

**STRATEGI OPTIMALISASI PEMELIHARAAN KENDARAAN
UTAMA UNTUK KESIAPAN OPERASIONAL UNIT ARFF
(*AIRPORT RESCUE AND FIRE FIGHTING*) DI BANDAR
UDARA FATMAWATI SOEKARNO BENGKULU**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

MUHAMMAD FAJAR RIZKI
NIT: 55232210016



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

**STRATEGI OPTIMALISASI PEMELIHARAAN KENDARAAN
UTAMA UNTUK KESIAPAN OPERASIONAL UNIT ARFF
(AIRPORT RESCUE AND FIRE FIGHTING) DI BANDAR
UDARA FATMAWATI SOEKARNO BENGKULU**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

MUHAMMAD FAJAR RIZKI
NIT: 55232210016



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

ABSTRAK

STRATEGI OPTIMALISASI PEMELIHARAAN KENDARAAN UTAMA UNTUK KESIAPAN OPERASIONAL UNIT ARFF (*AIRPORT RESCUE AND FIRE FIGHTING*) DI BANDAR UDARA FATMAWATI SOEKARNO BENGKULU

Oleh :

MUHAMMAD FAJAR RIZKI
NIT:55232210016

PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM
KEBAKARAN PENERBANGAN PROGRAM DIPLOMA
TIGA

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem pemeliharaan kendaraan utama pada unit *Airport Rescue and Fire Fighting* (ARFF) di Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu. Kendaraan utama seperti *foam tender* dan *Rapid Intervention Vehicle* (RIV) merupakan elemen penting dalam menunjang *response time* pada saat keadaan darurat, sehingga pemeliharaannya harus dilaksanakan secara optimal. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, dengan teknik pengumpulan data melalui observasi langsung, dokumentasi, wawancara semi-terstruktur terhadap lima narasumber, serta penyebaran pertanyaan wawancara terstruktur ke seluruh personel ARFF yang berjumlah 26 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan teknis seperti *solenoid valve* yang tidak berfungsi otomatis dan sistem pengereman yang lemah berpengaruh terhadap kesiapan operasional kendaraan. Pelaksanaan pemeliharaan *preventive* dan *corrective* belum berjalan maksimal akibat keterbatasan pelatihan teknis, ketergantungan pada pihak ketiga, serta sulitnya memperoleh suku cadang. Melalui *gap analysis*, ditemukan bahwa prosedur pemeliharaan belum sepenuhnya sesuai dengan PR 30 Tahun 2022 dan SOP internal unit. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan kompetensi personel teknis, pengadaan suku cadang secara terencana, serta pemeliharaan jadwal pemeliharaan agar seluruh kendaraan utama selalu dalam kondisi “*ready to use*” guna mendukung keselamatan penerbangan.

Kata Kunci: ARFF, pemeliharaan kendaraan, *solenoid valve*, *response time*, Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu, kualitatif deskriptif

ABSTRACT

OPTIMIZATION STRATEGY FOR THE MAINTENANCE OF THE MAIN VEHICLE FOR THE OPERATIONAL READINESS OF THE ARFF (AIRPORT RESCUE AND FIRE FIGHTING) UNIT AT FATMAWATI SOEKARNO AIRPORT BENGKULU

By:

MUHAMMAD FAJAR RIZKI
NIT:55232210016

AVIATION RESCUE AND FIREFIGHTING STUDY PROGRAM DIPLOMA THREE PROGRAM

This research aims to optimize the main vehicle maintenance system in the Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF) unit at Fatmawati Soekarno Airport Bengkulu. Main vehicles such as foam tenders and Rapid Intervention Vehicles (RIV) are important elements in supporting response time in times of emergency, so their maintenance must be carried out optimally. The method used was qualitative descriptive, with data collection techniques through direct observation, documentation, semi-structured interviews with five resource persons, and distribution of structured interview questions to all ARFF personnel totaling 26 people. The results of the study show that technical faults such as solenoid valves that do not function automatically and weak braking systems affect the operational readiness of vehicles. The implementation of preventive and corrective maintenance has not been running optimally due to limited technical training, dependence on third parties, and difficulty in obtaining spare parts. Through gap analysis, it was found that the maintenance procedures were not fully in accordance with PR 30 of 2022 and the unit's internal SOPs. This study recommends improving the competence of technical personnel, procurement of spare parts in a planned manner, and maintaining maintenance schedules so that all main vehicles are always in a "ready to use" condition to support flight safety.

Keywords: ARFF, vehicle maintenance, solenoid valve, response time, Fatmawati Soekarno Airport Bengkulu, descriptive qualitative

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : “STRATEGI OPTIMALISASI PEMELIHARAAN KENDARAAN UTAMA UNTUK KESIAPAN OPERASIONAL UNIT ARFF (*AIRPORT RESCUE AND FIRE FIGHTING*) DI BANDAR UDARA FATMAWATI SOEKARNO BENGKULU” telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus pendidikan Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga Angkatan ke-3, Politeknik Penerbangan Palembang.



Nama : MUHAMMAD FAJAR RIZKI

NIT : 55232210016

PEMBIMBING I



FANDHY GUNAWAN. S.AP., M.A.

NIP. 19870610 201012 1 003

PEMBIMBING II



Ir. DWI CANDRA YUNIAR, S.H., S.ST., M.Si

NIP. 19760612 199803 1 001

KETUA PROGRAM STUDI
PENYELAMATAN DAN PEMADAM KEBAKARAN PENERBANGAN
PROGRAM DIPLOMA TIGA



SUTIYO, S.Sos., M.Si.

NIP. 19681011 199112 1 001

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir: "STRATEGI OPTIMALISASI PEMELIHARAAN KENDARAAN UTAMA UNTUK KESIAPAN OPERASIONAL UNIT ARFF (*AIRPORT RESCUE AND FIRE FIGHTING*) DI BANDAR UDARA FATMAWATI SOEKARNO BENGKULU" 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 tanggal 16 Juli 2025.

