

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Tujuan utama layanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) adalah menyelamatkan nyawa dan mencegah kerusakan lebih lanjut pada pesawat dan fasilitas bandara saat terjadi kecelakaan atau insiden pesawat (Abdullah et al., 2023). Tim PKP-PK merespons dengan cepat untuk memastikan keselamatan penumpang, awak pesawat, dan personel bandara serta meminimalkan kerusakan sesuai dengan standar internasional ICAO Doc. 9137 Bagian 1 (ICAO Doc. 9137 Part 1, 2014). Operasi layanan PKP-PK memerlukan peralatan dan pakaian pelindung yang memiliki standar tinggi untuk memastikan keamanan dan efektivitas petugas dalam menanggapi situasi darurat di lingkungan penerbangan. Pakaian pelindung personil PKP-PK tidak hanya melindungi personil dari suhu ekstrim dan kebakaran, tetapi juga harus tetap menjaga keberlanjutan dan kehandalan meski sering terpapar kondisi yang ekstrem.

Perkembangan terbaru dalam bahan peralatan perlindungan diri (APD) telah mengintegrasikan teknologi canggih seperti nanomaterial dan tekstil pintar (Dolez & Vu-Khanh, 2009). Menurut Dolez & Vu-Khanh, nanomaterial menawarkan sifat yang ditingkatkan seperti kekuatan, daya tahan, dan ketahanan terhadap faktor lingkungan. Tekstil pintar mencakup sensor atau komponen elektronik lainnya untuk memberikan pemantauan real-time kondisi lingkungan atau kesehatan pengguna. Metode pengujian telah dikembangkan untuk mengevaluasi efektivitas bahan APD, termasuk uji penetrasi untuk bahan sarung tangan dan pakaian (Irzmańska & Brochocka, 2017). Efektivitas bahan APD saat ini dalam hal penyerapan virion dan kekuatan antivirus terhadap *SARS-CoV-2* juga telah dievaluasi, menyoroti perlunya pengembangan APD berbasis polimer yang baru untuk perlindungan infeksi yang lebih baik (Xue et al., 2022).

Namun, pemeliharaan yang tepat dan efisien dari pakaian pelindung menjadi tantangan tersendiri. Teknik pencucian dan perawatan saat ini mungkin belum sepenuhnya memenuhi tuntutan yang ada. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam praktik pemeliharaan untuk memastikan bahwa pakaian pelindung personil PKP-PK tetap dalam kondisi optimal dan dapat memberikan perlindungan yang maksimal. Metode pembersihan konvensional, seperti menggunakan air dan deterjen, dianggap kurang efektif dalam membersihkan pakaian perlindungan pemadam kebakaran karena beberapa alasan (Szmytke et al., 2022). Pertama, beberapa kontaminan yang menempel pada pakaian, seperti minyak, lemak, atau zat kimia berbahaya, mungkin sulit untuk dihilangkan sepenuhnya dengan metode pembersihan konvensional. Air dan deterjen mungkin tidak cukup kuat untuk mengatasi kontaminan yang melekat secara kuat pada serat kain atau dalam struktur pakaian itu sendiri. Kedua, penggunaan air dalam proses pembersihan dapat menyebabkan masalah seperti pengembangan jamur atau bakteri jika pakaian tidak dikeringkan dengan baik setelah dicuci. Ini dapat mengurangi tingkat kebersihan dan meningkatkan risiko infeksi atau reaksi alergi pada petugas yang mengenakan pakaian tersebut. Terakhir, metode pembersihan konvensional mungkin tidak sepenuhnya efektif dalam menghilangkan bau yang terperangkap atau kontaminan yang sangat melekat pada pakaian. Hal ini dapat meningkatkan risiko paparan terhadap bahan berbahaya saat pakaian digunakan kembali dalam situasi pemadam kebakaran berikutnya.

Penelitian ini mengambil pendekatan inovatif dengan memperkenalkan sistem *PRO GALO: Proficient Rinse and Optimal Garment Laundering*. Sistem ini didesain untuk meningkatkan praktik pemeliharaan pakaian pelindung ARFF melalui proses bilasan yang mahir dan teknik pencucian optimal yang dirancang khusus untuk menjaga integritas bahan pelindung. Berdasarkan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi pada pengembangan praktik pemeliharaan pakaian pelindung PKP-PK, meningkatkan kebersihan, daya tahan, dan keamanan pakaian tersebut. Keberhasilan penelitian ini diharapkan dapat menciptakan dampak positif bagi

taruna program studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan program Diploma Tiga (PSDT PPKP) dalam aspek keamanan dan efisiensi operasional praktik penyelamatan dan pemadaman kebakaran penerbangan.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yakni “Bagaimana mengembangkan *PRO GALO: Proficient Rinse and Optimal Garment Laundering* untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional taruna PSDT PPKP dalam praktik penyelamatan dan pemadaman kebakaran penerbangan?”

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan *PRO GALO: Proficient Rinse and Optimal Garment Laundering* sehingga dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional taruna PSDT PPKP dalam praktik penyelamatan dan pemadaman kebakaran penerbangan.

## **D. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini memfokuskan objek penelitian pada pengembangan *PRO GALO: Proficient Rinse and Optimal Garment Laundering* hanya pada pakaian pelindung jenis baju tahan panas (*proximity suit*).

## **E. Manfaat Penelitian**

1. Bagi PSDT PPKP: pengembangan media pemeliharaan yang tepat dan efisien dari pakaian pelindung sehingga dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional taruna PSDT PPKP dalam mata kuliah praktik penyelamatan dan pemadaman kebakaran penerbangan
2. Bagi peneliti dan Lembaga Pendidikan lain  
Sebagai masukan bagi kelembagaan atau perguruan tinggi lain di lingkungan Pusat Pengembangan SDM Perhubungan Udara dalam penyempurnaan pemeliharaan yang tepat dan efisien dari pakaian pelindung.

## **F. Definisi Istilah**

1. *ARFF, Aircraft Rescue Fire Fighting*, Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) adalah unit bagian dari penanggulangan keadaan darurat.
2. *PRO GALO: Proficient Rinse and Optimal Garment Laundering*, adalah sebuah inovasi dalam metode bilasan yang ditujukan untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam pemeliharaan pakaian perlindungan pemadam kebakaran. Metode ini dirancang untuk memastikan bahwa pakaian pemadam kebakaran tetap dalam kondisi optimal untuk digunakan, dengan menghilangkan kontaminan dan zat berbahaya secara efektif.
3. *International Civil Aviation Organization (ICAO)*, salah satu badan dari *Persatuan Bangsa-Bangsa yang menangani masalah penerbangan sipil*.