

Analisis Pengaruh Jadwal Pemeliharaan, Kompetensi Personel, dan Ketersediaan Fasilitas terhadap Kelaikan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) pada Unit ARFF di Bandar Udara

Noviardy Eko Rizky Atmaja¹, Zahira Syazwana Hufaiya², Nawang Kalbuana³

¹⁻³ Program Studi Pertolongan Kecelakaan Pesawat, Politeknik Penerbangan Indonesia
Curug, Tangerang, Banten

*Penulis Korespondensi: noviardyeko2111@gmail.com, zahirasyazwana02@gmail.com,
nawang.kalbuana@ppicurug.ac.id

Abstract. *Portable Fire Extinguishers (APAR) are a critical element within the active fire protection systems of Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF) units at airports. The airworthiness of APARs is significantly influenced by three determining factors: regular maintenance schedules, the competence of inspection personnel, and the availability of supporting facilities. This study analyzes the influence of these three factors on APAR airworthiness in ARFF units using an Analytical Inductive Literature Review (AILR) approach. Data were drawn from six principal scientific articles published between 2022 and 2025, covering studies at Husein Sastranegara Airport, Yogyakarta International Airport, Komodo Labuan Bajo Airport, and PT Semen Baturaja, and further enriched by integration with related studies in airport management, aviation security supervision, and ARFF vehicle maintenance. The analysis reveals that: (1) consistent maintenance schedules compliant with Ministerial Regulation No. 4 of 1980 constitute the strongest predictor of APAR airworthiness; (2) trained, certified, and continuously developed personnel improve inspection accuracy and response speed; and (3) complete and adequate facility availability is an enabling factor that serves as a prerequisite for meeting airworthiness standards. These three factors are complementary and must be managed holistically within a Safety Management System (SMS) framework to ensure sustained aviation safety.*

Keywords: *APAR, ARFF, Airworthiness, Aviation Safety, Maintenance, Personnel Competence, PKP-PK*

Abstrak. Alat Pemadam Api Ringan (APAR) merupakan elemen kritis dalam sistem proteksi kebakaran aktif pada unit Aircraft Rescue and Fire Fighting (ARFF) di bandar udara. Kelaikan APAR secara signifikan dipengaruhi oleh tiga faktor determinan, yaitu jadwal pemeliharaan yang teratur, kompetensi personel yang melaksanakan inspeksi, dan ketersediaan fasilitas pendukung. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh ketiga faktor tersebut terhadap kelaikan APAR pada unit ARFF berdasarkan pendekatan Analytical Inductive Literature Review (AILR). Data bersumber dari enam artikel ilmiah utama yang diterbitkan antara tahun 2022 hingga 2025, mencakup kajian di Bandar Udara Husein Sastranegara, Yogyakarta International Airport, Bandar Udara Komodo Labuan Bajo, dan PT Semen Baturaja, serta diperkaya dengan integrasi studi-studi terkait dari bidang manajemen bandar udara, pengawasan keamanan penerbangan, dan pemeliharaan kendaraan PKP-PK. Hasil analisis menunjukkan: (1) jadwal pemeliharaan yang konsisten sesuai Permenaker No. 4 Tahun 1980 merupakan prediktor terkuat kelaikan APAR; (2) kompetensi personel yang terlatih, bersertifikat, dan terus dikembangkan melalui pendidikan dan pelatihan berkelanjutan meningkatkan akurasi inspeksi serta kecepatan respons; dan (3) ketersediaan fasilitas yang lengkap dan memadai merupakan enabling factor yang menjadi prasyarat terpenuhinya standar kelaikan. Ketiga faktor ini bersifat komplementer dan harus dikelola secara holistik dalam kerangka Safety Management System (SMS) untuk menjamin keselamatan penerbangan yang berkelanjutan.

Kata kunci: *APAR, ARFF, Kelaikan, Keselamatan Penerbangan, Kompetensi Personel, Pemeliharaan, PKP-PK*

1. LATAR BELAKANG

Industri penerbangan merupakan sektor transportasi yang menempatkan keselamatan sebagai prioritas tertinggi di atas semua pertimbangan lainnya. Prinsip fundamental *safety first* diwujudkan melalui regulasi yang komprehensif, infrastruktur operasional yang andal, serta sumber daya manusia yang terlatih dan bersertifikat. Dalam

ekosistem keselamatan bandar udara, unit *Aircraft Rescue and Fire Fighting* (ARFF) yang di Indonesia dikenal sebagai unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) memegang peranan vital sebagai garis pertahanan pertama dalam menghadapi kecelakaan pesawat, kebakaran, maupun kondisi darurat lainnya. Unit ini bertugas memberikan bantuan saat terjadi kecelakaan penerbangan, memadamkan api kebakaran, serta mengatasi situasi darurat di sekitar bandar udara (Karmini et al., 2023). Kesiapsiagaan unit ARFF tidak hanya ditentukan oleh kendaraan utama seperti *foam tender*, tetapi juga oleh kelaikan seluruh peralatan operasional, termasuk Alat Pemadam Api Ringan (APAR).

