

RANCANGAN *PROTOTYPE PRESSURE-FED FUEL FIRE TRAINER* DALAM PENGUASAAN TAKTIK DAN TEKNIK PEMADAMAN PERSONEL PKP-PK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALANAMU

TUGAS AKHIR

Tugas akhir sebagai salah satu syarat lulus pendidikan
Program Studi Diploma Tiga Penyelamatan dan
Pemadaman Kebakaran Penerbangan

Oleh:

WUSEFYORO
NIT. 55232010024



**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
PENYELAMATAN DAN PEMADAM KEBAKARAN
PENERBANGAN
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2023**

RANCANGAN *PROTOTYPE PRESSURE-FED FUEL FIRE TRAINER* DALAM PENGUASAAN TAKTIK DAN TEKNIK PEMADAMAN PERSONEL PKP-PK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALANAMU

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Tugas Akhir pada
Program Studi Diploma III Penyelamatan dan pemadam Kebakaran Penerbangan

Oleh:

WUSEF YORO
NIT: 55232010024



**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
PENYELAMATAN DAN PEMADAM KEBAKARAN
PENERBANGAN
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2023**

ABSTRAK

RANCANGAN *PROTOTYPE PRESSURE-FED FUEL FIRE TRAINER* DALAM PENGUASAAN TAKTIK DAN TEKNIK PEMADAMAN PERSONEL PKP-PK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALANAMU

Oleh
WUSEFYORO
NIT: 55232010024

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA PENYELAMATAN DAN PEMADAM KEBAKARAN PENERBANGAN

Pesawat terbang adalah sarana transportasi yang populer dan banyak digunakan oleh masyarakat saat ini. Masyarakat memilih pesawat terbang sebagai pilihan transportasi karena alasan keamanan, kenyamanan, dan ketepatan waktu. Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) merupakan unit yang bertanggung jawab terhadap keselamatan di bandar udara. Personil PKP-PK mempunyai salah satu tugas yaitu untuk melaksanakan latihan agar dapat melakukan tugas secara maksimal dalam melakukan pemadaman dan penyelamatan. Latihan yang dilakukan oleh personel PKP-PK di Bandar Udara Kualanamu dinilai masih kurang efektif dan efisien khususnya pada latihan taktik dan teknik pemadaman, hal ini karena kurangnya media bantu atau alat yang mendukung dalam pelatihan taktik dan teknik pemadaman. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat perancangan *prototype pressure-fed fuel fire* yang efektif dan efisien dalam mendukung latihan pemadaman guna meningkatkan taktik dan teknik personel PKP-PK di Bandara Udara Internasional Kualanamu. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Research and Development* (R&D). Hasil penelitian ini adalah telah berhasil dikembangkan sebuah alat *Prototype Pressure-fed Fuel Fire* yang mana berfungsi sebagai media bantu dalam pelaksanaan pelatihan taktik dan teknik pemadaman yang dilakukan oleh personel unit PKP-PK, serta telah dilakukan validasi terhadap alat tersebut dan dinyatakan “Layak”.

Kata Kunci: PKP-PK, Latihan, *Pressur-fed Fuel Fire*

ABSTRACT

DESIGN OF PRESSURE-FED FUEL FIRE TRAINER PROTOTYPE IN MASTERING PKP-PK PERSONNEL EXTINGUISHING TACTICS AND TECHNIQUES AT KUALANAMU INTERNATIONAL AIRPORT

By

**WUSEF YORO
NIT: 55232010024**

DIPLOMA STUDY PROGRAMME THREE AVIATION RESCUE AND FIRE FIGTHING

Airplanes are a popular and widely used means of transportation by the public nowadays. People choose airplanes as their preferred mode of transport due to reasons such as safety, comfort, and punctuality. The Aircraft Accident and Fire Fighting (PKP-PK) Unit is responsible for safety at the airport. PKP-PK personnel have the task of conducting training to perform their duties optimally in firefighting and rescue operations. However, the training conducted by PKP-PK personnel at Kualanamu International Airport is considered to be less effective and efficient, particularly in tactical and firefighting techniques training. This is mainly attributed to the lack of supporting tools or equipment for such training. The aim of this research is to design an effective and efficient pressure-fed fuel fire prototype to support firefighting training and enhance the tactics and techniques of PKP-PK personnel at Kualanamu International Airport. The Research and Development (R&D) method was employed for this study. The result of this research is the successful development of a Prototype Pressure-fed Fuel Fire device, which serves as a training aid for tactical and firefighting techniques conducted by PKP-PK unit personnel. The device has undergone validation and has been deemed "feasible" for use.

