung pada ketepatan instalasi, cakupan area pantauan, dan keterpaduannya dengan sistem pemadam otomatis dan alarm darurat. Di sejumlah lokasi, ditemukan bahwa perangkat sensor belum tersebar secara merata, bahkan tidak berfungsi optimal akibat kurangnya pemeliharaan dan pembaruan teknologi (Tri Suhada et al., 2020), kelemahan ini menyebabkan deteksi kebakaran menjadi terlambat, yang pada akhirnya berdampak pada lambatnya respons petugas di lapangan.

Namun demikian, keberadaan alat yang canggih tidak akan memberikan hasil maksimal tanpa dukungan sumber daya manusia yang kompeten. Personel yang bertugas dalam operasional

lapangan, khususnya petugas pemadam kebakaran dan Apron Movement Control (AMC), memiliki peran sentral dalam mendeteksi, mengendalikan, dan merespons setiap potensi bahaya. Permasalahan yang sering dihadapi adalah jumlah personel yang tidak mencukupi, kurangnya pelatihan rutin, serta ketidakdisiplinan selama menjalankan operasional resmi. Hal ini berdampak pada pengawasan, meningkatnya beban kerja, serta keterlambatan dalam merespons kejadian di lapangan (Tita Erwinda Taebenu & Teguh Ariebowo, 2023). Disiplin kerja personel terbukti sangat berpengaruh terhadap efektivitas operasional pengawasan dan penanganan bahaya, sebagaimana diungkapkan dalam studi yang menyatakan bahwa disiplin kerja berkontribusi secara signifikan terhadap performa kerja unit AMC (Ni Luh Riyani Artha Saputri & Hodi Hodi, 2025).

Selain kesiapan SDM, kualitas infrastruktur juga menjadi komponen penting dalam mendukung sistem pencegahan kebakaran. Tata letak apron, jalur evakuasi, serta akses kendaraan pemadam harus dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi gerak dan respons dalam kondisi darurat. Kendala seperti penempatan pesawat yang tidak sesuai, minimnya tanda visual seperti lead-in line, dan sempitnya ruang manuver dapat menghambat pergerakan kendaraan darurat dan proses evakuasi saat insiden terjadi. Dalam beberapa kasus, infrastruktur bandara belum sepenuhnya memfasilitasi alur kerja tanggap darurat yang optimal (Nugraha & Pradana, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa aspek teknis dan desain bandara harus selaras dengan sistem keselamatan yang diharapkan.

Di samping itu, kelengkapan dan kesiapan fasilitas penunjang juga menjadi indikator penting dalam sistem pencegahan kebakaran yang efektif.

Keberadaan kendaraan foam tender, sistem hydrant, alat pelindung diri (APD), serta perangkat komunikasi darurat menjadi syarat utama untuk mendukung proses pemadaman dan evakuasi. Namun dalam praktiknya, masih ditemukan keterbatasan jumlah peralatan, keterlambatan distribusi alat, serta tidak adanya pemeriksaan rutin terhadap benda-benda asing (Foreign Object Debris/FOD) yang berpotensi memicu kebakaran. Minimnya pemanfaatan sistem pengawasan visual seperti CCTV juga memperburuk kemampuan deteksi dini secara real-time (Alditya et al., 2024)

Serangkaian isu yang muncul mengindikasikan bahwa Rangkaian upaya mitigasi kebakaran di lingkungan bandara adalah sistem terstruktur serta saling terintegrasi. Keberhasilannya sangat bergantung pada keterpaduan antara deteksi teknologi, kesiapan sumber daya manusia, keandalan infrastruktur, dan ketersediaan fasilitas pendukung. Tanpa adanya sinergi dari seluruh elemen tersebut, upaya pencegahan kebakaran hanya akan bersifat reaktif dan kurang efektif dalam melindungi keselamatan penerbangan serta kelangsungan operasional bandara secara menyeluruh.

