

**ANALISIS RISIKO KEGIATAN BONGKAR
MUAT *METHANOL* DENGAN METODE *HAZOP*
ANALYSIS PADA PELABUHAN CPO KABIL BATAM**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan Pelayaran

KHAIRUL RAMADAN

08.20.024.1.12

PROGRAM STUDI TRANSPORTASI LAUT

**SARJANA TERAPAN PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

**ANALISIS RISIKO KEGIATAN BONGKAR
MUAT *METHANOL* DENGAN METODE *HAZOP*
ANALYSIS PADA PELABUHAN CPO KABIL BATAM**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan Pelayaran

KHAIRUL RAMADAN

08.20.024.1.12

PROGRAM STUDI TRANSPORTASI LAUT

**SARJANA TERAPAN PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khairul Ramadan
Nomor Induk Taruna : 08 20 024 1 12
Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Laut
Menyatakan bahwa Skripsi yang saya tulis dengan judul:

ANALISIS KEGIATAN BONGKAR MUAT *METHANOL* DENGAN METODE *HAZOP ANALYSIS* PADA PELABUHAN CPO KABIL BATAM

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Skripsi tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA...11 Juli.....2024



Khairul Ramadan

PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI

Judul : ANALISIS RISIKO KEGIATAN BONGKAR
MUAT *METHANOL* DENGAN METODE
HAZOP ANALYSIS PADA PELABUHAN CPO
KABIL BATAM

Nama Taruna : Khairul Ramadan

NIT : 08 20 024 1 12

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Laut

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk di seminarkan


Surabaya, 11 Juli2024

Menyetujui,

Pembimbing I


Pembimbing II

Rizqi Aini R, S.S.T.Pel, M.M.Tr.
Penata (III/c)
NIP. 198904062019022002


Dwi Yanti M, S.Kom. M.Sc.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198606162008122001

Mengetahui

Ketua Prodi Transportasi Laut


Faris Nofandi, S.Si.T., M.Sc.
Penata TK. I (III/d)
NIP. 198411182008121003

PENGESAHAN SEMINAR SKRIPSI
ANALISIS RISIKO KEGIATAN BONGKAR MUAT METHANOL
DENGAN METODE HAZOP ANALYSIS PADA PELABUHAN CPO
KABIL BATAM

Disusun dan Diajukan Oleh:

KHAIRUL RAMADAN
NIT. 08 20 024 1 12
Program Sarjana Terapan Transportasi Laut

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal, 15 Juli 2024

Menyetujui,

Penguji I



Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 196602161993032001

Penguji II

Rizqi Aini R, S, S.T.Pel, M.M.Tr.
Penata (III/c)
NIP. 198904062019022002

Penguji III



Dwi Yanti M, S.Kom M.Sc.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198606162008122001

Mengetahui

Ketua Prodi Transportasi Laut



Faris Nofandi, S.Si.T., M.Sc.
Penata TK. I (III/d)
NIP. 198411182008121003

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyusun menyelesaikan penulisan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Adapun judul penelitian yang penulis pilih adalah

“ANALISIS RISIKO KEGIATAN BONGKAR METHANOL DENGAN METODE HAZOP ANALYSIS PADA PELABUHAN CPO KABIL BATAM”

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan dalam hal bahasa, susunan kalimat, dan teknik penulisan. Oleh karena itu, dengan rendah hati, penulis meminta kritik dan saran yang membangun untuk membantu penulis menjadi lebih baik.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan mereka kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

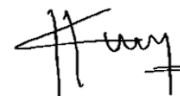
1. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya, Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E.
2. Bapak Faris Novandi, S.Si.T., M.Sc, selaku kepala jurusan Transportasi Laut, Politeknik Pelayaran Surabaya yang selalu memberikan dorongan dan motivasi.
3. Ibu Rizqi Aini Rakhman, S.S.T.Pel, M.M.Tr sebagai Dosen Pembimbing I dan Ibu Dwi Yanti Margosetiyowati M, S.Kom. M.Sc, sebagai Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ayah dan Ibu tercinta, Junaidi, dan Zainab, dua orang yang sangat berjasa bagi hidup penulis. Terimakasih atas doa, kasih sayang, dan kepercayaan dalam segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung di segala pilihan dan keputusan yang diambil oleh penulis.
5. Bapak Suhandry, SE, MH selaku Kpos Batu Ampar sekaligus mentor yang selalu mengajarkan hal-hal baik kepada penulis.

6. Seluruh karyawan PT. Serasi Shipping Indonesia cabang batam yang memberikan banyak ilmu dan bimbingan selama penulis melaksanakan praktek darat.
7. Kepada Nadia yang telah memberikan semangat dan motivasi selama penulis mengerjakan skripsi ini.

Harapan penulis semoga tugas akhir ini membantu menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca terutama bagi seluruh rekan- rekan Transportasi Laut seperjuangan di Politeknik Pelayaran Surabaya. Tugas akhir ini saya akui masih jauh dari kata sempurna dan memiliki kekurangan. Oleh karena itu saya berharap kepada para pembaca untuk memberikan masukan yang bersifat membangun kepada penulis untuk kesempurnaan, demi perbaikan serta penulisan yang berikutnya.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, rekan – rekan seperjuangan, dosen beserta karyawan Jurusan Transportasi Laut, Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 11 Juli 2024



KHAIRUL RAMADAN

ABSTRAK

KHAIRUL RAMADAN, Analisis Risiko Kegiatan Bongkar Muat *Methanol* Dengan Metode *Hazop Analysis* Pada Pelabuhan Cpo Kabil Batam. Dibimbing oleh Rizqi Aini Rakhman dan Dwi Yanti Margosetiyowati.

Kecelakaan kerja adalah insiden atau kejadian yang tidak diduga dan tidak diinginkan karena dapat terjadi di mana saja dan kapan saja. Kecelakaan kerja juga dapat menyebabkan cedera fisik. Sebagai upaya Untuk mengurangi dan mengendalikan kecelakaan kerja, dengan menerapkan kedisiplinan dan rasa tanggung jawab untuk seluruh Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) di pelabuhan agar dapat mengurangi risiko kecelakaan pada saat kegiatan bongkar muat. Untuk mengurangi risiko yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja, dibutuhkan aktivitas manajemen risiko yang mencakup identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, manajemen risiko serta pengawasan dan penilaian. Metode analisis hazop digunakan untuk menemukan kecelakaan kerja saat bongkar muat. Dari data yang telah dikumpulkan dari penelitian yang dilakukan, nilai risiko tertinggi ditemukan pada kegiatan (9) tangga tinggi dan curam dengan risk level 17,26 dalam situasi di mana tingkat risiko yang didapatkan tinggi dan tidak dapat diterima, waktu penanggulangannya untuk mengurangi risiko dan menghindari diabaikan adalah 24 jam. Hazard yang terdapat pada tangga tinggi dan curam adalah dapat terjatuh dari ketinggian. Dan untuk nilai risiko terendah ada pada pernyataan (2) terpapar sinar matahari dengan risk level 9,75 tingkat risiko yang didapatkan yaitu rendah dengan risiko yang dapat terjadi yaitu mudah kelelahan dan dehidrasi. Dalam waktu 14 hari, pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi risiko sehingga dapat diabaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada banyak analisis risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi selama proses bongkar muat. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kelancaran dan keselamatan kerja, perlu dilakukan lebih banyak upaya. Kegiatan bongkar muat dilakukan dengan baik dan teratur berkat pengendalian dan pencegahan risiko yang dilakukan oleh pekerja.