Keywords: PKP-PK Unit, Exercise, Pressure-feed Fuel Fire.

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : “RANCANGAN *PROTOTYPE PRESSURE-FED FUEL FIRE TRAINER* DALAM PENGUASAAN TAKTIK DAN TEKNIK PEMADAMAN PERSONEL PKP-PK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALANAMU” telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus pendidikan Program Studi Diploma Tiga Penyelamatan dan Pemadaman Kebakaran Penerbangan Angkatan ke-1, Politeknik Penerbangan Palembang – Palembang.



NAMA : WUSEF YORO

NIT : 55232010024

PEMBIMBING I

Dr. Rr. RETNO SAWITRI
WULANDARI, S.SiT., M.M.Tr.
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19820306 200502 2 001

PEMBIMBING II

HERU KUSDARWANTO, S.E., M.T.
Pembina (IV/a)
NIP. 19790610 200012 1 004

KETUA PROGRAM STUDI

WILDAN NUGRAHA, S.E., MS.ASM.
Penata (III/c)
NIP.19890121 200912 1 002

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir : “RANCANGAN *PROTOTYPE PRESSURE-FED FUEL FIRE TRAINER* DALAM PENGUASAAN TAKTIK DAN TEKNIK PEMADAMAN PERSONEL PKP-PK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALANAMU” telah dipertahankan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Diploma Program Tiga Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Palembang – Palembang. Tugas Akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Diploma III pada tanggal 25 Juli 2023

ANGGOTA



Ir. BAMBANG WIJAYA PUTRA, M.M.
Pembina Tk I (IV/b)
NIP. 1960090 1198103 1 001

SEKRETARIS



MINULYA ESKA NUGRAHA, M.Pd.
Penata Muda Tingkat I (III/b)
NIP. 19880308 202012 1 006

KETUA



YETI KOMALASARI, S.SiT., M.Adm. SDA.
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19870525 200912 2 005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wusef Yoro

NIT : 55232010024

Program Studi : Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “RANCANGAN *PROTOTYPE PRESSURE-FED FUEL FIRE TRAINER* DALAM PENGUASAAN TAKTIK DAN TEKNIK PEMADAMAN PERSONEL PKP-PK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALANAMU” merupakan karya asli saya bukan merupakan hasil plagiarisme. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran 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.

Pelembang, 25 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Wusef Yoro
NIT.55232010024

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir DIII 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: Yoro, Wusef. (2023): RANCANGAN *PROTOTYPE PRESSURE-FED FUEL FIRE TRAINER* DALAM PENGUASAAN TAKTIK DAN TEKNIK PEMADAMAN PERSONEL PKP-PK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALANAM, Tugas Akhir Program Diploma III, Politeknik Penerbangan Palembang.

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

Dipersembahkan kepada
Ayahanda Purwadi, Ibunda Sukesmi, adik tercinta Nosia Seftyo, dan Tiur Putri
Meilinda

KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan hidayahNya, Tugas Akhir yang berjudul “RANCANGAN *PROTOTYPE PRESSURE-FED FUEL FIRE TRAINER* DALAM PENGUASAAN TAKTIK DAN TEKNIK PEMADAMAN PERSONEL PKP-PK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALANAMU” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyelesaian Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu prasyarat untuk menempuh pendidikan di perguruan tinggi penerbang Politeknik Penerbangan Palembang untuk memperoleh Ahli Madya (A.Md.).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini, khususnya Allah SWT yang telah memberikan limpahan anugerah dan lindungan pada hamba-Nya, Kedua Orang Tua, atas doa, semangat, dan dukungan berupa materi serta moril, Keluarga, Saudara, dan Kekasih atas doa, semangat, dan dukungan yang diberikan, Bapak Sukahir, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang, Bapak Wildan Nugraha, S.E., MS.ASM. selaku Ketua Program Studi Diploma III PPKP, Seluruh Dosen dan Civitas Akademika Program Studi Diploma III PPKP, Rekan-rekan Taruna Program Studi Diploma III PPKP.