KETUA



SEKRETARIS



Dr. BAMBANG SETIAWAN, S.Kom., M.T
NIP. 19800305 200502 1 001

Ir. DWI CANDRA YUNIAR, S.H., S.ST., M.Si.
NIP. 19760612 199803 1 001

ANGGOTA



IWANSYAH PUTRA, S.S., M.Pd.
NIP. 19840513 201902 1 001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fajar Rizki

NIT : 55232210016

Program Studi : Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Program
Diploma Tiga

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “STRATEGI OPTIMALISASI PEMELIHARAAN KENDARAAN UTAMA UNTUK KESIAPAN OPERASIONAL UNIT ARFF (*AIRPORT RESCUE AND FIRE FIGHTING*) DI BANDAR UDARA FATMAWATI SOEKARNO BENGKULU” merupakan karya asli saya bukan merupakan hasil plagiarisme.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 16 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



MUHAMMAD FAJAR RIZKI

NIT. 55232210016

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Diploma Tiga 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: Rizki, M. F. (2025): “STRATEGI OPTIMALISASI PEMELIHARAAN KENDARAAN UTAMA UNTUK KESIAPAN OPERASIONAL UNIT ARFF (*AIRPORT RESCUE AND FIRE FIGHTING*) DI BANDAR UDARA FATMAWATI SOEKARNO BENGKULU” Tugas Akhir Program Studi Diploma Tiga, Politeknik Penerbangan Palembang.

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

*Dipersembahkan kepada
Ayahanda Yudi Nelza Putra dan Ibunda Nelfia, sebagai ungkapan
terima kasih yang tak terhingga dari putra pertama kalian atas segala
doa, pengorbanan, dan kasih sayang yang menjadi pondasi setiap
langkah dan pencapaian dalam hidup ini.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur atas Kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “STRATEGI OPTIMALISASI PEMELIHARAAN KENDARAAN UTAMA UNTUK KESIAPAN OPERASIONAL UNIT ARFF (*AIRPORT RESCUE AND FIRE FIGHTING*) DI BANDAR UDARA FATMAWATI SOEKARNO BENGKULU” ini dapat diselesaikan dengan baik.

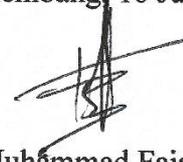
Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Ahli Madya (A.Md) Program Studi Penyelamatan Dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga Politeknik Penerbangan Palembang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah memberi bantuan maupun bimbingan selama proses penyusunan Tugas Akhir, terutama kepada:

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan kelancaran selama pelaksanaan.
2. Orang Tua serta orang tersayang atas doa, semangat dan dukungan yang diberikan.
3. Direktur Politeknik Penerbangan Palembang, Bapak Dr. Capt. Ahmad Hariri, S.T., S.Si.T., M.Si.
4. Ketua Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan, Bapak Sutiyo, S.Sos., M.Si.
5. Dosen Pembimbing 1, Bapak Fandhy Gunawan. S.AP., M.A
6. Dosen Pembimbing 2, Bapak Ir. Dwi Candra Yuniar, S.H., S.ST., M.Si.
7. Seluruh personel ARFF di Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu, atas kerja sama dan bantuan yang telah diberikan selama pelaksanaan observasi dan pengumpulan data di lapangan.
8. Teman-teman seperjuangan di Barak C-213, yang telah menjadi sumber kekuatan, motivasi, dan kebersamaan selama menjalani proses pendidikan. Terima kasih atas tawa, semangat, dan dukungan yang tidak ternilai.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Oleh karena itu, penulis sangat berharap akan masukan dan saran yang membangun dari para pembaca. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua orang yang dapat menambah wawasan dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, 16 Juli 2025



Muhammad Fajar Rizki

NIT. 55232210016

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
PENGESAHAN PENGUJI	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vi
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian.....	7
F. Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Tinjauan Teori.....	9
B. Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. Jenis Penelitian.....	20
B. Desain Penelitian.....	21
C. Subjek dan Objek Penelitian	23
D. Teknik Pengumpulan Data.....	23
E. Teknik Analisis Data	28
F. Tempat dan Waktu Penelitian.....	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Hasil	32
B. Pembahasan.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Dampak Kerusakan <i>Solenoid Valve</i>	4
Gambar 1. 2 Indikator Level Air Yang Berkurang	4
Gambar 3. 1 Tahapan Desain Penelitian	22

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Sebelumnya	18
Tabel III. 1 Narasumber Wawancara Semi-Terstruktur (Peneliti, 2025).....	25
Tabel III. 2 Pertanyaan Wawancara Terstruktur (Peneliti, 2025)	26
Tabel III. 3 Waktu Penelitian	31
Tabel IV. 1 Data Kendaraan Di ARFF Fatmawati Soekarno Bengkulu	32
Tabel IV. 2 Data Personel ARFF di Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu	33
Tabel IV. 3 Hasil Dokumentasi Dan Observasi	35
Tabel IV. 4 <i>Gap Analysis</i> (Data Pribadi ,2025)	37
Tabel IV. 5 Jawaban Narasumber Pada Pertanyaan 1 (Peneliti, 2025).....	40
Tabel IV. 6 Jawaban Narasumber Pada Pertanyaan 2 (Peneliti, 2025)	41
Tabel IV. 7 Jawaban Narasumber Pada Pertanyaan 3 (Peneliti, 2025)	42
Tabel IV. 8 Jawaban Narasumber Pada Pertanyaan 4 (Peneliti, 2025)	43
Tabel IV. 9 Jawaban Narasumber Pada Pertanyaan 5 (Peneliti, 2025)	44
Tabel IV. 10 Hasil Jawaban Narasumber (Peneliti, 2024).....	46
Tabel IV. 11 Kategori Pemahaman (Rahayu & Pujiastuti, 2018).....	49