Dalam konteks pengelolaan bandar udara yang lebih luas, keselamatan di area operasional merupakan tanggung jawab seluruh pemangku kepentingan mulai dari personel PKP-PK, unit *Aviation Security* (Avsec), hingga personel *Apron Movement Control* (AMC). Seperti yang dijelaskan dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, keamanan dan keselamatan penerbangan adalah kondisi yang melindungi penerbangan dengan cara menggabungkan penggunaan sumber daya manusia, fasilitas, serta prosedur yang ada (Dara & Meilani, 2024; Daud, 2022). Keterpaduan ini menjadi semakin relevan ketika dikaitkan dengan pemeliharaan peralatan keselamatan seperti APAR, yang keberadaannya menyentuh hampir semua lini operasional bandar udara.

APAR adalah alat pemadam api yang bisa dibawa kemana-mana dan bisa digunakan oleh satu orang untuk memadamkan api secara awal sebelum api berkembang lebih besar (Muhammad et al., 2025). Dalam lingkungan bandar udara, APAR tersebar di berbagai titik strategis mulai dari area terminal, hanggar, *fire station*, hingga kendaraan operasional PKP-PK. (Wijayanti, 2019) menegaskan bahwa kondisi APAR yang tidak memenuhi standar akan mengurangi kemampuannya, kesulitannya, dan kesiapannya dalam mencegah api berkembang menjadi lebih besar.

Kegagalan satu unit APAR pada momen kritis dapat berdampak fatal terhadap jiwa manusia maupun aset bandar udara bernilai tinggi.

Penelitian-penelitian terdahulu mengidentifikasi bahwa kelaikan APAR dipengaruhi oleh setidaknya tiga faktor determinan: (1) jadwal pemeliharaan yang terstruktur dan konsisten; (2) kompetensi personel yang melaksanakan inspeksi dan pemeliharaan; serta (3) ketersediaan fasilitas pendukung operasional. Karmini et al. (2023) menemukan bahwa fasilitas unit PKP-PK di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara masih belum sempurna sesuai dengan aturan yang berlaku. Di Bandar Udara Internasional Yogyakarta, (Mubarak et al., 2025) mengidentifikasi bahwa proses pemeriksaan APAR yang masih dilakukan secara manual mudah mengalami kesalahan dan risiko kehilangan data. (Sihaloho et al., 2024) menegaskan bahwa kemampuan program pelatihan PKP-PK berjalan dengan baik bergantung pada bantuan dari manajemen, kemampuan instruktur, serta penggunaan teknologi yang tepat. (Supri et al., 2024) membuktikan bahwa perawatan dan pemeliharaan yang baik pada kendaraan PKP-PK sangat berdampak positif dan signifikan terhadap kemampuan operasional dalam keadaan darurat.

Dari perspektif pengembangan kompetensi sumber daya manusia, (Kalbuana et al., 2022) menyimpulkan bahwa program pelatihan yang terorganisir dapat meningkatkan pemahaman tentang kebandarudaraan dan mendorong personel untuk mengembangkan ide-ide inovatif sebagai alternatif. (Supardi et al., 2023) menegaskan bahwa motivasi, kepemimpinan, dan kompetensi secara bersamaan memberikan dampak positif terhadap

kinerja personel keamanan penerbangan, membentuk pola sebab-akibat yang bisa dijadikan contoh untuk personel PKP-PK yang melakukan inspeksi APAR.

Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini merumuskan pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

(1) Bagaimana pengaruh konsistensi jadwal pemeliharaan terhadap kelaikan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) pada unit ARFF di bandar udara?

(2) Bagaimana pengaruh kompetensi personel yang melaksanakan inspeksi dan pemeliharaan terhadap kelaikan APAR pada unit ARFF?

(3) Bagaimana pengaruh ketersediaan fasilitas pendukung operasional terhadap kelaikan APAR pada unit ARFF di bandar udara?

(4) Bagaimana interaksi dan keterkaitan di antara ketiga faktor tersebut dalam membentuk sistem penjaminan kelaikan APAR secara holistik?

Meskipun penelitian-penelitian terdahulu telah memberikan gambaran parsial, belum ada kajian yang secara spesifik menganalisis ketiga faktor jadwal pemeliharaan, kompetensi personel, dan ketersediaan fasilitas secara terintegrasi dalam konteks unit ARFF bandar udara. Kesenjangan penelitian (*research gap*) inilah yang menjadi motivasi utama penulisan artikel ini. Dengan menggunakan pendekatan *Analytical Inductive Literature Review* (AILR), artikel ini berupaya memberikan pemahaman yang komprehensif dan sintesis mengenai bagaimana ketiga faktor tersebut secara bersama-sama menentukan kelaikan APAR pada unit ARFF di bandar udara.

2. KAJIAN TEORITIS

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dalam Konteks Keselamatan Penerbangan

APAR didefinisikan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 4 Tahun 1980 sebagai suatu alat yang ringan serta mudah digunakan oleh satu orang untuk memadamkan api pada awal terjadinya kebakaran. Dalam konteks bandar udara, APAR merupakan bagian dari sistem proteksi kebakaran aktif yang wajib tersedia dan dalam kondisi siap pakai setiap saat. Fungsi utamanya adalah sebagai *first line of defense* untuk mengendalikan api sebelum situasi berkembang menjadi lebih besar (Mubarak et al., 2025). Standar penempatan dan pemeliharaan APAR diatur dalam Permenaker No. 4 Tahun 1980 serta Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008.

