

Kondisi Kendaraan, Sistem Komunikasi, dan Infrastruktur Pos sebagai Faktor Pendukung Efektivitas PKP-PK: Sebuah Kajian Literatur

Dewa Agung Mangku Jagadhita¹, Rai Bagus Ardian Setiadarma², Alwazir Abdusshomad³

¹²³ Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

*Penulis Korespondensi: dewaagungjagadhita09@gmail.com , raibagus07@gmail.com , alwazir@ppicurug.ac.id

Abstract. *This article aims to analyze conceptually the role of vehicle condition, communication systems, and fire station infrastructure in supporting the effectiveness of ARFF services at airports. The study was conducted through a narrative literature review method by examining scientific journal articles, national aviation safety regulations, and relevant previous research. Literature was collected from Google Scholar and Garuda using the keywords PKP-PK, ARFF, response time, operational vehicles, emergency communication systems, and fire station infrastructure, covering publications from 2015 to 2025. The results of the review indicate that vehicle readiness, communication system reliability, and fire station infrastructure adequacy are factors that conceptually play an important role in supporting the achievement of response time, coordination accuracy, and ARFF operational readiness. This article produces a conceptual framework and three research propositions that can serve as a foundation for future empirical studies. The findings of this review can also serve as input for airport managers in strengthening facility readiness and improving ARFF services in Indonesia..*

Keywords: *ARFF; response time; operational vehicles; emergency communication system; fire station infrastructure; aviation safety*

Abstrak. Artikel ini bertujuan menganalisis secara konseptual peran kondisi kendaraan, sistem komunikasi, dan infrastruktur pos dalam mendukung efektivitas layanan PKP-PK di bandar udara. Kajian dilakukan melalui metode narrative literature review dengan menelaah artikel jurnal ilmiah, regulasi keselamatan penerbangan nasional, serta penelitian terdahulu yang relevan. Literatur dikumpulkan dari Google Scholar dan Garuda menggunakan kata kunci PKP-PK, ARFF, response time, kendaraan operasional, sistem komunikasi darurat, dan infrastruktur pos pemadam kebakaran, mencakup publikasi tahun 2015-2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa kesiapan kendaraan, keandalan sistem komunikasi, dan kelayakan infrastruktur pos merupakan faktor yang secara konseptual berperan penting dalam mendukung pencapaian response time, ketepatan koordinasi, dan kesiapan operasional PKP-PK. Artikel ini menghasilkan kerangka konseptual dan tiga proposisi penelitian yang dapat digunakan sebagai landasan bagi studi empiris selanjutnya. Temuan kajian ini juga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pengelola bandar udara dalam memperkuat kesiapan fasilitas dan peningkatan layanan PKP-PK di Indonesia..

Kata kunci: *PKP-PK; response time; kendaraan operasional; sistem komunikasi darurat; infrastruktur pos; keselamatan penerbangan*

1. LATAR BELAKANG

Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) merupakan komponen wajib yang harus tersedia di seluruh bandar udara di Indonesia. Sebagai garis terdepan dalam penanganan keadaan darurat penerbangan, unit ini bertanggung jawab menyelamatkan jiwa manusia, memadamkan kebakaran, dan

memberikan respons cepat terhadap berbagai insiden di area bandara. Pentingnya kesiapan unit PKP-PK tercermin dari regulasi yang mengamanatkan waktu respons maksimal dua menit sejak alarm berbunyi hingga kendaraan utama tiba di lokasi kejadian, dan tidak lebih dari tiga menit untuk mencapai titik terjauh runway (Direktur Jenderal, 2022). Kegagalan memenuhi standar waktu respons ini berpotensi meningkatkan risiko korban jiwa dan kerugian materiil secara signifikan.

Pertumbuhan industri penerbangan Indonesia yang terus berkembang meningkatkan intensitas operasional bandar udara, sehingga memperbesar potensi kejadian darurat. Dalam konteks ini, efektivitas PKP-PK tidak semata-mata ditentukan oleh kualitas sumber daya manusia, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor sarana dan prasarana operasional. Sejumlah kajian menunjukkan bahwa kesiapan kendaraan operasional (Firdaus et al., 2024), keandalan sistem komunikasi (Juardiyanto & Saharuddin, 2025) serta kelayakan infrastruktur pos PKP-PK (Ariestiawan, 2024) merupakan variabel yang berkaitan erat dengan kemampuan unit PKP-PK dalam merespons situasi darurat secara optimal.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian sebelumnya cenderung mengkaji variabel-variabel tersebut secara parsial. (Firdaus et al., 2024) hanya membahas perawatan kendaraan dan kesiapan personel; (Juardiyanto & Saharuddin, 2025) terfokus pada komunikasi antarpersonel; sementara (Karmini et al., 2023) dan (Ariestiawan, 2024) lebih menekankan evaluasi kesesuaian fasilitas tanpa mengintegrasikan ketiga variabel dalam satu kerangka konseptual yang komprehensif. Belum adanya kerangka konseptual yang mengintegrasikan kondisi kendaraan, sistem komunikasi, dan infrastruktur pos secara bersama-sama sebagai determinan efektivitas PKP-PK merupakan kesenjangan (research gap) yang perlu diisi.