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Struktur Organisasi.....	57
LAMPIRAN B Lembar Observasi.....	58
LAMPIRAN C Keterangan Fungsi <i>Solenoid Valve & Control Valve</i>	59
LAMPIRAN D Jadwal <i>Maintenance Preventive</i> di ARFF Fatmawati Soekarno Bengkulu.....	60
LAMPIRAN E <i>LogBook</i> Kendaraan Utama.....	61
LAMPIRAN F Pedoman Wawancara Semi-Terstruktur.....	62
LAMPIRAN G Hasil Wawancara Semi-Terstruktur 1.....	63
LAMPIRAN H Hasil Wawancara Semi-Terstruktur 2.....	64
LAMPIRAN I Hasil Wawancara Semi-Terstruktur 3.....	65
LAMPIRAN J Hasil Wawancara Semi-Terstruktur 4.....	66
LAMPIRAN K Hasil Wawancara Semi-Terstruktur 5.....	67
LAMPIRAN L Jawaban Dari Pertanyaan Wawancara Terstruktur.....	68
LAMPIRAN M Kendaraan Utama ARFF Di Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu.....	69
LAMPIRAN N Dokumentasi Selama Observasi.....	71
LAMPIRAN O Hasil Turnitin (Bab I – V).....	72
LAMPIRAN P Lembar Validasi Pertanyaan Wawancara Semi-Terstruktur.....	73

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bandar udara merupakan salah satu komponen krusial dalam sistem transportasi, yang berperan sebagai pintu utama untuk perjalanan antar kota dan internasional. Selain menawarkan fasilitas untuk penerbangan, bandar udara juga berfungsi sebagai pusat berbagai moda transportasi lainnya, seperti taksi, bus, dan layanan transportasi online. Dalam aktivitas transportasi udara, baik untuk penumpang maupun kargo, aspek keselamatan penerbangan menjadi tanggung jawab utama yang harus diperhatikan oleh seluruh pihak yang terlibat (*stakeholder*) (Candra et al., 2021).

Bandar udara ialah wilayah yang terdiri atas area darat atau perairan dengan batas-batas tertentu, yang digunakan sebagai tempat pesawat melakukan proses pendaratan maupun tinggal landas. Selain itu, bandar udara juga digunakan untuk kegiatan naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan sebagai titik perpindahan antara moda transportasi yang berbeda. Area ini dilengkapi dengan berbagai fasilitas yang mendukung keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas utama dan fasilitas pendukung lainnya (UU NO. 01 TAHUN 2009, n.d.).

Bandar udara berperan sebagai pusat aktivitas penerbangan yang melayani baik penerbangan domestik maupun internasional. Dengan demikian, bandar udara memiliki peranan signifikan dalam meningkatkan konektivitas antar wilayah serta mendukung pertumbuhan ekonomi. Di samping itu, bandar udara dilengkapi dengan berbagai fasilitas, termasuk terminal penumpang, area kargo, dan layanan keamanan, yang bertujuan untuk memastikan keselamatan dan kenyamanan semua pengguna jasa. Salah satu bandar udara yang beroperasi di wilayah Indonesia yaitu Bandar Udara Fatmawati Soekarno yang terletak di Bengkulu.

Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu, yang dahulu bernama Bandar Udara Padang Kemiling, terletak di wilayah Kota Bengkulu, Provinsi Bengkulu, tepatnya di Jalan Depati Payung Negara, Kecamatan Selebar. Bandar udara ini memiliki panjang landas pacu sepanjang 2.250 m x 45 m dengan permukaan aspal dan dikategorikan sebagai bandar udara kelas I yang dikelola oleh UPT Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. Pada tanggal 13 Oktober 2019, dilaksanakannya penandatanganan nota kesepahaman antara Direktorat Jenderal Perhubungan Udara dengan PT Angkasa Pura II. Pengelolaan Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu resmi diserahkan kepada PT Angkasa Pura II (persero), penyerahan ini dilakukan oleh Kementerian Perhubungan melalui skema Kerja Sama Pemanfaatan (KSP) aset Barang Milik Negara, dan telah dikelola oleh PT API (Angkasa Pura Indonesia).

Dengan adanya perubahan dalam pengelolaan ini, sangat penting untuk menyoroti aspek keselamatan penerbangan di bandar udara. Menurut keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Nomor: PR 30 Tahun 2022 mengenai Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (*Manual of Standard CASR Part 139*) Volume IV tentang Pelayanan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK), “PKP-PK merupakan bagian penting dalam penanggulangan keadaan darurat di bandar udara. Untuk menghadapi situasi tersebut, setiap penyelenggara bandar udara dan badan usaha terkait diwajibkan untuk menyediakan layanan PKP-PK yang sesuai dengan standar teknis dan operasional, serta kategori bandar udara yang ditetapkan untuk PKP-PK”. Selain itu, unit PKP-PK atau di Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu memiliki nama unitnya sendiri yaitu *Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF)* untuk struktur organisasi bisa dilihat pada (lampiran A). PKP-PK memiliki tugas utama dalam menyelamatkan jiwa dan harta benda yang terlibat dalam kejadian (*incident*) dan kecelakaan (*accident*) yang terjadi di bandar udara dan area sekitarnya.

Dalam konteks ini PKP-PK memiliki fasilitas yang diperuntukan untuk operasional kendaraan. Kendaraan yang dapat mendukung operasional unit PKP-PK yang terdiri dari *foam tender*, RIV dan Kendaraan Pendukung. PKP-PK harus dalam keadaan “*ready to use*”. PKP-PK memiliki tugas menurut PR 30 Tahun 2022:

- 1) Tugas utama personel PKP-PK yaitu menyelamatkan jiwa dan harta dari kejadian dan kecelakaan di bandar udara dan sekitarnya.
- 2) Tugas pokok Personel PKP-PK yaitu operasional antara lain administrasi, kesiapsiagaan, penyelamatan, pencegahan dan pemadaman, latihan dan pemeliharaan (*maintenance*).