Penulis menyadari, Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik dari semua pihak sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Penulis pun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Khususnya bagi para personel PKP-PK.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
PENGESAHAN PENGUJI	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vi
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	vii
KATA PENGHANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Masalah	6
F. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN TEORI.....	7
A. Teori Penunjang	7
1. Pengertian Rancangan	7
2. Pengertian <i>Prototype</i>	7
3. <i>Pressure-fed Fuel Fire</i>	8
4. Pengertian <i>Trainer</i>	8

5. Kemampuan Personel PKP-PK.....	9
6. Pengertian Taktik.....	9
7. Pengertian Teknik.....	9
8. Pengertian Pemadaman	10
9. Unit PKP-PK	10
10. Tugas Unit PKP-PK.....	11
11. <i>Mock-Up</i>	11
B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
A. Desain Penelitian	13
B. Prosedur Penelitian	15
1. Potensi dan Masalah.....	15
2. Pengumpulan Data.....	15
3. Desain Produk	16
4. Validasi Desain.....	16
5. Revisi Desain.....	16
6. Uji Coba Produk.....	16
C. Perancangan Alat	16
1. Desain Alat	17
2. Cara Kerja Alat.....	17
D. Komponen Dalam Pembuatan Alat.....	18
1. Alat yang Digunakan.....	18
2. Bahan yang Digunakan.....	18
E. Teknik Pengujian.....	19
F. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20

A. Hasil Penelitian	20
1. Tahap Potensi Masalah.....	20
2. Pengumpulan Data.....	21
3. Desain Produk	21
4. Validasi Desain.....	24
5. Revisi Desain.....	25
6. Uji Coba Produk.....	25
B. Pembuatan <i>Prototype Pressure-fed Fuel Fire</i>	26
1. Pembuatan Kerangka Alat	26
2. Pembuatan Tabung BBM.....	27
3. Pembuatan Pipa Instalasi BBM.....	27
4. Pembuatan Pipa Instalasi Gas.....	28
5. Pembuatan Instalasi Pematik.....	29
6. Pembuatan Panel Kontrol	29
C. Cara Kerja <i>Prototype Pressure-fed Fuel Fire</i>	30
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	31
A. Kesimpulan	31
B. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Tahapan-Tahapan R & D (Borg & Gall 1971)	13
Gambar III. 2 Tahapan-tahapan metode R & D yang dilakukan pada penelitian <i>Prototype Pressure-fed Fuel Fire</i>	14
Gambar III. 3 Perencanaan alat	17
Gambar IV. 1 Kerangka <i>Prototype Pressure-fed Fuel Fire</i>	22
Gambar IV. 2 Kontrol Panel <i>Pressure-fed Fuel Fire</i>	22
Gambar IV. 3 Pematik <i>Pressure-fed Fuel Fire</i>	23
Gambar IV. 4 Instalasi Gas dan BBM <i>Pressure-fed Fuel Fire</i>	23
Gambar IV. 5 Pembuatan Kerangka Alat	26
Gambar IV. 6 Pembuatan Tabung BBM	27
Gambar IV. 7 Pembuatan Pipan Instalasi BBM	27
Gambar IV. 8 Pembuatan Pipa Instalasi Gas	28
Gambar IV. 9 Pembuatan Instalasi Pematik	29
Gambar IV. 10 Pembuatan Panel Kontrol	29

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Waktu Perencanaan dan Penelitian.....	19
Tabel IV. 1 Penilaian Validator 1.....	24
Tabel IV. 2 Penilaian Validator 2.....	24
Tabel IV. 3 Total Penilaian	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kegiatan Observasi di Unit PKP-PK di Bandar Udara Internasional Kualanamu.	34
Lampiran 2. Percobaan dan Perancangan <i>Prototype Pressure-fed Fuel Fire</i> di Unit PKP-PK Bandar Udara Internasional Kualanamu.	36
Lampiran 3. Kegiatan Bimbingan Tugas Akhir Selama Proses Penelitian.	37
Lampiran 4. Percobaan dan Perancangan <i>Prototype Pressure-fed Fuel Fire</i> di prodi PPKP Polteknik Penerbangan Palembang.	39
Lampiran 5. Hasil validasi <i>Prototype Pressure-fed Fuel Fire</i>	43
Lampiran 6. Hasil Bimbingan Tugas Akhir.	49

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pesawat terbang adalah sarana transportasi yang populer dan banyak digunakan oleh masyarakat saat ini. Masyarakat memilih pesawat terbang sebagai pilihan transportasi karena alasan keamanan, kenyamanan, dan ketepatan waktu. Seiring dengan perkembangan yang pesat dalam industri transportasi udara, minat masyarakat untuk menggunakan pesawat terbang juga semakin meningkat.