Kata Kunci : Analisis Risiko, TKBM, Kecelakaan kerja, Pengendalian Risiko, Metode Hazop Analysis

ABSTRACT

KHAIRUL RAMADAN, *Risk Analysis of Methanol Loading and Unloading Activities with Hazop Analysis Method at Cpo Kabil Port Batam. Supervised by Rizqi Aini Rakhman and Dwi Yanti Margosetiyowati.*

Workplace accidents are unexpected and unwanted incidents or events that can occur anywhere and anytime. Work accidents can also cause physical injury. In an effort to reduce and control work accidents, by applying discipline and a sense of responsibility for all loading unloading labor (TKBM) at the port in order to reduce the risk of accidents during loading and unloading activities. To reduce the risks that have the potential to cause work accidents, risk management activities are needed which include hazard identification, potential hazard analysis, risk assessment, risk management and supervision and assessment. The hazop analysis method is used to find work accidents during loading and unloading. From the data that has been collected from the research conducted, the highest risk value is found in activity (9) high and steep stairs with a risk level of 17.26 in a situation where the level of risk obtained is high and unacceptable, the countermeasure time to reduce risk and avoid neglect is 24 hours. The hazard contained in high and steep stairs is falling from a height. And for the lowest risk value is in statement (2) exposure to sunlight with a risk level of 9.75 the risk level obtained is low with the risk that can occur, namely easy fatigue and dehydration, Within 14 days, risk control is carried out to reduce the risk so that it can be ignored. The results show that there are many workplace accident risk analyses that can occur during the loading and unloading process. Therefore, to improve the smoothness and safety of work, more efforts need to be made. Loading and unloading activities are carried out properly and orderly thanks to the risk control and prevention carried out by workers.

Keywords: *Risk Analysis, TKBM, Work accidents, Risk Control, Hazop Analysis Method*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya.....	8
B. Landasan Teori	10
C. Kerangka Penelitian	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Jenis Penelitian	31
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
D. Sumber Data.....	33

E. Teknik Pengumpulan Data.....	34
F. Teknik Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Gambaran Umum Lokasi	38
B. Hasil Penelitian.....	40
C. Pembahasan.....	55
BAB V PENUTUP.....	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	8
Tabel 2.2 Kriteria <i>Likelihood</i>	26
Tabel 2.3 Kriteria <i>Consequency</i>	26
Tabel 2.4 <i>Risk Matriks</i>	27
Tabel 2.5 <i>Risk Matriks</i>	28
Tabel 4.1 Risiko Kegiatan Bongkar Muat (<i>Stevedoring</i>).....	44
Tabel 4.2 Hasil Validitas dan Reliabilitas.....	46
Tabel 4.3 Distribusi Nilai rTabel	47
Tabel 4.4 Analisa Tingkat Kemungkinan dan Dampak Bongkar Muat.....	49
Tabel 4.5 Penentuan Nilai <i>Likelihood</i>	51
Tabel 4.6 Penentuan Nilai <i>Consequency</i>	52
Tabel 4.7 Perhitungan Nilai <i>Likelihood</i> dan <i>Consequency</i>	53
Tabel 4.8 Penentuan Nilai Risiko.....	54
Tabel 4.9 Matriks Risiko.....	54
Tabel 4.10 Upaya Pengendalian Risiko	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Pelabuhan CPO Kabil Batam	38
Gambar 4.2 Pengawasan Kegiatan Bongkar Muat <i>Methanol</i>	41
Gambar 4.3 Kondisi <i>Jetty</i> CPO Kabil	41
Gambar 4.4 Penyandaran Kapal.....	41
Gambar 4.5 Proses Pemasangan <i>Hose</i>	42
Gambar 4.6 Proses <i>Tank Inspect</i>	42
Gambar 4.7 Hasil Reliabilitas Angket <i>Likelihood</i>	48
Gambar 4.8 Hasil Reliabilitas Angket <i>Consequency</i>	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Batam merupakan salah satu pulau di Provinsi Kepulauan Riau serta salah satu pulau diantara 329 pulau yang terletak diantara Selat Malaka dan *Singapore*. Berdasarkan UU No 27 Tahun 2007 *Free Trade Zone* Batam, Bintan, Karimun (BBK). Batam memiliki lokasi yang sangat strategis di jalur perdagangan internasional yang sibuk di dunia, yaitu Selat Malaka. Hal ini memberikan Batam keunggulan dalam menjadi pelabuhan dengan skala internasional. Keberadaan ini menjadikan batam sebagai pelabuhan transit dan juga sebagai pusat produksi industri yang mendukung kegiatan ekonomi dan perdagangan. Karena itu, Pelabuhan Batam memiliki status yang lebih dari sekadar pelabuhan biasa, melainkan sebagai pelabuhan bebas (*Free Port*) dan pulau Batam juga dijadikan sebagai kawasan perdagangan bebas *Free Trade Zone* (FTZ).

Adapun Pelabuhan bebas (*Free Port*) Batam salah satunya yaitu Pelabuhan CPO (*Crude Palm Oil*) Kabil adalah pelabuhan khusus curah cair yang terletak di kota Batam. Sebagai tempat berlabuhnya kapal, khusus nya kapal tanker dengan muatan curah cair, pelabuhan ini berperan penting pada proses kegiatan bongkar muat curah cair, salah satu nya adalah methanol. Methanol adalah senyawa kimia yang memiliki sifat flammable (mudah terbakar) dan toxic (beracun). Oleh karena itu, penanganan methanol memerlukan prosedur khusus untuk menghindari kecelakaan dan risiko kesehatan, sehingga mengharuskan pengelolaan risiko yang cermat dalam setiap tahap proses

bongkar muat. Selain itu, potensi dampak terhadap lingkungan perlu dievaluasi secara menyeluruh untuk mencegah kontaminasi yang dapat merugikan ekosistem laut dan pantai. Kegiatan bongkar muat methanol di pelabuhan melibatkan proses pengangkutan dari kapal ke fasilitas penyimpanan atau transportasi lanjutan. Selama proses ini, terdapat risiko Kecelakaan seperti tumpahan, kebakaran, atau ledakan dapat terjadi saat menangani barang berbahaya yang bisa menyebabkan cedera serius bahkan kematian. Pada proses pelaksanaan kegiatan bongkar muat methanol di pelabuhan harus mematuhi regulasi keselamatan yang ketat.

Keterlambatan juga dapat mengakibatkan gangguan dalam rantai pasokan dan mengakibatkan kerugian bagi semua pihak yang terlibat. Faktor seperti cuaca buruk, masalah teknis pada peralatan, atau masalah administrasi juga dapat menyebabkan keterlambatan ini. Kehilangan atau kerusakan muatan methanol juga merupakan risiko yang perlu diperhatikan. Kesalahan manusia, kerusakan peralatan, atau kondisi lingkungan yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerugian finansial dan bahaya bagi lingkungan sekitar.

Terdapat beberapa penyebab kecelakaan kerja, termasuk muatan, manusia, dan peralatan bongkar muat (Handoyo Budi, 2022 Dalam Mv & Permai, 2023). Muatan umumnya dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu muatan berbahaya (barang berbahaya) dan muatan biasa (barang biasa). Barang berbahaya dapat menyebabkan kecelakaan industri, yang dapat disebabkan oleh kegagalan manusia atau mekanisme kerja. Faktor kesalahan manusia (Human Error) dan Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) sebagai pekerja pelabuhan atau pekerja yang melakukan kegiatan bongkar muat dapat menjadi

penyebab kecelakaan industri. Beberapa contoh kecelakaan industri termasuk tidak mematuhi peraturan kerja untuk barang berbahaya dan/atau barang biasa, tidak mengetahui sifat barang yang diangkut, atau tidak menggunakan peralatan bantu di pelabuhan. Ini mencakup peraturan mengenai penanganan bahan kimia berbahaya, perlindungan pekerja, dan langkah-langkah pencegahan kecelakaan.

Pada saat melaksanakan praktek darat di pelabuhan CPO Kabil Batam, penelitian menemukan bahwa faktor utama yang menyebabkan kecelakaan kerja selama proses bongkar muat adalah masih melanggar atau mengabaikan peraturan yang ada di pelabuhan tersebut. Misalnya, TKBM masih banyak yang tidak memahami pentingnya penggunaan alat keselamatan, tidak melaksanakan standart operasional prosedur (SOP), dan tidak berhati-hati saat melakukan pekerjaan.

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah upaya untuk memastikan bahwa pekerja dilindungi dari berbagai bahaya dan risiko kecelakaan kerja, termasuk bahaya biologi, fisik, kimia, mental, dan emosional. Jenis bahaya yang terdapat dilingkungan kerja termasuk bahaya biologi, fisik, kimia, psikososial, fisiologis, dan mekanis (Tri Handari and Qolbi, 2021)

Risiko kecelakaan kerja dapat terjadi jika tidak dilakukan dengan hati-hati dan tidak mematuhi prosedur keselamatan yang ditetapkan. Pada kegiatan bongkar muat, keselamatan pekerja bongkar muat merupakan prioritas utama. Pelatihan khusus, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), dan pemahaman mendalam tentang risiko methanol menjadi bagian penting dalam konteks ini. Adapun peralatan berat yang digunakan pada kegiatan bongkar muat, seperti

derek dan forklift, dapat menjadi penyebab potensial kecelakaan jika tidak dioperasikan dengan benar.