Dari penjelasan di atas bahwa pemeliharaan (*maintenance*) ialah bagian dari tugas pokok personel PKP-PK dan untuk menunjang kesiapan kendaraan, dimana pemeliharaan (*maintenance*) tersebut terbagi menjadi kegiatan pemeliharaan:

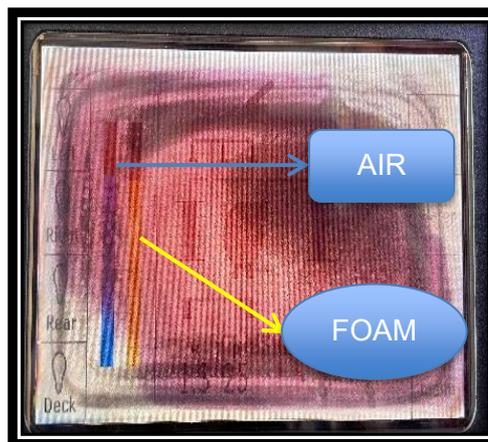
- 1) Harian,
- 2) Mingguan,
- 3) Bulanan,
- 4) Triwulan,
- 5) Semesteran.
- 6) Tahunan

Pada bulan September 2024 - Januari 2025 peneliti melakukan observasi di Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu khususnya di unit *Airport Rescue and Fire Fighting* (ARFF), peneliti menemukan masalah yang terjadi pada kendaraan utama yaitu mengalami kerusakan dan abnormal fungsi komponen seperti *solenoid valve* yang terjadi pada *foam tender* 3 dan RIV, dan juga sistem pengereman yang tidak optimal terjadi pada kendaraan utama ini yang di mana rem tangan tidak berfungsi sehingga memerlukan ganjalan pada ban pada saat berhenti atau parkir.

Di bawah ini dampak yang disebabkan oleh *solenoid valve*, hal ini terjadi dikarenakan sistem pemeliharaan kendaraan yang belum optimal yaitu pemeliharaan *preventive* dan *corrective*:



Gambar 1. 1 Dampak Kerusakan *Solenoid Valve*
(Sumber: Dokumentasi Peneliti 2025)



Gambar 1. 2 Indikator Level Air Yang Berkurang
(Sumber: Dokumentasi Peneliti 2025)

Selanjutnya, dari temuan tersebut, terlihat dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan, atau tidak optimalnya fungsi *solenoid valve*. Hal ini menyebabkan air tetap mengalir melalui *turret* atas, baik saat kegiatan pemanasan kendaraan maupun dalam posisi *standby*, yang berpotensi mengakibatkan pemborosan air di dalam tangki. Lebih lanjut, masalah ini disebabkan oleh *solenoid valve* yang tidak berfungsi secara otomatis, sehingga mengganggu kerja *control valve* yang seharusnya membuka dan menutup pipa menuju *turret* atas secara otomatis. Meskipun *control valve* dapat dioperasikan secara manual, cara ini akan

mempengaruhi *response time* (waktu tanggap) dan optimalisasi pelayanan keselamatan serta keamanan penerbangan.

Masalah yang muncul pada kendaraan operasional di unit *Airport Rescue and Fire Fighting* (ARFF) jika tidak segera ditangani dapat memberikan dampak serius terhadap *response time*, efisiensi operasional, serta penurunan kategori bandar udara dan PKP-PK. Salah satu contoh nyata adalah insiden yang terjadi di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin, Makassar, di mana mobil *foam tender* tidak mampu memancarkan air saat dibutuhkan. Insiden ini mengungkapkan berbagai isu penting terkait keselamatan dan kesiapan PKP - PK di bandar udara. Kronologi dari insiden tersebut dimulai saat dilakukan simulasi atau latihan pemadam kebakaran, di mana mobil *foam tender* yang seharusnya berfungsi dengan baik ternyata mengalami kerusakan. Ketika petugas berupaya mengoperasikan kendaraan tersebut, mereka menemukan bahwa sistem pemompaan tidak berfungsi, sehingga air atau busa pemadam kebakaran tidak dapat dikeluarkan. Di samping itu, pada tahun 2022, di Bandar Udara Soekarno-Hatta, sebuah kendaraan operasional PKP-PK mengalami kecelakaan saat melintas di area *taxiway*. Kendaraan tersebut mengalami masalah pada sistem pengereman, yang menyebabkan mobil meluncur ke area yang tidak seharusnya. Meskipun insiden ini tidak menyebabkan cedera serius, kejadian ini menegaskan pentingnya melakukan pemeriksaan rutin terhadap sistem pengereman. Faktor utama yang menyebabkan peristiwa ini adalah pemeliharaan kendaraan yang belum optimal, usia kendaraan PKP-PK yang sudah tua, serta beberapa suku cadang yang tidak lagi tersedia di pasaran (Ardiansyah & Albanna, 2022). Keterbatasan dalam pemeliharaan dan kesiapan kendaraan menunjukkan bahwa perhatian terhadap aspek-aspek ini sangat penting untuk mendukung keselamatan penerbangan.

