

PENGARUH WAKTU TANGGAP, KOMPETENSI PERSONEL, KONDISI PERALATAN, PENERAPAN SOP, DAN FREKUENSI SIMULASI TERHADAP EFEKTIVITAS PENANGANAN KEADAAN DARURAT OLEH UNIT PKP-PKNurfadil Perdana ¹, Muhammad Salsabiil ², Wawan Yusmana ³

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Email: muhammadsabiil024@gmail.com**Abstract (English)**

Aviation safety is the top priority in airport operations, and the Aircraft Accident Rescue and Fire Fighting Unit (PKP-PK) plays a vital role in responding to emergency situations quickly, accurately, and in a well-coordinated manner. This study aims to deeply analyze the influence of response time, personnel competence, equipment condition, implementation of standard operating procedures (SOPs), and the frequency of simulation on the effectiveness of emergency response carried out by PKP-PK units within the airport environment. Using a qualitative approach through a literature review method, this study explores and interprets various academic sources, technical documents, and previous research findings to understand the contribution of each variable in shaping a reliable emergency response system. The results are expected to serve as a conceptual foundation in formulating strategic policies and strengthening a sustainable airport safety system. The discussion highlights five main factors that significantly influence the effectiveness of emergency handling by PKP-PK units: response time, personnel competence, equipment condition, SOP implementation, and simulation frequency. Response time is the most critical aspect, as every second determines the success of rescue efforts, depending heavily on technical readiness and personnel skills. Personnel competence including technical ability, mental preparedness, and adherence to SOPs plays a key role in field execution. Properly maintained equipment ensures both speed and safety in operations, while SOPs serve as structured guidelines to ensure all actions align with established procedures. Meanwhile, simulation frequency acts as a practical training mechanism that enhances readiness and accuracy under high-pressure conditions. The overall analysis indicates that PKP-PK effectiveness can only be achieved through integrated and systemic management of these five interrelated factors, which collectively form a cohesive framework for ensuring optimal aviation safety.

Article History

Submitted: 10 Agustus 2025

Accepted: 13 Agustus 2025

Published: 14 Agustus 2025

Key Words

Aviation safety, PKP-PK, Emergency response effectiveness

Abstrak (Indonesia)

Keselamatan penerbangan menjadi prioritas utama dalam operasional bandara, dan Unit Penyelamatan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) memegang peran vital dalam merespons keadaan darurat secara cepat, tepat, dan terkoordinasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam pengaruh waktu tanggap, kompetensi personel, kondisi peralatan, penerapan standar operasional prosedur (SOP), dan frekuensi simulasi terhadap efektivitas penanganan keadaan darurat oleh unit PKP-PK di lingkungan bandara. Melalui pendekatan kualitatif dengan metode studi kepustakaan, kajian ini menggali dan menginterpretasikan berbagai sumber literatur ilmiah, dokumen teknis, serta hasil penelitian terdahulu guna memahami kontribusi masing-masing variabel dalam membentuk sistem respons darurat yang andal. Hasilnya diharapkan menjadi dasar konseptual dalam merumuskan kebijakan strategis dan penguatan sistem keselamatan bandara yang berkelanjutan. Hasil Pembahasan ini menyoroti lima faktor utama yang secara signifikan memengaruhi efektivitas penanganan keadaan darurat oleh unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK), yaitu waktu tanggap, kompetensi personel, kondisi peralatan, penerapan SOP, dan frekuensi simulasi. Waktu tanggap menjadi aspek paling krusial

Sejarah Artikel

Submitted: 10 Agustus 2025

Accepted: 13 Agustus 2025

Published: 14 Agustus 2025

Kata Kunci

Keselamatan penerbangan, PKP-PK, Efektivitas penanganan darurat

karena setiap detik sangat menentukan keberhasilan penyelamatan, yang bergantung pada kesiapan teknis dan keterampilan personel. Kompetensi personel, termasuk kemampuan teknis, kesiapan mental, dan kepatuhan terhadap SOP, berperan penting dalam eksekusi lapangan. Peralatan yang memadai dan terawat menjamin kecepatan serta keamanan operasi, sedangkan SOP menjadi panduan terstruktur untuk memastikan seluruh tindakan berjalan sesuai prosedur. Sementara itu, frekuensi simulasi bertindak sebagai sarana pelatihan praktis yang memperkuat kesiapsiagaan dan ketepatan respon dalam kondisi tekanan tinggi. Keseluruhan pembahasan menunjukkan bahwa efektivitas PKP-PK hanya dapat dicapai melalui manajemen terpadu dan sistemik dari kelima faktor tersebut, yang saling mendukung dan membentuk satu kesatuan utuh dalam menjamin keselamatan penerbangan secara optimal.

Pendahuluan

Dalam dunia penerbangan, keselamatan merupakan prioritas utama yang tidak dapat ditawar. Bandara sebagai pusat aktivitas transportasi udara memikul tanggung jawab besar dalam menjamin keamanan seluruh pengguna jasa, baik penumpang, awak pesawat, hingga masyarakat yang berada di sekitarnya. Salah satu elemen penting dalam sistem keselamatan tersebut adalah Unit Penyelamatan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK). Unit ini tidak hanya bertugas menangani kecelakaan pesawat, tetapi juga menghadapi berbagai kondisi darurat lainnya, seperti kebakaran fasilitas bandara, tumpahan bahan kimia, hingga evakuasi darurat. Keberadaan PKP-PK sangat vital dalam memastikan bahwa setiap potensi insiden dapat direspons secara cepat, tepat, dan terkoordinasi demi meminimalkan risiko terhadap nyawa manusia maupun kerugian aset.

Fenomena di lapangan menunjukkan bahwa efektivitas unit PKP-PK sangat bergantung pada kesiapan berbagai aspek internal. Keterlambatan dalam waktu tanggap misalnya, dapat menyebabkan kegagalan dalam menekan skala dampak dari suatu insiden. Kejadian-kejadian tertentu telah membuktikan bahwa selisih waktu sekian detik saja dalam merespons kebakaran pesawat dapat menentukan keselamatan puluhan bahkan ratusan jiwa. Di sinilah pentingnya mengukur dan meningkatkan waktu tanggap sebagai salah satu parameter utama dalam menilai efektivitas unit darurat bandara. Efektivitas respons tidak semata dilihat dari kehadiran personel di lokasi, tetapi juga dari kecepatan tindakan awal yang tepat.

