

**EFESIENSI PERAWATAN BERKALA DALAM
MENINGKATKAN KESIAPAN OPERASI PKP-PK**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai alat salah satu syarat lulus pendidikan
Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan
Program Diploma Tiga

Oleh:

JERRY ALBERTH SANGGEW
NIT. 55232210012



**PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM
KEBAKARAN PENERBANGAN PROGRAM DIPLOMA TIGA ‘
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2025**

**EFESIENSI PERAWATAN BERKALA DALAM
MENINGKATKAN KESIAPAN OPERASI PKP-PK**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai alat salah satu syarat lulus pendidikan
Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan
Program Diploma Tiga

Oleh:

JERRY ALBERTH SANGGEW
NIT. 55232210012



**PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM
KEBAKARAN PENERBANGAN PROGRAM DIPLOMA TIGA ‘
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2025**

ABSTRAK
EFISIENSI PERAWATAN BERKALA DALAM
MENINGKATKAN KESIAPAN OPERASI PKP-PK

Oleh:

JERRY ALBERTH SANGGEW
NIT. 55232210012

PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM
KEBAKARAN PENERBANGAN
PROGRAM DIPLOMA TIGA

Layanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) merupakan unit vital dalam menjamin keselamatan penerbangan di bandara. Salah satu aspek penting dalam mendukung efektivitas layanan ini adalah penerapan perawatan berkala yang efisien terhadap kendaraan dan peralatan operasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi pelaksanaan perawatan berkala dalam meningkatkan kesiapan operasional unit PKP-PK, khususnya di Bandara Internasional Yogyakarta (YIA). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Data dikumpulkan melalui observasi langsung selama pelaksanaan On the Job Training (OJT), wawancara dengan personel teknis, serta studi dokumentasi dan pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan berkala dilakukan secara rutin dan terstruktur oleh regu teknis (Alfa, Bravo, Charlie, Delta) dengan mengacu pada SOP dan standar ICAO. Kegiatan mencakup pemeriksaan mesin, sistem kelistrikan, foam system, pencucian kendaraan, penggantian pelumas dan filter, greasing, hingga pengujian perahu SAR. Ditemukan bahwa efisiensi perawatan ditunjukkan melalui minimnya gangguan teknis, waktu respons kendaraan yang optimal, serta dukungan teknologi seperti sensor IoT untuk predictive maintenance. Meskipun terdapat tantangan seperti keterbatasan suku cadang dan risiko korosi lingkungan, langkah-langkah mitigasi telah dilakukan melalui pelapisan anti-karat, rotasi teknis, dan sistem dokumentasi terintegrasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa efisiensi dalam pelaksanaan perawatan berkala secara signifikan mendukung kesiapan operasional unit PKP-PK, sekaligus memperkuat sistem keselamatan penerbangan di lingkungan bandara.

Kata Kunci: PKP-PK, efisiensi perawatan berkala, kesiapan operasional, ARFF, ICAO, Bandara YIA

ABSTRACT

PERIODIC MAINTENANCE EFFICIENCY IN IMPROVING PKP-PK OPERATION READINESS

By:

JERRY ALBERTH SANGGEW
NIT. 55232210012

AVIATION FIRE AND RESCUE STUDY PROGRAM

The Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF) unit plays a vital role in ensuring aviation safety at airports. One crucial aspect in supporting the effectiveness of ARFF operations is the efficient implementation of scheduled maintenance for operational vehicles and equipment. This study aims to evaluate how scheduled maintenance contributes to improving the operational readiness of the ARFF unit at Yogyakarta International Airport (YIA). This research employed a descriptive qualitative method using a phenomenological approach. Data were collected through direct observation during the On the Job Training (OJT), in-depth interviews with technical personnel, and analysis of supporting documents and literature. The findings reveal that scheduled maintenance is carried out routinely and systematically by rotating technical teams (Alpha, Bravo, Charlie, Delta) in accordance with Standard Operating Procedures (SOPs) and ICAO standards. The maintenance activities include engine checks, electrical systems, foam systems, vehicle washing, oil and filter changes, greasing, and testing of Search and Rescue (SAR) boats. Efficiency is reflected in the low number of technical failures, optimal vehicle response times, and the use of technology such as IoT sensors for predictive maintenance. Despite challenges like spare parts limitations and environmental corrosion risks, preventive measures have been implemented, including anti-corrosion treatment, technician rotation, and integrated documentation systems. This study concludes that efficient scheduled maintenance significantly supports the operational readiness of ARFF units and strengthens the overall aviation safety system at the airport.

