

ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PERUSAHAAN BONGKAR MUAT MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)

Satya Namangge, Charles S. C. Punuhsingon, Johan S. C. Neyland

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado

ABSTRAK

PT. Equiport Inti Indonesia Terminal Peti Kemas Bitung merupakan anak perusahaan PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero) yang bergerak di bidang penyediaan, pengoperasian, dan pemeliharaan peralatan bongkar muat, sehingga risiko terjadinya kecelakaan yang menimpah pekerja cukup tinggi. Penelitian ini terkait dengan analisis risiko keselamatan dan kesehatan (K3) pada perusahaan bongkar muat menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). Dalam upaya pengendalian risiko keselamatan kerja dapat dilakukan dengan menganalisis terlebih dahulu kemungkinan terjadinya penyimpangan-penyimpangan potensi bahaya menggunakan metode HAZOP.

Berdasarkan penilaian risiko menggunakan metode HAZOP terdapat 6 temuan *hazard* dengan *risk level* rendah yaitu terdapat pada risiko terpeleset, terkenah suhu panas ekstrim, terjepit komponen *spreader*, terkenah percikan api las dan iritasi mata, tertusuk kawat *wirerope* yang sudah berkarat, serta terkenah percikan api besi. Kemudian, 2 temuan *hazard* dengan *risk level* sedang terdapat pada risiko terpeleset dan tersengat arus listrik. Dan terakhir terdapat 4 temuan *hazard* dengan *risk level* tinggi yaitu pada risiko terjatuh dari ketinggian, dan bertabrakan dengan unit lain.

Kata Kunci: K3, Penilaian Risiko, HAZOP

ABSTRACT

PT. Equiport Inti Indonesia Bitung Container Terminal is a subsidiary of PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero) is engaged in the supply, operation, and maintenance of loading and unloading equipment, so the risk of accidents that befall workers is quite high. This research is related to the analysis of safety and health risks (K3) in stevedoring companies using the Hazard and Operability Study (HAZOP) method. In an effort to control occupational safety risks, it can be done by analyzing in advance the possibility of potential hazard deviations using the HAZOP method.

Based on risk assessment using the HAZOP method there are 6 findings hazard with risk level low, namely there is a risk of slipping, exposed to extreme heat, pinched components spreader, affected by welding sparks and eye irritation, punctured by a wire wirerope which is rusty, and exposed to iron sparks. Then, 2 findings hazard with risk level there is a risk of slipping and electric shock. And finally there are 4 findings hazard with risk level high, namely at the risk of falling from a height, and colliding with other units.

Keywords : K3, Risk Assessment, HAZOP

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Equiport Inti Indonesia Terminal Peti Kemas Bitung merupakan anak perusahaan PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero) yang bergerak di bidang penyediaan, pengoperasian, dan pemeliharaan peralatan bongkar muat, sehingga risiko terjadinya kecelakaan yang menimpah pekerja cukup tinggi. Dengan demikian, untuk mengkaji identifikasi risiko-risiko bahaya dan menganalisa sejauh mana praktek penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan salah satu aspek yang harus dilakukan.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang terjadi ditempat kerja. Menurut Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja, bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatan dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta

produktivitas. Untuk itu penerapan manajemen K3 sangat penting untuk dilakukan guna meminimalisir atau menghilangkan potensi risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Dalam upaya pengendalian risiko keselamatan kerja dapat dilakukan dengan menganalisis terlebih dahulu kemungkinan terjadinya penyimpangan-penyimpangan potensi bahaya menggunakan metode HAZOP. Secara sistematis HAZOP dapat mengidentifikasi penyimpangan yang ada pada kondisi operasi, mencari faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan, menentukan konsekuensi serta memberikan tindakan untuk mengurangi dampak potensi risiko yang telah diidentifikasi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara menentukan risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang dapat terjadi pada proses pekerjaan yang dilakukan oleh karyawan perusahaan bongkar muat?

2. Bagaimana cara untuk memberikan penilaian potensi risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja?
3. Bagaimana solusi untuk meminimalisir terjadinya risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja?