Kompetensi personel menjadi faktor krusial lainnya yang turut menentukan hasil akhir dari penanganan keadaan darurat. Personel PKP-PK diharuskan memiliki keahlian yang spesifik dan kemampuan mental yang kuat untuk bekerja di bawah tekanan tinggi. Tindakan penyelamatan sering kali tidak mengikuti skenario baku dan menuntut improvisasi berdasarkan situasi nyata di lapangan. Ketidakmampuan dalam membaca kondisi, mengambil keputusan cepat, atau menerapkan prosedur teknis dapat menyebabkan chaos dalam koordinasi dan memperbesar potensi kegagalan. Oleh karena itu, pengembangan kompetensi secara berkelanjutan menjadi kebutuhan yang tidak bisa ditunda.

Kondisi dan kelayakan peralatan operasional turut menjadi pilar penting dalam mendukung efektivitas unit PKP-PK. Kendaraan pemadam kebakaran, sistem komunikasi, alat pelindung diri, hingga perangkat penyelamatan harus selalu dalam kondisi prima. Kegagalan fungsi alat berat atau peralatan penunjang lainnya berisiko menghambat seluruh proses evakuasi dan penanggulangan. Di beberapa kasus, kegagalan teknis dari peralatan telah menjadi penyebab utama keterlambatan respons atau bahkan ketidakberhasilan operasi. Kesiapan alat bukan hanya soal kelengkapan, tetapi juga tentang ketepatan fungsi dalam waktu darurat.

Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) memiliki peran penting dalam menjaga keseragaman tindakan di tengah tekanan tinggi. SOP menjadi pedoman yang menjamin bahwa setiap tindakan diambil sesuai urutan dan tanggung jawab yang jelas, serta mampu mengurangi

risiko kesalahan koordinasi antar anggota tim. Ketidakteraturan dalam penerapan SOP berpotensi menimbulkan tumpang tindih tugas, kebingungan eksekusi, dan pengambilan keputusan yang lambat. Dalam kondisi darurat, setiap detik menjadi sangat berharga. Oleh karena itu, SOP tidak hanya harus dipahami oleh seluruh personel, tetapi juga harus diinternalisasi dan diterapkan secara konsisten.

Frekuensi pelaksanaan simulasi darurat mencerminkan seberapa tinggi kesiapan mental dan teknis tim dalam menghadapi situasi nyata. Simulasi tidak sekadar menjadi agenda pelatihan rutin, tetapi juga merupakan sarana evaluasi berkelanjutan terhadap kemampuan individu dan tim, serta efektivitas sistem kerja secara keseluruhan. Melalui latihan yang konsisten, dapat diidentifikasi titik-titik lemah yang mungkin tidak terlihat dalam situasi normal. Selain itu, frekuensi simulasi yang tinggi memperkuat respons refleks personel, meningkatkan ketangguhan mental, dan mempererat sinergi antar unit operasional bandara.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam pengaruh waktu tanggap, kompetensi personel, kondisi peralatan, penerapan SOP, dan frekuensi simulasi terhadap efektivitas penanganan keadaan darurat oleh unit PKP-PK. Analisis ini diharapkan dapat mengungkap kontribusi masing-masing variabel dalam membentuk sistem penanganan yang andal dan siap menghadapi tantangan nyata di lapangan. Melalui pemahaman yang lebih komprehensif, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pembuat kebijakan dan pengelola bandara dalam merancang strategi peningkatan kapasitas unit PKP-PK secara berkelanjutan.

Urgensi penelitian ini tidak dapat dilepaskan dari tingginya risiko yang melekat dalam operasional penerbangan. Semakin padatnya lalu lintas udara serta meningkatnya kompleksitas infrastruktur dan teknologi penerbangan, menuntut sistem penanggulangan darurat yang tidak hanya siap secara teori, tetapi juga siap secara praktik. Fakta di lapangan memperlihatkan bahwa tidak sedikit unit PKP-PK yang mengalami kesulitan dalam menjalankan tugas secara efektif karena keterbatasan di salah satu atau beberapa aspek yang telah disebutkan. Penelitian ini hadir untuk memberikan kontribusi dalam upaya penguatan struktur keselamatan bandara yang lebih komprehensif.

Pembahasan dalam penelitian ini akan difokuskan pada kajian mendalam terhadap variabel-variabel yang telah ditetapkan melalui pendekatan kualitatif dengan metode studi kepustakaan. Penelitian ini tidak mengandalkan pengumpulan data kuantitatif secara langsung dari lapangan, melainkan menggali dan menganalisis berbagai sumber literatur ilmiah, kebijakan, laporan teknis, serta hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan efektivitas penanganan keadaan darurat oleh unit PKP-PK. Tujuan utamanya adalah untuk memahami bagaimana konsep-konsep seperti waktu tanggap, kompetensi personel, kondisi peralatan, penerapan SOP, dan frekuensi simulasi dijelaskan, dikembangkan, serta diimplementasikan dalam berbagai konteks penanganan keadaan darurat di lingkungan bandara.

Efektivitas penanganan keadaan darurat dalam studi ini dianalisis berdasarkan indikator yang telah banyak dikaji dalam literatur, seperti kecepatan respons, akurasi tindakan, keberhasilan penyelamatan, dan kualitas koordinasi antar personel. Melalui pendekatan kualitatif, pembahasan diarahkan untuk menginterpretasikan makna dari setiap variabel dalam konteks operasional unit PKP-PK, termasuk menelaah bagaimana interaksi antara variabel tersebut membentuk suatu sistem tanggap darurat yang ideal. Kajian ini bertujuan tidak hanya untuk menggambarkan hubungan antar konsep, tetapi juga untuk mengevaluasi kedalaman pemahaman dan implementasi teori dalam praktik di lapangan berdasarkan sumber-sumber ilmiah yang tersedia.

Dengan pendekatan kepustakaan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman konseptual yang menyeluruh dan argumentatif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas unit PKP-PK. Hasil kajian ini dapat menjadi dasar dalam merumuskan kebijakan strategis, perencanaan pelatihan, pengembangan SOP, serta pengadaan dan pemeliharaan

peralatan yang relevan. Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam memperkuat kerangka teori penanganan keadaan darurat di sektor penerbangan melalui penelusuran literatur yang sistematis dan analitis.

