

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Kebakaran masih dijumpai dan terjadi setiap tahunnya di berbagai belahan dunia termasuk Indonesia. Tempat kerja sama halnya dengan rumah yang memiliki risiko terjadi kebakaran. Tempat kerja yang mengalami kebakaran dapat menimbulkan dampak yang sangat merugikan baik bagi perusahaan maupun pekerja. Dampak dari terjadinya kebakaran itu sendiri berupa paparan radiasi panas yang dapat menyebabkan luka bakar, gangguan saluran pernafasan hingga kematian.

Pada tahun 2021, pemadam kebakaran Amerika Serikat secara estimasi telah merespons kebakaran sebanyak 1,35 juta dan dapat dirata-ratakan setiap 23 detik sekali kebakaran terjadi (Hall dan Evarts, 2021). Sedangkan, pada tahun 2021 terdapat 1.535 kejadian kebakaran di provinsi DKI Jakarta. Frekuensi kebakaran di Jakarta Timur mengalami fluktuasi, pada tahun 2018 terjadi 264 kejadian kebakaran, pada tahun 2019 terjadi 337 kejadian kebakaran, pada tahun 2020 terjadi 495 kejadian kebakaran dan pada tahun 2021 terjadi 331 kejadian kebakaran. Bangunan pangkalan LPG dapat dikategorikan pada bangunan umum dan perdagangan. Berdasarkan objek yang terbakar, frekuensi kejadian kebakaran di Jakarta Timur mengalami fluktuasi pada bangunan umum dan perdagangan sebanyak 65 kejadian pada tahun 2018, 50 kejadian pada tahun 2019, 72 kejadian pada tahun 2020, dan 71 kejadian pada tahun 2021. Selain itu, pada tahun 2019 di Kecamatan Kramat Jati telah terjadi kebakaran sebanyak 48 kejadian (BPS Kota Jakarta Timur, 2020a, 2020b; BPS Provinsi DKI Jakarta, 2021).

Faktor-faktor yang menjadi penyebab kebakaran yaitu korsleting listrik, kesalahan manusia, instalasi kompor, kebocoran gas, dan lainnya. Penyebab kejadian kebakaran di Jakarta Timur pada tahun 2019 yaitu listrik sebanyak 294 kejadian, diikuti dengan pembakaran sampah sebanyak 103 kejadian, lalu penyebab lainnya sebanyak 71 kejadian dan kebakaran yang disebabkan oleh gas sebanyak 56 kejadian (Rinanto, 2017; BPS Kota Jakarta Timur, 2020c). Kejadian kebakaran

di pangkalan LPG pernah terjadi pada sebuah pangkalan LPG di Tugu Selatan, Koja, Jakarta Utara. Kronologi kejadian kebakaran tersebut disebabkan kebocoran pada tabung LPG kemudian tersulut akibat nyala api rokok salah satu pekerja (Ato, 2023). Berdasarkan data yang telah diperoleh, menggambarkan bahwa pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati memiliki potensi kemungkinan terjadinya kebakaran.

Liquefied Petroleum Gas (LPG) yang mengandung bahan utama berupa propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}) yang tidak berwarna dan tidak berbau, untuk mengetahui apabila terjadi kebocoran LPG ditambahkan zat pembau berupa etil merkaptan. LPG dikategorikan *extremely flammable* dengan *flammability* sebesar 4 berdasarkan *HMIS Rating* (PT Pertamina, 2007). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bariha dkk, (2019), kerentanan LPG mengalami kebocoran dapat menimbulkan dispersi gas, BLEVE/*fireball*, *jet fire*, dan VCE. Oleh karena itu, diperlukan pengetahuan besar dampak yang dapat ditimbulkan dari kebocoran LPG menggunakan perangkat lunak ALOHA yang telah banyak digunakan sebagai alat pendukung untuk menganalisis konsekuensi kebakaran dan ledakan karena tersedia di internet secara gratis, mudah digunakan karena didesain dapat meminimalkan kesalahan dan membutuhkan input data yang lebih sedikit. Meskipun asumsi ALOHA terkadang menyimpang dari skenario praktis, tetapi deviasi dalam kisaran 10% yang masih dapat diterima. Selain itu, hasil pemodelan pada ALOHA dapat diproyeksikan pada Google Earth (U.S. Department of Energy, 2004; Battacharya and Kumar, 2015; Ilić, Ilić and Stojanović, 2018; Bariha, Srivastava and Mishra, 2019).