Menurut data dari Direktorat Jendral Perhubungan Udara Kementerian Perhubungan Indonesia memiliki beberapa bandara besar yang menjadi pusat lalu lintas udara di Indonesia Soekarno–Hatta Jakarta, Kertajati di Majalengka Jawa Barat, Hang Nadim Batam, dan Bandar Udara Internasional Kualanamu. Bandar udara merupakan infrastruktur penting dalam memajukan perkembangan dan perekonomian daerah dan negara. Banyak bandara di Indonesia yang cukup luas untuk menampung banyak penerbangan domestik dan internasional salah satunya adalah Bandar Udara Internasional Kualanamu. Bandar Udara Internasional Kualanamu merupakan sebuah fasilitas penerbangan yang melayani Kota Medan, Sumatera Utara. Bandara ini terletak di Kabupaten Deli Serdang.

Berdasarkan UU Nomor 1 Tahun 2009 sebagai suatu keharusan, bandar udara wajib dilengkapi dengan fasilitas yang menjamin keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas utama dan fasilitas penunjang lainnya. Fasilitas keamanan di bandar udara berupa unit *Aviation Security (AVSEC)* dan fasilitas keselamatan yang diberikan bandar udara berupa unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK). Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran adalah unit bagian dari penanggulangan keadaan darurat. Setiap Bandar Udara wajib menyediakan pelayanan PKP–PK sesuai standar minimum. Pelayanan PKP-PK harus dilakukan dengan cepat dan tepat untuk menyelamatkan dan memberikan pertolongan dalam situasi kecelakaan penerbangan dan pemadaman kebakaran di bandar udara dan wilayah sekitarnya. (PR 30 Tahun 2022)

Kategori Bandar Udara untuk PKP-PK, sesuai dengan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022, ditentukan berdasarkan ukuran pesawat udara terbesar yang beroperasi di bandar udara tersebut, dengan memperhitungkan panjang dan lebar maksimum badan pesawat udara yang beroperasi di bandar udara tersebut serta jumlah pergerakannya. Pada pengelolaan Angkasa Pura Aviast di Bandar Udara Kualanamu memiliki unit PKP-PK dengan kategori 9.

Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) adalah unit darurat di bandar udara yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas, seperti kendaraan utama dan pendukung PKP-PK, peralatan pendukung dan penunjang operasional PKP-PK, serta bahan pemadam yang digunakan oleh personel PKP-PK dalam operasi pemadaman. Tugas dan fungsi utama unit PKP-PK di bandar udara adalah memberikan pelayanan dalam menyelamatkan penumpang dan harta benda dari pesawat udara yang mengalami kejadian atau kecelakaan di bandar udara dan sekitarnya. Selain itu, unit PKP-PK juga bertugas mencegah, mengendalikan, dan memadamkan api serta melindungi manusia dan barang dari bahaya kebakaran di fasilitas bandar udara. Kehadiran fasilitas yang handal dalam unit PKP-PK sangatlah penting mengingat peran pentingnya dalam penanggulangan situasi darurat. Untuk itu, setiap penyelenggara bandar udara diwajibkan untuk melakukan pemeliharaan rutin terhadap kendaraan dan peralatan penunjang operasi PKP-PK agar kinerja operasi dapat berjalan secara maksimal sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Pemadaman kebakaran pesawat udara merupakan langkah kritis dalam pelaksanaan pertolongan dan penanganan darurat. Keberhasilan pertolongan sangat tergantung pada kecepatan dalam melakukan pemadaman. *Control time* 1 menit, yang telah ditetapkan oleh ICAO, menjadi acuan bahwa pemadaman harus segera dilakukan dalam waktu singkat. Hal ini penting untuk mengendalikan situasi dan meminimalisasi jumlah korban. Dalam semboyan menyelamatkan korban sebanyak mungkin menjadi tanggung jawab moral bagi personel PKP-PK. Mereka dituntut untuk bertindak cepat, tepat, dan sigap dalam melakukan

pemadaman kebakaran. Setiap detik sangat berharga dalam situasi darurat ini, dan upaya untuk menguasai situasi dengan sebaik-baiknya menjadi tujuan utama. Dengan pemahaman akan kunci kesuksesan dalam pemadaman kebakaran pesawat udara, personil PKP-PK dilatih untuk bekerja dalam kondisi darurat dan tingkat stres yang tinggi. Keterampilan dan dedikasi mereka adalah faktor penentu dalam menyelamatkan nyawa dan harta benda, serta menjaga keselamatan dan keamanan di bandar udara.