Artikel ini bertujuan menganalisis secara konseptual peran kondisi kendaraan, sistem komunikasi, dan infrastruktur pos dalam mendukung efektivitas PKP-PK, serta menyusun kerangka konseptual terintegrasi yang dapat dijadikan landasan bagi penelitian empiris selanjutnya. Kebaruan (novelty) artikel ini terletak pada upaya mengintegrasikan ketiga variabel sarana-prasarana operasional tersebut ke dalam satu model konseptual yang menyeluruh, berbeda dari kajian-kajian sebelumnya yang bersifat parsial.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penulisan artikel ini adalah: (1) mengidentifikasi peran kondisi kendaraan dalam mendukung efektivitas PKP-PK; (2) menganalisis peran sistem komunikasi dalam mendukung efektivitas PKP-PK; (3) mengkaji peran infrastruktur pos PKP-PK dalam mendukung efektivitas PKP-PK; dan (4) menyusun kerangka konseptual dan proposisi penelitian yang dapat diuji secara empiris

2. KAJIAN TEORITIS

Efektivitas PKP-PK (Aircraft Rescue and Fire Fighting)

Efektivitas organisasi pada dasarnya merujuk pada kemampuan suatu unit dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan dengan menggunakan sumber daya yang tersedia secara optimal. Dalam konteks layanan kedaruratan, efektivitas diukur dari kecepatan respons, ketepatan tindakan, dan keberhasilan penanganan insiden (Juardiyanto & Saharuddin, 2025). Standar internasional yang ditetapkan oleh International Civil Aviation Organization (ICAO) dalam Annex 14 Volume I mengatur bahwa waktu respons maksimal dari unit PKP-PK adalah dua menit sejak alarm berbunyi untuk kendaraan pertama, dan tiga menit untuk semua kendaraan yang diperlukan, disesuaikan dengan kategori bandar udara.

Efektivitas PKP-PK secara operasional mencakup empat indikator utama, yaitu: (1) pencapaian response time sesuai standar regulasi; (2) ketepatan penanganan dalam operasi penyelamatan dan pemadaman; (3) keselamatan korban yang berhasil diselamatkan; serta (4) kepatuhan terhadap prosedur operasi standar (SOP) yang berlaku. Sebagai unit yang beroperasi di area kritis bandara, PKP-PK bertanggung jawab melindungi jiwa manusia dan aset dalam radius operasional sekitar 5 mil dari titik insiden (Laksono & Suprpti, 2024).

Tugas Pokok dan Fungsi Unit PKP-PK

Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022, unit PKP-PK memiliki dua fungsi pokok di bandar udara, yaitu: pertama, menyelenggarakan layanan pertolongan untuk melindungi jiwa dan harta benda dari pesawat yang mengalami insiden atau kecelakaan di area bandara; dan kedua, melaksanakan tindakan pencegahan, pengendalian, serta pemadaman kebakaran di seluruh fasilitas bandar udara.

Kinerja unit PKP-PK sangat krusial dalam memastikan keselamatan operasional bandara, terutama saat menghadapi situasi darurat seperti kebakaran dan kecelakaan pesawat. Dua aspek utama yang mencerminkan kualitas kinerja adalah kecepatan respons dan ketepatan tindakan (Nur Hilmy, 2022). Selain itu, kepatuhan terhadap Prosedur Operasi Standar (SOP) dan regulasi nasional seperti Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 83 Tahun 2017 menjadi tolok ukur penting dalam menilai efektivitas layanan PKP-PK.

Kondisi Kendaraan PKP-PK (X1)

Pengertian dan Dimensi Kondisi Kendaraan

Kondisi kendaraan PKP-PK merujuk pada tingkat kesiapan teknis dan fungsional kendaraan operasional yang digunakan dalam pelaksanaan tugas pertolongan kecelakaan dan pemadaman kebakaran. Dimensi kondisi kendaraan mencakup empat komponen utama, yaitu: (1) kesiapan sistem mesin; (2) kondisi sistem pengereman; (3) kesiapan sistem pemadam kebakaran; dan (4) keandalan sistem elektronik kendaraan. Kendaraan operasional yang andal dan bebas dari gangguan teknis menjadi prasyarat mutlak untuk pencapaian waktu respons maksimal dua menit sebagaimana diatur oleh regulasi (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. KP 14 Tahun 2015).

Ketersediaan berbagai jenis kendaraan PKP-PK juga menjadi indikator kesiapan unit, meliputi foam tender, Rapid Intervention Vehicle (RIV), ambulans, dan kendaraan komando. Setiap bandar udara wajib menyediakan kendaraan pemadam kebakaran dengan jumlah dan jenis yang memenuhi persyaratan bahan pemadam api sesuai kategori pemadam kebakaran bandara yang bersangkutan (Firdaus et al., 2024) (Karmini et al., 2023) menegaskan bahwa indikator kondisi kendaraan meliputi ketersediaan dan kelayakan seluruh armada kendaraan operasional PKP-PK yang siap beroperasi kapan saja.

Program Pemeliharaan Kendaraan PKP-PK

Program pemeliharaan kendaraan PKP-PK terbagi ke dalam dua kategori, yaitu: (1) pemeliharaan preventif yang meliputi kegiatan rutin harian, mingguan, bulanan, triwulanan, semesteran, dan tahunan guna mempertahankan kondisi optimal kendaraan; dan (2) pemeliharaan korektif yang mencakup analisis kerusakan, penyetelan,

penggantian komponen, serta perbaikan untuk mengembalikan kendaraan ke kondisi standar operasional (Karenzu, 2023). Setiap kendaraan pendukung operasional PKP-PK harus senantiasa berada dalam kondisi siap pakai, terutama dalam situasi darurat.