Berdasarkan media pemadamnya, APAR dibedakan menjadi beberapa jenis: APAR air (*water*), busa (*foam*), tepung kering (*dry chemical powder/DCP*), gas CO₂, dan bahan kimia basah (*wet chemical*). Di lingkungan bandar udara, DCP dan CO₂ adalah jenis pemadam api yang paling sering digunakan. DCP cocok untuk memadamkan api kelas A, B, dan C, sedangkan CO₂ lebih sering digunakan untuk menjaga peralatan elektronik yang sensitif. (Muhammad et al., 2025). (Wijayanti, 2019) menemukan bahwa penerapan standar pemeriksaan, perawatan, dan pengisian ulang APAR di institusi pemerintah belum sepenuhnya sesuai dengan aturan yang berlaku, menunjukkan bahwa masalah kelengkapan APAR melibatkan berbagai aspek, seperti teknis peralatan, kemampuan SDM, dan dukungan dari struktur organisasi.

Unit ARFF (PKP-PK) di Bandar Udara

Unit ARFF (*Aircraft Rescue and Fire Fighting*) atau PKP-PK merupakan unit kerja wajib dalam struktur organisasi setiap bandar udara berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022 tentang Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 Volume IV. (Supri et al., 2024) menegaskan bahwa unit PKP-PK bertugas mengurus kondisi darurat terkait

penerbangan dan kebakaran, termasuk menolong korban dari pesawat yang mengalami kecelakaan atau kebakaran baik saat sedang lepas landas maupun mendarat. (Novianty Z & Ariestiawan, 2024) menjelaskan bahwa tugas utama anggota PKP-PK terbagi menjadi tiga bidang utama: **Pertama**, operasi yang mencakup bantuan dalam kecelakaan penerbangan dan pemadam kebakaran; **Kedua**, pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal, seperti perawatan harian, mingguan, bulanan, setiap enam bulan, dan tahunan; serta **Ketiga**, latihan yang dilakukan mingguan, bulanan, dan tahunan untuk menjaga kemampuan operasional mereka tetap terjaga. Kegagalan dalam salah satu bidang tugas ini khususnya pemeliharaan akan berdampak langsung pada kesiapan operasional seluruh peralatan, termasuk APAR.

(Dara & Meilani, 2024) menunjukkan bahwa Keselamatan di area airside adalah tanggung jawab bersama antara unit AMC, operator jasa darat, serta unit keselamatan lainnya, termasuk PKP-PK. (Wahyudi & Purnama, 2024) mengafirmasi bahwa implementasi sistem manajemen keselamatan (SMS) yang efektif di bandara membutuhkan kesiapan petugas dan fasilitas yang lengkap serta terintegrasi secara sistematis.

Jadwal Pemeliharaan APAR

Permenaker No. 4 Tahun 1980 secara tegas mengatur jadwal inspeksi dan pemeliharaan APAR yang harus dilaksanakan secara berkala. Pasal 11 menetapkan bahwa pemeriksaan APAR dilakukan minimal dua kali dalam setahun: pemeriksaan visual enam-bulanan dan pemeriksaan komprehensif tahunan yang mencakup *hydrotest* dan pengisian ulang media pemadam. Setiap hasil pemeriksaan wajib dicatat dalam kartu kontrol yang terpasang pada APAR untuk memastikan akuntabilitas dan keterlacakan riwayat pemeliharaan (Muhammad et al., 2025).

(Supri et al., 2024) mengklasifikasikan Aktivitas pemeliharaan dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu pemeliharaan pencegahan yang dilakukan sebelum terjadi kerusakan, dan pemeliharaan perbaikan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan. Pemeliharaan pencegahan meliputi pemeriksaan setiap hari terhadap kondisi peralatan yang penting, pengujian setiap minggu terhadap sistem operasional, serta penggantian bagian-bagian secara teratur. Pemeliharaan perbaikan mencakup analisis kerusakan, penyetelan, dan penggantian komponen yang rusak. Prinsip klasifikasi ini secara analog berlaku penuh untuk APAR, di mana pemeliharaan pencegahan jauh lebih efektif daripada pendekatan reaktif. (Mubarak et al., 2025) mengidentifikasi bahwa sistem pencatatan manual membuat data pemeliharaan mudah salah atau hilang, sehingga sangat diperlukan untuk memperbarui sistem dokumentasi pemeliharaan APAR.

Kompetensi Personel dalam Inspeksi dan Pemeliharaan APAR

Kompetensi personel merupakan faktor fundamental dalam menjamin kualitas inspeksi dan pemeliharaan APAR. (Elizar & Tanjung, 2018) mendefinisikan kompetensi sebagai kapasitas seseorang yang memungkinkannya memenuhi persyaratan pekerjaan dalam suatu organisasi sehingga organisasi mampu mencapai hasil yang diharapkan. (Supardi et al., 2023) menegaskan bahwa motivasi, kemampuan memimpin, dan keterampilan yang baik berdampak positif pada kualitas pelayanan keamanan di bandar udara. Hal ini membentuk sebuah hubungan sebab-akibat yang penting bagi personel PKP-PK.