Terakhir, risiko keamanan juga perlu diperhatikan dalam kegiatan bongkar muat di pelabuhan. Pelabuhan harus memastikan bahwa prosedur penanganan dan pengangkutan methanol sesuai dengan peraturan dan standar keamanan yang berlaku untuk mencegah insiden yang tidak diinginkan.

Seperti pada penelitian sebelumnya (J. Puadah, 2021) tentang Analisis Risiko Kegiatan Di Atas Kapal Dengan Metode Hazop Analysis di KMP. Athaya. Dijelaskan pemetaan identifikasi risiko kegiatan diatas kapal dengan menggunakan metode Hazop Analysis didapatkan bahaya yang paling dominan yaitu risiko (Ekstrim) yang teridentifikasi dari 9 sumber hazards (pengecatan, mengetok, pengelasan, mooring/unmooring, lego jangkar, perompak, bongkar muat kendaraan, polusi dilaut, kebakaran). Pekerjaan yang dapat menyebabkan kecelakaan paling dominan atau sering terjadi yaitu pada pekerjaan Mooring/ Unmooring persentase 71% mempunyai risiko dan bahaya yang cukup tinggi dimana dapat menimbulkan kerugian baik dari perusahaan kapal ataupun kerugian bagi awak kapal. Berdasarkan penelitian tersebut, penulis ingin menganalisis risiko yang terjadi saat kegiatan bongkar muat methanol dipelabuhan CPO Kabil Batam dimana muatan methanol merupakan jenis muatan Dangerous goods flammable liquid kelas 3 dengan risiko tinggi.

Ada banyak sekali faktor-faktor penyebab terjadinya risiko kecelakaan saat kegiatan bongkar muat pada pelabuhan. Karena itu diperlukan tindakan yang tegas terutama dengan mengupayakan penerapan praktik kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang disiplin. Dalam menganalisis risiko kegiatan

bongkar muat methanol pada pelabuhan CPO Kabil, sangat diperlukan tindakan manajemen risiko, seperti mengidentifikasi bahaya, menganalisis potensi bahaya, mengevaluasi, dan mengelola risiko-risiko ini dengan baik. Hal ini akan memastikan bahwa kegiatan bongkar muat methanol dilakukan dengan aman dan efisien, serta meminimalkan potensi bahaya dan risiko bagi semua pihak yang terlibat.

Hazop (Hazard Analysis and Operability Study) sebagai salah satu metode yang dipilih untuk melakukan penelitian ini. HAZOP adalah standar teknik analisis bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam sistem baru atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya atau masalah operabilitasnya, idealnya setelah mengidentifikasi bahaya yang tidak dapat dikendalikan, dapat diambil langkah mengeliminasi/menghilangkan atau mengurangi bahaya menjadi ke tingkat yang dapat diterima.

Maka dari itu penulis tertarik untuk mengangkat penelitian dengan judul “Analisis Risiko Kegiatan Bongkar Muat Methanol Dengan Metode Hazop Analysis Pada Pelabuhan CPO Kabil Batam”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang di atas, maka penulis merumuskan permasalahan yaitu :

1. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja pada kegiatan bongkar muat *methanol* di pelabuhan CPO kabil ?
2. Bagaimana upaya untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada kegiatan bongkar muat *methanol* di pelabuhan CPO kabil ?

C. Batasan Masalah

Peneliti telah menetapkan batasan atau ruang lingkup pada Skripsi ini dengan membuat isi lebih mudah dipahami oleh pembaca. Terbatas pada menganalisis risiko kegiatan bongkar muat *methanol* dalam kegiatan *stevedoring* IMDG (*International Maritime Dangerous goods*) sebagai barang berbahaya.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penulis dalam menyusun Skripsi yaitu :

1. Untuk menganalisis faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada kegiatan bongkar muat di Pelabuhan CPO kabil.
2. Untuk mengetahui upaya apa yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja kegiatan bongkar muat *methanol*.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian mengenai “Analisis Risiko Kegiatan Bongkar Muat *Methanol* Dengan Metode *Hazop Analysis* Pada Pelabuhan CPO Kabil Batam” ini di harapkan dapat bermanfaat bukan hanya bagi penulis tetapi juga bagi para pembaca. Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis yaitu sebagai tambahan informasi dan pengetahuan guna dijadikan bahan acuan untuk penelitian berikutnya, sehingga dapat menghasilkan penelitian yang lebih baik dan akurat.

2. Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktisi, penelitian ini akan melihat bagaimana perusahaan dapat meningkatkan apa yang harus mereka lakukan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja saat kegiatan bongkar muat di pelabuhan. Selain itu, pentingnya alat-alat keselamatan kerja di pelabuhan untuk mencegah korban jiwa akibat kecelakaan kerja selama proses bongkar muat.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Judul Penelitian	Metode	Hasil dan Kesimpulan
1.	Puadah, J. et.al (2021)	Analisis Risiko Kegiatan Di Atas Kapal Dengan Metode <i>Hazop Analysis</i> di KMP. Athaya	<i>HAZOP ANALYSIS</i>	Dalam penelitian tersebut dijelaskan pemetaan identifikasi risiko kegiatan diatas kapal dengan menggunakan metode Hazop Analysis didapatkan Bahaya yang paling dominan yaitu risiko (Ekstrim) yang teridentifikasi dari 9 sumber hazards (pengecatan, mengetok, pengelasan, mooring/ unmooring, lego jangkar, perompak, bongkar muat kendaraan, polusi dilaut, kebakaran). Pekerjaan yang dapat menyebabkan kecelakaan paling dominan atau sering terjadi yaitu pada pekerjaan Mooring/ Unmooring persentase 71% mempunyai risiko dan bahaya yang cukup tinggi dimana dapat menimbulkan kerugian baik dari perusahaan kapal ataupun kerugian bagi awak kapal

No	Nama	Judul Penelitian	Metode	Hasil dan Kesimpulan
2.	Aqil Firdaus Aufa (2023) Universitas Muhammadiyah Gresik	ANALISIS RISIKO PROSES BONGKAR MUAT CURAH KERING DENGAN MENGGUNAKAN METODE FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) DI PT.XYZ	FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS)	Berdasarkan nilai RPN (Risk Priority Number) terdapat tiga (3) jenis risiko yang paling tinggi yaitu sirkulasi truk tidak lancar dengan nilai 192, pengaruh cuaca dengan nilai 105 dan keterbatasan saat penimbangan dengan nilai 84. Dan selanjutnya dilakukan proses mitigasi untuk risiko tertinggi yaitu Adanya alokasi gudang atau Stock Pile dekat dengan pelabuhan jika perusahaan terlalu jauh atau macet di perusahaan

Sumber Data : Puadah, J. et.al (2021), Aqil Firdaus Aufa (2023)

Berdasarkan tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Melakukan analisis risiko secara menyeluruh membantu awak kapal untuk mengidentifikasi potensi kerugian dan mengambil langkah-langkah pencegahan yang efektif.
2. Dalam proses analisis risiko ini dapat meningkatkan pemahaman kepada semua pihak tentang ancaman yang dihadapi dan memperkuat strategi mitigasi risiko yang telah ditetapkan.

Sehingga tujuan dari dilakukannya analisis ini untuk mengendalikan faktor risiko yang dapat mempengaruhi keselamatan pekerja.

B. Landasan Teori

1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah memajukan, melindungi, dan meningkatkan kesehatan sosial, mental, dan fisik yang setinggi mungkin untuk seluruh karyawan di tempat kerja. Menurut Pasal 1 Ayat 2 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 50 Tahun 2012, K3 mencakup semua tindakan untuk melindungi dan menjamin keselamatan dan kesehatan tenaga kerja dengan cara meminimalkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (*International Labour Organization, 1998*).

Menurut jurnal karangan (Jilcha & Kitaw, 2017 Dalam Lara, 2022) filsuf Jerman Schopenhauer menyatakan bahwa "Kesehatan bukanlah segalanya, tapi tanpa kesehatan, semuanya bukan apa-apa." Oleh karena itu, definisi khusus dari kesehatan, keselamatan, dan integrasi keduanya dapat didefinisikan sebagai pendekatan yang lebih luas untuk kesejahteraan seluruh karyawan di tempat kerja. Dalam melaksanakan pekerjaan untuk meningkatkan kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi dan produktivitas nasional, setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan dan keselamatan menurut Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang K3.