Pedoman pemeliharaan kendaraan foam tender menetapkan tujuh sistem yang harus diperhatikan secara berkala, yaitu: (1) sistem mesin, (2) sistem elektronika, (3) sistem pengereman, (4) sistem udara, (5) sistem pengendalian dan kemudi, (6) sistem pemadam kebakaran, dan (7) sistem transmisi (Firdaus et al., 2024). Selain itu, berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 14 Tahun 2015, kendaraan operasional PKP-PK wajib menjalani inspeksi menyeluruh setiap lima tahun oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara untuk memastikan kelayakan operasionalnya.

Sistem Komunikasi PKP-PK (X2)

Komunikasi dalam Organisasi Kedaruratan

Komunikasi merupakan proses pertukaran informasi yang melibatkan penyampaian dan penerimaan pesan melalui berbagai saluran, baik verbal maupun nonverbal, dengan tujuan menciptakan pemahaman bersama di antara pihak-pihak yang terlibat. Dalam organisasi yang bergerak di bidang kedaruratan seperti PKP-PK, komunikasi yang efektif berfungsi bukan hanya sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai instrumen koordinasi, pengambilan keputusan cepat, dan pemeliharaan kohesi tim dalam situasi penuh tekanan (Krisnandi & Saputra, 2021).

Sistem komunikasi PKP-PK didefinisikan sebagai keseluruhan perangkat, prosedur, dan jaringan komunikasi yang dioperasikan untuk memfasilitasi koordinasi dan distribusi informasi dalam pelaksanaan operasi pertolongan dan pemadaman (Juardiyanto & Saharuddin, 2025). Dimensi sistem komunikasi dalam konteks PKP-PK mencakup: (1) ketersediaan perangkat komunikasi seperti handy talky (HT) dan radio; (2) keandalan jaringan; serta (3) prosedur komunikasi darurat yang terstandarisasi. Perangkat HT merupakan salah satu perlengkapan komunikasi wajib yang harus tersedia dalam unit PKP-PK sesuai ketentuan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022.

Komunikasi dalam Penanganan Keadaan Darurat Bandara

Penanganan kecelakaan pesawat melibatkan koordinasi multi-pihak yang mencakup maskapai penerbangan, otoritas bandar udara, petugas medis, dan berbagai instansi pemerintah terkait. Tantangan koordinasi antarlembaga ini berpotensi menghambat kecepatan respons apabila sistem komunikasi tidak berfungsi secara optimal. Kajian (Erlangga & Amir, 2024) menunjukkan bahwa efisiensi komunikasi antara pemandu lalu lintas udara, unit Pertamina, dan PKP-PK secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan kecepatan dan ketepatan penanganan darurat.

Studi kuantitatif (Juardiyanto & Saharuddin, 2025) terhadap 60 petugas PKP-PK mengonfirmasi adanya hubungan yang bermakna antara kualitas komunikasi dan kinerja petugas, dengan koefisien determinasi sebesar 21,1% ($R^2 = 0,211$; nilai signifikansi $p < 0,05$). Temuan ini mengindikasikan bahwa komunikasi yang terstruktur, terutama antara personel senior dan junior, berkontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas respons operasional tim. (Wijaya et al., 2025) juga mengonfirmasi bahwa komunikasi, komando, dan kerja sama tim secara simultan berpengaruh signifikan terhadap kinerja personel PKP-PK dalam penanganan keadaan darurat.

Infrastruktur Pos PKP-PK (X3)

Pengertian dan Dimensi Infrastruktur Pos

Infrastruktur pos PKP-PK meliputi keseluruhan fasilitas fisik dan bangunan yang tersedia di stasiun pemadam kebakaran, termasuk bangunan operasional, jalan akses darurat, fasilitas penyimpanan peralatan, serta sarana pendukung lainnya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan tugas PKP-PK sesuai standar regulasi (Karmini et al., 2023). Penempatan stasiun pemadam kebakaran pada lokasi yang strategis berdasarkan perhitungan waktu respons merupakan aspek infrastruktur yang paling kritis dalam pencapaian standar response time PKP-PK.

(Ariestiawan, 2024) mendefinisikan infrastruktur pos PKP-PK sebagai kondisi dan kelengkapan fasilitas fisik pos PKP-PK yang memungkinkan unit beroperasi secara efektif sesuai standar waktu respons yang berlaku. Indikator infrastruktur mencakup: (1) penempatan strategis stasiun pemadam kebakaran; (2) ketersediaan jalan akses darurat; (3) kondisi fisik bangunan operasional; dan (4) kelengkapan fasilitas penyimpanan

peralatan. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 83 Tahun 2017 mewajibkan bandar udara untuk membangun jalan akses darurat sesuai standar yang berlaku guna mengoptimalkan waktu respons PKP-PK.