Dari masalah ini mengakibatkan terganggunya pelayanan bandar udara dan berdampak pada kategori bandar udara. Kategori bandar udara pada PKP-PK dihitung berdasarkan kapasitas air di *foam tender* atau kendaraan utama. Apabila volume air pada *foam tender* atau kendaraan utama tidak sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan, hal ini dapat menurunkan kategori PKP-PK untuk bandar udara dan berdampak pada layanan yang diberikan. Mengacu pada Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022, kendaraan *foam tender*/kendaraan utama yang tidak sesuai syarat dan berusia Selama dua puluh tahun lebih harus diganti untuk mendukung operasional PKP-PK. Kategori bandar Udara pada unit PKP-PK ditentukan oleh kapasitas air *foam tender*/kendaraan utama yang “*ready to use*”, dan semua kendaraan yang menunjang operasional PKP-PK harus selalu siap kapan saja dalam situasi darurat agar dapat memenuhi *response time* yang dibutuhkan dan di ditentukan.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, peneliti menyadari pentingnya meningkatkan efisiensi dan efektivitas program pemeliharaan kendaraan utama dalam sektor transportasi udara. Untuk itu, penelitian berjudul “Strategi Optimalisasi Pemeliharaan Kendaraan Utama Untuk Kesiapan Operasional Unit ARFF (*Airport Rescue And Fire Fighting*) Di Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu” diusulkan. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengevaluasi pemeliharaan kendaraan utama, mengidentifikasi praktik terbaik, serta menganalisis pengaruh pemeliharaan terhadap kinerja unit. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat meningkatkan ketersediaan dan keandalan kendaraan, mendukung kelancaran operasional bandar udara, serta memberikan rekomendasi untuk memperbaiki layanan transportasi udara di Bengkulu. Selain itu, hasilnya dapat menjadi referensi bagi pengelolaan bandar udara lainnya di Indonesia.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana pelaksanaan pemeliharaan kendaraan utama di unit ARFF di Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu dalam mencapai optimalisasi dan kesesuaian dengan peraturan yang berlaku?

C. Batasan Masalah

Mengacu pada uraian permasalahan sebelumnya, fokus dari penelitian ini tertuju pada aktivitas pemeliharaan kendaraan utama di unit ARFF yang telah dilakukan di Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu.

D. Tujuan Penelitian

Guna memahami, menganalisis prosedur pemeliharaan kendaraan utama, serta mengevaluasi dampak kerusakan dan strategi penanganannya terhadap kesiapan operasional unit ARFF di Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat berupa peningkatan wawasan, pengalaman, dan pengetahuan praktis di lapangan, serta dapat dijadikan bahan pertimbangan dan evaluasi bagi pihak Bandar Udara Fatmawati Soekarno Bengkulu dalam mengoptimalkan pemeliharaan kendaraan utama.

F. Sistematika Penulisan

Dalam tugas akhir ini, sistematika penelitian disusun dengan cara yang memudahkan pemahaman terhadap masalah yang diteliti. Penelitian ini terdiri dari beberapa bab yang terstruktur, antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini, peneliti menguraikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat dari penelitian, serta susunan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat wawasan teori dan kajian terdahulu terkait pemeliharaan kendaraan utama unit ARFF, meliputi konsep optimalisasi, jenis kendaraan, sistem *solenoid valve*, *response time*, dan ketentuan kategori bandar udara.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini, peneliti menerapkan pendekatan kualitatif, yang mencakup beberapa aspek antara lain jenis dan desain penelitian, subjek serta objek yang diteliti, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, serta lokasi dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan hasil penelitian, peneliti menganalisis permasalahan yang ditemukan serta menyusun beberapa alternatif solusi untuk mengatasinya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Peneliti menyajikan kesimpulan dan evaluasi berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta memberikan masukan yang berarti.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Optimalisasi

Istilah optimalisasi berasal dari kata "optimal" yang mengandung makna paling maksimal atau terbaik. Mengoptimalkan berarti menjadikan sesuatu berada pada kondisi terbaik atau tingkat tertinggi. Sementara itu, optimalisasi merupakan proses untuk mencapai kondisi terbaik atau tertinggi dari suatu hal (Habibi M, 2023), optimalisasi adalah proses untuk mencari solusi paling baik dari berbagai pilihan yang tersedia. Proses ini dilakukan dengan cara meningkatkan nilai dari suatu fungsi tujuan tanpa melanggar batasan atau kendala yang telah ditentukan (Hidayat & Irvanda, 2022), dan optimalisasi merupakan proses untuk mencapai hasil yang sebaik mungkin dari suatu hal. Dengan kata lain, optimalisasi adalah usaha untuk meningkatkan sesuatu hingga mencapai kondisi paling maksimal atau terbaik (Latifah & Umah, 2022). Merujuk pada berbagai pandangan yang telah dikemukakan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa optimalisasi adalah suatu proses sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan suatu hal hingga mencapai kondisi terbaik atau paling maksimal. Proses ini melibatkan pemilihan solusi terbaik dari berbagai alternatif yang ada, dengan tetap memperhatikan batasan atau kendala tertentu untuk mencapai hasil yang optimal.

2. Pengertian Pemeliharaan

Pemeliharaan (*maintenance*) adalah sebuah aktivitas yang mencakup tindakan perbaikan, penggantian komponen, pembersihan, penyetelan, pengukuran, serta pemeriksaan terhadap fasilitas yang sedang dilakukan perawatan. Pemeliharaan (*maintenance*) berawal dari keinginan manusia untuk memperoleh kenyamanan dan keamanan terhadap fasilitas yang dimiliki sehingga dapat memenuhi kebutuhan manusia dan untuk memiliki

sistem yang lebih teratur, rapi, bersih dan terukur (Al Fatah & Purnama, 2024; Alasi, 2023; Firdaus et al., 2024). Dan pemeliharaan (*maintenance*) adalah Kegiatan yang bertujuan untuk memperbaiki atau memulihkan komponen atau sistem yang mengalami kerusakan dalam keadaan kurang baik dalam jangka waktu tertentu. Pemakaian alat atau mesin secara berkelanjutan dapat mempercepat terjadinya kerusakan pada komponen tersebut, yang berdampak pada tingkat ketersediaan alat atau mesin tersebut. Semakin tinggi tingkat kerusakan, semakin rendah ketersediaan komponen atau sistem. Pemeliharaan (*maintenance*) dilakukan untuk memastikan bahwa peralatan atau mesin dapat berfungsi secara berkelanjutan dan sesuai rencana dalam jangka panjang tanpa mengalami kerusakan (Affandi et al., 2019).

Dari kutipan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan (*maintenance*) kendaraan adalah rangkaian langkah rutin yang dilakukan untuk menjaga kondisi dan performa kendaraan harus tetap optimal. Untuk mencapai hal ini, diperlukan kegiatan yang mencakup inspeksi, pemeliharaan, serta perbaikan rutin terhadap berbagai bagian kendaraan. Tujuan utamanya adalah untuk menjamin kendaraan dapat berfungsi secara optimal, aman digunakan, dan hemat dalam pengoperasiannya.

3. Pemeliharaan Kendaraan Dan Peralatan Operasional PKP-PK

Menurut KP 04 Tahun 2013, pemeliharaan kendaraan mencakup berbagai kegiatan sebagai berikut:

- a. Pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*): tujuan dari jenis pemeliharaan ini adalah untuk menghindari kerusakan pada mesin selama penggunaan. Pemeliharaan pencegahan terdiri dari beberapa komponen Berikut:
 1. Pemeliharaan harian yang mencakup:
 - a) sistem mesin
 - b) sistem elektrik

- c) sistem rem
 - d) sistem kemudi
 - e) sistem pemadam api
 - f) sistem transmisi
2. Pemeliharaan mingguan: meliputi pemeriksaan sistem elektrik, termasuk kondisi kabel dan koneksinya ke perangkat ECU.
3. Pemeliharaan bulanan yang mencakup:
- 1) sistem mesin
 - 2) sistem elektrik
 - 3) sistem rem
 - 4) sistem pneumatik
 - 5) sistem kemudi
 - 6) sistem pemadam api
 - 7) sistem transmisi
4. Pemeliharaan triwulan meliputi:
- 1) sistem mesin
 - 2) sistem elektrik
 - 3) sistem rem
 - 4) sistem pneumatik
 - 5) sistem kemudi
 - 6) sistem pemadam api
 - 7) sistem transmisi
5. Pemeliharaan semesteran mencakup:
- a) sistem mesin
 - b) sistem elektronik
 - c) sistem rem
 - d) sistem pneumatik
 - e) sistem kemudi
 - f) sistem pemadam api
 - g) sistem transmisi

6. Pemeliharaan tahunan meliputi:

- 1) sistem mesin
- 2) sistem elektronik
- 3) sistem rem
- 4) sistem pneumatik
- 5) sistem kemudi
- 6) sistem pemadam api
- 7) sistem transmisi

- b. Pemeliharaan perbaikan (*corrective maintenance*) adalah serangkaian aktivitas yang fokus pada perbaikan, termasuk analisis kerusakan, penyesuaian, penggantian, atau perbaikan komponen, modul, atau bagian kendaraan PKP-PK (tanpa termasuk *overhaul* atau rekondisi). Pemeliharaan kendaraan PKP-PK bertujuan untuk mengembalikan kendaraan yang mengalami kerusakan atau gangguan ke kondisi normal. Kegiatan ini dilakukan oleh personel PKP-PK sebagai langkah untuk menjamin kesiapan operasional kendaraan setiap saat.

4. Fasilitas PKP-PK

Fasilitas yaitu sebagai segala sesuatu yang berfungsi untuk meringankan dan memperlancar penerapan suatu usaha. Fasilitas ini dapat berbentuk benda fisik, seperti peralatan dan infrastruktur, maupun dalam bentuk uang yang digunakan untuk mendukung kegiatan operasional. Dengan adanya fasilitas yang memadai, suatu usaha akan dapat berjalan lebih efisien dan efektif, sehingga meningkatkan peluang keberhasilan dan produktivitas (Siwu et al., 2022). Fasilitas PKP-PK mencakup semua kendaraan, peralatan operasional, bahan pendukung, dan personel yang disediakan untuk memberikan pertolongan dalam kecelakaan penerbangan serta pemadam kebakaran. Menurut PR 30 Tahun 2022, petugas PKP-PK dilengkapi dengan berbagai fasilitas dan peralatan pendukung guna mendukung operasional unit PKP-PK. Fasilitas ini meliputi seluruh

kendaraan, peralatan operasional, bahan pendukung, dan personel yang ditugaskan di setiap bandar udara untuk memberikan layanan PKP-PK. Suatu bandar udara perlu memiliki berbagai fasilitas pendukung yang memadai dalam kondisi “*ready to use*” sesuai dengan standar peraturan yang berlaku untuk mendukung keselamatan dan keamanan penerbangan.

Sejalan dengan itu, kendaraan adalah alat transportasi yang bergerak di jalan, yang terbagi menjadi kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor. Perbedaan utama antara keduanya terletak pada sumber tenaga yang digunakan. Kendaraan bermotor mengandalkan mesin dan memerlukan sumber energi tambahan untuk mengoperasikan mesinnya. Sementara itu, kendaraan tidak bermotor tidak menggunakan mesin atau sumber energi lainnya (Audrey Ramadhina & Fatma Ulfatun Najicha, 2022).

Setelah mengetahui perbedaan antara kendaraan bermotor dan tidak bermotor, sangat penting untuk menggambarkan peran kendaraan dalam konteks operasional PKP-PK, yang memiliki karakteristik dan fungsi khusus dalam mendukung kegiatan di bandar udara. Kendaraan PKP-PK menurut (Direktur Jenderal, 2022) kendaraan PKP-PK merujuk pada kendaraan utama yang dilengkapi dengan peralatan operasional PKP-PK, serta kendaraan pendukung yang digunakan oleh unit PKP-PK untuk menjalankan tugas operasional. Personel PKP-PK bertanggung jawab atas pengoperasian, pemeliharaan, dan perawatan kendaraan tersebut, serta penanganan keadaan darurat di bandar udara dan wilayah sekitarnya. Sedangkan kendaraan PKP-PK terbagi menjadi 2 jenis yaitu kendaraan utama yang dilengkapi dengan perlengkapan operasional digunakan oleh unit PKP-PK dalam menjalankan tugas-tugasnya, sementara kendaraan pendukung berperan membantu pelaksanaan operasi tersebut. (Al Fatah & Purnama, 2024).

Setiap bandar udara mempunyai kewajiban untuk menyediakan kendaraan Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan (PKP-PK) sesuai dengan kategori unit yang telah ditetapkan. Kendaraan ini terbagi dua menjadi kelompok, yaitu kendaraan utama seperti *foam tender* dan *Rapid Intervention Vehicle* (RIV), serta kendaraan pendukung yang mencakup *commando car*, *nurse tender*, *ambulance*, dan *multi-purpose vehicle*. Guna memastikan kesiapsiagaan operasional yang maksimal sesuai dengan kategori PKP-PK, pengelola bandar udara harus secara konsisten menjalankan kegiatan pemeliharaan rutin terhadap seluruh kendaraan dan perlengkapan operasional terkait, sebagaimana diatur dalam (KP 04 Tahun 2013). Selain itu, ada juga jenis kendaraan, kegiatan pemeliharaan, dan pembuatan program pemeliharaan untuk kendaraan PKP-PK. Terdapat dua jenis kendaraan PKP-PK, yaitu:

- a. Kendaraan utama ketika terjadi insiden kecelakaan penerbangan, kendaraan ini menjadi prioritas utama. Terdapat dua jenis kendaraan utama, yaitu:
 - 1) *Foam Tender*

Kendaraan yang dikenal sebagai *foam tender* dilengkapi dengan bahan pemadam api, termasuk air, bahan busa (*Foam Concentrate*), dan tepung kimia (*Dry Chemical Powder*).
 - 2) *Rapid Intervention Vehicle*

Kendaraan *Rapid Intervention Vehicle* memiliki peralatan pemadam yang menggunakan jenis tepung kimia (*Dry Chemical Powder*).
- b. Kendaraan pendukung PKP-PK adalah kendaraan yang digunakan setelah kendaraan utama oleh unit PKP-PK. Terdapat lima jenis kendaraan pendukung, yaitu:
 - 1) Mobil Komando (*Commando Car*)

Kendaraan ini dirancang khusus untuk menjadi pemandu operasional bagi kendaraan PKP-PK.
 - 2) Mobil Pemasok Bahan Pemadam (*Nurse Tender*)

Kendaraan ini dibuat khusus untuk mensuplai bahan pemadam

utama ke kendaraan jenis *foam tender*:

3) Mobil *Ambulance*

Kendaraan ini dirancang khusus untuk mengangkut dan memindahkan korban kecelakaan penerbangan.

4) *Multi-Purpose Vehicle*

Kendaraan serbaguna ini berfungsi untuk mendukung operasional PKP-PK.

5) Pos Komando Bergerak (*Mobile Command Post*)

Kendaraan ini berfungsi sebagai pusat komando yang dapat berpindah tempat, di mana perwakilan dari berbagai instansi/unit berkumpul untuk melakukan evaluasi dan mempercepat proses penanggulangan keadaan darurat di lapangan.

5. *Fire Station*

Menurut Peraturan (PR 30 Tahun 2022), *fire station* adalah bangunan yang terletak di area sisi udara dan berfungsi sebagai pusat pengendalian serta pelaksanaan operasi PKP-PK. Penempatan *fire station* dilakukan secara strategis dengan mempertimbangkan waktu reaksi (*response time*) dan *fire station* adalah pusat pemadam kebakaran yang berfungsi sebagai lokasi untuk semua kegiatan terkait pemadaman api. Tempat ini juga mencakup kantor administrasi dan menyediakan fasilitas pelatihan bagi petugas pemadam kebakaran serta relawan yang ingin belajar (Angkouw, 2013) atau *fire station* adalah sebuah fasilitas yang memiliki tanggung jawab untuk mengatasi kebakaran dan menyediakan layanan pemadaman di area tertentu. Fasilitas tersebut dilengkapi dengan kendaraan pemadam kebakaran, peralatan pendukung, dan personel pengintai yang mampu merespons kejadian secara cepat dan efektif (Firdausi, 2020).

Fire station termasuk salah satu fasilitas yang wajib disediakan oleh pengelola bandar udara dan berperan sebagai pusat pengendalian untuk kegiatan operasi PKP-PK. Fasilitas yang ada di *fire station* disesuaikan dengan kategori bandar udara, dilengkapi dengan bak penampungan air, ruang penyimpanan kendaraan PKP-PK, serta area parkir khusus untuk kendaraan *foam tender* (kategori 5-10), termasuk area pergerakan *foam tender*. *Fire station* memiliki peralatan pemadam kebakaran, perlengkapan penyelamatan, dan sistem komunikasi yang mendukung koordinasi dalam situasi darurat. Desain ruang *fire station* dirancang untuk memudahkan akses dan mobilitas, sehingga petugas dapat merespons dengan cepat. Dengan adanya *fire station* yang terstandarisasi, diharapkan dapat meningkatkan keselamatan di bandar udara dan mengurangi risiko kebakaran.

6. *Response Time*

Response Time menurut PR 30 Tahun 2022 tentang Standar Teknis dan Operasional Keselamatan Penerbangan Sipil menjelaskan bahwa waktu bereaksi (*response time*) adalah waktu yang dihitung dari saat unit PKP-PK menerima berita tentang kecelakaan pesawat hingga *foam tender* sampai di lokasi kejadian untuk melakukan pemadaman. Pada saat tiba, *foam tender* harus siap memancarkan setidaknya 50% bahan pemadam busa sesuai dengan kategori yang ditentukan. Tujuan pelayanan PKP-PK adalah untuk mencapai waktu bereaksi maksimal 2 (dua) menit dan tidak lebih dari 3 (tiga) menit ke setiap area di landasan (*runway*) dalam situasi dengan jarak pandang dan kondisi jalan yang optimal.

7. *Solenoid Valve*

Solenoid Valve adalah jenis kran yang dirancang menggunakan *solenoid* sebagai mekanisme kontrol. Kran ini akan aktif ketika diberi tekanan minimal 3 bar untuk setiap kran. Kran ini hanya dapat beroperasi dalam dua kondisi, yaitu *on* dan *off*, karena *solenoid* pada dasarnya bekerja dalam dua

keadaan tersebut (La Raufun, Sandi Ardiasyah, 2018). Dan kontrol ini banyak diterapkan di industri karena kemudahan dan kesederhanaannya. Sistem kendali ini dipilih karena aktuator yang digunakan yaitu *solenoid valve* memiliki karakteristik keluaran yang bersifat non-linear. Sistem ini hanya mampu mengenali dua kondisi, yakni *on-off* atau *high-low*, tanpa dapat memberikan respon di antara kedua keadaan tersebut. Kontroler dua posisi umumnya ditemukan pada komponen elektrik, seperti relay, dan komponen pneumatik, seperti katup (Arifin et al., 2024). *Solenoid valve* merupakan elemen krusial dalam sistem limaçon, berfungsi untuk mengendalikan aliran fluida. *Valve* ini dilengkapi dengan mekanisme *push-pull* yang memungkinkan respons cepat saat membuka dan menutup (Hossain et al., 2024).

Kesimpulan dari pembahasan ini adalah bahwa *solenoid valve* merupakan jenis kran yang memanfaatkan *solenoid* untuk mengatur aliran fluida, beroperasi dalam dua kondisi, yaitu *on* dan *off*, dengan tekanan minimal 3 bar. *Valve* ini banyak digunakan di industri karena kemudahan dan kesederhanaannya,

8. Kategori PKP-PK untuk Bandar Udara

Menurut PR 30 Tahun 2022 tentang Standar Teknis dan Operasional Keselamatan Penerbangan Sipil menyatakan bahwa kategori PKP-PK untuk bandar udara ditentukan berdasarkan ukuran maksimum pesawat terbesar yang beroperasi di lokasi tersebut, baik panjang maupun lebar. Selain itu, penentuan kategori ini juga memperhitungkan jumlah pergerakan pesawat dan ketersediaan minimum air pada kendaraan utama.

B. Penelitian Terdahulu

Tabel II. 1 Penelitian Sebelumnya

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Fokus Utama	Persamaan	Perbedaan
1	Muharam Abimawan Fauzan & Bima Cahya Putra	2018	Rancangan Sistem Informasi Perawatan Kendaraan dan Peralatan Pemadam Kebakaran Operasional PKP-PK	Sistem informasi pemeliharaan kendaraan dan peralatan PKP-PK	Sama-sama membahas pemeliharaan dan bertujuan meningkatkan efisiensi	Fokus pada pengembangan sistem informasi, bukan pada masalah teknis kendaraan secara langsung
2	Alvian Ardiansyah & Faiz Albanna	2022	Analisis Pemeliharaan pada Kendaraan Operasional PKP-PK di Bandara Adi Soemarmo Solo	Evaluasi SOP dan praktik pemeliharaan kendaraan operasional	Metode kualitatif, wawancara, dan fokus pada kendaraan operasional	Fokus mereka pada keselamatan petugas, bukan pada optimalisasi teknis kendaraan seperti <i>response time</i>
3	Kharisma Sevi Nur Safitri & Rahimudin	2022	Analisis Kelayakan Fasilitas Unit PKP-PK di Bandara Dewandaru Karimun Jawa	Penilaian kelayakan fasilitas dan infrastruktur unit PKP-PK	Membahas pentingnya regulasi dan fasilitas PKP-PK	Fokus penelitian pada kelayakan fasilitas, bukan pada kendaraan utama dan permasalahan komponen teknis

4	M. Fiqih Karenzu	2023	Analisis Pemeliharaan Kendaraan Utama dalam Menunjang Pelayanan Unit PKP-PK di Bandara Juwata	Evaluasi pemeliharaan <i>preventive</i> dan <i>corrective</i> kendaraan utama	Sama-sama membahas pemeliharaan kendaraan utama dan metode kualitatif	Penelitian ini menitikberatkan pada optimalisasi dan dampak kerusakan teknis (<i>solenoid valve</i> , rem) terhadap operasional bandar udara
5.	Supri, M. Leon D., Cevin O.	2024	Analisis Perawatan dan Pemeliharaan Kendaraan PKP-PK Terhadap Operasi Pemadaman	Analisis pengaruh perawatan terhadap efektivitas operasi pemadaman	Bahas pemeliharaan kendaraan PKP-PK dan pentingnya keteraturan jadwal <i>maintenance</i>	Menggunakan metode studi pustaka (<i>literature review</i>), bukan observasi atau wawancara langsung

Berdasarkan penelitian terdahulu, diketahui bahwa topik pemeliharaan kendaraan operasional pada unit PKP-PK telah banyak dibahas, baik dari sisi sistem informasi, SOP, maupun kelayakan fasilitas. Namun, penelitian ini memiliki kebaruan dalam hal pendekatan teknis terhadap permasalahan spesifik kendaraan utama, seperti kerusakan *solenoid valve* dan sistem pengereman, serta dampaknya terhadap *response time* dan kesiapan operasional unit ARFF. Pendekatan kualitatif deskriptif yang digunakan memungkinkan penggalian data yang mendalam melalui wawancara semi-terstruktur dan observasi langsung serta menggunakan wawancara terstruktur sebagai data pendukung, sehingga dapat menggambarkan secara langsung kondisi sebenarnya dan kendala yang dihadapi di lapangan. Penelitian ini tidak hanya menjawab celah kajian terdahulu, tetapi juga berkontribusi dalam pembaruan pendekatan pemeliharaan kendaraan secara teknis dan operasional dan juga memberikan kontribusi praktis yang lebih mendalam terhadap upaya optimalisasi pemeliharaan kendaraan utama di lingkungan bandar udara.