Keywords: ARFF, scheduled maintenance efficiency, operational readiness, ICAO, Yogyakarta International Airport

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir "Efisiensi Perawatan Berkala Dalam Meningkatkan Kesiapan Operasi PKP-PK" telah diperiksa dan telah disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus dari Pendidikan Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga Angkatan 03 Alpha, Politeknik Penerbangan Palembang.



NAMA : JERRY ALBERTH SANGGEW

NIT : 55232210012

PEMBIMBING I

Dr. Anton Abdullah, S.T., M.M.
NIP. 19781025 200003 1 001

PEMBIMBING II

Herlina Febivanti, S.T., M.M.
NIP. 19830207 200712 2 002

Ketua Program Studi
Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan
Program Diploma Tiga

SUTIYO, S.Sos., M.Si.
NIP. 19681011 199112 1 001

v

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir : "EFISIENSI PERAWATAN BERKALA DALAM MENINGKATKAN KESIAPAN OPERASI PKP-PK" telah dipertahankan dihadapan tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga Angkatan ke-3, Politeknik Penerbangan Palembang. Tugas Akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Diploma Tiga pada tanggal 15 Juli 2025

KETUA



SUTIYO, S.Sos., M.Si.

Pembina (IV/a)

NIP. 196810111991121001

SEKRETARIS



Dr. ANTON ABDULLAH, S.T., M.M.

Pembina (IV/a)

NIP. 197810252000031001

ANGGOTA



WAHYUDI SAPUTRA, S. Si. T., M.T.

Pembina (IV/a)

NIP. 198211072005021001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jerry Alberth Sanggew
NIT : 55232210012
Program Studi : Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan
Program Diploma Tiga

Menyatakan bahwa Tugas Akhir “EFISIENSI PERAWATAN BERKALA DALAM MENINGKATKAN KESIAPAN OPERASI PKP-PK” merupakan karya Asli saya bukan hasil dari plagiarisme. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudia hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi berupa pencabutan gelar Akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 15 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Jerry Alberth Sanggew
NIT. 55232210012

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir D-III yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Palembang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut: Sanggew, A.J. (2025): EFESIENSI PERAWATAN BERKALA DALAM MENINGKATKAN KESIAPAN OPERASI PKP-PK, Tugas Akhir Program Diploma Tiga Politeknik Penerbangan Palembang.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh Tugas Akhir haruslah seizin Ketua Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga, Politeknik Penerbangan Palembang.

Dipersembahkan Kepada
Bapa. Erens Sanggew dan Mama Juliana Warpur

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa, atas berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penyusunan Tugas Akhir yang berjudul Efisiensi Perawatan Berkala dalam Meningkatkan Kesiapan Operasional PKP-PK ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Palembang dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.).

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang memberikan kekuatan dan petunjuk dalam setiap langkah perjalanan ini.
2. Keluarga tercinta, Bapa, Mama, Abang Ano, Lala, Queen, Kaka Bumi, Zionathan,, Abang Juan, Kaka Natalia, Abang Santo, beserta seluruh keluarga besar yang selalu menjadi rumah terhangat dalam setiap langkah hidup penulis. Terima kasih yang tak terhingga atas cinta tanpa syarat, doa yang tak pernah putus, serta keyakinan yang begitu besar terhadap setiap pilihan dan mimpi-mimpi penulis.
3. Bapak Sukahir, S.Si.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang sekaligus dosen pembimbing dua proposal tugas akhir.
4. Bapak Sutiyo, S., Sos. M.Si., selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Politeknik Penerbangan Palembang.
5. Bapak Anton Abdullah, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing satu proposal tugas akhir.
6. Orang tua penulis, yang senantiasa memberikan doa dan motivasi untuk membangkitkan semangat penulis setiap saat.
7. Seluruh dosen dan civitas akademika Prodi Penyelamatan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran Program Diploma Tiga.