(Kalbuana et al., 2022) membuktikan bahwa program pendidikan dan pelatihan yang terorganisir secara mendalam dapat meningkatkan kemampuan para staf penerbangan. (Sihaloho et al., 2024) mengidentifikasi faktor-faktor utama yang mendukung keberhasilan program pelatihan PKP-PK adalah: (a) dukungan dari

manajemen dan pemberian sumber daya yang cukup; (b) kualitas instruktur yang memiliki pengalaman kerja nyata yang luas; (c) penggunaan teknologi simulasi modern seperti realitas virtual dan realitas tertambah; serta (d) budaya organisasi yang mendorong terus-menerus belajar dan berkembang. (Elizar & Tanjung, 2018) memberikan landasan kuantitatif menunjukkan bahwa pelatihan mempunyai dampak positif terhadap kinerja ($t\text{-hitung} = 2,638$), kompetensi juga berpengaruh positif terhadap kinerja ($t\text{-hitung} = 2,611$), dan secara bersama-sama, pelatihan, kompetensi, serta lingkungan kerja memberikan kontribusi sebesar 48,6% terhadap perbedaan kinerja.

Ketersediaan Fasilitas Pendukung Operasional

Ketersediaan fasilitas pendukung operasional APAR mencakup beberapa dimensi: tersedianya peralatan inspeksi yang memadai, ruang penyimpanan yang sesuai standar, sistem pencatatan dan dokumentasi yang terstruktur, serta aksesibilitas APAR di seluruh titik penempatannya. (Supri et al., 2024) menegaskan bahwa kendaraan PKP-PK beserta seluruh peralatannya harus memenuhi standar teknis yang telah ditetapkan dan menjalani perawatan secara berkala agar bisa bekerja dengan baik saat terjadi situasi darurat.

(Karmini et al., 2023) mendokumentasikan kesenjangan antara standar yang harus dipenuhi dengan kondisi sebenarnya dari fasilitas unit PKP-PK, sementara (Ardiansyah & Albanna, 2022) melaporkan bahwa fasilitas PKP-PK di Bandar Udara Adi Soemarmo Solo sudah diakui dan memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.

(Mubarak et al., 2025) merekomendasikan penggunaan platform Apar Monitor berbasis web yang memiliki fitur dashboard untuk memeriksa APAR, formulir digital, dan notifikasi jadwal sebagai inovasi fasilitas digital yang dapat mengatasi kekurangan sistem manual, sesuai dengan pentingnya pemanfaatan teknologi yang dianjurkan oleh (Kalbuana et al., 2022).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Inductive Literature Review* (AILR), yaitu pendekatan tinjauan literatur yang dilakukan secara sistematis, analitis, dan induktif untuk membangun pemahaman komprehensif dari berbagai sumber ilmiah yang relevan. AILR menekankan penjelasan yang dalam dan penggabungan argumen dari berbagai penelitian untuk menciptakan gagasan baru atau kerangka konsep yang berbeda (Wijayanti, 2019). Pendekatan ini dinilai tepat mengingat terbatasnya penelitian yang secara langsung mengkaji ketiga variabel jadwal pemeliharaan, kompetensi personel, dan ketersediaan fasilitas secara simultan dalam konteks unit ARFF bandar udara.

Proses AILR dilaksanakan melalui empat tahap. Pertama, **identifikasi sumber**, dilakukan melalui penelusuran Google Scholar, portal jurnal nasional, dan repositori perguruan tinggi penerbangan menggunakan kata kunci "APAR", "PKP-PK", "ARFF", "kompetensi personel PKP-PK", dan "manajemen bandar udara". Kriteria inklusi mencakup: (a) artikel diterbitkan tahun 2018-2025; (b) relevan dengan topik APAR, unit ARFF/PKP-PK, atau manajemen keselamatan penerbangan; dan (c) men Proses AILR dilaksanakan melalui empat tahap. Pertama, lakukan identifikasi sumber dengan mencari di Google Scholar, situs jurnal nasional, serta repositori perguruan tinggi penerbangan menggunakan kata kunci seperti "APAR", "PKP-PK", "ARFF", "kompetensi personel PKP-PK", dan "manajemen bandar udara". Kriteria yang digunakan untuk memasukkan artikel meliputi: (a) artikel tersebut dipublikasikan antara tahun 2018 sampai 2025; (b) topik artikel berkaitan dengan APAR, unit ARFF/PKP-PK, atau manajemen keselamatan penerbangan; dan (c) metode penelitian yang digunakan jelas dan sudah dapat dibuktikan.

Kedua, proses seleksi dan verifikasi menghasilkan enam artikel utama yang dilengkapi dengan referensi pendukung dari bidang manajemen keselamatan, pengawasan penerbangan, dan pemeliharaan kendaraan PKP-PK. Ketiga, analisis induktif, yaitu mengambil temuan-temuan yang relevan dari setiap artikel dan mencari pola serta tema yang muncul berulang kali dalam berbagai studi. Empat, sintesis dan penyimpulan, menyusun pernyataan mengenai dampak setiap variabel terhadap kelayakan APAR serta hubungan sebab-akibat antara ketiga variabel tersebut. gggunakan metode penelitian yang jelas dan terverifikasi. Kedua, **seleksi dan verifikasi**, menghasilkan enam artikel utama yang diperkaya referensi pendukung dari bidang manajemen keselamatan, pengawasan penerbangan, dan pemeliharaan kendaraan PKP-PK. Ketiga, **analisis induktif**, mengekstraksi temuan relevan dari setiap artikel dan mengidentifikasi pola serta tema yang berulang antar studi. Keempat, **sintesis dan penyimpulan**, merumuskan proposisi mengenai pengaruh masing-masing variabel terhadap kelayakan APAR serta hubungan kausal di antara ketiga variabel.