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang menyeluruh tentang pentingnya sinergi antara kesiapan manusia, teknologi, dan sistem dalam membentuk kekuatan respons darurat di bandara. Efektivitas unit PKP-PK bukan hasil dari satu komponen tunggal, melainkan dari perpaduan yang harmonis antara waktu, keterampilan, alat, aturan, dan latihan. Integrasi yang kuat antar faktor tersebut menjadi kunci dalam membangun unit yang tidak hanya responsif, tetapi juga mampu mengatasi setiap tantangan darurat dengan presisi tinggi. Dengan pemahaman tersebut, diharapkan langkah-langkah perbaikan dan peningkatan sistem keselamatan bandara dapat dilakukan secara lebih terarah dan berkelanjutan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis deskriptif dan studi kepustakaan (library research) sebagai dasar pengumpulan dan analisis data. Pendekatan ini dipilih untuk menggali secara mendalam konsep-konsep teoritis, pandangan para ahli, serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan efektivitas penanganan keadaan darurat oleh Unit Penyelamatan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK). Dalam penelitian ini, peneliti tidak melakukan pengumpulan data secara langsung dari responden atau objek di lapangan, melainkan memanfaatkan sumber-sumber tertulis yang valid dan relevan seperti jurnal ilmiah, buku referensi, peraturan perundang-undangan, dokumen teknis dari otoritas penerbangan, serta laporan penelitian yang terdokumentasi. Teknik analisis yang digunakan adalah deskriptif, yaitu dengan menguraikan dan menginterpretasikan data-data pustaka secara sistematis untuk memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai variabel-variabel yang diteliti, yaitu waktu tanggap, kompetensi personel, kondisi peralatan, penerapan standar operasional prosedur (SOP), dan frekuensi simulasi. Melalui pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk membangun sintesis pemikiran yang logis dan argumentatif mengenai keterkaitan antar variabel dalam menciptakan efektivitas penanganan keadaan darurat di lingkungan bandara, serta memberikan rekomendasi teoritis sebagai landasan untuk peningkatan kualitas sistem tanggap darurat.

Pembahasan

Pengaruh Waktu Tanggap Terhadap Efektifitas Penanganan Keadaan Darurat Oleh Unit PKP-PK

Waktu tanggap atau *response time* merupakan salah satu indikator utama dalam mengukur efektivitas penanganan keadaan darurat, khususnya oleh Unit Penyelamatan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di lingkungan bandara. Dalam konteks penerbangan, setiap detik yang terbuang dalam merespons kecelakaan pesawat dapat berdampak fatal terhadap keselamatan jiwa dan kelangsungan operasional bandara. Oleh karena itu, kecepatan unit PKP-PK dalam menanggapi insiden darurat bukan hanya menjadi tolok ukur profesionalisme, tetapi juga merupakan bagian integral dari sistem keselamatan penerbangan yang harus dijaga ketat. Berdasarkan hasil penelitian oleh (Miftahul Firdaus et al., 2024), pemeliharaan kendaraan utama dan kesiapan personel sangat berpengaruh langsung terhadap pencapaian waktu tanggap optimal. Kendaraan pemadam harus dalam kondisi prima agar dapat mencapai lokasi kejadian dalam hitungan menit sesuai standar Organisasi Penerbangan Sipil Internasional (ICAO).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Siboro et al., 2023) di Bandara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggian Balikpapan juga menunjukkan bahwa unit Airport Rescue and Fire Fighting Services (ARFF) mampu mencapai efektivitas sangat tinggi, dengan capaian 81,33% pada aspek waktu tanggap, kualitas personel, dan sarana pendukung. Ini

menunjukkan bahwa sistem tanggap darurat yang terstruktur, dipadukan dengan kesiapan sumber daya, dapat secara signifikan meningkatkan kinerja unit PKP-PK dalam menghadapi insiden seperti *runway excursion*, kebakaran pesawat, atau kebocoran bahan bakar. Efektivitas ini tidak hanya berbicara tentang seberapa cepat kendaraan tiba di lokasi, tetapi juga mencakup seberapa cepat personel dapat memulai tindakan penyelamatan yang tepat dan terkoordinasi.

Secara umum, waktu tanggap tidak bisa dilepaskan dari faktor teknis dan non-teknis. Faktor teknis seperti kesiapan kendaraan, kondisi peralatan, dan sistem komunikasi yang andal sangat menentukan kecepatan unit dalam merespons sinyal bahaya. Sedangkan faktor non-teknis seperti keterampilan, pengambilan keputusan di bawah tekanan, serta penguasaan SOP oleh personel juga berperan besar. Dalam hal ini, menurut penelitian oleh (Muhammad Satria Adinnagara, Shauqi Nazla Wardhani, 2024), kelayakan fasilitas dan jumlah personel yang memadai mendukung pembagian tugas yang efektif sehingga mempercepat tindakan darurat. Manajemen kendaraan dan alat berat seperti foam tender serta sistem deteksi kebakaran harus terus dilakukan secara berkala agar tidak terjadi penundaan akibat kerusakan teknis saat dibutuhkan.

Pentingnya waktu tanggap dalam konteks penanganan keadaan darurat juga tercermin dari standar internasional ICAO yang mengatur bahwa unit PKP-PK harus mampu mencapai titik terjauh di runway dalam waktu maksimal tiga menit. Kegagalan mencapai target waktu tersebut bukan hanya mengindikasikan kelemahan sistem, tetapi juga dapat berimplikasi hukum dan reputasi terhadap pengelola bandara. Oleh karena itu, upaya menjaga waktu tanggap optimal tidak hanya menjadi tanggung jawab teknis unit PKP-PK, tetapi juga harus didukung oleh manajemen bandara secara keseluruhan melalui penganggaran yang tepat, pelatihan berkala, serta evaluasi performa yang berkelanjutan.

Dalam perspektif manajemen risiko, keterlambatan dalam waktu tanggap berarti peningkatan eksponensial terhadap potensi kerusakan dan korban. Sebagai contoh, keterlambatan dua menit dalam penanganan kebakaran pada badan pesawat dapat menyebabkan kobaran api menyebar ke tangki bahan bakar dan menimbulkan ledakan. Oleh karena itu, sistem tanggap darurat harus dirancang dengan prinsip *redundancy* dan *resilience*, yang artinya sistem tetap dapat berfungsi walau ada komponen yang gagal. Pelaksanaan simulasi secara rutin juga terbukti memperbaiki refleks dan kesiapan tim PKP-PK dalam merespons dengan cepat dan tepat waktu saat situasi darurat benar-benar terjadi.