Menurut (Mangkunegara Dalam Lara, 2022) Berikut adalah tujuan keselamatan dan kesehatan kerja :

- a. Memberikan jaminan kepada setiap pekerja tentang keselamatan dan kesehatan kerja secara fisik, sosial, dan psikologis.

- b. Menjaga keamanan semua hasil produksi.
- c. Menjamin pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi.
- d. Meningkatkan semangat kerja, keserasian, dan partisipasi.
- e. Meningkatkan semangat, keserasian, dan keterlibatan di tempat kerja.
- f. Mencegah gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan kerja atau kondisi kerja.
- g. Memberikan rasa aman dan perlindungan bagi setiap karyawan.

Selain itu, praktik keselamatan dan kesehatan kerja di kalangan karyawan dapat menguntungkan finansial karena jika karyawan tidak mengikuti praktik yang aman dan menjaga kesehatan mereka, ini dapat mengurangi pendapatan, karena kurangnya produktivitas, serta biaya kompensasi rumah sakit (Hanim Dalam Lara, 2022). Berdasarkan Undang-Undang tentang Keselamatan Kerja Pasal 3 Ayat 1 Tahun 1970, persyaratan berikut untuk keselamatan kerja :

- 1) Mencegah dan mengurangi kecelakaan.
- 2) Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan
- 3) Mencegah dan mengurangi kebakaran.
- 4) Menyediakan cara untuk menyelamatkan diri saat kebakaran atau kejadian berbahaya lainnya.
- 5) Memberi pertolongan pada kecelakaan.
- 6) Memberikan alat perlindungan diri kepada pekerja.
- 7) Mencegah dan mengontrol penyebaran suhu, kelembaban, debu, kotoran, uap, asap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara, dan getaran.

- 8) Mencegah dan mengontrol penyakit akibat kerja fisik dan psikis, peracunan, infeksi, dan penularan.
- 9) Memperoleh cahaya yang cukup dan sesuai.
- 10) Menjaga suhu dan lembab udara yang baik.
- 11) Menciptakan keserasian antara tenaga kerja, alat kerja, lingkungan, metode, dan proses kerjanya.
- 12) Mengamankan dan memperlancar transportasi orang, hewan, tanaman, atau barang.
- 13) Mengamankan dan memelihara segala jenis struktur.
- 14) Mengamankan dan memperlancar proses bongkar-muat, perawatan, dan penyimpanan barang.
- 15) Mencegah terkena aliran sengatan listrik yang berbahaya.
- 16) Memperbaiki dan menyesuaikan sistem pengamanan untuk pekerjaan yang berpotensi berbahaya.

2. Kecelakaan Kerja dan Keselamatan Kerja

a. Pengertian Kecelakaan Kerja

Menurut (Huda *et al.*, 2021) menyebutkan bahwa kecelakaan kerja adalah peristiwa yang tidak diinginkan yang terjadi secara tiba-tiba dan mengakibatkan kerugian material, waktu, atau bahkan nyawa. Penyebab kecelakaan kerja adalah ketidakamanan lingkungan kerja dan kesalahan manusia (*Human Error*).

b. Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja

Muatan, Manusia, dan Peralatan Bongkar Muat adalah beberapa penyebab kecelakaan kerja, menurut (Handoyo Budi, 2022 Dalam Mv & Permai, 2023).

1) Muatan (*cargoes*)

Dalam hal penyebab kecelakaan kerja, muatan umum dapat dibagi menjadi dua kelompok: muatan berbahaya (*hazardous cargoes*) dan muatan biasa (*common cargoes*). Barang berbahaya memiliki tingkat bahaya yang lebih tinggi, sedangkan muatan biasa dapat menjadi penyebab kecelakaan kerja yang dapat disebabkan oleh kelalaian manusia atau mekanisme kerja.

2) Manusia (*human error*)

Kecelakaan industri dapat disebabkan oleh kesalahan manusia (*human error*), serta TKBM yang bekerja di pelabuhan atau melakukan operasi bongkar muat. Beberapa contoh kecelakaan industri termasuk tidak mematuhi tata cara kerja bahan berbahaya dan/atau barang biasa, tidak mengetahui sifat barang yang akan diangkut, atau tidak memaksimalkan peralatan kegiatan bongkar muat di pelabuhan.

3) Peralatan Bongkar Muat

Kecelakaan kerja dapat terjadi karena peralatan bongkar muat, baik mekanik maupun non-mekanik. Setiap alat harus diservis, diuji, dan dikalibrasi setelah perbaikan atau perbaikan.

Untuk menjamin kelancaran dan keselamatan proses bongkar muat, TKBM harus menyiapkan alat perlengkapan yang dibutuhkan sebelum kapal datang. Ini harus dilakukan dengan mengacu pada standar operasi prosedur (SOP) pelabuhan dan sesuai dengan ketentuan pelabuhan.

c. Pengertian Keselamatan Kerja

Menurut (Di & Athaya, 2021), keselamatan kerja mencakup kondisi bangunan, mesin, peralatan keselamatan, dan pekerja yang aman dari kecelakaan dan kerusakan di tempat kerja. Keselamatan dan kesehatan kerja berarti menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan sehat bagi pekerja secara jasmani, rohani, dan sosial. Tujuan keselamatan dan kesehatan kerja adalah untuk mencegah atau mengurangi kecelakaan, mengidentifikasi penyebabnya, dan memastikan keamanan pelabuhan, peralatan kerja, dan muatan. Secara umum, kita harus tahu bagaimana mencegah kecelakaan, peralatan, dan prosedur.

Pengetahuan tentang penggunaan perlengkapan keselamatan kerja bagi TKBM sangat penting untuk menjaga keselamatan jiwa dan keselamatan peralatan kerja. Perlengkapan keselamatan kerja ini telah distandarisasi secara nasional dan internasional dan harus digunakan saat melakukan kegiatan kerja, terutama saat bongkar muat di atas kapal. Jadi, kenyamanan kerja dan kecelakaan yang disebabkan oleh kelalaian manusia dapat dikurangi atau dihindari.

d. Kebijakan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Pelabuhan

Setiap perusahaan harus selalu memperhatikan prosedur keselamatan kerja saat melakukan pekerjaan untuk menjaga keselamatan TKBM dan pekerjanya.

Kebijakan kesehatan dan keselamatan pada pelabuhan CPO Kabil adalah sebagai berikut

Pelabuhan memiliki dua komponen utama keselamatan, yaitu :

- 1) Keselamatan Jiwa: Pelabuhan sangat mengutamakan perlindungan jiwa selama kegiatan bongkar muat dan berkomitmen untuk mencegah insiden dan kecelakaan diri di seluruh lingkungan pelabuhan.
- 2) Proses Keselamatan : Perusahaan sangat percaya bahwa setiap operasi dan proses bongkar muat dapat dilakukan dengan aman. Perusahaan juga menekankan pentingnya menjaga proses keselamatan dan melakukan pemeliharaan rutin alat-alat pada pelabuhan agar proses kegiatan berjalan dengan aman.

Untuk mematuhi kebijakan di atas, semua karyawan baik di laut maupun di darat harus dilatih dan diinstruksikan sesuai dengan peraturan dan kebijakan keselamatan Pelabuhan CPO Kabil dengan menekankan pada cara-cara berikut :

- a) Pelatihan terus menerus bagi karyawan.
- b) Penilaian dan manajemen risiko.
- c) Kepatuhan terhadap peraturan nasional dan internasional.
- d) Penyediaan lingkungan kerja yang aman.

- e) Berkomitmen untuk membangun sistem dan budaya yang mengutamakan keselamatan di laut.
- f) Menyesuaikan diri dengan budaya yang melibatkan akuntabilitas tinggi tetapi tanpa rasa bersalah.
- g) Menggalakkan komunikasi yang terbuka dan jelas.

3. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, Pasal 87, mengamanatkan setiap perusahaan untuk menerapkan SMK3 yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan secara menyeluruh. Hal ini diperkuat dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012, yang menegaskan bahwa SMK3 merupakan komponen integral dari sistem manajemen perusahaan dalam rangka pengendalian risiko terkait kegiatan kerja. Implementasi SMK3 bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien, dan produktif, sebagaimana tercantum dalam Pasal 5 ayat 2 PP No. 50 Tahun 2012 :

- a. Perusahaan wajib menerapkan SMK3 jika memenuhi salah satu dari dua kriteria berikut :
 - 1) Mempekerjakan minimal 100 orang pekerja/buruh.
 - 2) Memiliki potensi bahaya kerja yang tinggi.
- b. Tujuan penerapan SMK3, sebagaimana tercantum dalam Pasal 2 PP No. 50 Tahun 2012, adalah untuk mencapai tiga hal pokok, yaitu :
 - 1) Meningkatkan efektivitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Hal ini diwujudkan melalui penerapan sistem K3 yang

terencana, terstruktur, terukur, dan terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan.

- 2) Mencegah dan melindungi pekerja/buruh dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Upaya ini dilakukan dengan melibatkan berbagai pihak, termasuk manajemen perusahaan, pekerja/buruh, dan/atau serikat pekerja/serikat buruh.
- 3) Menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan efisien. Kondisi kerja yang kondusif ini diharapkan dapat mendorong peningkatan produktivitas pekerja/buruh.

4. Manajemen Risiko

Manajemen Risiko Menurut ISO 3100:2018 merupakan aktivitas organisasi untuk mengendalikan dan mengelola risiko secara luas dan tidak hanya terkait dengan aktivitas perasuransian saja. Secara umum, manajemen risiko tersusun dari sejumlah proses. Proses pertama adalah mencari risiko apa kemungkinan risiko dapat diidentifikasi dan menggali sumbernya. Proses kedua yaitu pengukuran risiko untuk mengetahui karakteristik risiko. Proses ketiga yaitu evaluasi risiko dengan melakukan evaluasi kembali setelah risiko ditangani. Proses terakhir adalah mitigasi risiko yaitu memberi strategi pengendalian risiko (Mamduh, 2015). Dengan diterapkannya manajemen risiko, organisasi telah menganut prinsip berhati-hati (Power, 2004). Manajemen Risiko berguna untuk mengambil keputusan, memberikan arahan kepada organisasi, meminimalkan kerugian, dan merancang mekanisme yang berkelanjutan (Wibowo, 2022). Selanjutnya menurut (Wideman, 2020) Manajemen

risiko bisa menolong organisasi melakukan identifikasi risiko yang ada serta meningkatkan strategi guna meminimalisir dan terhindar dari risiko, sekaligus menolong memaksimalkan peluang.

5. Kegiatan Bongkar Muat

Menurut (Bakri, Mansur and Bunga, 2020), bongkar muat di pelabuhan adalah proses mengangkut barang yang diangkut dari kapal atau tongkang ke platform dermaga atau sebaliknya.

Menurut Pasal 2(1) Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 60 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan dan Usaha Bongkar Muat Barang dari dan ke Kapal, usaha bongkar muat adalah usaha yang bergerak di bidang bongkar muat barang dari dan ke kapal di pelabuhan, dan kegiatannya meliputi :

a. *Stevedoring*

Stevedoring adalah membongkar barang dari kapal ke dermaga, tongkang, atau truk, atau memuat barang dari dermaga, tongkang, atau truk ke dalam palka sampai tersusun di dalamnya dengan menggunakan Derek kapal atau Derek darat.

b. *Cargodoring*

Cargodoring adalah proses mengangkut barang atau muatan dari tali/jalajala (*ekstackle*) dermaga ke gudang atau lapangan penumpukan atau sebaliknya.

c. *Receiving/Delivery*

Receiving/Delivery adalah memindahkan barang dari timbunan atau tempat penumpukan di gudang atau lapangan penumpukan dan

menyerahkannya sampai tersusun di atas pengemudi di bawah *trolley* sehingga pengemudi dapat melihatnya dengan bebas.

Saat barang dikirim, kegiatan bongkar muat terjadi. *Loading* mengacu pada proses memindahkan barang dari gudang, mengangkatnya, dan kemudian menumpuknya di atas kapal, sedangkan *unloading* mengacu pada proses mengeluarkan barang dari kapal dan kemudian menempatkannya di gudang di pelabuhan atau di pekarangan bertumpuk.

6. *Methanol*

Methanol dalam klasifikasi *International Maritime Dangerous Good (IMDG CODE)* *methanol* termasuk kedalam 3 jenis cairan yang beracun. *Material Safety Data Sheet (MSDS)* *methanol* memiliki sifat yaitu, mudah terbakar, mudah menguap, dan memiliki bau yang menyengat.

7. Aturan Tentang Barang Berbahaya dan Beracun

a. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001

Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun, yang termasuk dalam kategori berikut:

- 1) Mudah meledak (*explosive*): bahan yang pada suhu dan tekanan standar (25°C, 760 mmHg) dapat meledak atau dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dengan cepat merusak lingkungan sekitarnya.
- 2) Pengoksidasi, juga dikenal sebagai *oxidizing*, adalah istilah untuk bahan yang memiliki waktu pembakaran sama atau lebih pendek dari senyawa biasa.

- 3) Padatan dan cairan B3 yang sangat mudah menyala (*Extremely flammable*) memiliki titik nyala di bawah 0°C dan titik didih di bawah atau sama dengan 35°C.
- 4) Bahan yang sangat mudah menyala (*highly flammable*) adalah bahan yang memiliki titik nyala antara 0 dan 21°C.
- 5) Mudah menyala (*flammable*)
- 6) Sangat beracun (*extreme Toxic*)
- 7) Sangat beracun (*highly toxic*)
- 8) Beracun (*moderately toxic*), yaitu bahan yang berbahaya bagi manusia dan dapat membunuh atau menyebabkan sakit jika masuk ke dalam tubuh melalui mulut, kulit, atau pernafasan.
- 9) Berbahaya (*harmful*), yaitu bahan, baik padatan, cairan, atau gas, yang dapat membahayakan kesehatan sampai batas tertentu jika terpapar atau dihirup secara oral.
- 10) Korosif (korosif), yaitu bahan padat atau cair yang terkontak secara langsung dengan kulit dan menyebabkan iritasi pada kulit. Mereka juga mengkaratkan lempeng baja SAE 1020 dengan laju korosi lebih dari 6,35 mm per tahun atau memiliki pH sama atau kurang dari 2 untuk asam B3 dan sama atau lebih besar dari 12,5 untuk basa
- 11) Bersih atiritasi (*irritant*), yaitu bahan yang menyebabkan kaniritasi pada kulit.
- 12) Karsinogenik (*carcinogenic*), yaitu bahan yang memiliki kemampuan untuk menyebabkan sel kanker.

13) Teratogenik (*teratogenic*), yaitu bahan yang memiliki kemampuan untuk menyebabkan kanker

14) Berbahaya bagi lingkungan adalah istilah yang mengacu pada bahaya yang ditimbulkan oleh suatu bahan, seperti bahan yang merusak lapisan ozon (seperti CFC), bahan yang tetap ada di lingkungan (seperti PCB), atau bahan yang dapat merusak lingkungan.

8. Bahaya

Bahaya didefinisikan sebagai suatu kondisi yang mengancam atau segala kondisi yang merugikan, baik cedera atau kerugian lainnya yang biasanya disebabkan oleh hal yang dilakukan oleh manusia (Pratiwi, 2020). Bahaya atau *hazard* juga dapat diartikan sebagai situasi yang menimbulkan atau meningkatkan terjadinya perubahan kehilangan dari bencana tertentu. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2016, *hazard* (bahaya) adalah sifat alami suatu zat atau proses yang berpotensi menimbulkan kerusakan atau bahaya. Ini termasuk fisik (meledak, beracun, mudah terbakar), kimia (toksisitas, korosif), dan biologis (infektif). Bahaya dapat dikategorikan ke dalam berbagai kategori :

- a. Bahaya fisik (*Chemical hazards*): termasuk kebisingan, radiasi (*pengion, elektromagnetik atau non-pengion*), suhu, getaran, dan tekanan ekstrim.
- b. Bahaya kimia, juga dikenal sebagai bahaya kimia: bahaya kimia dapat membahayakan kesehatan atau harta benda dalam berbagai situasi.

- c. Bahaya Biologi (*Biological hazards*): terutama akibat infeksi atau reaksi alergi. Bahaya biologi termasuk virus, bakteri, jamur, dan organisme lainnya. Mereka termasuk ledakan, mudah terbakar, korosif, oksidasi, daya racun, toksisitas, dan karsinogen. Bahaya biologis seperti *AIDS* atau Hepatitis B, C dapat sangat berbahaya.
- d. Bahaya ergonomi (*Biomechanical hazards*): bahaya ini berasal dari tata letak, desain pekerjaan, atau aktivitas yang buruk. Postur tidak netral, pengendalian manual, tata letak tempat kerja, dan desain pekerjaan adalah beberapa contoh masalah ergonomis.
- e. Bahaya psikososial (*Psychological hazards*): Faktor-faktor seperti stres, kekerasan, jam kerja yang panjang, transparansi, akuntabilitas manajemen, promosi, kompensasi, dan kurangnya kontrol atas membuat keputusan tentang pekerjaan dapat menyebabkan kinerja pekerjaan yang buruk.

Untuk mencegah kecelakaan, menghilangkan bahaya pada sistem secara efektif memerlukan analisis komponen dasar bahaya untuk menemukan bahaya yang berganti menjadi kecelakaan. Bahaya memiliki tiga komponen utama: elemen bahaya (unsur bahaya), mekanisme inisiasi (mekanisme inisiasi), target dan ancaman (target dan ancaman). Semua komponen ini dapat membantu membuat bahaya menjadi aktif, yang pada akhirnya menyebabkan kecelakaan. Akibatnya, ancaman dapat dihilangkan dengan menghilangkan salah satu elemen dan sebaliknya (Fan and Lu, 2012).

9. Metode Hazop

a. Pengertian Metode Hazop

Menurut (Nur and Gusena, 2019) menyatakan bahwa HAZOP adalah studi keselamatan yang sistematis yang menggunakan pendekatan sistemik untuk menilai keselamatan dan prosedur pengoperasian peralatan yang kompleks atau proses produksi. Untuk melihat dampak Hazop pada desain, studi Hazop harus dilakukan secepat mungkin pada tahap desain. Selain itu, diperlukan gambaran dan desain yang lebih komprehensif untuk menerapkan Hazop.

Menurut (Nur and Gusena, 2019) HAZOP dilakukan dengan mencari tahu apa yang menyebabkan kecelakaan kerja terjadi dan dampak yang dapat merugikan yang disebabkan oleh kesalahan yang terjadi untuk melakukan tindakan pencegahan. Hazop dianggap sebagai metode kualitatif yang mudah dipelajari, teliti, sistematis, logis, dan menuntut hasil yang mendalam (Dini Retnowati, 2017).

Ketika perencanaan yang mendalam telah selesai, Hazop biasanya dilakukan sebagai pemeriksaan terakhir. Selain itu, dapat dilakukan pada fasilitas saat ini untuk menemukan perubahan yang perlu dilakukan untuk mengurangi risiko dan memperlancar operasi.

b. Tahapan-Tahapan Metode Hazop

Hasil penelitian (Nur and Gusena, 2019) menunjukkan bahwa proses penelitian Hazop adalah sebagai berikut:

- 1) Survei pendahuluan bertujuan untuk melihat kondisi pelabuhan yang sebenarnya dan gambarnya saat proses bongkar muat. Melihat

kondisi pelabuhan yang sebenarnya selama proses bongkar muat membuatnya lebih mudah untuk menekankan studi kasus yang ada.

- 2) Identifikasi masalah berarti menemukan lokasi atau sumber bahaya yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja selama proses bongkar muat.
- 3) Merumuskan masalah untuk mengidentifikasi ancaman yang nyata.
- 4) Setelah menyelesaikan laporan penelitian ini, tujuan penelitian dan hasil akhir dapat dicapai.

c. Langkah-Langkah Pengumpulan Data

Menurut (Nur and Gusena, 2019), metode yang digunakan untuk mengumpulkan dan memproses data adalah sebagai berikut :

- 1) Observasi lapangan secara langsung digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya selama proses bongkar muat dari awal hingga akhir dengan mengidentifikasi segala kesalahan atau penyimpangan yang dapat menyebabkan kecelakaan.
- 2) Melengkapi kriteria pada lembar kerja hazop dengan urutan berikut:
 - a) Mengklasifikasikan potensi bahaya yang ditemukan berdasarkan sumber dan frekuensi temuan.
 - b) Menjelaskan alasan di balik terjadinya
 - c) Menguraikan hasil yang mungkin dihasilkan dari kesalahan ini (*consequences*).
 - d) Menentukan apa yang dapat dilakukan secara sementara .

- e) Menilai risiko (*risk assessment*) yang timbul dengan mendefinisikan kriteria *likelihood* dan *consequences*.
 - f) Frekuensi di mana perhitungannya secara kuantitatif adalah kriteria kemungkinan yang digunakan.
- 3) Setelah mempertimbangkan probabilitas dan konsekuensi, urutkan potensi bahaya yang teridentifikasi menggunakan lembar kerja hazop. Kemudian, gunakan matriks risiko untuk memprioritaskan potensi bahaya yang harus diprioritaskan selama perbaikan.
 - 4) Analisis dan diskusi, menjelaskan penyebab utama kecelakaan kerja dan kegagalan proses. Studi pendahuluan, identifikasi masalah, perumusan masalah, dan penentuan tujuan penelitian adalah tahapan yang harus diselesaikan oleh peneliti menurut teori analisis hazop. Salah satu dari tiga langkah di atas, langkah pertama adalah menyelidiki masalah atau kecelakaan di pelabuhan. Selanjutnya, peneliti menemukan potensi bahaya di pelabuhan untuk mengklasifikasikan bahaya dan mengurangi jumlah kematian.

d. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Setelah bahaya diidentifikasi di lingkungan kerja, penilaian risiko dilakukan. Penilaian risiko adalah proses penilaian yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang mungkin terjadi dan untuk memastikan bahwa proses, operasi atau pengendalian risiko aktivitas berada pada tingkat yang dapat diterima. *Likelihood* (L) dan *Consequences* (C) dan Level risiko adalah metrik yang digunakan

untuk menilai risiko. *Likelihood* adalah kemungkinan bahwa suatu kecelakaan akan terjadi, sedangkan *Consequences* adalah dampak dari kecelakaan itu. *Likelihood and Consequences* akan digunakan untuk menentukan Risk Rating atau Tingkat Risiko (Wijaya, Panjaitan and Palit, 2015). Persyaratan untuk penilaian risiko adalah sebagai berikut

a. *Likelihood*

Tabel 2.2 Kriteria *Likelihood*

Kemungkinan	Keterangan	Frekuensi
Hampir Yakin	Diharapkan terjadi disebagian besar keadaan	Kemungkinan terjadi lebih dari sekali per tahun
Mungkin	Mungkin terjadi di sebagian besar keadaan	Kemungkinan terjadi kira-kira sekali per tahun
Bisa Jadi	Bisa terjadi sewaktu-waktu	Kemungkinan terjadi kira-kira setiap lima tahun sekali
Tidak Sepertinya	Tidakd diharapkan terjadi	Kemungkinan terjadi kira-kira sekali setiap lima tsmpai sepuluh tahun
Langka	Keadaan luar biasa saja	Kemungkinan terjadi dengan frekuensi kurang dari sekali setiap sepuluh tahun

b. *Consequence*

Tabel 2.3 Kriteria *Consequence*

Warna	Deskripsi Status Risiko	Level	Besaran Risiko
	Sangat Tinggi	5	25-25
	Tinggi	4	16-19
	Sedang	3	12-15
	Rendah	2	6-11
	Sangat rendah	1	1-5

Berdasarkan Standar *Australia/New Zealand 4360:2004*, Tabel 2.3 menunjukkan kategori konsekuensi, atau tingkat keparahan dari peristiwa tersebut. Ada lima jenis *Consequence*, dengan yang terendah disebut *insignificant* dan yang terbesar disebut *catastrophic*.

c. Matriks Risiko (*Risk Matriks*)

Setelah mengetahui nilai probabilitas dan konsekuensi dari masing-masing potensi bahaya, langkah selanjutnya adalah mengalikan probabilitas dan konsekuensi untuk mendapatkan peringkat bahaya dari tingkat risiko pada matriks risiko berikutnya, yang digunakan untuk mengurutkan potensi bahaya. Yang berfungsi sebagai referensi dan menawarkan saran untuk penyelesaian masalah saat ini. Penilaian risiko itu sendiri didasarkan pada matriks risiko dan penilaian risiko.

Tabel 2.4 *Risk Matriks*

Kemungkinan	Konsekuensi				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Langka	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi	Sangat Tinggi
Tidak Sepertinya	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi
Bisa Jadi	Rendah	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi
Mungkin	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Sedang	Tinggi
Hampir Yakin	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Sedang

Sumber : *ASC Work Health and Safety Procedures* (2015)

Tabel 2.5 *Risk Matriks*

Sangat Tinggi	tingkat bahaya yang tidak dapat diterima dan memerlukan pengendalian segera. Sampai risiko dapat diturunkan ke tingkat yang dapat diterima, akses dan paparan terhadap bahaya harus dibatasi. Setelah manajer meninjau dan menyetujui, pekerjaan tidak boleh dilakukan jika dinilai ekstrim. contoh kejadian berbahaya yang dapat terjadi pada karyawan, seperti kematian akibat patah tulang.
Tinggi	Risiko yang tidak dapat diterima harus segera ditangani. Pengendalian akan mencakup penghapusan, penggantian, isolasi, atau rekayasa sumber risiko dari aktivitas atau peralatan. Waktu penyelesaian minimal satu kontrol adalah 24 jam untuk mengurangi risiko atau mengabaikannya. Tugas atau aktivitas yang dianggap berbahaya harus diperiksa dan disetujui oleh Manajer sebelum dilaksanakan. Contoh bahaya yang dapat terjadi selama proses bongkar muat adalah patah tangan, tenggelam, tangan terjepit, dan terkena <i>methanol</i>
Sedang	Dalam 14 hari, pengendalian risiko harus diselesaikan untuk mengurangi risiko ke tingkat yang rendah atau dapat diabaikan. Salah satu bahaya yang mungkin terjadi selama proses bongkar muat adalah memindahkan <i>Hose</i> dengan tangan yang terkilir.
Rendah	Risiko ini dianggap masuk akal. Akibatnya, tidak ada tindakan tambahan yang diperlukan. Jika mudah dan murah, kontrol masih dapat dilakukan. Tingkat risiko ini membutuhkan 28 hari untuk dikontrol. Salah satu contoh risiko yang dapat terjadi selama proses bongkar muat adalah terpapar Sinar Matahari

Sumber : *ASC Work Health and Safety Procedures* (2015)

Menurut (Khamid, Mulyadi and Mukhtasor, 2019), *matriks* tingkat risiko ini ditemukan dengan mengalikan kemungkinan terjadinya kecelakaan dan dampak pada lingkungan. serta dampak kecelakaan pada pekerja dan lingkungan. seperti rumus berikut :

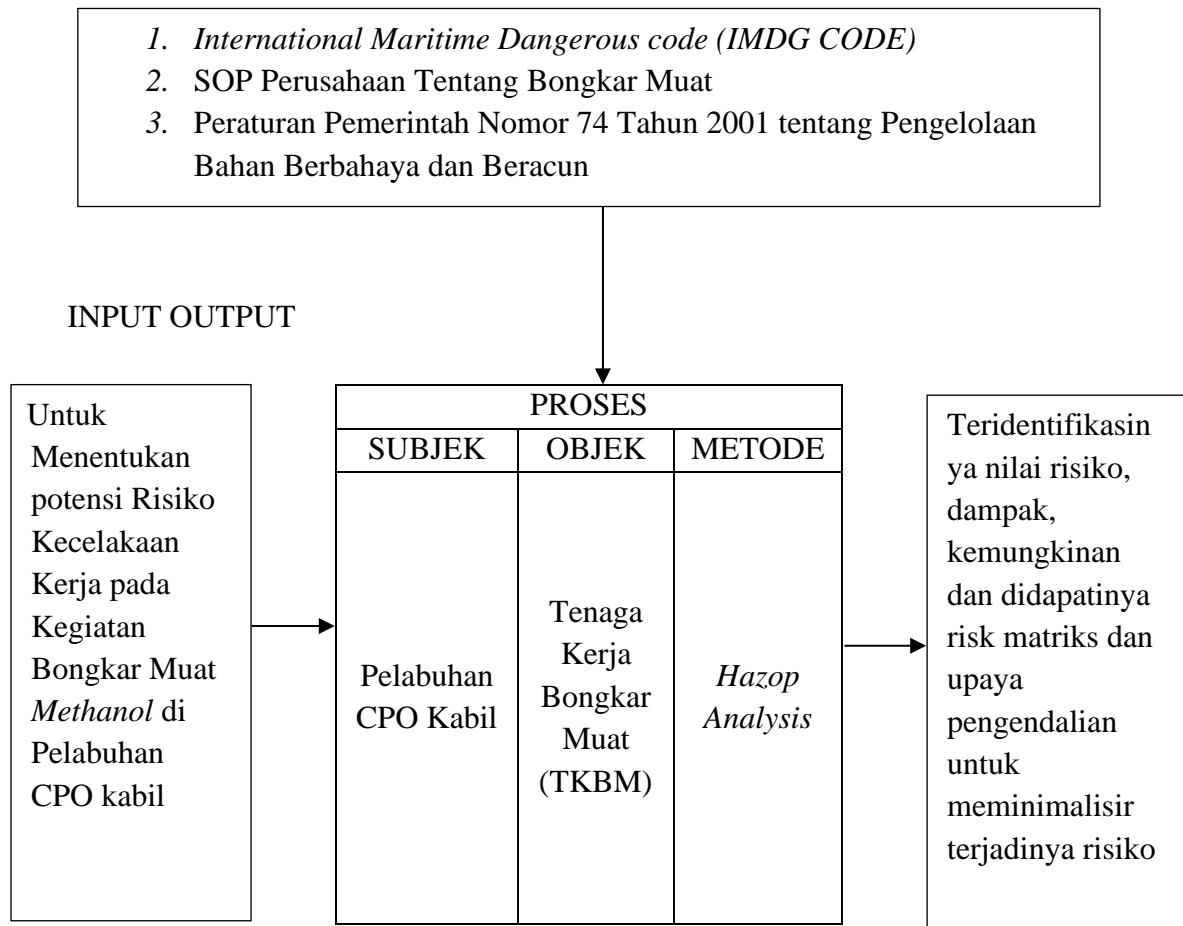
$R = P \times C$ di mana R adalah tingkat risiko (Rendah, Medium, Tinggi, Ekstrim), P adalah nilai kemungkinan (1–5), dan C adalah nilai konsekuensi (1-5)

Tingkat risiko dihitung dengan menghitung nilai frekuensi, dan dampak risiko dihitung dengan nilai rata-rata (*Average Index*).

C. Kerangka Penelitian

Semua tempat kerja mempunyai risiko yang berbeda-beda, orang yang bekerja pada sektor pendidikan memiliki risiko dan bahaya yang berbeda dengan orang yang bekerja pada sektor maritim. Ada beberapa sumber dan konsekuensi dari kecelakaan kerja, seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Pada saat bongkar muat, informasi keselamatan kerja yang cukup harus digunakan sesuai ketentuan yang berlaku untuk mempercepat penanganan atau pencegahan kecelakaan kerja. Dalam hal ini, peneliti menunjukkan beberapa cara untuk mengurangi kecelakaan kerja selama proses bongkar muat pelabuhan dan masalah utama yang muncul.

INSTRUMENTAL INPUT



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Menurut (Resuputri dkk, 2015 Dalam Mv & Permai, 2023) menyatakan bahwa Hazop adalah studi keselamatan sistematis yang didasarkan pada pendekatan sistematis untuk penilaian keselamatan dan penanganan proses produksi atau peralatan yang kompleks.

Menurut (Restuputri dkk, 2015 Dalam Mv & Permai, 2023) HAZOP dilakukan dengan mencari tahu apa yang menyebabkan kecelakaan kerja terjadi dan dampak yang dapat merugikan yang disebabkan oleh kesalahan yang terjadi untuk melakukan tindakan pencegahan.

Peneliti menggunakan jenis penelitian kuantitatif deskriptif. Menurut (Sugiyono, 2013) Penelitian kuantitatif deskriptif merupakan penelitian yang menyajikan data berupa angka sebagai hasil penelitiannya. Metode penelitian deskriptif adalah suatu metode dalam penelitian suatu kelompok manusia, objek, kondisi, dan pemikiran saat ini. Metode ini digunakan untuk membuat gambaran atau deskripsi secara sistematis, factual, dan akurat mengenai fenomena yang ada.

Tujuan dari metodologi penelitian ini adalah untuk mengungkap fakta, fenomena, variabel, dan kondisi yang muncul selama proses penelitian serta untuk memberikan data yang ada. Studi ini menafsirkan dan menunjukkan kondisi pelabuhan.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Peneliti melakukan kegiatan praktek darat pada perusahaan PT. Serasi Shipping Indonesia cabang Batam dan peneliti sebagai cadet operasional. Peneliti melaksanakan praktek darat (PRADA) kurang lebih 12 bulan.

2. Lokasi Penelitian

Peneliti melakukan kegiatan praktek darat pada perusahaan PT. Serasi Shipping Indonesia cabang Batam dan penelitian dilakukan pada pelabuhan CPO Kabil Batam. Seluruh informasi dikumpulkan melalui pencarian internet, beberapa sumber dari *Loading Master* pelabuhan, dan berbagai skripsi tentang peristiwa yang terjadi selama kegiatan bongkar muat.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dapat didefinisikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri dari subjek dan objek yang memiliki karakteristik tertentu dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai anggota sampel (Sugiyono, 2011). Populasi dapat berarti jumlah orang yang tinggal di wilayah tertentu, jumlah karyawan di organisasi tertentu, jumlah guru dan siswa di sekolah tertentu, dan sebagainya.

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh pekerja bongkar muat pada pelabuhan CPO kabil.

Sampel adalah bagian dari populasi yang kita ambil untuk mewakili populasi keseluruhan yang akan menjadi responden dalam penelitian ini,

sehingga sampel adalah himpunan bagian dari populasi yang menjadi objek sesungguhnya.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik sampel dengan cara *non-probability sampling* teknik *non-probability sampling* didefinisikan sebagai "teknik sampling yang tidak memberikan kesempatan atau peluang pada setiap anggota populasi untuk dijadikan sampel penelitian", menurut (Ridwan, 2008:61). Teknik yang digunakan adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah metode pengambilan sampel dari berbagai sumber data berdasarkan pertimbangan khusus. Perkembangan tertentu ini, misalnya, memungkinkan peneliti menjelajahi objek atau situasi yang diteliti karena dia mungkin mengetahui apa yang kita harapkan atau mungkin bertindak sebagai penguasa. Dengan kata lain, sampel diambil sesuai dengan kebutuhan penelitian (Sugiyono, 2016).

Sampel/subjek dalam penelitian ini adalah Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM), *loading master*, *surveyor*, dan petugas operasional keamanan (Ditpam).

D. Sumber Data

Peneliti menggunakan jenis sumber data: pengamatan langsung dan informasi dari berbagai sumber, referensi dari buku, dan pencarian internet. Dari sumber ini menggunakan sumber data yaitu :

1. Data Primer

Peneliti mengumpulkan informasi dari observasi langsung kepada pekerja pelabuhan untuk mengidentifikasi kecelakaan kerja selama kegiatan bongkar muat pada pelabuhan. Selain itu, peneliti melakukan

wawancara serta membagikan kuisioner kepada pekerja bongkar muat *methanol* yang terlibat selama bekerja di pelabuhan CPO kabil.

Tujuan dari wawancara dan kuisioner ini adalah untuk mengetahui kemungkinan dan dampak yang menyebabkan kecelakaan kerja.

2. Data Sekunder

Data yang tidak diambil langsung dari sumbernya digunakan sebagai sumber sekunder dalam penelitian ini. Sumber tertulis, seperti referensi dan dokumentasi dari sumber online, digunakan sebagai sumber sekunder.

E. Teknik Pengumpulan Data

Informasi ini diperoleh langsung dari pekerja bongkar muat *methanol* pada pelabuhan karena sangat berkaitan dengan pengendalian kecelakaan kerja selama bongkar muat pada pelabuhan. Berikut ini adalah teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan informasi tentang judul penelitian :

1. Teknik Wawancara (*Interview*)

Wawancara adalah percakapan yang dilakukan oleh dua orang yang berbeda untuk mencapai tujuan tertentu. Pewawancara mengajukan berbagai pertanyaan tentang masalah yang ada di pelabuhan, dan orang-orang yang menjawab pertanyaan. Teknik ini digunakan untuk menentukan daya tahan Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) dalam kasus kecelakaan kerja saat bongkar muat.

2. Teknik Observasi (Pengamatan)

Observasi adalah pengamatan sistematis dan sadar fenomena sosial, termasuk gejala psikologis, untuk kemudian direkam. Dengan

menggunakan teknik ini, pentingnya menangani kecelakaan kerja saat bongkar muat pelabuhan ditunjukkan.

3. Kuisisioner Penelitian

Kuisisioner adalah cara peneliti mengumpulkan data dengan mengajukan pertanyaan kepada responden.

Metode ini menggunakan kuesioner yang berisi pertanyaan sulit, yang kemudian dibagikan kepada responden, yang memberikan tanggapan, dan kemudian mengembalikannya kepada peneliti. Peneliti mengirimkan angket untuk menilai kemungkinan bahaya apa saja yang mungkin terjadi selama proses bongkar muat berdasarkan pernyataan yang sudah tervalidasi serta nilai dari dampak kegiatan tersebut. Selain itu, responden diharapkan untuk memberikan saran dan upaya pengendalian untuk mencegah kecelakaan kerja. angket ini diisi oleh 16 orang total responden yang terdiri dari 10 orang TKBM, 2 *loading master*, 3 *surveyor* dan 1 petugas operasional keamanan (Ditpam). Data yang relevan dikumpulkan melalui kuesioner ini terkait pendapat 16 total responden tersebut kemudian data tersebut akan peneliti paparkan dihalaman lampiran.

4. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi adalah catatan tentang apa yang telah terjadi. Dokumen dapat berupa tulisan, gambar, atau karya besar. Dokumen-dokumen yang dipresentasikan di sini secara eksklusif berkaitan dengan struktur kelembagaan dan manajemen administrasi yang menangani situasi pelabuhan dalam menangani kecelakaan industri.

5. Validitas dan Reliabilitas

Validitas, menurut Mareceki dalam Budiastuti (2018), adalah penilaian apakah interpretasi dan hasil penelitian didukung oleh data atau bukti yang ada, Ini menunjukkan bahwa validitas penelitian kuantitatif terkait dengan ketepatan proses penelitian sehingga temuan dan hasil penelitian dapat diterima secara umum.

Reliabilitas Menurut Budiastuti (2018), penelitian kuantitatif dapat diandalkan ketika temuan dapat ditiru oleh peneliti lain. menghasilkan penelitian kuantitatif yang dapat diandalkan yang memiliki catatan lapangan yang didokumentasikan dengan baik dalam bentuk *log book* (catatan harian) ataupun isian lapangan lainnya dalam bentuk memorandum. Dalam penelitian ini untuk memvalidasi pernyataan peneliti tentang mengidentifikasi risiko selama proses bongkar muat *methanol* di pelabuhan cpo kabil.

F. Teknik Analisis Data

Menurut (Hardani dkk, 2020 Dalam Mv & Permai, 2023), pengumpulan data kuantitatif dilakukan secara bertahap dan dikumpulkan dari berbagai sumber dengan berbagai metode. Seperti yang telah disebutkan, kompleksitas data meningkat seiring dengan waktu yang dihabiskan seorang peneliti untuk bekerja di bidang ini. Oleh karena itu, data harus segera dianalisis dengan mengurangnya.

Penulis menggunakan metode analisis Hazop dalam penulisan skripsi penelitian ini. Analisis Hazop adalah teknik analisis bahaya konvensional

yang digunakan untuk menilai keselamatan sistem baru atau yang diubah untuk potensi bahaya atau malfungsi.

Hazop didefinisikan sebagai suatu sistem dan bentuk evaluasi terhadap desain, proses, atau operasi yang ada, yang tujuannya adalah untuk menemukan dan mengevaluasi masalah yang menimbulkan risiko bagi individu, operasi, atau mencegah operasi yang efektif. Hazop adalah pengujian menyeluruh oleh tim ahli yang memeriksa bagian mana dari sistem yang terjadi saat komponen digunakan di luar pola desain komponen normal yang ada.