Tabel 1. Daftar Artikel Utama yang Dianalisis

No	Peneliti/Tahun	Judul	Jurnal	Metode	Fokus Kajian
1	(Karmini et al., 2023)	Evaluasi Kesesuaian Fasilitas dan Peralatan Unit PKP-PK di Bandara Husein Sastranegara	MANNERS	Kualitatif Deskriptif	Kelayakan fasilitas & peralatan PKP-PK
2	(Muhammad et al., 2025)	Inspeksi APAR Berdasarkan Permenaker No.4/1980 di PT Semen Baturaja	Jurnal Kesehatan Tambusai	Kualitatif Deskriptif	Prosedur & kepatuhan inspeksi APAR
3	(Mubarak et al., 2025)	Rancangan Sistem Digital Pemeriksaan APAR oleh Personel PKP-PK di Bandara YIA	Digitech	Kualitatif Deskriptif	Digitalisasi inspeksi APAR
4	(Widodo & Ambasari, 2022)	Pengaruh Pelayanan Fasilitas di Terminal Keberangkatan YIA terhadap Kepuasan Penumpang	IJBA	Kuantitatif	Fasilitas bandar udara & kepuasan pengguna

5	(Novianty Z & Ariestiawan, 2024)	Analisis Kelayakan Fasilitas Unit PKP-PK di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo	HEMAT	Kualitatif Deskriptif	Kelayakan fasilitas PKP-PK
6	(Sihaloho et al., 2024)	Pelaksanaan Program Latihan dalam Meningkatkan Kinerja Personel PKP-PK	JIMU	Tinjauan Pustaka	Kompetensi & program latihan personel

Sumber: Hasil analisis penulis, 2025

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Jadwal Pemeliharaan terhadap Kelayakan APAR

Analisis lintas studi menunjukkan bahwa konsistensi pelaksanaan jadwal pemeliharaan merupakan prediktor terkuat kelayakan APAR. (Muhammad et al., 2025) mendokumentasikan bahwa PT Semen Baturaja telah menerapkan prosedur pemeriksaan APAR sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 4 Tahun 1980, yaitu dengan melakukan pemeriksaan visual setiap bulan dan pemeriksaan menyeluruh setiap tahun. Akibatnya, tingkat kepatuhan dianggap sangat baik dan APAR tetap dalam kondisi siap digunakan. Komponen yang perlu diperiksa secara visual meliputi indikator tekanan, ujung selang, karet pengaman, selang, serta kondisi fisik tabung, sedangkan pemeriksaan tahunan mencakup uji tekanan dengan air dan pengecekan kembali isi bahan pemadam. (Supri et al., 2024) memberikan kerangka yang lebih jelas tentang cara jadwal pemeliharaan bertahap membantu meningkatkan keandalan peralatan operasional PKP-PK. Pemeliharaan harian meliputi pemeriksaan rutin kendaraan dan pengecekan kondisi penting; pemeliharaan mingguan mencakup pengujian fungsi sistem pompa dan perangkat pendukungnya; sedangkan pemeliharaan bulanan dan tahunan melibatkan penggantian komponen yang lebih besar dan penting. Kendaraan PKP-PK yang menerapkan jadwal ini terbukti mendukung penanganan puluhan kejadian darurat per tahun secara efektif. Pola pemeliharaan berjenjang ini secara analog berlaku untuk APAR, di mana pemeriksaan visual rutin mendeteksi masalah kecil sebelum berkembang menjadi kegagalan fatal.

(Karmini et al., 2023) menemukan bahwa unit PKP-PK Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara memiliki beberapa peralatan pendukung yang kondisinya tidak memuaskan, menunjukkan bahwa jadwal perawatan pencegahan belum dilakukan dengan cukup baik.

(Mubarak et al., 2025) menambahkan bahwa sistem catatan manual menyebabkan data perawatan mudah hilang atau tidak tepat. Label pemeriksaan yang memudar dan tulisan tangan yang susah dibaca mengganggu kelancaran jadwal. Ini menegaskan bahwa jadwal pemeliharaan yang baik perlu didukung oleh sistem dokumen yang bagus dan tepat. Dari sudut pandang analisis, jadwal perawatan yang teratur memberikan tiga manfaat penting: pertama, mendeteksi kerusakan lebih awal sebelum APAR tidak lagi

bisa digunakan; kedua, memastikan media pemadam selalu cukup dalam jumlah dan tekanan; dan ketiga, munculnya kebiasaan perawatan sebelum terjadi kerusakan.

Pengaruh Kompetensi Personel terhadap Kelaikan APAR

Kompetensi personel ARFF memiliki pengaruh yang bersifat langsung sekaligus mediasi terhadap kelaikan APAR. Secara langsung, personel yang kompeten mampu mengidentifikasi kondisi APAR yang bermasalah dengan lebih akurat termasuk mendeteksi kebocoran mikro, degradasi selang, penyumbatan *nozzle*, atau penurunan tekanan yang belum mencapai batas kritis namun sudah berpotensi mengganggu performa. Secara mediasi, kompetensi personel menentukan kualitas dokumentasi pemeliharaan yang menjadi basis perencanaan jadwal berikutnya.

