

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) yang saat ini bernama Organisasi Riset Penerbangan Antariksa Badan Riset dan Inovasi Nasional (OR PA BRIN) merupakan suatu lembaga riset penyelenggara keantariksaan nasional, hal ini terdapat pada Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2017 tentang Rencana Induk Penyelenggaraan Keantariksaan Tahun 2016 - 2040. LAPAN memberikan gambaran adanya membangun kemandirian dibidang teknologi penerbangan dan antariksa yang mencakup teknologi roket, satelit dan Penerbangan sehingga dapat meningkatkan pemanfaatan seluas-luasnya teknologi penerbangan dan antariksa bagi *stakeholder* dan pengguna seperti kepada institusi pemerintah, swasta, dunia usaha dan masyarakat (Roket, 2020).

Penguasaan teknologi roket merupakan teknologi yang cukup strategis untuk dikuasai secara nasional, dalam hal ini OR PA BRIN memiliki Pusat Riset Teknologi Roket (PR Tekroket) yang sebelumnya bernama Pusat Teknologi Roket (Pustekroket) dengan tugas pokok yaitu melaksanakan kegiatan penelitian dan pengembangan teknologi roket serta pemanfaatannya. Salah satu fungsinya adalah menyelenggarakan penelitian, pengembangan dan perekayasaan teknologi propelan (LAPAN, 2014).

Propelan yang dibuat PR Tekroket adalah propelan padat komposit. Propelan memiliki fungsi sebagai bahan bakar atau sumber tenaga suatu mesin roket. PR Tekroket saat ini memiliki fasilitas-fasilitas dalam memproduksi secara mandiri propelan roket, produk propelannya digunakan untuk roket-roket seperti Rhan 122 B dan Rhan 450. Kemampuan produksi propelan yang dimiliki membuat PR Tekroket

sebagai Objek Vital Nasional (Obvitnas) karena pengembangan teknologi roket mampu membangun suatu ketahanan nasional dan kemandirian industri pertahanan. Pernyataan tentang LAPAN termasuk ke obvitnas terdapat pada Renstra LAPAN 2020 – 2024 bahwa Pusat Teknologi Roket ditetapkan sebagai salah satu Objek Vital dan Kawasan Strategis Nasional (Roket, 2020).

Kemampuan memproduksi propelan roket diimbangi dengan kemampuan dalam memiliki ketersediaan bahan baku kimianya. PR Tekroket memiliki Gudang Bahan Baku Kimia sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan kimia sebelum di proses menjadi propelan. Gudang Bahan Baku Kimia memiliki potensi tinggi untuk menimbulkan *major Hazard* karena di dalamnya terdapat bahan-bahan kimia yang mudah terbakar, reaktif dan beracun. *Major Hazard* secara umum terdiri dari kebakaran, ledakan, dan kebocoran bahan kimia. Kebakaran merupakan bahaya yang paling mengkhawatirkan dan memiliki frekuensi kejadian tertinggi dibanding *major hazard* lainnya (R. A. Lestari & Oginawati, 2016). Kondisi ini menjadi perhatian khusus karena potensi bahaya dapat terjadi dan bersumber dari banyak hal seperti *Human Error* hingga ancaman terorisme.

Gudang Bahan Baku Kimia pada periode Oktober 2021 terdapat 40 jenis bahan kimia (dokumen terlampir) dan didominasi oleh bahan kimia yang mudah terbakar dan reaktif. Gudang Bahan Baku Kimia menjadi salah satu tempat yang memiliki potensi risiko kebakaran dan ledakan di PR Tekroket. Bahaya bencana kebakaran dapat menimbulkan dampak sangat besar dan tingkat kerugian yang sangat tinggi seperti materiil, korban jiwa hingga mengganggu proses riset propelan yang berlangsung.

Sebagai upaya pengendalian risiko terhadap bahaya kebakaran dan ledakan di Gudang Bahan Baku Kimia diperlukan sebuah metode penilaian risiko kebakaran yang mampu melakukan penilaian yang dapat dilakukan untuk mengurangi kerugian maksimum apabila terjadi

bahaya tersebut. Terdapat beberapa metode lain atau model penilaian risiko seperti *Hazard and Operability Study* (HAZOP), *Fault Tree Analysis* (FTA), dan *Dow's Fire and Explosion Index*. Metode-metode ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Sedangkan, PR Tekroket telah melakukan penilaian risiko menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, Determining Control* (HIRADC). Metode ini melakukan identifikasi bahaya yang dapat terjadi, memberikan tingkatan risiko, evaluasi bahaya yang dapat terjadi, dan melakukan pengendalian risiko bahaya tersebut. Hasil HIRADC yang dilakukan pihak PR Tekroket pada Gudang Bahan Baku Kimia didapatkan 2 aktivitas dengan 5 potensi risiko bahaya namun, hasil tersebut masih dirasa kurang maksimal karena masih banyak potensi-potensi risiko lainnya dan hasil tersebut belum menggambarkan besar potensi bahaya kebakaran dan ledakan. Sehingga dibutuhkan metode tambahan untuk mengukur besar potensi risiko kebakaran dan ledakan untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif.