8. Prodi PPKP angkatan tiga dan semua pihak yang turut serta membantu penulisan Tugas Akhir ini, meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu. Tak ada gading yang tak retak. Tentunya Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Atas segala kesalahan dan kata-kata yang kurang berkenan, kami memohon maaf. Saran dan kritik membangun kami harapkan demi karya yang lebih baik di masa mendatang.

Palembang, 15 Juli 2025



Jerry Alberth Sanggew

NIP. 55232210012

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	v
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
F. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Teori Penunjang	8
B. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
A. Desain Penelitian	14
B. Subjek dan Objek Penelitian	16
C. Teknik Pengumpulan Data.....	17
D. Teknik Analisis Data	18
E. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Hasil Penelitian	21
1. Hasil Observasi Langsung.....	21
2. Wawancara	24

3. Hasil Dokumentasi	26
4. Sintesis Hasil Penelitian.....	27
B. Pembahasan.....	29
1. Efektivitas Pelaksanaan Pemeliharaan Berkala.....	29
2. Kontribusi terhadap Kesiapan Operasional	30
3. Tantangan yang Dihadapi	31
4. Efisiensi Sistem Pemeliharaan	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	33
1. Bagi Pengelola Bandara.....	33
2. Bagi Personel PKP-PK.....	33
3. Bagi Peneliti Selanjutnya.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Tahapan Penelitian.....	14
---------------------------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Waktu Penelitian.....	20
Tabel IV. 1 Kendaraan PKP-PK	22
Tabel IV. 2 Wawancara.....	25

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Layanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di bandara memiliki fungsi utama untuk memastikan keselamatan penumpang, awak pesawat, dan personel bandara dalam situasi darurat, seperti kecelakaan atau insiden penerbangan (Abdullah et al., 2021, 2023). Sebagai bagian penting dari sistem keselamatan penerbangan, PKP-PK berperan dalam meminimalkan risiko yang berkaitan dengan kebakaran, ledakan, serta bahaya lingkungan lainnya. Menurut *ICAO Doc. 9137 Part 1* (2014), layanan PKP-PK harus cepat, efisien, dan terkoordinasi guna memberikan respons segera dalam keadaan darurat, termasuk pemadaman kebakaran, pencegahan eskalasi kerusakan, serta penyelamatan dan evakuasi yang aman.

Karena sifatnya yang berisiko tinggi, operasional PKP-PK membutuhkan personel yang sangat terlatih, kendaraan pemadam kebakaran khusus, serta peralatan canggih (Perhubungan Udara, 2022). Tim PKP-PK harus menjalani pelatihan intensif secara berkelanjutan untuk memastikan kesiapan mereka dalam menghadapi berbagai skenario darurat, seperti kebakaran akibat bahan bakar pesawat, kebocoran bahan kimia berbahaya, hingga runtuhnya struktur pesawat (Putra & Rahimuddin, 2023). Untuk mematuhi standar keselamatan internasional, bandara wajib mengikuti regulasi yang ditetapkan oleh ICAO dan otoritas penerbangan nasional, termasuk memastikan bahwa personel PKP-PK memiliki sertifikasi dan kompetensi sesuai dengan persyaratan yang berlaku (Trefný et al., 2022).

Selain tugas utama dalam pemadaman dan penyelamatan, layanan PKP-PK juga mencakup langkah-langkah preventif, seperti inspeksi rutin, penilaian risiko, serta pemeliharaan peralatan tanggap darurat (Karimini et al., 2023). Salah satu aspek yang krusial dalam menjaga kesiapan operasional adalah efisiensi dalam perawatan berkala terhadap kendaraan dan peralatan PKP-PK. Pemeliharaan yang optimal memastikan bahwa alat pemadam kebakaran, perlengkapan

pelindung diri, serta sistem darurat lainnya selalu berada dalam kondisi prima dan memenuhi standar ICAO. Ketidakefisienan dalam pemeliharaan dapat menyebabkan kegagalan peralatan, keterlambatan respons dalam keadaan darurat, serta peningkatan risiko terhadap keselamatan penerbangan.