Peran waktu tanggap tidak dapat dipisahkan dari peran manajemen SDM dalam membentuk personel yang tangguh, siap fisik dan mental, serta mampu mengimplementasikan SOP dalam tekanan tinggi. Hal ini ditegaskan oleh (Miftahul Firdaus et al., 2024) yang menunjukkan bahwa kesiapan mental personel mempengaruhi ketepatan pengambilan keputusan dalam hitungan detik. Maka dari itu, investasi terhadap pelatihan psikologis dan teknis harus seimbang agar kesiapsiagaan waktu tanggap tidak hanya bergantung pada kecepatan alat, tetapi juga kecepatan berpikir dan bertindak para petugas.

Dengan mempertimbangkan hasil-hasil penelitian dan teori yang ada, dapat disimpulkan bahwa waktu tanggap memainkan peran sentral dalam efektivitas penanganan keadaan darurat oleh unit PKP-PK. Sistem yang mampu mengintegrasikan kesiapan teknis alat, kesiapan personel, dan sistem koordinasi yang terstruktur akan memungkinkan tercapainya waktu tanggap yang ideal. Melalui studi pustaka ini, terlihat bahwa pengelolaan waktu tanggap bukan hanya persoalan operasional harian, tetapi merupakan hasil dari sistem yang dibangun secara konsisten dan berkelanjutan, serta harus menjadi prioritas dalam manajemen keselamatan bandara.

Pengaruh Kompetensi Personel Terhadap Efektifitas Penanganan Keadaan Darurat Oleh Unit PKP-PK

Kompetensi personel PKP-PK (Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran) merupakan salah satu faktor paling krusial dalam menentukan keberhasilan

penanganan situasi darurat di lingkungan bandara. Kompetensi mencakup kombinasi antara pengetahuan, keterampilan teknis, kesiapan fisik dan mental, serta penguasaan terhadap prosedur operasional. Sebagaimana dikemukakan dalam penelitian (Michael Mayalid, Lisa Eliana Dian Febriandani, 2024), kemampuan merespons cepat dan tepat dalam situasi darurat sangat tergantung pada tingkat kompetensi personel. Mereka yang telah dibekali pelatihan intensif dan lisensi resmi mampu memberikan respons yang lebih efektif, mengurangi potensi kerusakan dan korban jiwa dalam situasi genting seperti kebakaran pesawat, kecelakaan di runway, atau tumpahan bahan bakar.

Kompetensi juga mencakup kemampuan bekerja sama dalam tim, di mana koordinasi dan komunikasi yang baik menjadi kunci efektivitas operasional. (Amri & Kalbuana, 2024) menegaskan bahwa latihan rutin tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga memperkuat koordinasi tim dalam skenario darurat. Latihan yang dilakukan secara berkala membantu personel mempertahankan kesiapsiagaan, meningkatkan kecepatan berpikir, serta menurunkan risiko kesalahan prosedural dalam situasi tekanan tinggi. Dengan koordinasi yang baik, setiap personel memahami perannya masing-masing dalam operasi penyelamatan, sehingga waktu tanggap lebih singkat dan keputusan strategis bisa diambil dengan cepat dan tepat.

Penyesuaian jadwal kerja dan perhatian terhadap kesejahteraan fisik maupun psikologis juga menjadi aspek penting dalam membentuk kompetensi yang berkelanjutan. Menurut (Kurniawan, 2024), jadwal kerja yang terlalu padat atau tidak seimbang dapat menurunkan kinerja personel akibat kelelahan fisik dan stres psikologis. Oleh karena itu, peningkatan kompetensi perlu diimbangi dengan manajemen waktu kerja yang adaptif. Personel yang diberi waktu istirahat cukup serta dilibatkan dalam pelatihan berkelanjutan akan memiliki semangat kerja dan motivasi yang lebih tinggi, yang pada akhirnya berpengaruh pada kecepatan serta kualitas penanganan insiden darurat di lapangan.

Faktor lisensi juga menjadi bukti legal atas kompetensi personel PKP-PK. Pemenuhan lisensi seperti yang diatur dalam PM 55 Tahun 2015 dan PM 37 Tahun 2021 bukan hanya formalitas administratif, tetapi bentuk verifikasi terhadap keahlian personel sesuai dengan kategori kendaraan dan tanggung jawab operasionalnya. Personel dengan lisensi senior, misalnya, diperbolehkan mengoperasikan kendaraan pemadam tipe I dan II, yang membutuhkan keterampilan tinggi dalam situasi darurat besar. Hal ini menjadi jaminan bahwa setiap tugas yang dilakukan sesuai dengan kapabilitas dan kualifikasi yang dimiliki, sehingga meminimalkan kesalahan yang dapat berakibat fatal.

Dari sisi kesiapan, personel dengan kompetensi tinggi cenderung memiliki kesadaran penuh terhadap pentingnya menjaga kondisi fisik, mental, dan kelengkapan peralatan operasional. Mereka mampu menjaga disiplin dalam merawat kendaraan dan perlengkapan, serta tetap terlibat aktif dalam pembaruan ilmu dan teknologi penyelamatan. Menurut (Ardiansyah & Albanna, 2022) personel PKP-PK yang terlatih secara menyeluruh tidak hanya menguasai prosedur teknis, tetapi juga siap dalam hal komunikasi lintas unit, yang sangat penting dalam operasi multi-pihak seperti evakuasi korban dan mitigasi kebakaran. Oleh karena itu, investasi dalam peningkatan kompetensi tidak hanya berdampak pada individu, tetapi juga pada kinerja unit secara keseluruhan dalam menjamin keselamatan operasional bandara.

Dengan demikian, kompetensi personel menjadi pondasi utama dalam membentuk unit PKP-PK yang tanggap, andal, dan profesional. Efektivitas penanganan keadaan darurat tidak hanya tergantung pada kecepatan peralatan atau SOP yang tertulis, tetapi terutama pada sejauh mana personel memahami, menguasai, dan menerapkan seluruh kemampuan tersebut dalam praktik nyata. Melalui pelatihan rutin, penguatan aspek lisensi, penyesuaian manajemen kerja, serta pembangunan mental dan moral kerja, efektivitas tanggap darurat oleh unit PKP-PK dapat

ditingkatkan secara signifikan, menciptakan bandara yang lebih aman dan tangguh terhadap berbagai potensi insiden kritis.