2. LANDASAN TEORI

Ketentuan Umum

1. Sumber Daya Manusia

Tenaga kerja memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung efektivitas sistem pencegahan kebakaran di lingkungan bandara, di mana personel pemadam kebakaran dituntut tidak hanya memiliki kompetensi teknis dan keterampilan lapangan, tetapi juga kesiapsiagaan, kedisiplinan, serta pemahaman yang mendalam terhadap prosedur standar operasional (SOP). Keberhasilan sistem tanggap darurat sangat bergantung pada kapasitas sumber daya manusia dalam merespons situasi

kritis secara cepat dan tepat, termasuk kemampuan pengambilan keputusan dalam kondisi tekanan tinggi (Luh Rizka Prameliyani et al., 2023). Penelitian menunjukkan bahwa kedisiplinan kerja memberikan kontribusi signifikan terhadap efektivitas operasional, di mana tingkat kepatuhan terhadap SOP berbanding lurus dengan kecepatan dan akurasi respons di lapangan (Ni Luh Riyani Artha Saputri & Hodi Hodi, 2025). Di sisi lain, permasalahan seperti kekurangan personel, beban kerja yang tidak seimbang, rotasi yang tidak merata, serta minimnya pelatihan berkelanjutan secara langsung menurunkan efektivitas pengawasan dan penanganan kebakaran (Kampono & Yudianto, 2024). Maka, Penguatan aspek keahlian dan jumlah individu yang terlibat menjadi strategi mendasar dalam memperkuat sistem keselamatan penerbangan secara menyeluruh.

2. Sensor sebagai Pendeteksi Dini Kebakaran

Teknologi deteksi dini kebakaran memegang peranan penting dalam mengidentifikasi potensi bahaya sebelum berkembang menjadi insiden yang lebih besar, dengan sistem seperti smoke detector, flame detector, heat sensor, dan CCTV yang harus dipasang secara strategis di area rawan seperti hanggar, terminal, apron, serta gudang penyimpanan bahan bakar (Abdullahi et al., 2023). Efektivitas sistem ini sangat ditentukan oleh cakupan area pantauan, keandalan distribusi sensor, kalibrasi serta pemeliharaan rutin, integrasi dengan sistem pemadam otomatis, hingga kecepatan dan ketepatan alarm dalam memberi peringatan dini. Kegagalan sistem deteksi baik akibat penempatan sensor yang tidak strategis, kurangnya pemeriksaan berkala, atau lemahnya integrasi sistem dapat menyebabkan keterlambatan penanganan awal yang berisiko fatal terhadap keselamatan dan aset bandara (Tri Suhada et al., 2020).

Oleh karena itu, evaluasi sistem secara berkala serta pembaruan teknologi sensor dan visualisasi real-time seperti CCTV menjadi langkah yang mutlak untuk memastikan sistem pencegahan kebakaran berjalan secara optimal (Alditya et al., 2024)

3. Fasilitas Penunjang Sistem Pencegahan Kebakaran

Keberhasilan sistem pencegahan kebakaran di bandara sangat dipengaruhi oleh ketersediaan, kesiapan, dan pengelolaan fasilitas penunjang seperti kendaraan foam tender, sistem hydrant yang tersebar di titik strategis, alat pelindung diri (APD) yang lengkap, jalur evakuasi yang jelas, serta perangkat komunikasi darurat yang andal. Fasilitas-fasilitas ini berperan krusial dalam memastikan proses pemadaman dan evakuasi berlangsung cepat, aman, dan efisien. Namun dalam praktiknya, masih banyak bandara di Indonesia yang menghadapi tantangan seperti keterbatasan jumlah unit kendaraan pemadam, tidak meratanya distribusi APD, minimnya pemeriksaan berkala terhadap sistem dan alat, serta desain infrastruktur yang belum sepenuhnya memperhatikan alur tanggap darurat. Penelitian oleh Barnaningrum dan Rahimudin menunjukkan bahwa kelengkapan sarana proteksi kebakaran, termasuk sistem komunikasi dan peralatan keselamatan di apron, secara langsung memengaruhi respons terhadap bahaya (Ika Oktavia Barnaningrum & Rahimudin, 2023).