(Supardi et al., 2023) menegaskan bahwa motivasi, kemampuan memimpin, dan keterampilan yang dimiliki oleh personel di bandar udara berdampak baik terhadap kualitas pelayanan yang mereka berikan. Gaya kepemimpinan transformasional, semangat bekerja, dan ketaatan terhadap aturan secara bersamaan mempengaruhi secara signifikan hasil kerja petugas keamanan penerbangan. Pola temuan ini langsung memengaruhi para anggota PKP-PK: pemimpin yang baik akan menciptakan lingkungan kerja yang menekankan pentingnya kehati-hatian dalam merawat APAR.

(Kalbuana et al., 2022) memberikan bukti bahwa program pelatihan manajemen bandara yang menggabungkan ceramah, diskusi kelompok menggunakan kasus nyata, dan presentasi antar peserta berhasil meningkatkan pengalaman dan solusi praktis. (Sihaloho et al., 2024) menyatakan bahwa program pelatihan PKP-PK yang efektif mampu meningkatkan kesiapan personel, kecepatan dalam merespons situasi, serta keakuratan dalam pengambilan keputusan. (Mubarak et al., 2025) menemukan bahwa lebih dari 90% personel PKP-PK di Bandar Udara Internasional Yogyakarta menyambut baik gagasan untuk mendigitalisasi proses inspeksi, menunjukkan kesiapan dan kebutuhan untuk meningkatkan kemampuan digital. (Novianty Z & Ariestiawan, 2024) menambahkan bahwa memiliki lisensi formal adalah syarat minimal, tetapi bukan jaminan untuk memastikan kemampuan operasional yang berkelanjutan.

Pengaruh Ketersediaan Fasilitas terhadap Kelaikan APAR

Ketersediaan fasilitas pendukung operasional adalah syarat penting (faktor penggerak) yang diperlukan agar pemeliharaan APAR bisa dilakukan dengan baik. Tanpa alat dan fasilitas yang memadai serta dalam kondisi baik, bahkan pegawai yang paling terampil pun tidak bisa melakukan perawatan APAR secara maksimal. Penelitian oleh (Novianty Z & Ariestiawan, 2024) menunjukkan bahwa kendaraan, peralatan kerja, serta bahan pendukung yang memenuhi standar kesetaraan merupakan dasar penting yang memungkinkan unit PKP-PK menjalankan tugasnya dengan efektif.

(Karmini et al., 2023) mendokumentasikan adanya kesenjangan antara standar yang dipersyaratkan dengan kondisi aktual fasilitas PKP-PK. (Supri et al., 2024) menguatkan temuan ini dengan menunjukkan bahwa kendaraan PKP-PK yang tidak terawat baik akibat kurangnya dukungan fasilitas cenderung mengalami kerusakan mendadak yang menyebabkan keterlambatan merespons kebakaran atau kecelakaan. (Dara & Meilani, 2024) menemukan bahwa minimnya kesadaran kedisiplinan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) di area apron mencerminkan pola umum ketidakcukupan fasilitas atau lemahnya sistem penegakan prosedur, yang secara analogi dapat terjadi pula pada pengelolaan APAR. (Daud, 2022) menegaskan bahwa pengawasan keamanan penerbangan yang efektif memerlukan dukungan peralatan dan fasilitas yang lengkap, termasuk peralatan deteksi dan pemadam kebakaran.

(Mubarak et al., 2025) berpendapat bahwa sistem AparMonitor yang berbasis web merupakan inovasi dalam fasilitas digital yang bertujuan meningkatkan efisiensi serta ketepatan dalam proses inspeksi APAR. Sistem ini dibuat dengan fitur tampilan dashboard untuk mengawasi kondisi APAR, form inspeksi secara digital, riwayat perawatan yang bisa dilacak, serta pengingat jadwal. Inisiatif digitalisasi ini sesuai dengan semangat penggunaan iptek untuk meningkatkan pengelolaan bandar udara yang diajukan oleh (Kalbuana et al., 2022).

Sintesis: Interaksi Ketiga Faktor dan Kerangka Konseptual

Analisis berdasarkan semua sumber yang diteliti menunjukkan bahwa tiga faktor yaitu jadwal pemeliharaan, kompetensi personel, dan ketersediaan fasilitas tidak bekerja sendiri-sendiri, melainkan saling terkait dan membentuk sistem yang terpadu serta saling mendukung. Ada hubungan yang saling memengaruhi antara beberapa hal: fasilitas yang memadai mendukung pelaksanaan jadwal pemeliharaan; jadwal pemeliharaan yang rutin dan konsisten memerlukan personel yang memiliki kemampuan cukup; dan kemampuan personel tersebut bergantung pada pelatihan yang baik dan didukung oleh fasilitas serta sumber daya yang memadai.

Pola interaksi ini sejalan dengan kerangka analisis (Elizar & Tanjung, 2018) yang menunjukkan bahwa pelatihan, kompetensi, dan lingkungan kerja secara simultan berkontribusi terhadap kinerja. (Wahyudi & Purnama, 2024) memperkuat perspektif ini: petugas yang memiliki loyalitas, semangat kerja, serta performa yang baik mendorong implementasi SMS yang lebih efektif, yang pada akhirnya berdampak positif pada kelaikan seluruh peralatan operasional termasuk APAR. (Supardi et al., 2023) merekomendasikan penelitian masa depan untuk mengeksplorasi variabel lain seperti kinerja, budaya organisasi, dan kepuasan pengguna yang mengafirmasi bahwa manajemen keselamatan bandar udara bersifat multi-variabel dan memerlukan pendekatan holistik.