Pengaruh Kondisi Peralatan Terhadap Efektifitas Penanganan Keadaan Darurat Oleh Unit PKP-PK

◆ Kondisi peralatan yang digunakan oleh unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) memainkan peran vital dalam menentukan efektivitas penanganan keadaan darurat di bandara. Peralatan utama seperti kendaraan pemadam kebakaran, alat pelindung diri (APD), alat komunikasi, dan peralatan penyelamatan lainnya harus selalu dalam kondisi prima dan siap digunakan setiap saat. Menurut studi oleh (Hidayat & Martanti, 2023) di Bandar Udara Internasional Raja Haji Fisabilillah, fasilitas dan pemeliharaan alat PKP-PK yang sesuai dengan standar PR 30 Tahun 2022 terbukti sangat mendukung fungsi utama unit tersebut dalam menjalankan tugas secara efektif. Standar ini mencakup perawatan rutin dan pengecekan berkala, yang menjadi tolok ukur kesiapan operasional peralatan dalam menghadapi berbagai kemungkinan insiden darurat.

Dalam konteks operasional, kondisi peralatan yang tidak memadai atau rusak dapat memperlambat respons unit PKP-PK dalam menangani kebakaran pesawat, evakuasi penumpang, atau kebocoran bahan bakar. Hal ini terbukti dalam kajian yang dilakukan di Bandar Udara Budiarto oleh (JATMOKO et al., 2023), di mana ditemukan kekurangan jumlah kendaraan utama dan pendukung, serta keterbatasan alat pelindung diri dan fasilitas lainnya. Kondisi ini menyebabkan unit PKP-PK belum sepenuhnya memenuhi persyaratan kategori VI sebagaimana ditetapkan dalam KP 14 Tahun 2015. Ketidaksiapan peralatan secara langsung berdampak pada lambatnya waktu tanggap dan berisiko memperbesar dampak dari insiden yang terjadi, terutama jika penanganan awal gagal dilakukan secara cepat dan tepat.

Peralatan yang terawat dengan baik memberikan jaminan kesiapsiagaan tinggi dalam menghadapi situasi darurat. Dalam penelitian oleh (Supri Supri et al., 2024), dijelaskan bahwa pemeliharaan sistematis terhadap kendaraan PKP-PK, termasuk tindakan preventif dan korektif, berperan penting dalam menjaga efektivitas operasional. Perawatan ini mencakup pemeriksaan mesin, sistem pompa air dan foam, tekanan ban, kelistrikan, serta sistem komunikasi onboard. Dengan demikian, kendaraan tetap dalam kondisi optimal untuk digunakan sewaktu-waktu. Peralatan yang tidak pernah dirawat secara rutin cenderung mengalami kerusakan mendadak saat digunakan, yang tidak hanya menghambat proses penyelamatan tetapi juga membahayakan keselamatan petugas dan korban.

Selain itu, kondisi peralatan memiliki kaitan erat dengan kepercayaan personel terhadap kapabilitas unit mereka sendiri. Peralatan yang lengkap dan berfungsi baik menciptakan rasa aman bagi personel PKP-PK saat menjalankan tugas berisiko tinggi. Hal ini juga meningkatkan motivasi kerja serta efektivitas koordinasi tim dalam situasi tekanan. Sebaliknya, peralatan yang bermasalah atau tidak layak pakai dapat menimbulkan keraguan dan kecemasan, bahkan menurunkan moral personel saat menghadapi situasi darurat. Oleh karena itu, pengadaan dan pembaruan alat-alat yang sudah usang merupakan langkah strategis yang tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga menjamin keselamatan kerja.

Dalam upaya mendukung efektivitas penanganan keadaan darurat, keberadaan sistem audit peralatan secara berkala sangat diperlukan. Bandara harus memastikan seluruh peralatan PKP-PK telah melalui inspeksi teknis rutin dan memiliki dokumentasi pemeliharaan yang lengkap. Pemeriksaan berkala tidak hanya berfungsi sebagai kontrol kualitas, tetapi juga menjadi bahan evaluasi terhadap kebutuhan peremajaan alat. Peralatan seperti alat pemotong hidrolik, breathing apparatus, dan thermal imaging camera harus selalu diperbarui dengan versi yang lebih modern sesuai perkembangan teknologi dan standar keselamatan penerbangan internasional.

Dengan memperhatikan pentingnya kondisi peralatan dalam mendukung efektivitas unit PKP-PK, maka dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan, pengawasan, dan pengadaan alat

yang berkelanjutan bukan sekadar kebutuhan administratif, melainkan bagian integral dari sistem keselamatan penerbangan. Bandara sebagai penyelenggara operasional wajib menjamin bahwa seluruh elemen, terutama unit darurat seperti PKP-PK, didukung oleh peralatan yang memenuhi spesifikasi teknis dan standar internasional. Ketika peralatan dalam kondisi optimal, maka kesiapsiagaan akan meningkat, tanggap darurat menjadi lebih cepat, dan keselamatan seluruh insan penerbangan dapat lebih terjamin.

Pengaruh Penerapan SOP Terhadap Efektifitas Penanganan Keadaan Darurat Oleh Unit PKP-PK

Standard Operating Procedure (SOP) merupakan komponen fundamental dalam operasional Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di bandara. SOP tidak hanya menjadi pedoman kerja, tetapi juga sebagai landasan hukum dan teknis dalam menjalankan tugas-tugas kritis ketika terjadi insiden kebakaran atau keadaan darurat lainnya. Dalam konteks Bandara Internasional Adi Soemarmo Boyolali, penelitian oleh (Khodam Galih Sindu Permana & Raden Fatchul Hilal, 2022) mengungkapkan bahwa personel PKP-PK telah menjalankan tugas sesuai dengan SOP yang berlaku, dan ini berkontribusi besar terhadap kelancaran serta efektivitas dalam penanganan insiden kebakaran. SOP memastikan bahwa seluruh personel memiliki pemahaman yang seragam dan sistematis mengenai langkah-langkah yang harus diambil dalam berbagai skenario darurat.