Studi oleh (Safitri & Rizkyana, 2021) menunjukkan bahwa kekurangan fasilitas pengawasan visual dan perangkat keselamatan yang tidak memadai di area apron dapat menurunkan efektivitas pengendalian bahaya kebakaran. Hal ini diperkuat oleh temuan Nugraha dan Pradana yang menyoroti lemahnya sistem perawatan fasilitas dan distribusi alat di lapangan (Nugraha & Pradana, 2023).

Oleh karena itu, penguatan dan pengelolaan fasilitas penunjang secara komprehensif dan berkelanjutan menjadi salah satu prioritas strategis dalam memperkuat sistem keselamatan kebakaran di kawasan bandara.

4. Pentingnya Sistem Pencegahan dalam Keselamatan Penerbangan

Pencegahan kebakaran di bandara bukan hanya sekadar tindakan pemadaman api, melainkan merupakan bagian integral dari sistem mitigasi risiko yang menyeluruh dan menjadi pilar utama dalam menjaga keselamatan penerbangan. Insiden kebakaran memiliki dampak multidimensi, mulai dari ancaman terhadap keselamatan jiwa, kerusakan aset vital bandara, gangguan terhadap jadwal operasional penerbangan, hingga efek domino terhadap sistem transportasi udara secara luas. Oleh karena itu, sistem pencegahan kebakaran yang handal berfungsi sebagai pertahanan awal dalam meminimalkan risiko teknis dan operasional, sekaligus menjaga kepercayaan publik terhadap keamanan layanan penerbangan (Alditya et al., 2024). International Civil Aviation Organization (ICAO) menegaskan bahwa keselamatan penerbangan tidak dapat dipisahkan dari kesiapsiagaan darurat, termasuk sistem proteksi terhadap kebakaran (ICAO, 2018). Dengan demikian, dibutuhkan sinergi menyeluruh antara teknologi deteksi dan pemadaman, kualitas tenaga pelaksana yang kompeten, prosedur penerapan dengan jelas, dan fasilitas penunjang yang andal dalam satu sistem yang terintegrasi demi menjamin operasional bandara yang aman, efisien, dan berkelanjutan (Olin & Meilani, 2022).

Referensi

1. Mutu dan Kompetensi Personel Keselamatan

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sukardi, Idris dan Sultan menunjukkan bahwa faktor kapabilitas

sumber daya manusia, terutama ditinjau dari sisi pendidikannya, pelatihan, dan penyediaan sarana penunjang operasional memberikan dampak yang kuat terhadap peningkatan performa petugas pemadam dan penyelamat. Studi ini juga menegaskan bahwa pelatihan yang rutin dan terstruktur bukan hanya meningkatkan kemampuan teknis personel dalam menangani insiden kebakaran, Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan bahwa investasi terhadap pengembangan SDM dan fasilitas penunjang harus menjadi prioritas utama dalam strategi pencegahan kebakaran di tingkat daerah maupun nasional (Sukardi et al., 2023)

2. Keandalan serta efektivitas Teknologi Deteksi Awal

Hasil penelitian oleh Khan di China, mengonfirmasi bahwa penerapan teknologi sensor yang mencakup detektor asap, sensor suhu, sensor gas beracun, dan sensor nyala api merupakan komponen esensial dalam sistem yang sangat penting dalam pencegahan kebakaran, karena mampu mengidentifikasi potensi bahaya secara dini melalui mekanisme peringatan otomatis yang presisi, sehingga memungkinkan intervensi cepat sebelum insiden mencapai fase kritis, dan secara signifikan berkontribusi terhadap perlindungan aset, keselamatan personel, serta kontinuitas operasional di area dengan tingkat risiko tinggi seperti lingkungan bandar udara (Khan et al., 2022)

