

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) untuk identifikasi bahaya dan pemetaan risiko pada aktivitas yang berada di Gudang Bahan Baku Kimia, sedangkan metode *Dow's Fire and Explosion Index* untuk melakukan penilaian risiko ledakan dan kebakaran yang dapat terjadi pada Gudang Bahan Baku Kimia karena metode ini dapat menilai seberapa besar tingkat bahaya, luasan area yang terkena paparan dampak kebakaran dan ledakan

Setelah hasil di dapatkan akan dilakukan penerapan hirarki pengendalian risiko sebagai upaya meminimalisir risiko yang ada dan dilakukan komparasi dengan hasil analisis risiko yang sudah dilakukan oleh PR Tekroket maka, hasil tersebut dapat memberikan masukan secara optimal kepada PR Tekroket.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini berada di PR Tekroket di daerah Rumpin, Kabupaten Bogor dengan objek penelitiannya fasilitas Gudang Bahan Baku Kimia.

Penelitian ini dilakukan di Gudang Bahan Baku Kimia didasari beberapa pertimbangan sesuai dengan metode yang digunakan *Dow's Fire & Explosion Index*, bahwa:

1. Gudang Bahan Baku Kimia terdapat berbagai jenis bahan kimia berbahaya, khususnya yang memiliki sifat *flammable*.
2. Gudang Bahan Baku Kimia terdapat beberapa jenis bahan kimia yang berjumlah sesuai dengan pertimbangan *Dow's Fire & Explosion*

Index, seperti terdapat minimal 5000 lb (2268 kg), atau sekitar 600 gal (2,27 m³) dari bahan yang mudah terbakar atau reaktif.

3. Kondisi sekitar lingkungan Gudang Bahan Baku Kimia yang ditumbuhi banyak rerumputan dan pepohonan dapat menjadi media rambatan api apabila terjadi kebakaran.



Gambar 3. 1 Gudang Bahan Baku Kimia

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Bulan September sampai dengan Bulan Desember 2021.

Tabel 3. 1 Rencana Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Penelitian																				
		September				Oktober				November				Desember				Januari				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Konsultasi																					
2	Studi Literatur																					
3	Fiksasi Proposal																					
4	Persiapan Teknis dan Non Teknis																					
5	Perizinan Area Penelitian																					
6	Pengambilan Data																					
7	Pengolahan Data																					
8	Analisis dan Evaluasi																					
9	Penulisan Tesis																					
10	Seminar Hasil																					
11	Perbaikan Seminar Hasil																					
12	Sidang Tesis																					
13	Perbaikan Sidang Tesis																					
14	Pengumpulan Hasil Tesis																					
15	Pembuatan Publikasi Internasional																					
16	Submission Paper																					

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Gudang Bahan Baku Kimia terdapat 40 jenis bahan kimia yang merupakan bahan berbahaya dan beracun (B3). Penentuan bahan kimia yang akan diukur dilakukan dengan mengikuti persyaratan pada *Dow's Fire and Explosion Index* dan diskusi dengan pihak PR Tekroket.

Dipilihnya Amonium Perchlorate (AP) sebagai bahan kimia pada *process unit* karena didasari beberapa hal berikut:

1. Jumlah AP yang mencapai 21.470.828 gram atau 47335,073 lb sesuai dengan syarat minimum yang diberikan pedoman *Dow's F&EI* terkait bahan kimia yang dapat diukur.
2. Jumlah AP yang melebihi nilai ambang kuantitas (NAK). AP merupakan bahan kimia oksidator. Menurut Kepmenaker 187 tahun 1999, bahwa bahan kimia kriteria oksidator memiliki NAK adalah 10 ton sehingga jika melebihi NAK maka perusahaan atau industri tersebut mempunyai bahaya yang besar (Indonesia, 1999).
3. *Data Safety Data Sheet* (SDS) Amonium Perchlorate menunjukkan nilai *health* (N_H) 2, nilai *reactivity* (N_R) 4, dan nilai *fire* (N_F) 1, berikut penjelasannya (Sciencelab, n.d.) (Ismail, 2020):
 - a. Nilai *Health* 2 memiliki penjelasan bahwa dapat berbahaya jika terhirup atau terserap masuk.
 - b. Nilai *Reactivity* 4 memiliki penjelasan bahan mudah meledak pada tekanan dan suhu ruang atau temperature normal.
 - c. Nilai *Fire* 1 memiliki penjelasan bahan kimia yang dapat terbakar apabila dipanaskan.
4. *Globally Harmonized System* (GHS) label elemen yang terdapat pada SDS AP menunjukkan bahwa AP merupakan bahan kimia yang mudah teroksidasi, mudah meledak, dan memiliki bahaya iritasi, penjelasannya sebagai berikut: (Sciencelab, n.d.) (United Nations, 2013).
 - a. Bahan kimia yang mudah teroksidasi termasuk ke dalam kategori 1 yaitu dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan akibat pengoksidasi kuat.
 - b. Bahaya kimia mudah meledak termasuk ke dalam kategori Divisi 1.1 yaitu dapat menyebabkan ledakan besar.
 - c. Bahaya iritasi termasuk ke dalam kategori 2B yaitu dapat menyebabkan iritasi mata.
5. Tahun 1997 pada Bulan Juli terjadi risiko ledakan yang disebabkan Amonium Perchlorate di fasilitas manufaktur AP dekat Kota Cedar,