Metode *Dow's Fire and Explosion Index* adalah suatu metode evaluasi terhadap besarnya risiko bahaya kebakaran, ledakan, dan reaktivitas dari peralatan proses beserta isinya secara objektif dan realistis pada suatu unit proses (Engineers, 1994). Kelebihan dari penggunaan metode ini yaitu penilaiannya mencakup penilaian terhadap sistem proteksi kebakaran dan ledakan, kebijakan manajemen perusahaan serta dapat memberikan perkiraan dampak maupun kerugian yang akan diakibatkan dari kejadian kebakaran dan ledakan tersebut. Selain itu metode ini relatif lebih mudah dan tidak membutuhkan banyak personel dalam pelaksanaannya. Namun, metode ini memiliki kekurangan seperti diperlukannya *professional judgement* dalam pemberian nilai penalti dan nilai kredit, selain itu dalam penilaian risiko kebakaran dan ledakan ini tidak memperhitungkan arah angin yang ada di lokasi dan pada saat terjadinya kebakaran dan ledakan (Suardin et al., 2007).

PR Tekroket sebagai salah satu objek vital nasional yang memiliki Gudang Bahan Baku Kimia perlu dilakukan penilaian terhadap risiko kebakaran dan ledakan untuk memberikan pedoman dalam mengurangi kerugian jika bahaya tersebut terjadi. Dalam penelitian ini digunakan kombinasi metode antara *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) dan *Dow's Fire and Explosion Index* (F&EI) sehingga dihasilkan data yang komprehensif.

1.2 Identifikasi Masalah

Kebakaran dan ledakan menjadi bencana yang ditakutkan terjadi dalam industri, khususnya Gudang Bahan Baku Kimia yang di dalamnya terdapat beberapa bahan kimia mudah terbakar. Dampak yang diberikan memiliki tingkat kerugian yang besar sehingga akan mengganggu jalannya riset dan produksi propelan milik PR Tekroket dalam pengembangan propelan maupun roket ke depannya apabila terjadi kebakaran di Gudang Bahan Baku Kimia. Maka penilaian terhadap potensi risiko kebakaran dan ledakan yang dilakukan sebagai upaya dalam pengendalian dan mencegah kerugian yang besar akibat risiko kebakaran dan ledakan.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Objek penelitian pada penelitian ini adalah Gudang Bahan Baku Kimia yang terdapat di PR Tekroket OR PA BRIN
- b. Penentuan identifikasi bahaya dan tingkatan risiko pada aktivitas yang terdapat di Gudang Bahan Baku Kimia PR Tekroket BRIN menggunakan metode HIRADC
- c. Menghitung potensi risiko jika terjadi kebakaran dan ledakan di Gudang Bahan Baku Kimia PR Tekroket BRIN menggunakan metode *Dow's Fire and Explosion Index*.

- d. Asumsi yang digunakan pada menghitung penilaian risiko menggunakan metode Dow's F&EI adalah hanya satu bagian yang terbakar yaitu pada rak penyimpanan Amonium Perchlorate, sehingga hasil dari penelitian hanya dapat menggambarkan tingkat risiko bahaya kebakaran dan ledakan pada bahan kimia Amonium Perchlorate.
- e. Perhitungan penilaian risiko menggunakan metode *Dow's Fire and Explosion Index* hanya menghitung besar potensi bahaya, *area of exposure* dan *damage factor*.
- f. Dipilihnya Amonium Perchlorate sebagai bahan kimia yang diukur karena jumlah AP mencapai 21.470.828 gram, jumlah tersebut mencapai syarat minimum Dow's F&EI dan melebihi nilai ambang kuantitas (NAK) yang ditentukan.
- g. Nilai *Health* (NH), Nilai *reactivity* (NR), Nilai *Fire* (NF), dan *Global Harmonized System* (GHS) label elemen yang ditunjukkan pada *safety data sheet* (SDS) AP memiliki potensi bahaya ledakan, kebakaran atau ledakan akibat oksidasi yang kuat dan memiliki bahaya iritasi.

1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan penelitian ini berdasarkan latar belakang di atas adalah, sebagai berikut:

- a. Bagaimana tingkatan risiko pada aktivitas yang terdapat di Gudang Bahan Baku Kimia PR Tekroket OR PA BRIN?
- b. Bagaimana besar nilai potensi risiko kebakaran dan ledakan pada Gudang Bahan Baku Kimia di PR Tekroket BRIN menurut *Dow's Fire and Explosion Index*?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah, sebagai berikut:

- a. Mengetahui tingkatan risiko pada aktivitas yang terdapat di Gudang Bahan Baku Kimia PR Tekroket OR PA BRIN.
- b. Mengetahui besar nilai potensi risiko kebakaran dan ledakan pada Gudang Bahan Baku Kimia di PR Tekroket BRIN menurut *Dow's Fire and Explosion Index*.

1.6 Manfaat Penelitian

Melalui Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis dan manfaat praktis:

1.6.1 Manfaat Teoritis

- a. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi bahan referensi dan menambah pengetahuan untuk peneliti-peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian sejenis.
- b. Pengetahuan terkait besar nilai potensi kebakaran dapat memberikan pengetahuan tambahan dalam menyusun kebijakan dan pengelolaan bahan kimia PR Tekroket OR PA BRIN.

1.6.2 Manfaat Praktis

- a. Hasil penelitian ini mampu meminimalisir potensi bencana kebakaran yang bisa saja terjadi di Gudang Bahan Baku Kimia PR Tekroket OR PA BRIN.
- b. Hasil penelitian ini menjadi bahan pertimbangan PR Tekroket BRIN dalam menganalisis potensi kebakaran di tempat-tempat yang memiliki potensi kebakaran.