Berdasarkan sintesis ini, terdapat tiga poin utama: (P1) Kesesuaian jadwal perawatan dengan Permenaker No.4 Tahun 1980 merupakan faktor utama yang berdampak langsung terhadap kondisi APAR.(P2) Kemampuan personel yang diperoleh melalui pelatihan yang terstruktur dan terus-menerus bertindak sebagai faktor penghubung antara jadwal perawatan dan kualitas pelaksanaannya.(P3) Ketersediaan fasilitas yang lengkap dan memadai merupakan faktor pendukung yang menentukan apakah dua faktor sebelumnya dapat berjalan dengan efektif.

Implikasi manajerial dari sintesis ini menunjukkan bahwa pengelola bandar udara tidak boleh hanya memperhatikan satu faktor saja. Pendekatan holistik yang menggabungkan pelatihan, bantuan dari pihak manajemen, serta tersedianya fasilitas adalah cara terbaik untuk mencapai hasil yang maksimal menurut (Sihaloho et al., 2024). Kerja sama antar tim operasional seperti PKP-PK, Avsec, AMC, serta manajemen bandar udara juga menjadi syarat penting untuk terbentuknya sistem keselamatan yang komprehensif (Dara & Meilani, 2024)

Tabel 2. Ringkasan Temuan Analisis terhadap Tiga Variabel Utama

Variabel	Indikator Kunci	Temuan dari Literatur	Sumber Utama
Jadwal Pemeliharaan	Frekuensi inspeksi, hydrotest,	Konsistensi jadwal sesuai Permenaker No. 4/1980 berdampak signifikan terhadap kesiapan	(Ardiansyah & Albanna, 2022; Karmini et al., 2023;

	pengisian ulang, dokumentasi	operasional APAR. Sistem dokumentasi digital menjadi prasyarat efektivitas jadwal. Pemeliharaan berjenjang (harian-tahunan) terbukti menjaga keandalan peralatan PKP-PK secara keseluruhan.	Muhammad et al., 2025; Supri et al., 2024)
Kompetensi Personel	Sertifikasi, program pelatihan, akurasi inspeksi, literasi digital, motivasi & kepemimpinan	Personel terlatih dan bersertifikat meningkatkan kualitas inspeksi dan deteksi anomali APAR. Motivasi, kepemimpinan, dan kompetensi secara simultan berpengaruh positif terhadap kinerja. Program diklat manajemen bandara terbukti memperluas wawasan dan inovasi personel.	(Elizar & Tanjung, 2018; Kalbuana et al., 2022; Mubarak et al., 2025; Sihaloho et al., 2024; Supardi et al., 2023)
Ketersediaan Fasilitas	Kelengkapan peralatan, sistem pencatatan digital, aksesibilitas APAR, perlindungan lingkungan, koordinasi antarunit	Fasilitas lengkap merupakan enabling factor bagi kelaikan APAR. Ketidaklengkapan fasilitas dan sistem manual menghambat pemeliharaan efektif. Koordinasi PKP-PK, Avsec, dan AMC diperlukan dalam manajemen fasilitas keselamatan secara menyeluruh.	(Dara & Meilani, 2024; Karmini et al., 2023; Muhammad et al., 2025; Novianty Z & Ariestiawan, 2024; Wahyudi & Purnama, 2024)

Sumber: Hasil analisis penulis, 2025

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis induktif terhadap enam artikel ilmiah utama yang diperkaya dengan integrasi temuan dari studi-studi terkait pada unit PKP-PK, manajemen keamanan penerbangan, pengembangan kompetensi personel, dan pengelolaan bandar udara, dapat disimpulkan bahwa kelaikan APAR pada unit ARFF di bandar udara dipengaruhi secara signifikan oleh tiga faktor yang saling berinteraksi secara sistemik: jadwal pemeliharaan, kompetensi personel, dan ketersediaan fasilitas.

Pertama, jadwal pemeliharaan yang konsisten dan sesuai dengan Permenaker No. 4 Tahun 1980 merupakan faktor determinan terkuat kelaikan APAR. Pemeriksaan berkala yang dilaksanakan secara disiplin harus didukung oleh sistem dokumentasi yang akurat dan modern. Adopsi pemeliharaan berjenjang sebagaimana diterapkan pada kendaraan

PKP-PK oleh (Supri et al., 2024) merupakan model yang layak direplikasi untuk pengelolaan APAR di seluruh unit PKP-PK.

Kedua, kompetensi personel ARFF bersifat kritis sebagai faktor mediasi. Motivasi, kepemimpinan, dan kompetensi yang dibangun melalui program pendidikan dan pelatihan terstruktur (Kalbuana et al., 2022; Supardi et al., 2023) menghasilkan kualitas inspeksi yang lebih tinggi. Integrasi literasi digital juga menjadi kompetensi baru yang semakin relevan dan perlu dimasukkan dalam kurikulum pelatihan personel PKP-PK.

Ketiga, ketersediaan fasilitas pendukung yang lengkap dan memadai merupakan *enabling factor* yang menentukan apakah jadwal pemeliharaan dan kompetensi personel dapat terwujud secara optimal. Kelengkapan peralatan inspeksi, sistem pencatatan digital, penempatan APAR yang aksesibel, dan perlindungan APAR dari kondisi lingkungan ekstrem merupakan aspek-aspek yang perlu mendapat perhatian serius dari manajemen bandar udara.