Berdasarkan PM. 95 Tahun 2021, penyedia jasa PKP-PK memiliki kewajiban untuk menjamin ketersediaan pelayanan PKP-PK secara terus-menerus sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan dalam dokumen *Airport Emergency Plan* (AEP). Oleh karena itu, setiap personel PKP-PK harus menyadari betapa pentingnya unit PKP-PK dalam operasional bandar udara. Dengan kata lain, tidak ada bandar udara yang diizinkan beroperasi tanpa adanya unit PKP-PK. Untuk menjaga pelayanan PKP-PK tetap optimal, ada beberapa faktor yang harus selalu diperhatikan, salah satunya adalah faktor manusia yang melibatkan personel PKP-PK yang memiliki sumber daya dan kualifikasi yang memadai. Sesuai dengan ketentuan ICAO dan Kementerian Perhubungan, tugas utama PKP-PK adalah menyelamatkan korban dari kecelakaan pesawat udara. Tugas ini menuntut tanggung jawab yang besar bagi personel PKP-PK dalam upaya menyelamatkan korban sebanyak mungkin. Pentingnya peran unit PKP-PK tidak dapat diabaikan, karena dalam situasi darurat, kesiapan dan kesiapan unit ini dapat menentukan keselamatan jiwa dan harta benda. Oleh karena itu, keberadaan personel PKP-PK yang terlatih dan kompeten menjadi aspek kritis dalam menjaga keamanan dan keselamatan di bandar udara, serta memberikan pelayanan yang efektif dan tanggap dalam situasi darurat.

PKP-PK adalah unit bagian dari penanggulangan keadaan darurat yang ada di bandar udara. PKP-PK mempunyai tugas utama dan tugas pokok. Tugas utama PKP-PK Menyelamatkan jiwa dan harta dari kejadian dan kecelakaan (*incident and accident*) di bandar udara dan sekitarnya. Mencegah, mengendalikan, memadamkan api, dan melindungi jiwa serta properti di fasilitas bandar udara dari

ancaman kebakaran merupakan tanggung jawab yang sangat penting. Tugas pokok, yaitu melakukan kegiatan Operasional (*operation*) antara lain administrasi, kesiapsiagaan (*standby*), penyelamatan, pencegahan dan pemadaman, kegiatan Latihan (*training*), dan kegiatan Perawatan (*maintenance*). Personil PKP-PK mempunyai tugas untuk melaksanakan latihan agar dapat melakukan tugas secara efisien dalam melakukan pemadaman dan penyelamatan yang diatur dalam PR 30 Tahun 2022. Berdasarkan KP 479 Tahun 2015 menyebutkan bahwa komite penanggulangan keadaan darurat bersama dengan penyelenggara bandar udara wajib meninjau dokumen rencana penanggulangan keadaan darurat (PKD) selambat-lambatnya 1 kali dalam setahun.

Dalam pengamatan penulis selama kegiatan latihan penyelamatan dan pemadaman di Bandar Udara Kualanamu ditemukan personel PKP-PK kurang efektif dan efisien dalam melakukan latihan, Setelah melakukan pengamatan terhadap tingkat efektifitas sistem latihan taktik dan teknik pemadaman kebakaran di Bandar Udara Internasional Kualanamu, didapat permasalahan bahwa sistem latihan taktik dan teknik pemadaman kebakaran di Bandar Udara Internasional Kualanamu perlu adanya peningkatan, karena pada latihan yang dilakukan oleh personel PKP-PK Kualanamu masih menggunakan alat simulasi latihan pemadaman yang menggunakan BBM pada baki, sehingga kurang efektif dalam mengukur ketepatan tindakan ataupun kemampuan personel dalam taktik dan teknik pemadaman. penggunaan BBM pada baki tidak efektif dalam arti sisa BBM saat latihan tidak dapat digunakan kembali karena tecampur oleh air, dan besar kecilnya api tidak dapat dikontrol sehingga berpengaruh terhadap taktik dan teknik pemadaman. Maka dari itu perlu adanya pembuatan media atau alat bantu dalam rangka menunjang kegiatan latihan pemadaman personel PKP-PK di Bandar Udara Internasional Kualanamu.

Dalam rangka menjaga kemampuan personil PKP-PK di Bandar Udara Kualanamu dalam penerapan teknik dan taktik pemadaman api serta kesiapan personil dalam menangani keadaan darurat khususnya pada kecelakaan pesawat atau kebakaran fasilitas bandar udara. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk

mengangkat topik yang berjudul “Rancangan *Prototype Pressure-fed Fuel Fire Trainer* dalam Penguasaan Taktik dan Tektik Pemadaman Personel PKP-PK di Bandar Udara Internasional Kualanamu”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut di atas, rumusan masalah yang akan diangkat kali ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang *prototype pressure-fed fuel fire* yang efektif dan efisien dalam meningkatkan kemampuan personel PKP-PK dalam taktik dan teknik pemadaman di Bandar Udara Internasional Kualanamu?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian tersebut di atas, tujuan yang akan diangkat adalah sebagai berikut:

1. Untuk membuat perancangan *prototype pressure-fed fuel fire* yang efektif dan efisien dalam mendukung latihan pemadaman guna meningkatkan taktik dan teknik personel PKP-PK di Bandara Udara Internasional Kualanamu.

D. Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian diatas menghasilkan manfaat bagi penelitian ini, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Untuk mengetahui pembuatan dan cara kerja *prototype pressure-fed fuel* dalam meningkatkan kemampuan personel dalam taktik dan teknik pemadaman di Bandar Udara Internasional Kualanamu.

2. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemadaman personel, efektif dalam pengunaan BBM dan menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Sebagai tugas akhir untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Politeknik Penerbangan Palembang.

E. Batasan Masalah

Karena keterbatasan waktu dan biaya maka penulis membatasi masalah ini pada rancangan *prototype pressure-fed fuel fire trainer* dalam penguasaan taktik dan teknik pemadaman personel PKP-PK di Bandar Udara Internasional Kualanamu.

F. Sistematika Penulisan

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

BAB 1 PENDAHULUAN

Didalamnya mengandung latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori-teori yang digunakan dalam penelitian, teori penunjang, dan kajian penelitian terdahulu yang relevan sebagai perbandingan produk yang dihasilkan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Memaparkan mengenai metode penilitan yang digunakan, perancangan, dan langkah-langkah pembuatan produk.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan hasil dari metodologi penelitian yang dijabarkan dalam bentuk pembahasan dan pengoperasian produk.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Didapat kesimpulan menyeluruh dari hasil dan pembahasan serta saran-saran untuk perbaikan atau aspek lain yang perlu dikaji lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN TEORI

A. Teori Penunjang

Pentingnya teori pendukung dalam penelitian ini terletak pada dasar permasalahan yang diteliti serta dalam mendukung setiap jenis penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini, peneliti mengacu pada beberapa teori yang relevan untuk memperkuat argumentasi dan pemahaman mengenai topik yang diteliti.

1. Pengertian Rancangan

Rancangan merupakan suatu konsep yang telah direncanakan dan dihasilkan melalui proses perencanaan, program, desain, atau rencana. Berdasarkan definisi ini, dapat disimpulkan bahwa rancangan adalah kegiatan merencanakan atau mendesain suatu media sebelum pelaksanaan pembelajaran dilakukan (M.Ramli, 2015).

Perancangan melibatkan proses pemilihan dan pemikiran yang menghubungkan fakta-fakta berdasarkan asumsi-asumsi terkait masa depan. Tujuannya adalah untuk menggambarkan dan merumuskan kegiatan-kegiatan khusus yang dianggap penting dalam mencapai tujuan tertentu, serta menjelaskan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapainya. (Abdulrachman, 1973).

2. Pengertian *Prototype*

Prototype merupakan suatu versi dari sistem yang potensial, yang memberikan gagasan kepada pengembang dan calon pengguna mengenai bagaimana sistem tersebut akan beroperasi dalam bentuk yang final (Rosa A.S, 2015).

Prototype merupakan sebuah versi awal dari sebuah sistem perangkat lunak yang digunakan untuk menggambarkan konsep-konsep, menguji desain, serta menemukan tantangan dan solusi yang mungkin muncul. Dengan

menggunakan model *prototype*, pengguna dapat memperoleh pemahaman tentang bagaimana sistem berfungsi secara efektif (Nugraha, 2018).

Prototype adalah langkah dalam pembuatan perangkat lunak yang melibatkan pembuatan model sederhana yang memungkinkan pengguna untuk mendapatkan gambaran dasar tentang program dan melakukan pengujian awal. *Prototype* memberikan fasilitas bagi pengembang dan pengguna untuk berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat (Sudaryono, 2015).

3. *Pressure-fed Fuel Fire*

Fasilitas latihan PKP-PK yang diperuntukan sebagai objek latihan unit PKP-PK, dalam hal ini fasilitas yang dimaksud seperti *smoke chamber*, *mock-up* pesawat yang memiliki sistem *pressure-fed fuel fire* atau sistem api dengan BBM bertekanan.

Berdasarkan *Annex 14 Volume I aerodrome design and operations edition 25 November 2004 Chapter 9 tentang Aerodrome Operational Services, Equipment And Installations 9.2.34* halaman 9-6, Partisipasi dalam latihan kebakaran langsung yang sesuai dengan jenis pesawat terbang dan peralatan penyelamatan dan pemadam kebakaran yang digunakan di *aerodrome*, termasuk *pressure-fed fuel fire*, diperlukan dari semua personel penyelamat dan pemadam kebakaran untuk memastikan bahwa mereka dapat melaksanakan tanggung jawab mereka secara efektif.

4. Pengertian *Trainer*

Trainer adalah seperangkat peralatan yang digunakan sebagai media pembelajaran di laboratorium yang berfungsi sebagai model kerja dan simulasi. Tujuan dari pembuatan *trainer* adalah untuk mendukung pembelajaran siswa dalam menerapkan pengetahuan konseptual yang mereka peroleh ke dalam situasi nyata. Secara umum, *trainer* adalah media pembelajaran berupa replika atau miniatur perangkat yang disimulasikan dan diterapkan dalam kegiatan praktik di laboratorium atau bengkel, yang

membantu siswa dalam memahami dan menguasai materi pembelajaran yang diajarkan (Hasan S, 2006).

Trainer merujuk pada beberapa komponen dan alat, baik yang asli maupun replika, yang memungkinkan peserta didik untuk mendapatkan pengalaman langsung. *Trainer* dapat diartikan sebagai objek yang digunakan untuk melatih, mengajar, dan mendidik (Aswardi, 2019).

5. Kemampuan Personel PKP-PK

Kemampuan merupakan kemampuan seseorang untuk melakukan suatu tindakan tertentu. Memahami adalah kemampuan untuk mengenali hubungan-hubungan yang relevan. Pembaca menghubungkan apa yang dibacanya dengan apa yang sudah diketahuinya (Idah, F.L., 2014).

Berdasarkan Peraturan PR 30 Tahun 2022, personel PKP-PK merujuk kepada individu yang memiliki tanggung jawab dalam mengoperasikan, merawat peralatan PKP-PK, serta bertugas dalam penanggulangan keadaan darurat di area bandar udara dan sekitarnya.

6. Pengertian Taktik

Kemampuan untuk memanfaatkan alat dan peralatan pemadam kebakaran adalah salah satu teknik pemadaman kebakaran. Pengetahuan tentang manajemen kebakaran, sikap positif terhadap manajemen kebakaran, dan kemahiran dengan berbagai alat dan peralatan kebakaran semuanya diperlukan untuk menguasai teknik pemadam kebakaran. (Muhammad Reza, 2022)

7. Pengertian Teknik

Kemampuan untuk menganalisis situasi sehingga tindakan cepat dan tepat dapat diambil tanpa menyebabkan kerusakan tambahan adalah komponen kunci dari strategi pemadaman kebakaran. Strategi ini terkait dengan menganalisis faktor-faktor seperti pengaruh angin, warna asap dari api, bahan utama yang terbakar, lokasi, dan lain-lain. (Muhammad Reza, 2022)

8. Pengertian Pemadaman

Menurut *National Fire Protection Association (NFPA)* Pemadaman adalah proses atau tindakan yang dilakukan untuk menghentikan atau mengendalikan api dan sumber kebakaran. Ini melibatkan penggunaan alat atau metode tertentu untuk memadamkan atau mengurangi api, seperti penggunaan pemadam kebakaran, air, busa, atau bahan kimia pemadam api.

Menurut *United States Fire Administration (USFA)* Pemadaman adalah upaya yang dilakukan oleh petugas pemadam kebakaran atau personel terlatih untuk menghentikan dan memadamkan kebakaran. Ini melibatkan strategi dan taktik yang berbeda, termasuk penggunaan alat pemadam kebakaran, teknik pernapasan, pemotongan ventilasi, dan penerapan agen pemadam api.