Persyaratan Regulasi Infrastruktur PKP-PK

Ketentuan teknis infrastruktur PKP-PK dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 83 Tahun 2017 menetapkan bahwa bandar udara wajib menjamin ketersediaan layanan PKP-PK sepanjang waktu selama operasional berlangsung. Bandar udara juga diwajibkan memiliki cadangan bahan pemadam kebakaran yang memadai sesuai kategori perlindungan yang ditetapkan. Jalan akses darurat harus dibangun di setiap ujung landasan pacu, dengan panjang minimal 1.000 meter dari tepi landasan pacu atau hingga pagar bandara, dan mampu dilalui oleh seluruh kendaraan PKP-PK.

Kajian (Karmini et al., 2023) di Bandar Udara Husein Sastranegara mengidentifikasi bahwa ketiadaan jalan akses darurat dari stasiun pemadam kebakaran ke landasan pacu memaksa unit PKP-PK melakukan pengujian waktu respons secara rutin sebagai kompensasi keterbatasan infrastruktur tersebut. Kondisi ini secara langsung menambah beban operasional dan meningkatkan risiko keterlambatan respons. (Laksono & Suprpti, 2024) menambahkan bahwa kemampuan unit PKP-PK menjangkau seluruh area runway dalam waktu tidak lebih dari tiga menit sangat bergantung pada kualitas dan kelengkapan infrastruktur pos yang tersedia.

PENELITIAN TERDAHULU

Kajian literatur yang dilakukan terhadap penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan adanya konsistensi temuan bahwa variabel sarana-prasarana operasional berkaitan erat dengan efektivitas layanan PKP-PK. Namun demikian, setiap studi memiliki fokus dan batasan yang berbeda-beda.

Tabel 1. Sintesis Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Penulis (Tahun)	Temuan Utama	Persamaan	Perbedaan	Gap
----	--------------------	-----------------	-----------	-----------	-----

***Kondisi Kendaraan, Sistem Komunikasi, dan Infrastruktur Pos sebagai
Faktor Pendukung Efektivitas PKP-PK: Sebuah Kajian Literatur***

1	(Laksono & Suprapti, 2024)	Pengetahuan, keterampilan, peralatan, dan pelatihan, dan faktor cuaca berkontribusi terhadap kesiapan PKP-PK di Bandara Tunggul Wulung Cilacap.	Kesiapan fasilitas berkaitan dengan efektivitas PKP-PK.	Fokus pada kesiapan personel, bukan pada infrastruktur pos.	Tidak mengintegrasikan ketiga variabel secara bersamaan.
2	(Firdaus et al., 2024)	Pemeliharaan kendaraan utama dan kesiapan personel menjadi faktor penentu dalam pencapaian response time optimal PKP-PK.	Kondisi kendaraan berperan dalam efektivitas PKP-PK.	Tidak membahas sistem komunikasi dan infrastruktur pos.	Kajian terbatas pada dua variabel tanpa kerangka terintegrasi.
3	(Juardiyanto & Saharuddin, 2025)	Kualitas komunikasi dari pimpinan berpengaruh signifikan terhadap kinerja petugas	Sistem komunikasi berkaitan dengan efektivitas PKP-PK.	Berfokus pada komunikasi antarpersonel, bukan pada sistem komunikasi teknis.	Tidak menyertakan kondisi kendaraan dan infrastruktur pos.

		PKP-PK ($R^2=21,1\%$; $p<0,05$).			
4	(Ariestiawan, 2024)	Fasilitas unit PKP-PK di Bandara Komodo Labuan Bajo teridentifikasi lengkap dan beroperasi sesuai standar yang ditetapkan.	Kelayakan fasilitas berkaitan dengan efektivitas PKP-PK.	Tidak mengkaji sistem komunikasi dan infrastruktur pos secara spesifik.	Bersifat evaluatif, belum membangun kerangka konseptual.
5	(Karmini et al., 2023)	Kondisi dan fasilitas PKP- PK di Bandara Husein Sastranegara berkategori baik, namun sebagian belum memenuhi ketentuan PR 30 Tahun 2022.	Kesesuaian fasilitas berkontribusi terhadap efektivitas PKP-PK.	Fokus pada evaluasi kesesuaian regulasi, bukan pada pengaruh terhadap efektivitas.	Infrastruktur pos tidak diintegrasikan dengan variabel komunikasi.
6	(Wijaya et al., 2025)	Komunikasi, komando, dan kerja sama tim secara simultan	Sistem komunikasi mendukung	Tidak mengkaji kondisi kendaraan dan	Variabel penelitian tidak mencakup faktor sarana fisik.

		berpengaruh signifikan terhadap kinerja personel PKP-PK dalam penanganan keadaan darurat.	efektivitas PKP-PK.	infrastruktur pos.	
--	--	---	---------------------	--------------------	--

Dari sintesis tabel di atas, terdapat pola konsisten bahwa ketiga komponen sarana-prasarana operasional kondisi kendaraan, sistem komunikasi, dan infrastruktur pos masing-masing menunjukkan keterkaitan dengan efektivitas PKP-PK. Namun, belum ada studi yang mengintegrasikan ketiga variabel ini dalam satu kerangka konseptual yang utuh. Artikel ini mengisi gap tersebut dengan membangun proposisi teoretis yang menghubungkan ketiga faktor tersebut secara terintegrasi.