1.3 Tujuan Penelitian

2. Untuk menentukan risiko yang dapat terjadi pada proses pekerjaan karyawan perusahaan bongkar muat menggunakan metode HAZOP.
3. Memberikan penilaian risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada perusahaan bongkar muat menggunakan metode HAZOP.
4. Untuk mencari solusi guna mencegah atau meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini dilaksanakan di PT. Equiport Inti Indonesia Terminal Peti Kemas Bitung.
2. Objek yang diteliti yaitu alat *Container Crane* (CC) PT. Equiport Inti Indonesia Terminal Peti Kemas Bitung.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Perusahaan
Dapat membantu karyawan PT. Equiport Inti Indonesia Terminal Peti Kemas Bitung untuk lebih mematuhi atau menerapkan manajemen K3 guna melindungi diri dan menunjang kinerja karyawan.
2. Bagi Akademis
Agar mendapat berbagai materi untuk dijadikan sebagai sumber pembelajaran ilmiah dan menambah referensi jurnal.
3. Bagi Penulis
Dapat menambah wawasan dan pengalaman sertas bisa menerapkan ilmu yang sudah didapat dibangku perkuliah.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak terduga yang dapat terjadi pada saat melakukan aktivitas pekerjaan dan bisa mengakibatkan kerugian pada manusia, lingkungan dan perusahaan. Menurut Rejeki (2016), Setiap kecelakaan bukan peristiwa tunggal, namun terjadi karena penyebab yang saling berkaitan yaitu kesalahan dari sisi perusahaan, sisi pekerja, atau keduanya. Akibat yang ditimbulkan yakni trauma bagi keduanya, bagi pekerja yaitu cedera yang dapat memengaruhi terhadap pribadi, keluarga, dan kualitas hidup, sedangkan bagi perusahaan berupa kerugian produksi, waktu yang terbuang untuk penyelidikan dan biaya untuk proses hukum. Tindakan pencegahan kecelakaan bertujuan untuk mengurangi peluang terjadinya kecelakaan hingga mutlak minimum.

2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Lestari, Trisyulianti (2009) Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah suatu program yang dibuat pekerja maupun pengusaha

sebagai upaya mencegah timbulnya kecelakaan dan penyakit akibat kerja, dengan cara mengenali hal-hal yang berpotensi menimbulkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta tindakan antisipatif apabila terjadi kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Lebih lanjut Lestari, Trisyulianti (2009) menyatakan bahwa tujuan dari dibuatnya program K3 adalah untuk mengurangi biaya perusahaan apabila timbul kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Tujuan utama dalam penerapan K3 berdasarkan UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah sebagai berikut:

1. Melindungi dan menjamin keselamatan setiap tenaga kerja dan orang lain ditempat kerja.
2. Menjamin setiap proses produksi dapat digunakan secara aman dan efisien.
3. Meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas nasional.
Berikut adalah faktor-faktor yang mempengaruhi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3):
 - a. Beban kerja
Beban kerja berupa beban fisik, mental dan sosial, sehingga upaya penempatan pekerja yang sesuai dengan kemampuan perlu diperhatikan.
 - b. Kapasitas kerja
Kapasitas kerja yang banyak tergantung pada pendidikan, keterampilan, kesegaran jasmani, ukuran tubuh, keadaan gizi, dan sebagainya.
 - c. Lingkungan kerja
Lingkungan kerja yang berupa faktor fisik, kimia, biotik, ergonomik, maupun psikososial.
Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa aspek dan faktor yang mempengaruhi Keselamatan dan Kesehatan Kerja antara lain lingkungan kerja, alat kerja dan bahan, cara melakukan pekerjaan, beban kerja, dan kapasitas kerja.

2.3 Risiko

Risiko diartikan sebagai ketidakpastian yang ditimbulkan oleh adanya perubahan dan risiko adalah penyimpangan dari sesuatu yang diharapkan. Risiko merupakan sebuah hal yang tidak akan pernah lepas dari kehidupan semua manusia. Risiko melekat pada semua aspek kehidupan dan aktivitas manusia, dari urusan pribadi, organisasi, perusahaan sampai pemerintahan, dari urusan gaya hidup sampai pola penyakit, dari bangun sampai tidur malam dan masih banyak lagi Arifudin, dkk (2020).

Vaughan yang diterjemahkan oleh Herma Darmawi (2004) mengemukakan beberapa pengertian risiko sebagai berikut:

1. Risiko adalah kemungkinan kerugian (*Risk is the possibility of loss*).
2. Risiko adalah ketidakpastian (*Risk is uncertainty*).

