

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri petrokimia secara umum dapat didefinisikan sebagai industri yang berbahan baku utama produk migas (naphta, kondensat yang merupakan produk samping eksploitasi gas bumi dan gas alam), batubara, gas metana batubara, serta biomassa yang mengandung senyawa-senyawa olefin, aromatik, n-parrafin, gas sintesa, asetilena dan menghasilkan beragam senyawa organik yang dapat diturunkan dari bahan-bahan baku utama tersebut, untuk menghasilkan produk-produk yang memiliki nilai tambah lebih tinggi dari bahan bakunya. Kondisi ketersediaan bahan baku dari produk migas yang makin terbatas dan mahal mengakibatkan mulai munculnya pencarian-pencarian bahan baku pengganti, di antaranya gas etana, batubara, gas dari *coal bed methane*, dan limbah *refinery (coke)*.

Perusahaan **Petrokimia Vinyl** adalah salah satu industri petrokimia yang berbasis senyawa organik dan merupakan perusahaan yang bergerak di bidang petrokimia yang memproduksi *Caustic Soda (Dry Basis)*, *Ethylene Dichloride (EDC)*, *Vinyl Chloride Monomer (VCM)* dan larutan *Hydrochloric Acid 32%*. Produk utamanya adalah *Ethylene Dichloride (EDC)* dan *Vinyl Chloride Monomer (VCM)*. Awalnya, *Ethylene Dichloride (EDC)* harus diproduksi dari stok umpan etilen dan klorin. EDC kemudian di *crack* secara termal untuk menghasilkan *Vinyl Chloride Monomer (VCM)*, yang merupakan bahan dasar pembuat *Poly Vinyl Monomer (PVC)* melalui polimerisasi. Proses pembentukan *vinyl* ini merupakan proses yang bersifat kontiniu atau terus menerus.

Produksi kontiniu adalah suatu proses produksi di mana proses berlangsung secara terus menerus tanpa terhenti. Proses produksi secara kontinu dilakukan pada industri dengan skala produksi besar. Pada proses produksi secara kontinu umumnya digunakan sistem yang terotomatisasi. Dengan bantuan PLC (*Programmable Logic Controller*) atau pengontrol otomatis lain, kesalahan proses produksi akibat kecerobohan manusia dapat dikurangi sehingga proses produksi dapat berlangsung terus menerus dengan kondisi yang stabil atau bahkan mendekati tunak (semua keadaan konstan dan tidak berubah). Beberapa keuntungan dari PLC adalah

pengendalian operasional dilakukan secara otomatis. Kondisi proses dan hasilnya lebih konstan dan kapasitas produksi lebih besar.

Adanya produksi kontiniu tidak menghilangkan perlunya *maintenance* terhadap peralatan dan penunjang produksi. Sesuai kondisinya, peralatan perlu diperbaiki, pipa perlu penggantian, tangki dan alat lain perlu dibersihkan sehingga perusahaan harus menghentikan operasinya untuk proses *maintenance* yang biasa dikenal dengan istilah *overhaul*. *Overhaul* membutuhkan waktu yang cukup panjang mulai dari persiapan, *shutdown*, *maintenance* hingga *start up*.

Petrokimia merupakan perusahaan berskala besar dengan risiko yang besar jika tidak dilakukan *risk assessment* yang baik, terarah dan menyeluruh di setiap aspek aktivitas. *Maintenance* terhadap peralatan dan penunjang produksi, perbaikan dan pergantian alat, maupun kalibrasi alat yang biasa disebut *overhaul* atau *major shutdown* perlu dilakukan. Berdasarkan data *insiden report* kecelakaan kerja dan *near miss incident* meningkat saat *overhaul* atau *major shutdown* pada perusahaan petrokimia.

Menurut pengalaman penulis selama lebih dari 20 tahun bekerja di perusahaan petrokimia, peluang kecelakaan kerja meningkat secara signifikan selama *overhaul* seiring dengan usia perusahaan yang makin lama makin bertambah. Hal ini disebabkan kompleksitas dan beratnya pekerjaan yang akan dikerjakan. Besarnya skala pekerjaan yang ada selama *overhaul* mengakibatkan perlunya perusahaan melibatkan pekerja kontraktor (*third party*). Banyaknya pekerja selama *overhaul* juga meningkatkan besarnya risiko *human error* sehingga perlu kita mengkaji bagaimana mengelola risiko bahaya yang ada selama *overhaul*.

Paparan utama zat berbahaya terjadi selama *shutdown* dan pekerjaan pemeliharaan juga melatar belakangi kenapa perlunya melakukan penelitian ini, karena kondisi ini adalah deviasi dari operasi rutin.

Investigasi terhadap kecelakaan telah menunjukkan pentingnya tindakan yang diarahkan pada tingkat keselamatan dan kecelakaan kerja diperusahaan. Untuk mencegah kecelakaan, atau bahkan mengurangi dampak berbahaya perlu meneliti secara menyeluruh semua kemungkinan untuk menentukan penyebab dan efeknya, dan kemudian membuat instrumen yang efektif untuk pencegahan dan kontrol. Untuk mencegah kecelakaan fatal dan cedera perlu dilakukan identifikasi dan menganalisis penyebab bahaya dan risiko.

Dengan kondisi seperti disebutkan di atas, kita perlu menilai dan melakukan riset penelitian seberapa besar potensi kecelakaan kerja saat dilakukannya *overhaul* atau *major shutdown*. Bagaimana respon dari karyawan dalam menilai tiap-tiap pekerjaan yang berisiko dalam semua aktivitas dengan memperhatikan tingkat keselamatan kepada manusia dan alat-alat produksi. Pekerjaan apa saja yang berpotensi berisiko tinggi dan bagaimana memitigasi agar potensi yang akan menimbulkan kecelakaan dapat diminimalkan.

Near miss insiden adalah kejadian yang tidak diinginkan, dalam keadaan yang sedikit berbeda, bisa mengakibatkan bahaya cedera pada manusia, kerusakan properti, atau kerugian sumber daya yang tidak diinginkan. " (ASSE). Suatu insiden yang tidak menyebabkan cedera, penyakit, atau kematian (OHSAS 18001).

Insiden *report* dibawah ini adalah jumlah insiden dan *miss* insiden yang terjadi dalam kurun waktu 3 kali *overhaul*

Tabel 1.1 Jumlah Insiden

Tahun	<i>Incident</i>	<i>Near Miss Incident</i>	LTI
2016	3	6	0
2017	4	9	0
2018	5	12	0
Jumlah	12	27	0

Berdasarkan tabel diatas maka ada kecendrungan insiden dan *near miss incident* meningkat di setiap tahun *overhaul*. Insiden yang terjadi selama catatan masih katagori ringan dan sedang, dimana tidak menimbulkan luka serius, dan bisa ditangani secara P3K dan penanganan klinik perusahaan. Perusahaan sangat ketat masalah *safety* dan keselamatan kerja terbukti selama lebih dari 15 tahun perusahaan *petrochemical vinyl* beroperasi belum ada LTI (*Lost Time injuries*). Namun perlu diwaspadai dan dianalisa insiden dan *near miss* insiden pada saat *overhaul* mempunyai potensi naik secara jumlah dan meningkat dalam katagori (ringan ke sedang dan berat)

1.2 Rumusan Masalah

Perkembangan industri petrokimia dewasa ini sangat pesat diiringi dengan kebutuhan manusia baik itu berupa energi, minyak, gas, maupun barang-barang jadi keperluan manusia seperti plastik, karet sintesis, dan lain-lain. Namun perlu diikuti dengan perawatan petrokimia *plant* dalam menjaga hasil produksi sesuai target perusahaan. Setiap perusahaan industri petrokimia akan memperbaiki mesin produksinya setiap tahun atau berkala. Perawatan ini mencakup penggantian mesin-mesin, pembaharuan mesin, maupun perbaikan. Tak heran perusahaan akan mengeluarkan banyak *cost* (pengeluaran) hanya untuk *overhaul* mesin produksinya. Dikarenakan mesin tersebut memiliki *lifetime* (umur) sehingga mesin tersebut harus ada perawatan maupun perbaikannya. *Overhaul* pada perusahaan petrokimia dilakukan sekali dalam setahun. *Overhaul* ini sendiri membutuhkan waktu satu bulan bahkan lebih hingga pekerjaan proses produksi beroperasi normal kembali.

Pada kondisi *overhaul*, pabrik petrokimia sangat rentan sekali dengan risiko kecelakaan kerja, kesalahan proses, kerusakan alat, *human error* dan lain sebagainya. Besarnya potensi bahaya pada *overhaul* ini dapat memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja yang berdampak kepada manusia, alat dan lingkungan. Sehingga kita perlu mengukur dan menghitung seberapa besar potensi bahaya dan bagaimana cara memitigasinya.

Dalam penulisan ini akan dirumuskan beberapa masalah yang akan diteliti dan dianalisa:

1. Bagaimana mengidentifikasi dan menganalisa pekerjaan-pekerjaan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja atau berpotensi terjadinya kecelakaan kerja pada *overhaul* industri petrokimia.
2. Bagaimana menentukan besaran potensi risiko terhadap pekerjaan-pekerjaan dalam proses *overhaul* dengan menggunakan metode tertentu yang tersusun secara sistematis.
3. Bagaimana menentukan penyebab atau *root cause* dari suatu tahapan pekerjaan dan pekerjaan yang mempunyai nilai kritikal tertinggi.
4. Bagaimana strategi mitigasi yang tepat untuk mengatasi risiko yang paling dominan pada proses pelaksanaan pekerjaan.

Dengan makalah ini penulis akan menganalisa data historis dari *incident* yang pernah terjadi dalam beberapa periode *overhaul* untuk menganalisa potensi

kecelakaan kerja, apa saja yang dapat terjadi dan bagaimana efeknya terhadap karyawan, alat, dan lingkungan. Data yang didapat dari HSE menjadi acuan dalam membuat daftar kegagalan (*failure*) dan tendensi jumlah dan katagorinya juga menjadi acuan sebagai masukan untuk daftar kegagalan

Penelitian ini melibatkan wawancara dan *brainstorming* dengan para kolega serta orang yang berkompeten di bidangnya. *Brainstorming* dan wawancara ini sangat berguna sekali dalam mengambil data langsung dari pekerja, dimana banyak insiden kecil yang tidak dilaporkan sehingga tidak terrecord dalam data HSE, hal ini menyangkut reputasi pekerja.

Selain analisa, penulis juga akan memberikan saran agar pada *overhaul* berikutnya risiko kecelakaan kerja dapat dimitigasi. Setelah mendata jenis kecelakaan kerja yang mungkin terjadi, penilaian akan dilakukan dengan menggunakan metode *Failure Methode Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault tree Analysis* (FTA).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi dan menganalisa pekerjaan-pekerjaan yang mempunyai potensi risiko kecelakaan kerja pada proses *overhaul* industri petrokimia
2. Menentukan potensi risiko kecelakaan kerja dengan menggunakan metode *Failure Methode Effect Analysis* (FMEA)
3. Menganalisa risiko pekerjaan yang mempunyai tingkat kritikal tertinggi dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA)
4. Mengusulkan langkah-langkah mitigasi risiko sehingga pada proses *overhaul* berikutnya semua potensi risiko bisa diminimalkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Agar dapat diketahui secara sistematis pekerjaan yang berpotensi berisiko dalam proses eksekusi pekerjaan selama proses *overhaul* berlangsung.
2. Dengan nilai kritikal yang didapat dari penelitian ini, diharapkan dapat dilakukan mitigasi akan pekerjaan yang mempunyai nilai risiko tertinggi

sehingga *overhaul* yang dilakukan untuk tahun depan lebih aman dan berkesinambungan memperhatikan masalah keamanan.

3. Memberikan saran agar hasil analisa ini bisa dijadikan acuan untuk pihak perusahaan dalam hal menghindari atau meminimalkan potensi risiko berbahaya.
4. Agar dapat dilakukan intervensi terhadap pekerjaan yang berisiko sehingga kedepannya bisa memiliki nilai kritikal yang kecil.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini mencakup semua lini departemen perusahaan petrokimia terutama bagian produksi, *maintenance* dan departemen *Health, Safety and Environment* (HSE).

Penelitian ini difokuskan kepada data-data laporan insiden dan digabungkan dengan survei wawancara kepada karyawan bagian produksi dan *maintenance* selama tiga kali periode *overhaul*. Batasan masalah dalam penyusunan penelitian ini adalah:

1. Risiko yang diteliti merupakan aktivitas yang berpotensi berbahaya pada proses persiapan *overhaul* dan kegiatan *maintenance* hingga *re-start up plant*.
2. Mengidentifikasi risiko-risiko yang berpotensi berdasarkan hasil data *incident report* yang terjadi pada *overhaul* sebelumnya.
3. Menganalisa dengan menggunakan metode *Failure Methode Effect* (FMEA)
4. Permodelan metode FTA akan digunakan untuk pekerjaan dengan risiko tertinggi yang didapat dari hasil pengolahan dari metode FMEA.
5. Analisis metode FTA menggunakan analisis kualitatif.
6. Survei lapangan dan wawancara dan pengisian kuesioner kepada karyawan yang mempunyai kapabilitas dan sudah berpengalaman bekerja rata-rata 20 tahun dalam industri petrokimia.