

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan suatu industri, peluang terjadinya risiko keselamatan kerja semakin meningkat. Setiap industri atau pabrik memiliki potensi bahaya bencana industri yang dapat terjadi kapan saja berupa kebakaran dan ledakan. Kebakaran dan ledakan yang terjadi di industri dapat menyebabkan kerugian yang besar baik dari segi kehidupan manusia, maupun kerusakan lingkungan. Selain itu, dampak yang ditimbulkan mencakup kerusakan pada peralatan serta inventaris perusahaan, penghentian kegiatan bisnis, dan hilangnya kepercayaan publik (Harianja dkk., 2020). Sesuai dengan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 pasal 3 tentang Keselamatan Kerja, dinyatakan bahwa salah satu aspek penting dalam keselamatan kerja adalah upaya untuk mencegah, mengurangi, dan memadamkan kebakaran, serta mencegah dan mengurangi risiko ledakan. Aturan ini menjadi landasan bagi upaya pengendalian risiko terkait bahaya kebakaran dan ledakan di tempat kerja.

Pabrik kelapa sawit merupakan industri yang terlibat dalam produksi minyak sawit, khususnya minyak sawit mentah (CPO), dan kegiatan produksinya mempunyai risiko kebakaran dan ledakan yang besar. Salah satu risiko yang perlu diatasi dalam industri ini adalah unit boiler. Ini adalah perangkat seperti bejana tertutup yang mentransfer panas pembakaran ke air untuk menghasilkan uap. Boiler juga merupakan alat penghasil uap untuk menggerakkan turbin (Effendi dkk., 2021). Pada 6 Januari 2022, terjadi kebakaran di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PTPN IV Dolok Ilir yang terletak di Kecamatan Dolok Batu Nanggur, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Penyebab kebakaran diduga berasal dari sisa-sisa kebakaran yang terjadi akibat pengelasan alat pemisah buah sawit dan alat perontok. Kecelakaan itu menyebabkan kerugian miliaran dolar pada perusahaan tetapi tidak ada korban jiwa. Di tempat lain, kebakaran dan ledakan terjadi pada sistem boiler pabrik kelapa sawit PT. Sinar Mas, Jalan Balmera Baru III, Belawan II, Sumatera Utara, mengeluarkan asap tebal. Kecelakaan terjadi pada 16 Agustus 2019. Tidak ada korban jiwa dalam kejadian tersebut, namun beberapa karyawan

dan warga mengalami gangguan pernafasan akibat asap tersebut. Kerugian perusahaan mencapai miliaran rupiah.

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan minyak kelapa sawit yaitu *Crude Palm Oil* (CPO) dengan kapasitas terpasang adalah 30 ton Tandan Buah Segar (TBS)/ jam. Boiler merupakan salah satu mesin yang penting. Tiga proses yang cukup kompleks terjadi di boiler, yaitu proses air umpan, proses bahan bakar dan proses uap air. Pekerja yang bekerja di dekat boiler rentan terhadap bahaya seperti, terpeleset dan terjatuh, ledakan, kebakaran, iklim kerja, dan kebisingan (Supriyadi dkk., 2017). Kasus yang pernah terjadi di PT. X adalah kebocoran pada pipa boiler yang disebabkan oleh korosi. Kejadian ini dapat menjadi kerugian bagi perusahaan. Oleh karena itu, perlu dianalisis risiko kebakaran dan ledakan dari proses pengoperasian boiler dengan cara melakukan tindakan identifikasi bahaya dan dilakukan penilaian risiko.

Salah satu metode untuk mengidentifikasi bahaya kebakaran dan ledakan pada sistem boiler adalah *Fault Tree Analysis* (FTA) yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang dapat mengakibatkan kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan *top-down*, dimulai dari asumsi kegagalan akibat *top event* dan merinci penyebab terjadinya sehingga didapatkan kegagalan yang mendasar. Setelah bahaya teridentifikasi, maka diperlukan penilaian risiko terhadap bahaya kebakaran dan ledakan pada sistem boiler. Metode *Dow's Fire and Explosion Index* (DFEI) adalah alat untuk menganalisis bahaya proses yang dapat digunakan untuk menilai risiko reaktivitas, kebakaran, dan ledakan peralatan proses dan isinya. Pendekatan ini berupaya untuk memungkinkan evaluasi risiko yang mungkin terjadi di unit proses dengan cara yang tidak memihak dan praktis. Cara ini banyak digunakan karena relatif sederhana, mudah dihitung, dan dapat dihitung secara manual. Oleh karena itu, tidak menjadi masalah untuk menentukan jumlah unit proses dengan cepat. DFEI banyak digunakan untuk memungkinkan para *engineer* mengidentifikasi bahaya di setiap unit proses. Hal ini memungkinkan pengambilan keputusan yang terinformasi dan mengurangi tingkat keparahan, serta kemungkinan potensi insiden. Tingkat risiko berdasarkan DFEI yaitu 1-60 termasuk bahaya ringan, 61-96 termasuk bahaya sedang, 97-127 termasuk bahaya menengah, 128-158 termasuk bahaya berat, dan

>159 menunjukkan bahaya parah. Keuntungan dari metode ini adalah penilaiannya mencakup sistem proteksi kebakaran dan ledakan serta kebijakan perusahaan dan dapat memberikan perkiraan dampak dan kerugian yang mungkin timbul dari insiden kebakaran dan ledakan. Estimasi kerugian dengan metode ini juga dapat dijadikan sebagai perkiraan untuk menentukan biaya asuransi yang diajukan perusahaan untuk menutup kerugian finansial akibat kebakaran dan ledakan (Affuwani dkk., 2021).