Pemeliharaan fasilitas PKP-PK di bandara merupakan aspek krusial dalam menjaga kesiapan operasional dan keselamatan penerbangan. Di Indonesia, setiap bandara diwajibkan memenuhi standar pemadam kebakaran yang ditetapkan oleh ICAO dan otoritas penerbangan nasional. Namun, dalam praktiknya, pelaksanaan perawatan berkala fasilitas PKP-PK di berbagai bandara menghadapi tantangan yang beragam, baik dari segi sumber daya manusia, teknis, maupun kebijakan operasional. Sebagai salah satu bandara baru dengan fasilitas modern, Bandara Internasional Yogyakarta (YIA) menerapkan standar pemeliharaan yang cukup ketat dalam pengelolaan kendaraan dan peralatan PKP-PK. Infrastruktur pemadam kebakaran di YIA dilengkapi dengan *firefighting vehicle* canggih, sistem deteksi dini kebakaran, serta personel yang terlatih sesuai standar ICAO. Pemeliharaan dilakukan secara terjadwal dengan metode *preventive maintenance*, yang bertujuan untuk memastikan setiap unit selalu dalam kondisi optimal sebelum terjadi kerusakan (Angkasa Pura I, 2023). Namun, dalam implementasinya, terdapat beberapa tantangan, seperti keterbatasan suku cadang dan proses pengadaan komponen yang memerlukan waktu lama, terutama untuk kendaraan pemadam kelas besar seperti *Rosenbauer Panther* yang digunakan di YIA. Selain itu, faktor cuaca dan lingkungan operasional yang berdekatan dengan laut juga menjadi perhatian dalam perawatan material dan peralatan, karena risiko korosi dan degradasi akibat kelembaban tinggi. Untuk mengatasi tantangan ini, pengelola PKP-PK di YIA menerapkan sistem *predictive maintenance* berbasis teknologi, seperti pemantauan kondisi kendaraan secara *real-time* menggunakan sensor IoT (*Internet of Things*). Dengan pendekatan ini, setiap potensi kerusakan dapat terdeteksi lebih awal sebelum berdampak pada operasional.

Jika dibandingkan dengan YIA, kondisi pemeliharaan fasilitas PKP-PK di beberapa bandara di Indonesia menunjukkan variasi dalam efektivitas dan efisiensi pemeliharaan, tergantung pada kapasitas operasional dan ketersediaan sumber daya. Sebagai bandara tersibuk di Indonesia, CGK memiliki sistem pemeliharaan PKP-PK yang cukup terstruktur dan terjadwal, dengan peralatan pemadam kebakaran modern dan sistem manajemen aset yang baik. Namun, tantangan yang dihadapi adalah tingginya frekuensi operasional, yang menyebabkan keausan peralatan lebih cepat dibanding bandara lain. Sementara itu, di Bandara Internasional Ngurah Rai (DPS) yang memiliki tingkat lalu lintas penerbangan internasional yang tinggi, sistem pemeliharaan PKP-PK menghadapi tantangan terkait pengaruh lingkungan tropis dan kelembaban tinggi yang dapat mempercepat korosi pada kendaraan pemadam dan peralatan keselamatan. Oleh karena itu, pemeliharaan di Ngurah Rai lebih menitikberatkan pada perlindungan terhadap material kendaraan, termasuk penggunaan lapisan anti-korosi dan penyimpanan dalam kondisi yang terkontrol untuk memastikan peralatan tetap dalam kondisi optimal.

Berdasarkan fenomena di beberapa bandara di Indonesia diatas, dapat disimpulkan bahwa efisiensi perawatan berkala sangat dipengaruhi oleh teknologi, sumber daya manusia, serta kebijakan operasional. Bandara dengan sistem pemeliharaan berbasis teknologi cenderung lebih mampu mengelola kesiapan fasilitas PKP-PK dengan lebih baik dibanding bandara yang masih menggunakan sistem konvensional.