3. Optimalisasi Peralatan dan Infrastruktur Pendukung

Studi yang dipaparkan (Novianty Z & Ariestiawan, 2024) mengungkapkan jika ketersediaan dan kelayakan fasilitas penunjang pemadam kebakaran, seperti kendaraan PKP-PK, sistem hydrant, dan peralatan keselamatan, memegang peran krusial sebagai fondasi awal dalam membangun sistem pencegahan kebakaran yang efektif di lingkungan

bandara. Fasilitas yang lengkap dan berfungsi dengan baik tidak hanya memungkinkan respons cepat terhadap potensi kebakaran, tetapi juga meningkatkan kesiapsiagaan petugas dalam menghadapi situasi darurat. Dengan demikian, keberadaan fasilitas penunjang yang memadai bukan sekadar pelengkap, melainkan menjadi langkah awal yang esensial dalam upaya mitigasi risiko kebakaran secara menyeluruh di kawasan bandar udara (Novianty Z & Ariestiawan, 2024)

3. METODOLOGI

Dalam studi ini, digunakan metode studi literatur sebagai pendekatan untuk menggali informasi dari berbagai referensi tertulis yang kredibel dengan mengandalkan referensi sebagai asal utama dalam mengumpulkan informasi dan data. Pendekatan ini dipilih karena dianggap efektif untuk memahami berbagai konsep, teori, dan praktik yang berhubungan dengan Sistem Pencegahan Kebakaran. Data diperoleh dari berbagai sumber akademis seperti jurnal ilmiah di tingkat nasional dan internasional, buku-buku yang relevan, laporan penelitian, peraturan dari ICAO, dan dokumen kebijakan yang berhubungan dengan keselamatan di bandara. Proses pengumpulan data dilakukan dengan menelusuri secara sistematis literatur yang relevan dengan topik menggunakan istilah pencarian tertentu seperti "Sumber Daya Manusia", "Alat pendeteksi dini kebakaran", "Keselamatan penerbangan", dan "Faktor Faktor penunjang serta fasilitas yang mempengaruhi". Referensi-referensi tersebut dianalisis secara kualitatif dengan teknik analisis ini untuk menemukan tema-tema utama yang berhubungan serta merumuskan gambaran konseptual mengenai peran dan tantangan dalam menjaga keselamatan dan kelancaran operasional dengan memahami sistem pencegahan kebakaran

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam upaya membangun sistem pencegahan kebakaran yang efektif di lingkungan bandara, peran sumber daya manusia, teknologi deteksi dini, serta ketersediaan fasilitas penunjang merupakan aspek yang terintegrasi satu sama lain sehingga melengkapi. Ketiganya membentuk satu kesatuan sistem yang bertujuan untuk mencegah, merespons, dan meminimalkan dampak dari potensi bahaya kebakaran yang sewaktu-waktu dapat mengancam keselamatan penerbangan.

Sumber daya manusia memiliki posisi sentral dalam sistem ini. Keberhasilan suatu tindakan tanggap darurat sangat ditentukan oleh kesiapan fisik dan mental personel, tingkat kedisiplinan, serta pemahaman mereka terhadap prosedur operasional standar. Petugas pemadam kebakaran dan pengendali apron (AMC) di bandara dituntut untuk mampu bekerja di bawah tekanan tinggi dan mengambil keputusan cepat dalam kondisi darurat. Penelitian oleh (Luh Rizka Prameliyani et al., 2023) menegaskan bahwa kualitas SDM, khususnya dalam hal pelatihan dan pengembangan, memberikan kontribusi nyata terhadap efektivitas tindakan pencegahan dan penanganan kebakaran. Temuan serupa juga dijelaskan oleh (Ni Luh Riyani Artha Saputri & Hodi Hodi, 2025), yang menyatakan bahwa kepatuhan terhadap SOP dan kedisiplinan kerja berbanding lurus dengan kecepatan dan ketepatan respons personel di

lapangan. Namun demikian, permasalahan seperti kekurangan tenaga kerja, beban kerja yang tidak seimbang, dan rotasi tugas yang tidak merata masih menjadi tantangan serius yang berpotensi menurunkan

efektivitas pengawasan dan respons operasional (Kampono & Yudianto, 2024)

Di sisi lain, keberadaan sistem deteksi dini kebakaran menjadi garda depan dalam mengidentifikasi potensi bahaya sebelum berkembang menjadi insiden besar. Sistem seperti smoke detector, flame detector, heat sensor, serta kamera pengawas real-time (CCTV) harus diposisikan secara strategis di area rawan kebakaran seperti apron, hanggar, terminal, dan gudang bahan bakar. Keandalan sistem ini sangat bergantung pada jangkauan sensor, akurasi deteksi, serta keterpaduan dengan sistem alarm otomatis dan perangkat pemadam. Penelitian oleh (Tri Suhada et al., 2020) menunjukkan bahwa di beberapa bandara, keterlambatan deteksi kebakaran sering kali disebabkan oleh kerusakan sensor, kurangnya kalibrasi, atau distribusi alat yang tidak merata. Di tingkat internasional, studi oleh (Khan et al., 2022) juga membuktikan bahwa sistem sensor yang lengkap dan terintegrasi mampu mendeteksi potensi kebakaran secara dini, sehingga memungkinkan tindakan pencegahan yang cepat dan efektif. Oleh sebab itu, pemeliharaan berkala dan pembaruan teknologi menjadi syarat mutlak agar sistem deteksi dini berfungsi optimal dalam mendukung keselamatan bandara.

Selain sumber daya manusia dan teknologi, keberhasilan sistem pencegahan kebakaran juga sangat ditentukan oleh ketersediaan dan kelayakan fasilitas penunjang. Fasilitas seperti kendaraan foam tender, sistem hydrant, APAR, alat pelindung diri (APD), jalur evakuasi, serta perangkat komunikasi darurat merupakan elemen penting yang mendukung kecepatan dan efektivitas

dalam proses pemadaman dan evakuasi. Tanpa keberadaan fasilitas-fasilitas ini, deteksi dini dan respons cepat yang dilakukan oleh personel di lapangan tidak akan berjalan secara maksimal. Penelitian oleh (Ika Oktavia Barnaningrum & Rahimudin, 2023) menunjukkan bahwa kekurangan fasilitas proteksi kebakaran secara langsung berdampak terhadap keterlambatan respons dan peningkatan risiko di lapangan. Hal ini diperkuat oleh temuan (Nugraha & Pradana, 2023), yang mengungkapkan bahwa kurangnya perawatan fasilitas dan distribusi peralatan yang tidak merata menghambat efektivitas pengendalian insiden di area apron. Sementara itu, studi oleh (Novianty Z and Ariestiawan, 2024) di Bandara Komodo Labuan Bajo menegaskan bahwa fasilitas yang lengkap, sesuai standar, dan siap digunakan merupakan landasan awal dalam membangun sistem pencegahan kebakaran yang tangguh. Ketersediaan fasilitas penunjang tidak hanya mendukung operasional teknis, tetapi juga meningkatkan kesiapsiagaan personel dalam menghadapi kondisi darurat secara lebih terorganisir dan terkoordinasi.

Dengan mempertimbangkan ketiga aspek utama tersebut sumber daya manusia, teknologi deteksi dini, dan fasilitas penunjang maka dapat disimpulkan bahwa pencegahan kebakaran di bandara merupakan sistem multidimensi yang membutuhkan kolaborasi antareleman secara berkelanjutan. Kelemahan pada satu aspek saja dapat berakibat fatal terhadap keseluruhan sistem keselamatan. Oleh karena itu, strategi pencegahan kebakaran tidak boleh hanya fokus pada penanganan insiden, tetapi harus dibangun sejak awal melalui investasi terhadap peningkatan kualitas SDM, penguatan infrastruktur teknologi, serta pemenuhan fasilitas

penunjang yang sesuai standar keselamatan penerbangan internasional

5. KESIMPULAN

Dengan merujuk pada uraian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa bahwa sistem pencegahan kebakaran di lingkungan bandara merupakan suatu mekanisme yang kompleks dan saling terintegrasi, di mana kemajuan dapat diputuskan dengan sinergi antara personel profesional dan disiplin ketika menjalankan tugas sesuai prosedur operasional standar, pemanfaatan teknologi deteksi dini yang andal dan responsif seperti smoke detector, flame detector, heat sensor, dan CCTV yang terpasang secara strategis serta terintegrasi dengan sistem alarm dan pemadam otomatis, serta ketersediaan fasilitas penunjang yang lengkap dan siap operasional seperti kendaraan foam tender, sistem hydrant, alat pelindung diri (APD), jalur evakuasi yang jelas, dan perangkat komunikasi darurat, yang kesemuanya harus didukung oleh manajemen yang efektif, pengawasan berkala, serta pembaruan teknologi secara berkelanjutan agar sistem ini tidak hanya mampu merespons insiden secara reaktif, tetapi juga berfungsi secara preventif untuk menjamin keselamatan jiwa, keberlangsungan operasional penerbangan, serta kepercayaan publik terhadap keselamatan bandara secara menyeluruh.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan hati yang penuh rasa syukur, penulis ingin menyampaikan penghargaan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas anugerah dan berkat-Nya, yang memungkinkan jurnal ini disusun dan diselesaikan dengan tuntas.

Penulis, Arya Akira Kusuma dan Muhammad Furqon Karmijono, menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada Bapak Nawang Kalbuana, sebagai pengajar yang membimbing, kami mengucapkan terima kasih atas semua petunjuk, arahan, dan saran yang telah disampaikan selama masa proses penyusunan jurnal ini. Bimbingan beliau sangat berperan dalam memperkaya isi dan memperkuat landasan ilmiah dari tulisan ini.

Ucapan penghargaan juga ditujukan kepada setiap individu atau kelompok yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung ataupun tidak, baik berupa dukungan, informasi, serta motivasi, sehingga jurnal ini dapat terselesaikan sesuai dengan harapan.

Penulis memahami bahwa catatan ini masih memiliki kelemahan. Untuk itu, masukan dan rekomendasi yang konstruktif sangat diterima untuk perbaikan di masa yang akan datang