Efektivitas penanganan keadaan darurat sangat bergantung pada sejauh mana personel PKP-PK memahami dan mematuhi SOP secara konsisten. Dalam situasi darurat, seperti kebakaran pesawat atau kebocoran bahan bakar, waktu reaksi yang cepat dan tindakan yang terkoordinasi sangat penting. SOP mengatur detail seperti tahapan aktivasi alarm, pengaturan jalur evakuasi, pembagian tugas personel, penggunaan alat pelindung diri, serta prosedur komunikasi antar unit. Tanpa SOP yang jelas dan ditaati, tindakan yang diambil bisa menjadi tidak terstruktur, membingungkan, dan bahkan membahayakan keselamatan personel serta penumpang. Hal ini diperkuat oleh temuan dalam studi oleh (Indah Nur Rahmawaty, Sukahir, Yeti Komalasari, 2024), yang menyatakan bahwa kepatuhan terhadap SOP berbanding lurus dengan kualitas pemeliharaan fasilitas dan kesiapan operasional unit PKP-PK.

SOP juga berperan penting dalam pengendalian mutu dan akuntabilitas kinerja unit. Setiap kegiatan mulai dari latihan rutin, pemeliharaan alat, hingga penanganan darurat nyata harus terdokumentasi dan dievaluasi berdasarkan indikator-indikator dalam SOP. Penelitian oleh (Ardiansyah & Albanna, 2022) menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan operasional dan pemeliharaan kendaraan di Bandara Adi Soemarmo telah dilakukan berdasarkan siklus harian, mingguan, hingga tahunan sebagaimana diatur dalam SOP. Ini menunjukkan bahwa SOP tidak hanya relevan saat keadaan darurat, tetapi juga dalam pembinaan kesiapan jangka panjang unit PKP-PK. Penerapan SOP dalam aspek pemeliharaan ini berdampak langsung terhadap efektivitas operasional ketika situasi darurat benar-benar terjadi.

Namun, penerapan SOP yang efektif tidak akan berhasil tanpa adanya pelatihan berkala dan simulasi penanganan darurat. Pelatihan ini memastikan bahwa personel tidak hanya memahami SOP secara teoritis, tetapi juga mampu mengimplementasikannya secara praktis dalam situasi yang penuh tekanan. Dalam banyak kasus, kesalahan dalam penanganan keadaan darurat sering kali bukan karena tidak adanya SOP, tetapi karena kurangnya latihan dan pembiasaan terhadap prosedur tersebut. Oleh karena itu, manajemen bandara perlu menjadikan pelatihan berbasis SOP sebagai agenda rutin, serta melakukan evaluasi dan revisi SOP berdasarkan hasil simulasi dan pengalaman lapangan yang relevan.

Selain pelatihan, faktor kepemimpinan dan budaya disiplin juga sangat mempengaruhi keberhasilan penerapan SOP. Dalam struktur organisasi PKP-PK, pemimpin regu (*commander*) memiliki peran strategis dalam memastikan bahwa seluruh anggota mengikuti prosedur secara ketat. Budaya kerja yang menempatkan keselamatan sebagai prioritas utama harus ditanamkan melalui pendekatan manajerial yang tegas namun edukatif. Dengan

kepemimpinan yang kuat dan dukungan administratif, SOP dapat diterapkan dengan optimal sebagai alat manajemen risiko dan pengendali operasional dalam setiap level tanggung jawab unit PKP-PK.

Penerapan SOP yang konsisten, didukung oleh pelatihan rutin dan budaya kerja yang disiplin, terbukti meningkatkan efektivitas unit PKP-PK dalam merespons keadaan darurat di bandara. SOP bertindak sebagai "peta jalan" yang mengarahkan setiap tindakan dalam situasi kritis, memastikan bahwa personel tidak bertindak berdasarkan insting semata, tetapi mengikuti pola kerja yang sudah teruji dan tersertifikasi. Dalam dunia penerbangan yang menjunjung tinggi prinsip keselamatan, keberhasilan penanganan darurat bukan hanya soal keberanian atau kesiapan alat, tetapi juga kepatuhan mutlak terhadap prosedur operasi yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, penguatan SOP dan penerapannya secara menyeluruh harus menjadi prioritas utama dalam manajemen keselamatan bandara.

Pengaruh Frekuensi Simulasi Terhadap Efektifitas Penanganan Keadaan Darurat Oleh PKP-PK

Simulasi merupakan bagian integral dari sistem pelatihan bagi Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di bandara. Frekuensi pelaksanaan simulasi memiliki pengaruh besar terhadap kesiapsiagaan dan efektivitas personel dalam menghadapi berbagai bentuk keadaan darurat, seperti kebakaran pesawat, kebocoran bahan bakar, atau evakuasi penumpang. Menurut (Hariyomadi et al., 2024), pelatihan dan simulasi penggunaan alat pemadam api ringan secara signifikan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petugas keamanan bandara. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi latihan praktis tidak hanya memperkuat kompetensi teknis, tetapi juga membangun refleksi cepat yang sangat dibutuhkan dalam kondisi darurat.

Efektivitas penanganan keadaan darurat oleh PKP-PK sangat dipengaruhi oleh seberapa sering mereka berhadapan dengan situasi simulatif yang menyerupai keadaan nyata. Dengan semakin seringnya pelaksanaan simulasi, personel akan lebih terbiasa menghadapi tekanan tinggi, mengelola waktu respons, dan mengatur koordinasi antaranggota tim. Dalam praktiknya, kejadian darurat tidak dapat diprediksi, namun kesiapan mental dan keterampilan teknis dapat dibentuk secara signifikan melalui latihan berkala. Tanpa frekuensi latihan yang mencukupi, SOP yang telah disusun dengan baik pun dapat menjadi tidak efektif karena kurangnya kemampuan personel dalam mengimplementasikannya secara tepat dan cepat.

Frekuensi simulasi juga berkaitan erat dengan peningkatan kesadaran situasional (*situational awareness*). Dengan seringnya personel PKP-PK mengikuti skenario latihan yang berbeda, mereka akan lebih sensitif terhadap tanda-tanda awal keadaan darurat dan lebih cepat dalam mengambil tindakan preventif maupun reaktif. Dalam dunia penerbangan, detik-detik pertama sangat krusial dalam menentukan keberhasilan penyelamatan dan pengendalian situasi. Oleh karena itu, simulasi bukan sekadar formalitas pelatihan, melainkan merupakan mekanisme strategis untuk menanamkan pola pikir responsif, terstruktur, dan terukur yang sangat diperlukan dalam setiap tindakan operasional.