Penelitian sebelumnya mengenai pengoperasian boiler dengan metode DFEI yang dilakukan oleh Putri (2022) menunjukkan bahwa ada kemungkinan sistem boiler akan terbakar atau meledak. Jika terjadi kebakaran atau ledakan, risiko ini dapat mengakibatkan kerusakan yang signifikan. Berdasarkan hasil kajian, nilai DFEI benda uji berkapasitas 4 ton adalah 111,62 yang tergolong tingkat bahaya sedang dan radius kebakaran 34,02 meter. Nilai DFEI digunakan untuk menentukan radius paparan kebakaran dan ledakan. Semakin tinggi nilai DFEI yang diperoleh maka semakin besar pula area dampak perusahaan tersebut. Resiko terjadinya kebakaran dan ledakan pada suatu industri berbeda-beda sesuai dengan keadaan industri masing-masing.

Analisis risiko dan identifikasi bahaya kebakaran dan ledakan pada pabrik kelapa sawit PT. X perlu dilakukan untuk mengetahui konsekuensi yang harus diterima perusahaan jika keadaan darurat terjadi. Penelitian ini belum pernah dilakukan di industri tersebut, sehingga bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor dan potensi bahaya kebakaran dan ledakan pada unit boiler di PT. X.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisis risiko kebakaran dan ledakan pada unit boiler di PT. X menggunakan metode *Dow's Fire and Explosion Index*.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab bahaya kebakaran dan ledakan pada unit boiler dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* di PT. X;
2. Menganalisis potensi bahaya kebakaran/ledakan dan risiko dari unit boiler di PT. X dengan menggunakan metode *Dow's Fire and Explosion Index*;
3. Memberikan rekomendasi pengendalian bahaya kebakaran dan ledakan

berdasarkan hasil penelitian.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat untuk memberikan pemahaman mengenai risiko kebakaran dan ledakan yang mungkin terjadi pada unit boiler yang akan dievaluasi. Dengan pemahaman tersebut, diharapkan dapat memberikan masukan bagi industri terkait untuk mengambil tindakan pengendalian, sehingga risiko kebakaran dan ledakan dapat diminimalisir.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah:

Penelitian ini dilakukan di area pengolahan pabrik kelapa sawit pada unit boiler di PT. X Sumatra Utara ;

1. Identifikasi bahaya dilakukan pada unit boiler dengan menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA);
2. Penilaian risiko terkait bahaya kebakaran dan ledakan dilakukan dengan menggunakan metode *Dow's Fire and Explosion Index* pada tiga unit boiler. Unit-unit tersebut diperkirakan memiliki potensi tinggi terhadap bahaya kebakaran dan ledakan, mengingat bahwa proses operasionalnya yang kompleks serta menggunakan suhu dan tekanan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan risiko tersebut.
3. Faktor-faktor yang akan dinilai mencakup potensi bahaya kebakaran dan ledakan, jangkauan pajanan, luas area yang terpapar, nilai daerah yang terkena pajanan, besar faktor kerusakan yang dapat menyebabkan kerugian, besar kerugian dasar, besar faktor pengurang nilai kerugian, besar kerugian sebenarnya, kerugian yang di derita akibat terhentinya bisnis untuk sementara jika terjadi kebakaran dan ledakan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat, dan ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi referensi dan acuan tertulis tentang kebakaran dan ledakan, unit boiler, penilaian risiko kebakaran dan ledakan dengan metode *Dow's Fire and Explosion Index* sebagai landasan teori yang mendukung penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi penjelasan tentang lokasi penelitian, objek penelitian, tahapan penelitian yang di lakukan, studi literatur, pengumpulan data, metode pengumpulan data, identifikasi bahaya menggunakan FTA serta analisis risiko kebakaran/ledakan dengan metode DFEI.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang data dan hasil penelitian berupa identifikasi bahaya kebakaran dan ledakan menggunakan metode FTA, analisis risiko kebakaran dan ledakan unit boiler dengan metode DFEI pada masing-masing skenario dan upaya pengendalian yang dapat di lakukan.

BAB V PENUTUP

Berisikan ringkasan hasil penelitian berupa kesimpulan dan saran yang dapat diterapkan baik untuk penelitian yang telah di lakukan maupun yang masih di rencanakan.