Untuk meningkatkan efisiensi perawatan berkala PKP-PK di Indonesia, diperlukan langkah-langkah seperti: 1) Implementasi *predictive maintenance* berbasis digital untuk mendeteksi potensi kerusakan lebih awal. 2) Peningkatan pelatihan dan sertifikasi teknisi agar mampu menangani peralatan modern secara optimal. 3) Optimalisasi sistem pengadaan dan manajemen suku cadang agar perawatan tidak terhambat oleh keterlambatan logistik. 4) Integrasi data pemeliharaan ke dalam sistem manajemen bandara, sehingga mempermudah pemantauan dan pengambilan keputusan.

Penelitian ini akan berfokus pada bagaimana strategi pemeliharaan yang lebih efisien dapat diterapkan di berbagai bandara di Indonesia, dengan mengambil pembelajaran dari praktik terbaik yang telah diterapkan di Bandara Internasional Yogyakarta dan bandara lainnya. Dengan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pemeliharaan fasilitas PKP-PK, diharapkan dapat ditemukan solusi yang dapat meningkatkan kesiapan operasional dan keselamatan penerbangan secara menyeluruh.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena tersebut, penelitian ini akan berfokus pada bagaimana efisiensi pemeliharaan berkala dapat ditingkatkan guna memastikan kesiapan operasional PKP-PK secara optimal. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengalaman teknisi dan personel PKP-PK dalam menjalankan perawatan berkala di Bandara Internasional Yogyakarta?
2. Strategi atau pendekatan apa yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi pemeliharaan berkala guna mendukung kesiapan operasional PKP-PK di Bandara Internasional Yogyakarta?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat berjalan secara terarah dan fokus pada aspek yang relevan, diperlukan batasan masalah yang jelas. Penelitian ini akan membahas efisiensi pemeliharaan berkala fasilitas PKP-PK di Bandara Internasional Yogyakarta, dengan batasan sebagai berikut:

1. Fasilitas yang Dikaji

Penelitian ini akan berfokus pada fasilitas utama PKP-PK, yaitu: Kendaraan pemadam kebakaran (*foam tender*), termasuk aspek teknis pemeliharaan dan kesiapan operasionalnya.

2. Aspek Pemeliharaan yang Dibahas

Fokus penelitian adalah pada pemeliharaan berkala (*preventive dan predictive maintenance*) untuk memastikan kesiapan operasional PKP-PK.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis efisiensi pemeliharaan berkala dalam meningkatkan kesiapan operasional layanan PKP-PK di Bandara Internasional Yogyakarta. Secara lebih spesifik, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi pengalaman personel PKP-PK dalam menjalankan perawatan berkala di Bandara Internasional Yogyakarta.
2. Menjelaskan strategi atau pendekatan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi pemeliharaan berkala guna mendukung kesiapan operasional PKP-PK di Bandara Internasional Yogyakarta.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang terlibat dalam operasional dan pemeliharaan fasilitas PKP-PK di bandara. Manfaat yang dapat diperoleh antara lain:

1. Manfaat Teoretis
 - a. Menambah wawasan dan literatur mengenai efisiensi pemeliharaan berkala fasilitas PKP-PK dalam konteks keselamatan penerbangan.
 - b. Memberikan perspektif baru dalam studi manajemen perawatan fasilitas keselamatan bandara, terutama dalam implementasi standar ICAO dan regulasi nasional.
 - c. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait strategi optimalisasi perawatan berkala di lingkungan bandara.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Pengelola Bandara
 - 1) Memberikan wawasan mengenai strategi pemeliharaan berkala yang lebih efisien dalam memastikan kesiapan operasional PKP-PK.
 - 2) Mengidentifikasi tantangan utama dalam manajemen perawatan serta solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas layanan PKP-PK.
 - b. Bagi Personel PKP-PK