3. METODE PENELITIAN

Artikel ini disusun menggunakan metode narrative literature review, yaitu pendekatan kajian pustaka yang bertujuan menganalisis, mensintesis, dan menginterpretasikan temuan dari berbagai sumber literatur untuk membangun pemahaman konseptual yang komprehensif tentang topik yang dikaji (Firdaus et al., 2024). Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti menelaah berbagai perspektif teoritis dan empiris yang telah berkembang dalam literatur ilmiah.

Pencarian literatur dilakukan melalui dua basis data utama, yaitu Google Scholar dan Garuda (Garba Rujukan Digital). Kata kunci yang digunakan dalam proses pencarian meliputi: "PKP-PK", "ARFF", "Aircraft Rescue and Fire Fighting", "response time bandara", "kendaraan operasional PKP-PK", "sistem komunikasi darurat", "infrastruktur pos pemadam kebakaran bandara", "efektivitas PKP-PK", "keselamatan penerbangan", dan "airport emergency response". Pencarian juga dilakukan terhadap sumber regulasi resmi, yaitu peraturan yang dikeluarkan oleh Kementerian Perhubungan dan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.

Kriteria inklusi yang diterapkan adalah: (1) artikel yang diterbitkan dalam rentang tahun 2015–2025; (2) relevan dengan topik PKP-PK/ARFF, response time, fasilitas operasional, komunikasi darurat, atau keselamatan penerbangan; (3) diterbitkan dalam jurnal ilmiah terakreditasi atau merupakan regulasi resmi pemerintah; dan (4) tersedia dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Kriteria eksklusi meliputi: (1) artikel yang tidak memiliki metodologi yang jelas; dan (2) sumber yang tidak dapat diverifikasi keasliannya. Dari proses seleksi ini diperoleh 14 sumber utama yang dianalisis secara mendalam.

Analisis dilakukan melalui empat tahap, yaitu: (1) identifikasi tema-tema utama yang berkaitan dengan variabel penelitian; (2) pengelompokan literatur berdasarkan variabel kondisi kendaraan, sistem komunikasi, infrastruktur pos, dan efektivitas PKP-PK; (3) sintesis temuan untuk menemukan pola hubungan antarvariabel; dan (4) penyusunan kerangka konseptual beserta proposisi penelitian berdasarkan hasil sintesis.

Artikel ini membahas keterkaitan konseptual antara kondisi kendaraan (X1), sistem komunikasi (X2), dan infrastruktur pos PKP-PK (X3) terhadap efektivitas layanan pertolongan kecelakaan penerbangan dan pemadam kebakaran (Y) di bandar udara.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Kendaraan dan Efektivitas PKP-PK

Sintesis literatur menunjukkan konsistensi temuan bahwa kondisi kendaraan berperan krusial dalam mendukung efektivitas operasional PKP-PK. (Firdaus et al., 2024) menemukan bahwa pemeliharaan kendaraan utama secara rutin dan terencana berkontribusi signifikan terhadap pencapaian response time yang optimal. (Karmini et al., 2023) melaporkan bahwa ketidaksesuaian kondisi kendaraan dengan standar teknis yang ditetapkan berpotensi menghambat mobilisasi unit PKP-PK. Sementara itu, (Ariestawan, 2024) mengonfirmasi bahwa kelengkapan dan kelayakan armada kendaraan berkorelasi dengan kemampuan unit PKP-PK dalam memberikan layanan sesuai standar.

Secara mekanistik, kondisi kendaraan memengaruhi efektivitas PKP-PK melalui tiga jalur utama: (1) kesiapan mesin dan sistem pemadam menentukan kecepatan mobilisasi; (2) kondisi sistem pengereman dan kemudi memengaruhi keamanan dan kecepatan pergerakan di area bandara; dan (3) keandalan sistem elektronik kendaraan

memastikan komunikasi dan navigasi tetap berfungsi selama operasi berlangsung. Dengan demikian, kondisi kendaraan tidak sekadar berfungsi sebagai sarana transportasi, melainkan sebagai determinan teknis yang secara langsung memengaruhi kecepatan mobilisasi dan efektivitas tindakan awal penanganan kedaruratan.

Sistem Komunikasi dan Efektivitas PKP-PK

Kajian literatur secara konsisten mengidentifikasi bahwa sistem komunikasi merupakan fondasi koordinasi operasional PKP-PK. (Wijaya et al., 2025) membuktikan secara empiris bahwa komunikasi, komando, dan kerja sama tim secara simultan berkontribusi signifikan terhadap kinerja personel PKP-PK. (Juardiyanto & Saharuddin, 2025) memperkuat temuan ini dengan menunjukkan hubungan bermakna antara kualitas komunikasi dan kinerja petugas ($R^2=21,1\%$). (Erlangga & Amir, 2024) menambahkan bahwa efisiensi komunikasi antara berbagai unit di bandara secara langsung mendukung kelancaran koordinasi dalam penanganan keadaan darurat.

Secara mekanistik, sistem komunikasi berkontribusi terhadap efektivitas PKP-PK melalui tiga dimensi: (1) ketersediaan dan keandalan perangkat komunikasi memastikan informasi darurat tersampaikan tanpa hambatan; (2) prosedur komunikasi yang terstandarisasi mengurangi risiko miskomunikasi dalam situasi penuh tekanan; dan (3) jaringan komunikasi yang terintegrasi memungkinkan koordinasi multi-pihak yang efektif. Ketiga dimensi ini secara bersama-sama mendukung pencapaian response time, ketepatan koordinasi, dan keberhasilan penanganan insiden.

Infrastruktur Pos PKP-PK dan Efektivitas PKP-PK

Sintesis literatur mengonfirmasi bahwa infrastruktur pos PKP-PK memiliki peran strategis dalam mendukung kesiapan operasional unit. (Karmini et al., 2023) menemukan bahwa ketidaktersediaan jalan akses darurat di Bandara Husein Sastranegara secara langsung meningkatkan beban operasional dan berpotensi menghambat pencapaian waktu respons standar. (Laksono & Suprpti, 2024) menegaskan bahwa kemampuan unit PKP-PK menjangkau seluruh area runway dalam waktu yang ditetapkan sangat bergantung pada kualitas infrastruktur pos. (Ariestiawan, 2024) mengonfirmasi bahwa kelengkapan fasilitas fisik pos PKP-PK berkontribusi terhadap kesiapan dan kualitas layanan.

Secara mekanistik, infrastruktur pos memengaruhi efektivitas PKP-PK melalui empat jalur: (1) penempatan strategis stasiun pemadam kebakaran meminimalkan jarak tempuh ke titik kejadian; (2) ketersediaan jalan akses darurat yang memadai memperlancar mobilisasi kendaraan; (3) kondisi fisik bangunan operasional yang baik mendukung kesiapan personel dan peralatan; dan (4) kelengkapan fasilitas penyimpanan peralatan memastikan semua alat tersedia dan siap digunakan. Infrastruktur yang memadai secara langsung mendukung pencapaian response time dan kesiapan operasional PKP-PK secara keseluruhan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil sintesis literatur yang telah dipaparkan, artikel ini membangun argumen konseptual bahwa kondisi kendaraan, sistem komunikasi, dan infrastruktur pos PKP-PK merupakan tiga faktor sarana-prasarana operasional yang saling melengkapi dan secara kolektif menentukan efektivitas layanan PKP-PK.

Peran Kondisi Kendaraan terhadap Efektivitas PKP-PK

Kondisi kendaraan dapat diposisikan sebagai prasyarat operasional efektivitas PKP-PK, mengingat kendaraan utama berperan langsung dalam pencapaian response time. Literatur yang dikaji secara konsisten menunjukkan bahwa dimensi pemeliharaan kendaraan mulai dari kesiapan sistem pengereman, fungsi sistem pemadam, keandalan mesin, hingga kondisi sistem elektronik berkaitan dengan kemampuan unit PKP-PK menjangkau area kejadian secara cepat dan aman. Pemeliharaan preventif yang terjadwal terbukti lebih efektif dalam mencegah kerusakan mendadak dibandingkan pemeliharaan reaktif (Al Fatah & Purnama, 2024).

Pola temuan yang konsisten dari (Firdaus et al., 2024), (Karmini et al., 2023), dan (Ariestiawan, 2024) menunjukkan bahwa pengelolaan kendaraan yang baik—mencakup perawatan berkala, peremajaan armada sesuai jadwal inspeksi lima tahunan, dan pemastian standar teknis—berperan penting dalam menjaga keandalan operasional PKP-PK. Oleh karena itu, kondisi kendaraan tidak hanya berfungsi sebagai fasilitas pendukung, tetapi menjadi determinan teknis yang memengaruhi kecepatan mobilisasi dan efektivitas tindakan awal penanganan kedaruratan.

Peran Sistem Komunikasi terhadap Efektivitas PKP-PK

Sistem komunikasi berperan sebagai infrastruktur koordinasi yang menentukan kelancaran alur informasi dalam operasi kedaruratan. Temuan (Juardiyanto & Saharuddin, 2025), serta (Wijaya et al., 2025) menunjukkan hubungan yang bermakna antara kualitas komunikasi dan kinerja operasional PKP-PK. Perbedaan kedua studi terletak pada dimensi komunikasi yang dikaji: (Juardiyanto & Saharuddin, 2025) menekankan aspek komunikasi antarpersonel, sementara (Wijaya et al., 2025) mengintegrasikan dimensi komando dan kerja sama tim.

Kedua temuan tersebut secara bersama-sama mengindikasikan bahwa efektivitas komunikasi PKP-PK bersifat multidimensional, mencakup aspek teknis perangkat dan aspek prosedural pengguna. Hal ini diperkuat oleh (Erlangga & Amir, 2024) yang menunjukkan bahwa komunikasi antara PKP-PK dengan unit-unit lain di bandara juga berkontribusi terhadap efisiensi penanganan kedaruratan. Dengan demikian, sistem komunikasi yang efektif mengintegrasikan keandalan perangkat teknis, prosedur komunikasi yang terstandarisasi, dan kompetensi komunikasi personel.

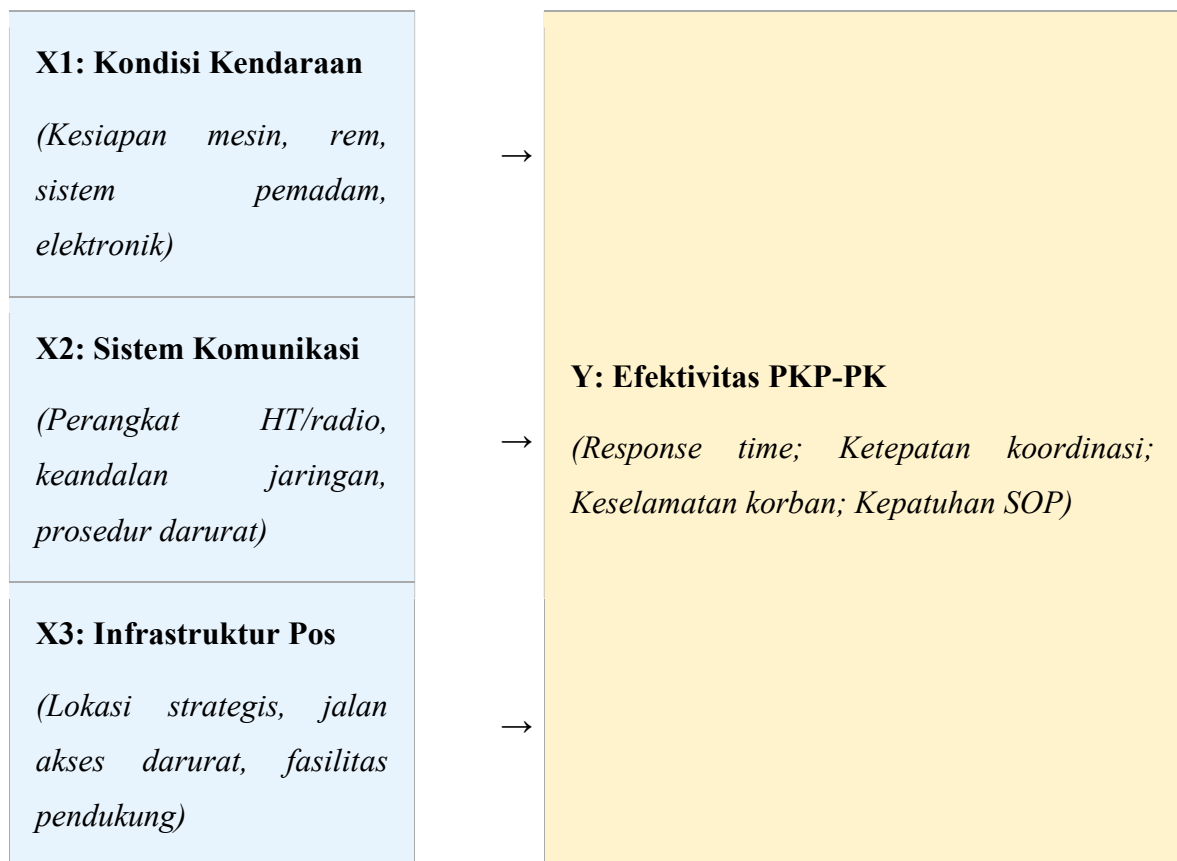
Peran Infrastruktur Pos PKP-PK terhadap Efektivitas PKP-PK

Infrastruktur pos PKP-PK merupakan faktor yang sering kali luput dari perhatian, namun memiliki dampak langsung terhadap response time dan kesiapan operasional. Temuan (Karmini et al., 2023) secara gamblang menunjukkan bagaimana keterbatasan infrastruktur dalam hal ini ketiadaan jalan akses darurat secara langsung meningkatkan beban operasional unit PKP-PK. Situasi serupa berpotensi terjadi di berbagai bandar udara di Indonesia yang belum sepenuhnya memenuhi standar infrastruktur yang ditetapkan.

(Ariestiawan, 2024) dan (Laksono & Suprpti, 2024) secara konsisten menegaskan bahwa kelengkapan dan kelayakan fasilitas fisik pos PKP-PK merupakan fondasi bagi kesiapan operasional unit. Pola temuan ini mengindikasikan bahwa investasi dalam infrastruktur pos mencakup pembangunan jalan akses darurat, penempatan strategis stasiun pemadam, dan pemeliharaan fasilitas pendukung merupakan langkah yang diperlukan untuk mengoptimalkan efektivitas layanan PKP-PK.

Kerangka Konseptual

Berdasarkan sintesis literatur dan pembahasan di atas, dapat disusun kerangka konseptual yang menggambarkan keterkaitan antara ketiga variabel sarana-prasarana operasional dengan efektivitas PKP-PK:



Gambar 1. Kerangka Konseptual Penelitian

Kerangka konseptual di atas menggambarkan bahwa kondisi kendaraan (X1), sistem komunikasi (X2), dan infrastruktur pos PKP-PK (X3) diduga berperan dalam mendukung efektivitas layanan PKP-PK (Y). Selain ketiga variabel eksogen ini, terdapat variabel-variabel lain yang juga berpotensi memengaruhi efektivitas PKP-PK, antara lain kesiapan personel/X4 (Laksono & Suprpti, 2024) program pelatihan dan simulasi/X5 (Ariestiawan, 2024), ketersediaan bahan pemadam/X6 (Firdaus et al., 2024), serta faktor cuaca dan kondisi lingkungan/X7 (Laksono & Suprpti, 2024).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian literatur dan sintesis temuan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa kondisi kendaraan, sistem komunikasi, dan infrastruktur pos PKP-PK merupakan faktor yang secara konseptual berperan penting dalam mendukung efektivitas layanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran di bandar udara. Ketiga faktor tersebut berkaitan dengan pencapaian response time, keandalan koordinasi, kesiapan operasional, serta kepatuhan terhadap standar keselamatan penerbangan nasional dan internasional.

Artikel ini mengusulkan tiga proposisi penelitian yang dapat diuji secara empiris pada studi selanjutnya:

P1: Kondisi kendaraan PKP-PK diduga berperan dalam mendukung efektivitas layanan PKP-PK, terutama melalui kesiapan operasional kendaraan, keandalan sistem pemadam, dan pencapaian response time.

P2: Sistem komunikasi darurat diduga berperan dalam mendukung efektivitas koordinasi dan response time PKP-PK, melalui ketersediaan perangkat yang andal dan prosedur komunikasi yang terstandarisasi.

P3: Infrastruktur pos PKP-PK diduga berperan dalam mendukung kesiapan operasional dan efektivitas layanan PKP-PK, terutama melalui penempatan strategis stasiun, ketersediaan jalan akses darurat, dan kelengkapan fasilitas pendukung.

Saran

Bagi pengelola bandar udara, temuan kajian ini menyarankan tiga hal pokok: pertama, memastikan program pemeliharaan kendaraan PKP-PK dilaksanakan secara terjadwal dan konsisten sesuai ketentuan yang berlaku; kedua, meningkatkan kualitas sistem komunikasi melalui pengadaan perangkat yang memadai dan penyelenggaraan pelatihan komunikasi bagi seluruh personel PKP-PK; dan ketiga, melengkapi infrastruktur pos PKP-PK termasuk jalan akses darurat dan sarana pendukung operasional sesuai standar Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022.

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melaksanakan penelitian empiris berbasis data primer dengan menggunakan metode kuantitatif guna menguji proposisi-proposisi yang diajukan dalam artikel ini. Pengujian empiris secara simultan terhadap pengaruh kondisi kendaraan, sistem komunikasi, dan infrastruktur pos PKP-PK terhadap efektivitas PKP-PK di berbagai kategori bandar udara di Indonesia akan memberikan kontribusi yang lebih komprehensif bagi pengembangan manajemen keselamatan penerbangan nasional. Penambahan variabel moderasi seperti kategori bandar udara dan pengalaman personel juga layak untuk dikaji dalam penelitian berikutnya.

DAFTAR REFERENSI

- Al Fatah, D., & Purnama, Y. (2024). Analisis Perawatan Fasilitas Kendaraan di Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5(3), 1217–1236.
- Ariestiwawan, R. (2024). *Analisis Kelayakan Fasilitas Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan Dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) Di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo Feasibility Analysis Of Aviation Accident Relief And Fire Fighting Unit (Aar-Ff) Facilities At Komodo Labuan Bajo Airpor*. SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI KEDIRGANTARAAN YOGYAKARTA.
- Direktur Jenderal, P. U. (2022). *PR 30 Tahun 2022 Tentang Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Pelayanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK)*. Iv.
- Erlangga, R., & Amir, E. (2024). Efisiensi Komunikasi Pemandu Lalu Lintas Penerbangan Dengan Unit Pertamina Dan Pkp-Pk Pasca Adanya Akses Jalan Di Bandar Udara Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Samarinda. *Jurnal Penelitian*, 9(2), 92–97.
- Firdaus, M., Tamtama, M. A., & Saputra, S. (2024). Pengaruh Perawatan Kendaraan Utama Dan Kesiapan Personel PKP-PK Terhadap Response Time. *JIMU: Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, 2(04), 832–842.
- Juardiyanto, P., & Saharuddin, N. (2025). *Petugas Pertolongan Keselamatan Penerbangan Dan Pemadam Kebakaran (Pkp-Pk) Angkatan CCCXXVIII-XXI Personil atau Petugas Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran*. 2, 4545–4554.
- Karenzu, M. F. (2023). *Analisis pemeliharaan kendaraan utama dalam menunjang pelayanan pada unit pkp-pk bandar udara internasional juwata tarakan tugas akhir*.
- Karmini, L., Novalia, N., & Kristiastuti, F. (2023). Evaluasi Kesesuaian Fasilitas Dan Peralatan Unit Pkp-Pk Di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara. *MANNERS (Management and Entrepreneurship Journal)*, 6(2), 1–10.

- Krisnandi, H., & Saputra, N. A. (2021). Kompetensi, komunikasi, kedisiplinan, dan lingkungan kerja terhadap kinerja karyawan. *Oikonomia: Jurnal Manajemen*, 17(1), 13–26.
- Laksono, B. I., & Suprpti, S. (2024). Analisis Kesiapan Petugas Pertolongan Kecelakaan Penerbangan Dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) Dalam Kecelakaan Pesawat Di Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap. *Jurnal of Management and Social Sciences*, 2(2), 12–26.
- Nur Hilmy, M. (2022). *Analisis Kesiapan Unit Pkp-Pk Bandar Udara Internasional Banyuwangi Dalam Mendukung Penanggulangan Keadaan Darurat*. Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto.
- Wijaya, R. A. M., Admaji, W. C., & Kalbuana, N. (2025). Pengaruh Komunikasi, Komando Dan Kerja Sama Tim Terhadap Kinerja Personel Pkp-Pk Dalam Penanganan Keadaan Darurat Di Bandara. *Journal of Management and Innovation Entrepreneurship (JMIE)*, 3(1), 174–182