Utah. Kejadian tersebut menyebabkan 1 orang tewas dan beberapa orang mengalami luka-luka. Meledaknya Amonium Perchlorate disebabkan peralatan Nomex filter yang terbakar dan kondisi AP yang berbentuk debu tersebar di area sekitar sehingga memicu *dust explosion* (Exponent, n.d.) sehingga dari kasus ini AP memiliki potensi risiko yang berbahaya.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data akan dibagi menjadi data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan secara pengamatan dan pengumpulan data secara langsung seperti:

1. Sistem proteksi kebakaran yang terpasang pada lokasi penelitian.
2. Potensi risiko yang bisa saja terjadi pada Gudang Bahan Baku Kimia khususnya pada bagian penyimpanan AP
3. Pengamatan pada kondisi tempat penyimpanan bahan kimia.

Data sekunder didapatkan dari data-data yang diperoleh dari wawancara dan data lainnya yang dapat menunjang penelitian seperti:

1. *Safety Data Sheet* AP
2. Layout bangunan Gudang Bahan Baku Kimia.

3.5 Instrumen Penelitian

1. Observasi, dilakukan untuk melihat langsung lokasi dan lingkungan sekitarnya, termasuk sistem proteksi kebakarannya.
2. Wawancara, untuk mendapatkan data yang tidak didapatkan dari hasil pengamatan secara langsung
3. Pedoman *Dow's Fire and Explosion Index*, digunakan sebagai acuan dalam menghitung bahaya, risiko kebakaran dan ledakan yang terjadi.

3.6 Teknik Analisis Data

Metode HIRADC digunakan sebagai metode untuk melakukan identifikasi bahaya dan pemetaan risiko pada aktivitas yang berada di Gudang Bahan Baku, setelah itu dilakukan pemetaan tingkat risiko dari berbagai identifikasi bahaya yang terjadi. Metode HIRADC dilakukan dengan wawancara dengan penanggung jawab gudang tersebut dengan didukung studi literatur terkait. Hasil dari metode ini untuk menentukan potensi risiko tertinggi yang dapat menyebabkan bahaya kebakaran dan ledakan.

Melakukan penilaian risiko dan kebakaran data-data terkait dikumpulkan dengan cara observasi dan wawancara setelah itu, dicatat ke dalam lembar pengumpulan data sebagai alat instrument. Berupa data untuk menentukan identifikasi risiko yang ada dan data yang termasuk ke dalam “penalti” dari faktor-faktor yang dinilai kemudian dimasukkan ke dalam formulir *Fire & Explosion Index (F&EI)* untuk dilakukan perhitungan-perhitungan sesuai dengan petunjuk yang terdapat pada pedoman *Dow’s Fire & Explosion Index*.

Pemberian nilai penalti pada penelitian ini ditentukan dengan mengkaji data sekunder bersama pihak ahli dan melakukan pengecekan lapangan (observasi atau pengamatan) secara langsung kemudian hasilnya didiskusikan dengan pihak ahli (Pihak LAPAN) dan pihak akademisi.

Perhitungan dilakukan secara manual dan dengan bantuan *Microsoft Excel*. Hasil dari nilai F&EI diinterpretasikan secara deskriptif sesuai dengan pedoman *Dow’s Fire and Explosion Index*. Nilai kerugian yang diperoleh kemudian diberikan rekomendasi tentang pengendalian dari risiko kebakaran dan ledakan sebagai pertimbangan pemilik perusahaan untuk melakukan tindakan preventif demi mengurangi atau menghindari kemungkinan terjadinya kebakaran dan ledakan.

Tahap selanjutnya, dilakukan penentuan hirarki pengendalian risiko untuk menentukan tindakan terhadap risiko yang terdapat sehingga

mampu mengurangi risiko bahaya kebakaran dan ledakan yang dapat terjadi setelah itu, dilakukan penilaian risiko ulang setelah penerapan terhadap risiko bahaya sesuai dengan hirarki pengendalian risiko dilaksanakan. Proses ini dilakukan mengulang sampai potensi risiko bahaya mencapai tingkat risiko *low* atau menurun dari potensi risiko awal.