Menurut *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)* Pemadaman adalah langkah-langkah yang diambil untuk menghentikan atau memadamkan kebakaran, termasuk penggunaan alat pemadam kebakaran, perencanaan evakuasi, dan tindakan penanggulangan kebakaran yang lain. Ini merupakan bagian dari program keselamatan dan kesehatan kerja untuk mengurangi risiko kebakaran dan melindungi karyawan.

9. Unit PKP-PK

Unit Kerja Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) adalah salah satu bagian penting dalam sistem keselamatan dan keamanan di bandara. Unit ini bertanggung jawab untuk mencegah kebakaran, menangani situasi darurat, dan menyelamatkan nyawa serta harta benda dalam kondisi darurat di bandara. Personel PKP-PK mempunyai tugas utama dan tugas pokok. Tugas utama, yaitu menyelamatkan jiwa manusia dan harta dari kejadian dan kecelakaan di bandar udara dan sekitarnya. Yang dijelaskan dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara dalam PR 30 Tahun 2022.

Indonesia memiliki kewajiban untuk menyelenggarakan pelayanan Pertolongan Kecelakaan dan Pemadam Kebakaran Pesawat Udara (PKP-PK) sesuai dengan standar minimal yang telah diatur dalam PR 30 Tahun 2022, amandemen KP 14 Tahun 2015. Pelayanan PKP-PK ini berlaku bagi bandar udara Indonesia yang melayani penerbangan sipil internasional atau penerbangan domestik dengan volume operasi tertentu, sesuai dengan ketentuan Bab IX, Lampiran 14 Konvensi Chicago, serta standar teknis bandar udara yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Penerbangan Sipil. Penerbangan sipil secara umum harus mematuhi ketentuan ini.

10. Tugas Unit PKP-PK

Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara dalam PR 30 Tahun 2022 mengatakan Unit Kerja Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) adalah unit kerja yang wajib ada pada sebuah bandar udara. Personel PKP-PK mempunyai tugas utama dan tugas pokok. Tugas utama, yaitu menyelamatkan jiwa manusia dan harta dari kejadian dan kecelakaan di bandar udara dan sekitarnya.

11. *Mock-Up*

Tujuan dari *mock-up* atau alat tiruan sederhana adalah untuk meniru objek yang sebenarnya dengan menyederhanakan komponen pentingnya untuk membuat pembelajaran lebih mudah. *Mock-up* adalah pengaturan yang disederhanakan dari komponen mendasar dari sistem atau proses yang lebih kompleks. (Jannah, 2009:83)

Media *mock-up* adalah alat tiruan tiga dimensi yang hanya dapat menampilkan aspek-aspek tertentu dari benda, alat, atau objek yang perlu dijelaskan fungsi atau gerakannya. sesuai dengan bahan yang mudah diamati dari kejauhan. (Susilana, 2009: 25)

B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Dalam penelitian ilmiah dilakukan pendekatan penelitian terdahulu yang tujuannya adalah untuk membandingkan hasil penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini. Kajian penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

1. Dalam penelitian yang disusun oleh *Airports Authority of India, fire derectorate Rajiv Gandhi Bhawan, CHQ, Safdarjung Airport, New Delhi-110003, India* Tahun 2022 dengan judul *Supply, Installation, Testing, Commissioning & CAMC of pressure-fed fuel fire Training System at FTC, New Delhi and FSTC, Kolkata*, Telah menghasilkan pembahasan mengenai rekomendasi yang dapat diberikan dari penelitian ini terkait dengan *Pressure-fed Fuel Fires*. Dalam penelitian ini memiliki kesamaan dimana membahas tentang pembuatan *pressure-fed fuel fire*.
2. Dalam penelitian yang disusun oleh Puta, M. K., & Jannus, P. Tahun 2022 dengan judul *Studi Kasus Kebocoran Panel Tangki Bahan Bakar Pada Pesawat Boeing 737-800. In Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin* (No. 1, pp. 675-681. Telah menghasilkan pembahasan mengenai rekomendasi yang dapat diberikan dari penelitian ini terkait indikasi problem terbanyak pada kasus kebocoran tangki bahan bakar pada pesawat Boeing 737-800 adalah *found fuel leak* dengan jumlah 15 kasus. Dalam penelitian ini memiliki kesamaan dimana membahas tentang bahan bakar bertekanan yang diakibatkan oleh kebocoran tangki bahan bakar pesawat.