Penelitian oleh (Budiutomo et al., 2024) menguatkan bahwa pelatihan dan program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) secara rutin mampu meningkatkan kinerja personel PKP-PK, termasuk dalam merespons insiden dengan cepat dan akurat. Frekuensi pelatihan, termasuk simulasi keadaan darurat, tidak hanya memperkuat kapasitas fisik dan teknis, tetapi juga menurunkan tingkat kesalahan kerja. Di sisi lain, jika simulasi dilakukan secara sporadis atau tidak berstandar, maka efektivitas penanganan keadaan darurat akan menurun karena kurangnya adaptasi terhadap prosedur teknis dan manajemen tekanan waktu nyata.

Salah satu tantangan yang sering muncul dalam penerapan simulasi adalah anggapan bahwa simulasi hanya sebatas kewajiban administratif atau formalitas audit. Padahal, simulasi yang berkualitas dan rutin harus didesain menyerupai kondisi nyata, mencakup berbagai skenario kritis, serta disertai evaluasi pasca-latihan. Evaluasi ini penting untuk

mengidentifikasi kesalahan, memperbaiki prosedur, dan meningkatkan performa individu maupun tim. Selain itu, feedback dari tiap simulasi menjadi masukan penting bagi manajemen dalam memperbarui SOP, menyusun jadwal pelatihan ulang, dan melakukan pemeliharaan peralatan jika diperlukan.

◆ Dengan mempertimbangkan seluruh aspek di atas, dapat disimpulkan bahwa frekuensi simulasi sangat memengaruhi efektivitas penanganan keadaan darurat oleh unit PKP-PK. Semakin sering simulasi dilakukan, semakin tinggi tingkat kesiapan, akurasi tindakan, dan kepercayaan diri personel dalam menghadapi situasi genting. Untuk itu, manajemen bandara bersama otoritas penerbangan perlu memastikan bahwa program pelatihan dan simulasi dilakukan secara sistematis, berkala, dan dievaluasi secara menyeluruh. Dengan begitu, keberadaan unit PKP-PK tidak hanya menjadi syarat regulasi, tetapi benar-benar menjadi ujung tombak keselamatan penerbangan dalam kondisi paling kritis sekalipun.

Pengaruh Waktu Tanggap, Kompetensi Personel, Kondisi Peralatan, Penerapan SOP, dan Frekuensi Simulasi terhadap Efektivitas Penanganan Keadaan Darurat Oleh Unit PKP-PK

Berdasarkan hasil telaah berbagai studi dan referensi terkait, dapat dianalisis bahwa efektivitas penanganan keadaan darurat oleh unit PKP-PK sangat dipengaruhi oleh lima faktor utama: waktu tanggap, kompetensi personel, kondisi peralatan, penerapan SOP, dan frekuensi simulasi. Masing-masing faktor memiliki korelasi kuat terhadap keberhasilan respon unit dalam mengelola insiden darurat di lingkungan bandara. Faktor waktu tanggap terbukti menjadi variabel yang sangat signifikan, karena dalam situasi kritis seperti kebakaran pesawat atau kecelakaan di runway, setiap detik sangat menentukan keberhasilan penyelamatan dan pencegahan dampak lanjutan. Penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan bahkan dalam hitungan menit dapat memperburuk situasi secara drastis.

Pengaruh waktu tanggap juga sangat terkait dengan kesiapan teknis dan kesiapsiagaan personel, yang secara langsung mengaitkannya dengan kompetensi individu dalam unit PKP-PK. Personel yang terlatih, memiliki lisensi sesuai standar, dan memiliki daya tahan fisik serta mental yang baik, mampu merespon lebih cepat dan tepat dalam tekanan. Kompetensi ini tidak datang secara instan, melainkan melalui pelatihan rutin, pembaruan keterampilan, serta pembinaan psikologis yang menyeluruh. Dengan kompetensi yang tinggi, personel lebih mampu memahami situasi, mengeksekusi SOP dengan tepat, dan menjaga koordinasi yang efektif selama penanganan insiden.

Sementara itu, kondisi peralatan menjadi penopang teknis yang tak kalah penting. Alat yang tidak terawat, tidak lengkap, atau tidak sesuai standar teknis akan menghambat waktu tanggap dan mengancam keselamatan petugas maupun korban. Oleh karena itu, perawatan alat secara berkala dan pengadaan peralatan baru sesuai perkembangan teknologi menjadi langkah strategis dalam memperkuat efektivitas respon unit PKP-PK. Dalam beberapa kasus, kegagalan peralatan bahkan bisa menyebabkan eskalasi insiden, seperti kebakaran yang meluas karena kegagalan pompa foam atau sistem komunikasi yang terputus saat koordinasi evakuasi.

Penerapan SOP menjadi faktor pengikat antara kompetensi personel dan kondisi peralatan. SOP memberikan struktur dan arah dalam setiap tindakan darurat, memastikan bahwa semua personel bertindak sesuai alur yang telah ditetapkan, bukan berdasarkan improvisasi yang bisa membahayakan. Namun, SOP hanya akan efektif jika dipahami dan dilatihkan secara rutin. Banyak kesalahan di lapangan terjadi bukan karena tidak adanya SOP, tetapi karena lemahnya internalisasi dan pengujian terhadap SOP tersebut. Oleh karena itu, SOP yang baik harus didukung dengan sistem pelatihan dan pengawasan yang disiplin serta ditinjau secara berkala agar tetap relevan dengan kondisi nyata di lapangan.

Frekuensi simulasi menjadi jembatan antara teori dan praktik. Semakin sering simulasi dilakukan, semakin besar peluang personel untuk membentuk refleks operasional, memahami peran masing-masing, dan meningkatkan kepercayaan diri dalam situasi sebenarnya. Simulasi

juga menjadi alat evaluasi terhadap efektivitas SOP, kelayakan peralatan, dan kinerja tim secara keseluruhan. Kurangnya simulasi akan menyebabkan personel mudah panik, melakukan kesalahan prosedur, atau tidak mampu mengelola tekanan psikologis saat situasi nyata terjadi. Oleh karena itu, frekuensi dan kualitas simulasi sangat menentukan kesiapan operasional unit PKP-PK.

Dari keseluruhan analisis, dapat disimpulkan bahwa kelima faktor yang dibahas saling berhubungan secara sinergis dan memiliki pengaruh nyata terhadap efektivitas penanganan keadaan darurat oleh unit PKP-PK. Tidak ada satu pun faktor yang dapat berdiri sendiri, karena efektivitas hanya dapat tercapai jika waktu tanggap cepat, personel kompeten, peralatan siap, SOP dijalankan, dan simulasi dilakukan secara rutin. Maka dari itu, pengelolaan unit PKP-PK harus dilakukan secara sistemik dan terintegrasi, melibatkan seluruh lini manajemen bandara dalam menciptakan sistem darurat yang responsif, adaptif, dan andal dalam segala kondisi.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan menyeluruh terhadap lima faktor utama, dapat disimpulkan bahwa efektivitas penanganan keadaan darurat oleh unit PKP-PK di bandara sangat dipengaruhi oleh sinergi antara waktu tanggap, kompetensi personel, kondisi peralatan, penerapan SOP, dan frekuensi simulasi. Waktu tanggap menjadi indikator paling kritis karena kecepatan respons menentukan peluang keberhasilan penyelamatan, yang secara langsung dipengaruhi oleh kesiapan alat dan keahlian personel. Kompetensi personel yang mencakup keterampilan teknis, kesiapan mental, serta pemahaman SOP menjadi penentu kualitas tindakan di lapangan, sementara kondisi peralatan berperan sebagai pendukung teknis utama yang memastikan seluruh operasi dapat berjalan tanpa hambatan. Di sisi lain, penerapan SOP yang konsisten menciptakan standar kerja yang terstruktur dan dapat diandalkan, dan frekuensi simulasi berfungsi sebagai media untuk menguji kesiapan operasional secara menyeluruh. Oleh karena itu, kelima faktor tersebut tidak bisa dipisahkan satu sama lain dan harus dikelola secara terpadu agar unit PKP-PK mampu merespons setiap keadaan darurat secara efektif, cepat, dan aman sesuai standar keselamatan penerbangan internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, R. N., & Kalbuana, N. (2024). Pengaruh Latihan Rutin Personel Pkp-Pk Dalam Meningkatkan Respons Cepat, Keterampilan, Dan Koordinasi Tim Dalam Penanganan Kondisi Darurat Di Bandara. *Scientica*, 2, 585–595.
- Ardiansyah, A., & Albanna, F. (2022). Analisis Pemeliharaan pada Kendaraan Operasional PKP-PK di Bandar Udara Adi Soemarmo Solo. *AURELIA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(1), 19–28. <https://doi.org/10.57235/aurelia.v1i1.21>
- Budiutomo, P., Putu, D., Anggrean, A., Wagini, D., Penerbangan, P., & Curug, I. (2024). Pengaruh Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) terhadap kinerja Personil PKP-PK di bandar udara. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(6), 64–70.
- Hariyomadi, J., Meiliala, H. F., & Kalbuana, N. (2024). Pengaruh Pelatihan Dan Simulasi Alat Pemadam Api Ringan Terhadap Petugas Keamanan Di Bandara. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Vol. 1, No. 5 Juni 2024, Hal. 429-434*, 1(5), 429–434.
- Hidayat, Y. P., & Martanti, I. F. R. (2023). Analisis Fasilitas dan Pemeliharaan Peralatan Keselamatan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan Dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di Bandar Udara Internasional Raja Haji Fisabilillah Tanjungpinang. *Flight Attendant Kedirgantaraan*, 5(1), 84–91.
- Indah Nur Rahmawaty, Sukahir, Yeti Komalasari, W. N. (2024). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemeliharaan Fasilitas PKP-PK: Kinerja Personel, Kepatuhan terhadap

- SOP dan Kepatuhan terhadap Regulasi. *Journal of Engineering and Transportation*, 2(1), 1–16.
- JATMOKO, D., Asih, P., & Adnan, T. (2023). Kajian Fasilitas Unit PKP-PK Sebagai Penunjang Keselamatan Penerbangan Di Bandar Udara Budiarto Curug Tangerang. *SKYHAWK: Jurnal Aviasi Indonesia*, 3(1), 224–234. <https://doi.org/10.52074/skyhawk.v3i1.129>
- Khodam Galih Sindu Permana & Raden Fatchul Hilal. (2022). Analisis Kinerja Personel Pertolongan Kecelakaan Penerbangan Dan Pemadam Kebakaran (Pkp-Pk) Untuk Menanggulangi Insiden Kebakaran Di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali. *Jurnal Kewarganegaraan*, vol.6(1), 1–5.
- Kurniawan, M. T. (2024). *Optimalisasi Kinerja Personel PKP-PK Melalui Peningkatan Kompetensi dan Penyesuaian Jadwal Kerja*. 1(6), 393–400.
- Michael Mayalid, Lisa Eliana Dian Febriandani, E. S. A. (2024). *FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA PERSONEL PKP-PK: KOMPETENSI, LISENSI DAN KESIAPAN PERSONEL PKP-PK*. 2(Table 10), 4–6.
- Miftahul Firdaus, Mahesa Adhi Tamtama, & Surya Saputra. (2024). Pengaruh Perawatan Kendaraan Utama Dan Kesiapan Personel PKP-PK Terhadap Response Time. *JIMU: Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, 2(04), 832–842. <https://doi.org/10.70294/jimu.v2i04.443>
- Muhammad Satria Adinnagara, Shauqi Nazla Wardhani, S. T. S. (2024). Analisis Kelayakan Fasilitas Unit PKP-PK: Peralatan, Kendaraan Dan Jumlah Personel Terhadap Faktor Keselamatan Penerbangan. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(6), 71–79.
- Siboro, I., Zainul, L. M., Sunyanti, S., & Syarif, N. F. (2023). Efektivitas Penerapan Sistem Tanggap Darurat Runway Excursion Pada Pt Angkasa Pura I (Persero) Balikpapan. *Identifikasi*, 9(1), 711–719. <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v9i1.258>
- Supri Supri, M.leon dirgantara, & Cevin Oktorison. (2024). Analisis Perawatan dan Pemeliharaan Kendaraan PKP-PK Terhadap Operasi Pemadaman. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum Dan Farmasi (JRIKUF)*, 2(3), 22–32. <https://doi.org/10.57213/jrikuf.v2i3.273>