- 1) Memberikan pemahaman lebih mendalam terkait standar pemeliharaan dan efektivitas prosedur yang dijalankan dalam mendukung kesiapan operasional.
 - 2) Meningkatkan kesadaran dan keterampilan dalam penerapan pemeliharaan preventif dan prediktif, sehingga dapat mengurangi risiko kegagalan sistem dalam kondisi darurat.
- c. Bagi Regulator dan Otoritas Penerbangan
- 1) Memberikan masukan terkait kebijakan dan regulasi pemeliharaan PKP-PK, termasuk efektivitas implementasi standar ICAO di bandara Indonesia.
 - 2) Menyediakan data empiris mengenai kondisi pemeliharaan fasilitas PKP-PK sebagai dasar evaluasi kebijakan peningkatan keselamatan penerbangan.
- d. Bagi Institusi Pendidikan dan Pelatihan Penerbangan
- 1) Menjadi bahan ajar bagi taruna dan praktisi di bidang keselamatan penerbangan, terutama dalam aspek pemeliharaan fasilitas PKP-PK.
 - 2) Memberikan referensi bagi pengembangan kurikulum pelatihan teknisi PKP-PK, khususnya dalam penerapan teknologi dan metode pemeliharaan terkini.

F. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian kali ini antara lain, sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang inovasi secara teori dan regulasi yang relevan dengan inovasi yang diangkat guna mendukung landasan atau pemahaman penulis tentang inovasi yang akan dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara detail metode yang digunakan dalam penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, penulis menjelaskan hasil dan pembahasan dari masalah yang ditemui pada saat *On The Job Training* serta membuat suatu produk.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, penulis menyampaikan kesimpulan dan saran dari penelitian serta rekomendasi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Penunjang

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa teori yang menjadi dasar dalam menganalisis efisiensi pemeliharaan berkala dalam meningkatkan kesiapan operasional PKP-PK di bandara. Beberapa teori yang mendukung penelitian ini antara lain:

1. Manajemen Pemeliharaan (Maintenance Management Theory)

Manajemen pemeliharaan adalah suatu pendekatan sistematis dalam perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian kegiatan pemeliharaan untuk menjamin keandalan dan ketersediaan peralatan operasional. Menurut Dhillon (2006), manajemen pemeliharaan bertujuan untuk:

- a. Mengurangi waktu tidak beroperasinya peralatan (**downtime**)
- b. Meningkatkan efisiensi operasional dan keselamatan
- c. Meminimalkan biaya perawatan tanpa mengorbankan keandalan sistem

Pendekatan dalam manajemen pemeliharaan dapat dibagi menjadi:

- a. *Corrective Maintenance*: Pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kegagalan atau kerusakan.
- b. *Preventive Maintenance*: Pemeliharaan yang dilakukan secara rutin dan berkala untuk mencegah kegagalan.
- c. *Predictive Maintenance*: Pemeliharaan berbasis pemantauan kondisi peralatan dan prediksi kegagalan sebelum terjadi.

2. Efisiensi Operasional (Operational Efficiency)

Efisiensi operasional didefinisikan sebagai kemampuan suatu sistem dalam mengoptimalkan sumber daya untuk mencapai hasil yang maksimal dengan biaya dan waktu yang minimal (Budi gautama Siregar et al., 2023). Dalam konteks pemeliharaan PKP-PK, efisiensi operasional berkaitan dengan:

- a. Optimalisasi jadwal pemeliharaan berkala agar tidak mengganggu kesiapan operasional.

- b. Penggunaan teknologi pemantauan kondisi (*Condition-Based Monitoring*) untuk mengurangi frekuensi perawatan yang tidak diperlukan.
- c. Peningkatan keandalan peralatan sehingga dapat beroperasi dalam waktu yang lebih lama tanpa gangguan.

3. Kesiapan Operasional (*Operational Readiness*)

Menurut Nurdiansyah (2024), kesiapan operasional adalah tingkat di mana suatu sistem atau unit dapat melaksanakan tugasnya sesuai standar yang telah ditentukan. Faktor yang mempengaruhi kesiapan operasional meliputi:

- a. Ketersediaan peralatan dan kendaraan pemadam kebakaran yang selalu dalam kondisi siap pakai.
- b. Kompetensi teknisi dan personel PKP-PK dalam menjalankan prosedur pemeliharaan dan pengoperasian alat.
- c. Manajemen suku cadang dan logistik untuk memastikan ketersediaan komponen penting dalam perawatan berkala.