Ketiga faktor ini bersifat komplementer dan harus dikelola secara holistik dalam kerangka *Safety Management System* (SMS). Rekomendasi utama kepada pengelola bandar udara dan unit ARFF: (1) menyusun dan menegakkan jadwal pemeliharaan APAR yang terstruktur berbasis regulasi, dilengkapi sistem dokumentasi digital; (2) menginvestasikan sumber daya yang memadai untuk program pelatihan dan sertifikasi personel secara berkelanjutan, mencakup aspek teknis dan literasi digital; dan (3) memastikan ketersediaan dan kelayakan seluruh fasilitas pendukung operasional APAR, termasuk infrastruktur teknologi informasi. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode kuantitatif atau *mixed methods* di beberapa bandar udara secara simultan, serta mengeksplorasi variabel lain seperti budaya organisasi, kinerja SMS, dan kepuasan pengguna layanan PKP-PK.

DAFTAR REFERENSI

- 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>
- Dara, Y. L., & Meilani, I. (2024). Analisis Pelaksanaan Pengawasan Personel Apron Movement Control (AMC) Terhadap Ketertiban Operator Ground Service di Airside Bandar Udara Komodo Labuan Bajo. *Journal of Citizen Research and Development*, 1(2), 600–604. <https://doi.org/10.57235/jcrd.v1i2.3769>
- Daud, M. C. (2022). Analisis Pengawasan Keamanan Dan Keselamatan Penerbangan Oleh Unit Aviation Security di Bandar Udara H. Hasan Aroeboesman Ende. *JURNAL PUBLIKASI MANAJEMEN INFORMATIKA*, 1(3).
- Elizar, E., & Tanjung, H. (2018). Pengaruh Pelatihan, Kompetensi, Lingkungan Kerja terhadap Kinerja Pegawai. *Jurnal Ilmiah Magister Manajemen*, 1(1), 46–58.
- Kalbuana, N., Kurnianto, B., Abdusshomad, A., & Cahyadi, C. I. (2022). Peningkatan Kemampuan Personil Penerbangan Pada Pelayanan Jasa Kebandarudaraan Melalui Pendidikan Dan Pelatihan Manajemen Bandar Udara. *PENGMASKU*, 2(1), 306–312.
- Karmini, L., Novalia, N., & Kristiastuti, F. (2023). Evaluasi Kesesuaian Fasilitas dan Peralatan Unit PKP-PK di Bandara Internasional Husein Sastranegara. *Management and Entrepreneurship Journal*, VI(2), 1–10.

- Mubarak, H., Nugrahayani, T., & Wahyudono, W. (2025). Rancangan Sistem Digital untuk Pemeriksaan APAR oleh Personel PKP-PK di Bandar Udara Internasional Yogyakarta. *Digital Transformation Technology(Digitech)*, 5(1), 471–477.
- Muhammad, N., Usman, N., & Istiqomah, I. (2025). Inspeksi Alat Pemadam Api Ringan (APAR) Berdasarkan Permenker No.4 Tahun 1980 Tentang Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan di PT Semen Baturaja TBK Pada Pabrik II Tahun 2025. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(4), 16009–16022.
- 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>
- Sihaloho, E. P. B., Sinuraya, L. S. B., & Rosmayanti, L. (2024). Pelaksanaan Program Latihan Dalam Meningkatkan Kinerja Personel PKP-PK. *JIMU:Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, 2(03), 702–712. <https://doi.org/10.70294/jimu.v2i03.433>
- Supardi, S., Widiyanto, P., Kamsariaty, Febrian, W. D., Firdiansyah, R., & Susanto, P. C. (2023). Peningkatan Motivasi, Kepemimpinan, Kompetensi, Petugas Aviation Security Untuk Menciptakan Keamanan dan Pelayanan Prima Pada Bandar Udara. *Aviasi: Jurnal Ilmiah Kedirgantaraan*, 20(1), 19–33.
- Supri, S., Dirgantara, M. leo., & Cevin Oktorison. (2024). Analisis Perawatan dan Pemeliharaan Kendaraan PKP-PK Terhadap Operasi Pemadaman. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum*, 2(3), 1–32. jurnal.stikeskesosi.ac.id
- Wahyudi, M., & Purnama, Y. (2024). Analisis Kesiapan Petugas PT. Gapura Angkasa Dalam Upaya Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan di Area Apron Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. *Journal of Education Transportation and Business*, 1(2), 200–219. <https://doi.org/10.57235/jetbus.v1i2.3429>
- Widodo, L. S., & Ambasari, N. A. (2022). Pengaruh Pelayanan Fasilitas di Terminal Keberangkatan terhadap Kepuasan Penumpang Selama Pandemi Covid-19 di Bandar Udara Yogyakarta International Airport. *Indonesian Journal of Business Analytics*, 2(1), 57–72. <https://doi.org/10.55927/ijba.v2i1.70>
- Wijayanti, S. (2019). Studi Penerapan Standar Alat Pemadam Api Ringan (Apar) Di Rsu Tugurejo Semarang. *Statistical Field Theor*, 53(9), 1689–1699.
- Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022 tentang Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 Volume IV Pelayanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK).
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor PER-04/MEN/1980 tentang Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan.