

## ANALISIS RISIKO PADA PEKERJAAN *TANK CLEANING* TANGKI TIMBUN DENGAN METODE HIRADC DAN FTA DENGAN PEMBERIAN REKOMENDASI MENGGUNAKAN METODE BCR

R. Lucky Budi Prasetya<sup>1)</sup>, Mardi Santoso<sup>2)</sup>, dan Haidar Natsir Amrullah<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik  
Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

<sup>2,3</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus  
ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

E-mail: lucky.prasetyo12@yahoo.com

### Abstract

*This oil and gas company has a depot located in Surabaya that has business processes are in the form of reception, allocation and distribution. To expedite the business process, this depot performs some activities, one of the activities is a tank cleaning job. This work is done in confined spaces where there is toxic and flammable gas therein. In this study, the problem discussed is the process of identifying hazards in the work of tank cleaning oil fuel storage tanks using the Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) method and the Fault Tree Analysis (FTA) method. The two methods above are combined with the Benefit Cost Ratio (BCR) method with the aim that the company can find out the value of cost savings on each recommendation. After an accident analysis using the HIRADC method, it is known that there are 7 potential hazards with high levels and 34 potential hazards with medium level and also found 8 main types of events for FTA reference material. From this FTA can be known, if only one basic event occurs it can immediately cause the top event to occur. After calculating BCR for recommendations, there were 20 alternatives that could minimize the hazard when workers carried out activities in the tank cleaning work of the storage tank.*

**Keywords:** BCR, FTA, HIRADC, Risk, Storage tank.

### Abstrak

Perusahaan *oil and gas* ini memiliki sebuah depot yang berada di Surabaya yang proses bisnisnya berupa penerimaan, distribusi dan penyaluran. Untuk melancarkan proses bisnisnya, depot ini melakukan beberapa kegiatan salah satu bentuk kegiatan tersebut adalah pekerjaan *tank cleaning*. Pekerjaan ini dilakukan dalam ruang terbatas dimana terdapat gas beracun dan mudah terbakar didalamnya. Dalam penelitian kali ini, masalah yang dibahas adalah proses identifikasi bahaya pada pekerjaan *tank cleaning* tangki timbun bahan bakar minyak menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control* (HIRADC) dan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Kedua metode diatas dikombinasikan dengan metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) dengan tujuan agar perusahaan dapat mengetahui nilai penghematan biaya pada setiap rekomendasi yang telah diketahui. Setelah dilakukan analisis kecelakaan menggunakan metode HIRADC maka diketahui bahwa ada 7 potensi bahaya dengan tingkat *high* dan 34 potensi bahaya dengan tingkat *medium* dan juga ditemukan 8 jenis kejadian utama untuk bahan acuan FTA. Dari FTA ini dapat diketahui, jika satu *basic event* saja terjadi maka dapat langsung menyebabkan *top event* terjadi. Setelah dilakukan perhitungan BCR untuk rekomendasi ditemukan 20 alternatif yang dapat meminimalisir hazard ketika pekerja melakukan kegiatan dalam pekerjaan *tank cleaning* tangki timbun.

**Kata Kunci:** BCR, FTA, HIRADC, Risiko, Tangki timbun.

### PENDAHULUAN

*Tank cleaning* dilakukan dalam ruang terbatas dimana terdapat gas beracun dan mudah terbakar didalamnya. Selain itu, pekerjaan *tank cleaning* dapat dikategorikan sebagai pekerjaan panas (*hot work*) karena dapat menimbulkan kebakaran yang bersumber dari peralatan *elecrical* serta menggunakan berbagai bahan

kimia. Berdasarkan pemaparan diatas, maka sangat perlu dilakukan identifikasi bahaya dan pengendalian risiko di perusahaan. Hal ini bertujuan untuk membantu perusahaan mengetahui risiko atau bahaya yang ada ketika melakukan *tank cleaning*, untuk kemudian memberikan rekomendasi pengendalian bahaya kerja yang paling tepat dalam melakukan pekerjaan tank cleaning. Proses identifikasi bahaya dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control* (HIRADC). Selanjutnya untuk mengidentifikasi risiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan saat dilakukannya kegiatan *tank cleaning* dipilih metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Alasan dipilihnya metode *Fault Tree Analysis* (FTA) karena metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *top event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*) selain itu metode ini efektif dalam menemukan inti permasalahan karena memastikan bahwa suatu kejadian yang tidak diinginkan atau yang ditimbulkan tidak berasal pada satu titik kegagalan. Kedua metode diatas dikombinasikan dengan metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) dengan tujuan agar perusahaan dapat mengetahui nilai penghematan biaya pada setiap rekomendasi yang telah diketahui.

### METODE PENELITIAN

Pada tahap ini merupakan tahapan dimana terjadi proses evaluasi terhadap potensi bahaya yang ada proses produksi, diawali dengan mengidentifikasi potensi bahaya dengan metode HIRADC dan dilanjutkan dengan perhitungan kelayakan penerapan rekomendasi dengan metode *Benefit Cost Ratio* dan disertai dengan *Risk Mapping* untuk mengetahui lokasi potensi bahaya. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Identifikasi bahaya dengan menggunakan HIRADC.
  - a. Identifikasi bahaya untuk mengetahui sumber bahaya dan akibat dari potensi bahaya atau risiko.
  - b. Penilaian risiko terhadap masing-masing potensi bahaya dengan persamaan.
  - c. Pengelompokan dan pemberian skala prioritas terhadap potensi-potensi bahaya yang ada.
  - d. Melakukan analisa dan evaluasi data hasil perhitungan *Risk Ranking*.
2. Identifikasi bahaya dengan menggunakan FTA.

Setelah pekerjaan dari tank cleaning telah selesai dinilai dalam HIRADC akan muncul berbagai level risiko. Untuk kategori *medium* keatas akan diidentifikasi bahayanya dengan menggunakan metode FTA. Dari FTA tersebut akan dihasilkan *root cause* yang selanjutnya akan dihitung minimal *cut set* untuk mengetahui penyebab minimum yang berkontribusi untuk menghasilkan kecelakaan kerja tersebut.

3. Melakukan perhitungan dengan metode *Benefit Cost Ratio*

Potensi bahaya yang masuk kategori *medium* dan *high*. akan dilakukan perhitungan dengan metode *Benefit Cost Ratio*. Berikut adalah tata cara perhitungan dengan metode *Benefit Cost Ratio*:

- a. Menentukan objek yang akan dilakukan pengendalian berdasarkan tingkatan risiko (*medium* dan *high*).
- b. Menentukan tindakan pengendalian yang sesuatu pada setiap potensi risiko.
- c. Melakukan perhitungan nilai kelayakan pada tindakan yang akan dilakukan dengan memperhatikan dua parameter, diantaranya:
  - Manfaat: pengobatan; perawatan; perbaikan
  - Biaya: pengadaan; pelatihan; *maintenance*

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis kecelakaan menggunakan metode *Hazard identification risk assessment and determining control* (HIRADC) maka diketahui bahwa ada 7 potensi bahaya dengan tingkat *high* dan 34 potensi bahaya dengan tingkat *medium*. Untuk tingkat risiko *high* harus diturunkan ke tingkat *low* sebelum pekerjaan dilaksanakan. Jika risiko hanya dapat diturunkan ke tingkat *medium*, maka tindakan perlu pastikan bahwa pelatihan, prosedur, dan tindakan pencegahan berjalan dengan baik. Dari 41 potensi bahaya hasil HIRADC, seluruhnya dianalisis lebih lanjut dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Potensi bahaya tersebut disederhanakan menjadi 18 jenis kejadian. Tetapi yang akan menjadi acuan untuk pembuatan FTA hanya 8 jenis kejadian saja. Sedangkan sisanya tidak dianalisis. Ini karena hanya mempunyai 1 *basic event*. Hasil dari FTA menunjukkan bahwa untuk jenis kejadian nomor 1, 2, 6 dan 7 jika salah satu *basic event* terjadi maka *top event* langsung terjadi. Sedangkan untuk jenis kejadian nomor 3, 4, 5 dan 8 dapat disimpulkan bahwa *top event* dapat terjadi jika 2 (dua) atau lebih *basic event* terjadi secara bersamaan. Setelah dilakukan perhitungan BCR untuk rekomendasi ditemukan 20 alternatif yang dapat meminimalisir *hazard* ketika pekerja melakukan kegiatan dalam pekerjaan *tank cleaning* tangki timbun. Jika terdapat 2 atau lebih alternatif dalam satu diskripsi bahaya, maka dipilihlah rasio yang paling

### KESIMPULAN

Bedasarkan analisis dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Setelah dilakukan analisis kecelakaan menggunakan metode *Hazard identification risk assessment and determining control* (HIRADC) maka diketahui bahwa ada 7 potensi bahaya dengan tingkat *high* dan 34 potensi bahaya dengan tingkat *medium*. Dari 41 potensi bahaya hasil HIRADC, seluruhnya dianalisis lebih lanjut dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Potensi bahaya tersebut disederhanakan menjadi 18 jenis kejadian. Tetapi yang akan menjadi acuan untuk pembuatan FTA hanya 8 jenis kejadian saja. Sedangkan sisanya tidak dianalisis. Ini karena hanya mempunyai 1 *basic event*.
2. Setelah dilakukan perhitungan BCR untuk rekomendasi ditemukan 20 alternatif yang dapat meminimalisir *hazard* ketika pekerja melakukan kegiatan dalam pekerjaan *tank cleaning* tangki timbun. Jika terdapat 2 atau lebih alternatif dalam satu diskripsi bahaya, maka dipilihlah rasio yang paling besar.

## DAFTAR PUSTAKA

American Petroleum Institute. 2016. *Guidelines and Procedures for Entering and Cleaning Petroleum Storage Tanks*.

Clifton A. Ericson, II. 2005. WILEY *Hazard Analysis TechniqueS For System Safety*. NEW JERSEY. Direktorat Jendral Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan. 2006. *Pedoman Dan Pembinaan Teknis*

*Petugas Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Ruang Terbatas*.  
Giatman, M. 2017. *Ekonomi Teknik*. Bekasi: Rajawali Pers

HSE Corporate PT. Pertamina. 2010. Modul Sertifikasi GSI, SI dan AT. Jakarta: PT. Pertamina Kurniawan, R. D. 2017. Analisis Risiko Produksi *Granule* dengan Metode *Hazard Identification Risk*

*Assessment and Risk Control (HIRARC)* dan Pemilihan Solusi Menggunakan Metode *Benefit Cost Analysis (BCA)* pada PT X Gresik. Surabaya: PPNS.

OHSAS. 2007. “OHSAS 18001 : 2007 Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja - Persyaratan Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements.” : 1–19.

*Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2016 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Bejana Tekan Dan Tangki Timbun*. 2016.

Standards Australia International Ltd. 2005. *Handbook Risk Management Guidelines Companion to AS/NZS 4360:2004*. Standards Australia International Ltd

( Halaman ini sengaja dikosongkan )