4. Regulasi dan Standar ICAO terkait PKP-PK

Pemeliharaan berkala fasilitas PKP-PK di bandara harus mengacu pada standar internasional dan nasional, termasuk:

- a. ICAO Annex 14 – Aerodromes Ch. 9
Mengatur persyaratan fasilitas dan peralatan ARFF (*Airport Rescue and Fire Fighting*).
- b. Doc. ICAO 9137 Part 1 – ASM: Rescue and Firefighting System
- c. PR 30 Tahun 2022: MoS CASR 139 Vol. IV Standar Teknis Pelayanan PKP-PK di Bandara
- d. KP 04 Tahun 2013: Pedoman Pengoperasian, Pemeliharaan, dan Sistem Pelaporan Kendaraan atau Peralatan PKP-PK

5. Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran

Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) merupakan unit tanggap darurat bandara yang dilengkapi fasilitas yaitu personel, serta kendaraan dan peralatan operasional, yang bertujuan untuk

melaksanakan dukungan kecelakaan pesawat dan pemadaman kebakaran. Unit PKP-PK bertugas memadamkan api agar tidak meluas jika terjadi kecelakaan pesawat atau kebakaran pada gedung-gedung dalam jangkauannya, dilatih secara khusus untuk mengurangi korban jiwa sebanyak-banyaknya dengan menyelamatkan nyawa dan melindungi harta benda yang terjadi di bandar udara dan wilayah sekitarnya berjarak 5 mil atau sekitar 8 kilo meter dari titik acuan bandara, namun prioritas utama tetap pada kawasan bandara (Nugraha et al., 2021).

Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022, unit PKP-PK mempunyai tugas dan fungsi memberikan pelayanan untuk menyelamatkan seluruh nyawa dan harta benda dari kejadian dan kecelakaan pesawat udara yang terjadi di bandar udara dan sekitarnya, serta kemampuan untuk mencegah hingga memadamkan api serta melindungi manusia beserta barang berharga di dalam fasilitas bandar udara yang terancam bahaya kebakaran. Personel PKP-PK juga memiliki tugas utama dan tugas pokok diantaranya:

- a. Tugas utamanya adalah menyelamatkan jiwa dan harta dari kejadian atau kecelakaan di bandar udara dan sekitarnya.
- b. Tugas pokoknya yaitu melakukan kegiatan operasional antara lain administrasi, kesiapsiagaan, penyelamatan, pencegahan dan pemadaman, kemudian latihan dan pemeliharaan kendaraan.

Untuk mendukung fungsi dan tugas dari unit PKP-PK diatas, bandar udara menyediakan pusat komando dalam kegiatan operasi yang dikenal sebagai *fire station*. *Fire station* dibangun di sisi udara dengan posisi yang strategis agar kendaraan operasi PKP-PK dapat mencapai ujung dari daerah pergerakan pesawat udara secepat mungkin agar mencapai waktu bereaksi (*response time*) PKP-PK. *Fire station* merupakan salah satu fasilitas dari unit PKP-PK, dalam pembangunannya *fire station* haruslah memenuhi semua standar yang telah ditetapkan oleh Dirjen Perhubungan Udara diantaranya menyediakan ruangan jaga seperti *watchroom*, tempat parkir

kendaraan operasi, salvage, gudang penyimpanan dan lain-lain (Jenderal Perhubungan Udara, 2022).

B. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Penelitian terdahulu yang relevan dapat membantu penelitian yang akan dilakukan menjadi lebih sistematis dan lebih baik dengan memperhatikan permasalahan dan hasil yang ditemukan sebelumnya. Berikut kajian penelitian terdahulu:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan dan Putrie (2023) mengenai implementasi pemeliharaan kendaraan utama PKP-PK di Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap dengan tinjauan KP 14 Tahun 2015 memberikan wawasan penting terkait sistem pemeliharaan yang diterapkan di unit PKP-PK. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa pemeliharaan kendaraan utama PKP-PK dilakukan melalui dua sistem, yaitu routine maintenance (pemeliharaan harian) dan periodic maintenance (pemeliharaan berkala). Routine maintenance mencakup pemeriksaan harian oleh personel operasional, seperti pengecekan peralatan pendukung dan test running kendaraan. Sementara itu, periodic maintenance dilakukan dengan penggantian sparepart dan pemeliharaan berkala sesuai SOP internal serta regulasi yang berlaku. Namun, penelitian ini juga mengungkap adanya ketidaksesuaian terhadap KP 14 Tahun 2015, seperti pergantian oli mesin yang hanya dilakukan satu kali dalam setahun (seharusnya dua kali), serta masalah pada sistem kelistrikan dan komunikasi kendaraan utama PKP-PK. Kendala dalam pemeliharaan ini diatasi dengan pengajuan anggaran untuk perbaikan atau penggantian alat yang rusak. Relevansi penelitian ini terhadap studi yang sedang dilakukan adalah adanya fokus pada efektivitas dan efisiensi pemeliharaan berkala dalam meningkatkan kesiapan operasional PKP-PK. Temuan mengenai ketidaksesuaian pemeliharaan terhadap regulasi menunjukkan bahwa masih terdapat tantangan dalam implementasi pemeliharaan yang optimal, yang dapat menjadi dasar eksplorasi lebih lanjut dalam penelitian ini.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Lukiana (2015) mengenai pemeliharaan kendaraan PKP-PK di Bandar Udara Hang Nadim-Batam memberikan wawasan penting terkait kesiapan operasional kendaraan pemadam kebakaran di bandara. Penelitian ini menyoroti pertumbuhan pergerakan pesawat di Hang Nadim yang meningkat sebesar 10,92% dari tahun 2011 ke 2012, sehingga menuntut kesiapan fasilitas operasional, termasuk layanan PKP-PK, sesuai dengan KP 420 Tahun 2011. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan kendaraan dan peralatan PKP-PK di Hang Nadim telah sesuai dengan regulasi yang berlaku. Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah usia kendaraan dan peralatan yang rata-rata sudah lebih dari 20 tahun, sementara proses pengadaan unit baru tidak dapat dilakukan dengan cepat. Untuk mengatasi kendala ini, langkah preventif dilakukan melalui pemeliharaan berkala guna memastikan keandalan kendaraan dan peralatan PKP-PK. Studi ini relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan karena menyoroti tantangan dalam efisiensi pemeliharaan berkala serta dampaknya terhadap kesiapan operasional PKP-PK, khususnya dalam konteks keterbatasan sumber daya dan kebijakan pengadaan peralatan baru.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Kharisma Sevi Nur Safitri dan Rahimudin (2022) mengenai analisis kelayakan fasilitas unit PKP-PK di Bandar Udara Dewandaru Karimunjawa memberikan gambaran mengenai pemenuhan standar fasilitas dan sistem pemeliharaan unit PKP-PK di bandara tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa unit PKP-PK di Bandar Udara Dewandaru telah memenuhi standar dalam beberapa aspek, seperti keberadaan kendaraan utama Foam Tender dan Rapid Intervention Vehicle (RIV) serta jumlah personel yang mencapai 11 orang. Namun, masih terdapat kekurangan fasilitas, terutama pada Watchroom dan Fitness Center. Dari sisi pemeliharaan, penelitian ini mengungkap bahwa pemeliharaan fasilitas dan peralatan PKP-PK telah dilakukan secara rutin dan terstruktur sesuai dengan regulasi yang berlaku. Bahkan, dalam kasus adanya kerusakan pada fasilitas atau peralatan, tindakan perbaikan telah dilakukan

dengan baik. Penelitian ini relevan dengan studi yang sedang dilakukan karena menyoroti pentingnya pemenuhan standar fasilitas dan sistem pemeliharaan unit PKP-PK di bandara. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa pemeliharaan yang sesuai prosedur dapat meningkatkan kesiapan operasional PKP-PK, meskipun masih ada tantangan dalam pemenuhan fasilitas pendukung.