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi, A., Bonet, M. U., Chiedu, U. O., Muhammed, A., & Arinze, U. O. (2023). Intelligent Aircraft Hangar Fire Detection and Location System Based on Wireless Sensor Network. *EAI Endorsed Transactions on Smart Cities*, 7(2), e5. <https://doi.org/10.4108/eetasc.3742>
- Alditya, M., Pratama, B., & Dewantari, A. (2024). Pengaruh Kinerja Apron Movement Control (Amc) Terhadap Keselamatan Dan Keamanan Penerbangan Di Bandar Udara Haluoleo Kendari. *Jurnal Kajian Ilmiah Interdisipliner*, 8(9), 2118–7303.
- ICAO. (2018). ICAO Annex 14 - Aerodrome Design and Operations. In *Séptima edición: Vol. 1* (Issue July). www.icao.int
- Ika Oktavia Barnaningrum, & Rahimudin. (2023). Analisis Peran Unit Apron Movement Control Dalam Pengawasan Pergerakan Kendaraan Di Sisi Udara Untuk Meningkatkan Keselamatan Penerbangan Di Bandar Udara Tjilik Riwt Palangka Raya. *Jurnal Mahasiswa Kreatif*, 1(5), 112–118. <https://doi.org/10.59581/jmk-widyakarya.v1i5.1158>
- Jia, J., Chen, X., & Sun, Q. (2022). Surrounding Environment and Civil Airport Fire Emergency Management Based on Big Data Simulation. *Mobile Information Systems*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/9050406>
- Kampono, M. F., & Yudianto, K. (2024). Analysis of Apron Movement Control (AMC) Personnel Availability Towards Airside Supervision Operational Activities of PT Angkasa Pura I Pattimura Ambon International Airport. *Journal of Citizen Research and Development*, 1(2), 525–528. <https://doi.org/10.57235/jcrd.v1i2.3623>
- Khan, F., Xu, Z., Sun, J., Khan, F. M., Ahmed, A., & Zhao, Y. (2022). Recent Advances in Sensors for Fire Detection. In *Sensors* (Vol. 22, Issue 9). <https://doi.org/10.3390/s22093310>
- Luh Rizka Prameliyani, N., Putu Sri Hartati, N., Mashyuni, I. A., Manajemen, P., Ekonomi, F., & dan Pariwisata, B. (2023). Pengaruh Human Resource Development dan Organizational Culture terhadap Kinerja Pegawai pada Kantor Pemadam Kebakaran di Tabanan. *WidyaAmrita: Jurnal ...*, 3(3), 576–585. <https://ejournal.unhi.ac.id/index.php/widyaamrita/article/view/2437%0Ahttps://ejournal.unhi.ac.id/index.php/widyaamrita/article/download/2437/1505>
- Ni Luh Riyani Artha Saputri, & Hodi. (2025). Pengaruh Disiplin Kerja terhadap Efektivitas Kerja Petugas Apron Movement Control (AMC) di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta. *Lokawati: Jurnal Penelitian Manajemen Dan Inovasi Riset*, 3(2), 188–200. <https://doi.org/10.61132/lokawati.v3i2.1644>
- Novianty Z, R. F., & Ariestiawan, R. (2024). Analisis Kelayakan Fasilitas Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam

- Kebakaran (PKP- PK) di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo. *HEMAT: Journal of Humanities Education Management Accounting and Transportation*, 1(2), 363–368. <https://doi.org/10.57235/hemat.v1i2.2607>
- Nugraha, M. A., & Pradana, F. I. (2023). Monitoring Analysis of the Apron Movement Control Unit for Ground Support Equipment Personnel at the Apron of Husein Sastranegara International Airport, Bandung. *JETISH: Journal of Education Technology Information Social Sciences and Health*, 2(2), 1454–1462. <https://doi.org/10.57235/jetish.v2i2.943>
- Olin, E., & Meilani, I. (2022). Analisis Jobdesk Unit Apron Movement Control (AMC) Guna Meningkatkan Keselamatan Air Side Di Bandara I Gusti Ngurah Rai. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(1), 1174–1182. <https://journal.upy.ac.id/index.php/pkn/article/view/2694/pdf>
- Safitri, A., & Rizkyana. (2021). *ANALISIS PELAKSANAAN PENGAWASAN PERSONEL APRON MOVEMENT CONTROL (AMC) TERHADAP KINERJA OPERATOR GROUND SERVICE DI AIRSIDE BANDAR UDARA INTERNASIONAL DI*. 6(3), 227–236.
- Sukardi, Idris, M., & Sultan, M. S. (2023). Pengaruh Pendidikan, Latihan dan Prasarana Kerja Terhadap Kinerja Petugas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Pare-Pare. *Cash Flow Jurnal Manajemen*, 2(2), 509–521.
- Tita Ervinda Taebenu, & Teguh Ariebowo. (2023). Pelaksanaan Tugas-Tugas Apron Movement Control Dalam Keterbatasan Jumlah Personil Di Bandar Udara Internasional Raja Haji Fisabilillah Tanjungpinang. *Student Research Journal*, 1(4), 290–302. <https://doi.org/10.55606/srjyappi.v1i4.535>
- Tri Suhada, A. S., Setiawan, A., & Hariyadi, S. (2020). Analisis Kinerja Personel Unit Apron Movement Control (Amc) Terhadap Ketertiban Peralatan Ground Support Equipment (Gse) Di Apron Pt Angkasa Pura I (Persero) Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. *Ejournal Poltekbangsby*, 1–13.