Berdasarkan studi pendahuluan melalui wawancara semi terstruktur kepada pemilik pangkalan LPG yang telah dilakukan penulis menghasilkan bahwa sering terjadinya kebocoran pada tabung LPG baik melalui badan tabung maupun katup sehingga memungkinkan terjadinya dispersi gas, kebakaran dan ledakan beserta dampak yang ditimbulkan meskipun tidak pernah terjadi atau hampir terjadi kecelakaan tersebut. Kebakaran dan ledakan dapat terjadi apabila gas yang bocor tersulut oleh nyala api akibat kelalaian manusia, oleh karena itu tetap diperlukan pemodelan skenario dispersi gas, kebakaran dan ledakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsekuensi dan luas area yang terdampak menggunakan

perangkat lunak ALOHA sehingga dapat menjadi masukan yang akan disampaikan kepada pemilik pangkalan LPG dan *stakeholder* terkait untuk meminimalisir kerugian dari konsekuensi yang terjadi dan melaksanakan penanganan yang tepat secara maksimal. Dikarenakan uraian latar belakang dan fenomena tersebut, maka penulis memutuskan untuk melakukan penelitian tentang “Analisis Konsekuensi Dispersi Gas, Kebakaran Dan Ledakan pada Pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati Menggunakan Perangkat Lunak ALOHA.”

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan kondisi pada pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati, setiap minggunya pada tahun 2022 kebocoran tabung LPG pada katup terjadi 3 – 5 kali, sedangkan kebocoran melalui badan tabung terjadi 1 – 2 kali. Dampak dari terjadinya kebocoran pada tabung gas dapat menyebabkan dispersi gas, apabila terdapat sumber api dapat menyebabkan kebakaran hingga ledakan. Dispersi gas, kebakaran dan ledakan dapat berujung pada risiko yang paling parah yaitu kematian. Lokasi pangkalan LPG berada pada pemukiman padat penduduk dengan laju pertumbuhan 0,35% sehingga perlu dilakukan penelitian untuk melihat “Bagaimana analisis konsekuensi dispersi gas, kebakaran, dan ledakan pada pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati menggunakan perangkat lunak ALOHA?”

I.3. Tujuan Penelitian

I.3.1. Tujuan Umum

Menganalisis konsekuensi terjadinya dispersi gas, kebakaran dan ledakan pada pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati menggunakan perangkat lunak ALOHA.

I.3.2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis konsekuensi terjadinya dispersi gas, kebakaran dan ledakan pada pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati dianalisis menggunakan perangkat lunak ALOHA Tahun 2022.

- b. Memperoleh pemetaan zona ancaman dan jarak aman dari hasil pemodelan kejadian dispersi gas, kebakaran dan ledakan pada pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati dianalisis menggunakan perangkat lunak ALOHA Tahun 2022.
- c. Mengetahui populasi berisiko apabila terjadi dispersi gas, kebakaran dan ledakan akibat kebocoran tabung LPG di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati tahun 2022.
- d. Mengetahui sistem proteksi kebakaran dan sarana penyelamatan sebagai upaya tanggap darurat terhadap dispersi gas, kebakaran dan ledakan akibat kebocoran tabung LPG di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati tahun 2022.

I.4. Manfaat Penelitian

I.4.1. Manfaat Bagi Pemilik dan Pekerja Pangkalan LPG

- a. Mengetahui konsekuensi dari dispersi gas, kebakaran dan ledakan sehingga dapat menentukan tindakan pencegahan dan pengendalian yang tepat.
- b. Mengetahui luas jangkauan area yang terkena konsekuensi dari dispersi gas, kebakaran dan ledakan pada pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati.
- c. Mengetahui dampak yang diketahui terhadap kesehatan akibat dispersi gas, kebakaran dan ledakan pada pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati.
- d. Mengetahui jumlah populasi berisiko apabila terjadi dispersi gas, kebakaran dan ledakan.

I.4.2. Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

Menjadi tambahan atau pengembangan baik kerjasama maupun pengetahuan dengan instansi yang diteliti sebagai masukan bagi penelitian di masa mendatang dengan tema yang sama.

I.4.3. Manfaat Penelitian secara Teoretis

Hasil penelitian ini dapat membantu dalam perkembangan ilmu pengetahuan mengenai dispersi gas, kebakaran dan ledakan serta kaitannya dengan LPG. Selain itu, dapat menjadi referensi, dasar pemikiran, ataupun pembanding untuk penelitian selanjutnya.

I.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati, dimaksudkan untuk melakukan analisis konsekuensi kejadian dispersi gas, kebakaran dan ledakan dengan pemodelan menggunakan ALOHA tahun 2022. Penelitian dilakukan pada bulan November – Desember 2022. Penelitian ini dilakukan karena frekuensi kebocoran tabung LPG tergolong tinggi. Pangkalan LPG memiliki risiko dispersi gas, kebakaran dan ledakan mengingat LPG bersifat *extremely flammable* sehingga dapat menimbulkan dampak yang membahayakan pekerja dan masyarakat sekitar. Oleh karena itu, dilakukan penelitian menggunakan perangkat ALOHA untuk menggambarkan jangkauan area terdampak dan menganalisis konsekuensi dari kejadian dispersi gas, kebakaran dan ledakan pada pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati. Penelitian ini hanya akan memberikan gambaran umum upaya tanggap darurat pangkalan LPG pada sistem proteksi kebakaran aktif dan sarana penyelamatan.