3. Risik adalah kesempatan untuk merugi (*Risk is change of loss*).
4. Risiko merupakan penyebaran hasil aktual dari hasil yang diharapkan (*Risk is the dispersion of actual from expected results*), dan
5. Risiko adalah probabilitas suatu hasil berbeda dari yang diharapkan (*Risk is the probability of any outcome different from the one expected*).

2.4 Identifikasi Risiko

Langkah awal dalam manajemen risiko yaitu mengidentifikasi risiko yang ada. Identifikasi risiko adalah usaha untuk mengetahui, mengenal dan memperkirakan adanya risiko pada suatu system operasi, peralatan, prosedur, unit kerja. Identifikasi risiko merupakan langkah penting dalam proses pengendalian risiko. (Sepang, dkk 2013)

Tujuan dari identifikasi Risiko adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya, mengetahui lokasi suatu bahaya, kejadian-kejadian atau situasi yang mungkin terjadi yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan organisasi termasuk penyebab dan sumber risiko, deskripsi kejadian Risiko dan dampaknya terhadap tujuan organisasi.

Berikut merupakan sumber bahaya ditempat kerja yang meliputi (Sepang, dkk 2013):

1. Bahan/ material
2. Alat/ mesin
3. Lingkungan kerja
4. Metode kerja
5. Cara kerja
6. Produk, dll

Target kemungkinan yang terkena sumber bahaya:

1. Manusia
2. Produk
3. Peralatan/ fasilitas
4. Lingkungan
5. Proses
6. Reputasi, dll.

2.5 Pemeliharaan (*maintenance*)

Pemeliharaan atau *maintenance* adalah suatu tindakan yang dilakukan untuk menjaga kestabilan fasilitas dan peralatan agar dapat bekerja dengan baik. Menurut Sobandi dan Kosasih dalam Andriyani, R. (2022) bahwa jenis pemeliharaan atau perawatan dibagi menjadi 2 yaitu *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance*.

1. Pemeliharaan Berkala (*Preventive Maintenance*)

Pemeliharaan Berkala merupakan harian seperti pembersihan mesin dari debu dan kotoran lainnya. Misalnya pemeriksaan rutin melalui pencatatan temperature, suara yang berbeda, pelumasan, dan sebagainya. Hal tersebut dilakukan untuk mencegah kerusakan sehingga menimbulkan masalah yang fatal. Berikut merupakan jenis-jenis

preventive maintenance menurut (Adriyani, R. 2022):

- a. Perawatan periodik (*Periodic Maintenance*)
Perawatan periodik adalah perawatan berkala yang terjadwal dalam melakukan pembersihan mesin, inspeksi mesin, melumasi mesin, dan juga penggantian suku cadang yang terjadwal untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin secara mendadak yang dapat mengganggu proses kegiatan di pelabuhan. Perawatan periodik biasanya dilakukan dalam hari, minggu, bulan ataupun tahun.
 - b. Perawatan Prediktif (*Predictive Maintenance*)
Perawatan prediktif adalah perawatan yang dilakukan untuk menganitsipasi kegagalan sebelum terjadi kerusakan total. Perawatan ini akan memprediksi kapan akan terjadi kerusakan pada komponen tertentu pada mesin dengan cara melakukan analisis trend perilaku mesin atau peralatan kerja. Berbeda dengan perawatan periodik yang dilakukan berdasarkan waktu, perawatan prediktif lebih menitik beratkan pada kondisi mesin.
2. Pemeliharaan Perbaikan (*Predictive Maintenance*)
Pemeliharaan perbaikan merupakan perbaikan yang dilakukan sesudah terjadinya kerusakan dan dipelajari atau didalami tentang kerusakan tersebut agar dapat diidentifikasi kerusakannya dan tidak terjadi kembali sehinggah meminimalisir kerusakan yang sama seperti sebelumnya. Berikut merupakan jenis-jenis *corrective maintenance*:
 - a. *Planned Corrective Maintenance*
Planned Corrective Maintenance adalah tindakan perbaikan yang dilakukan pada saat terjadi kerusakan pada sebuah mesin atau *downtime* mesin.
 - b. *Unplanned Corrective Maintenance*
Unplanned Corrective Maintenance dilakukan apabila mesin atau peralatan benar-benar mati atau dalam keadaan darurat, sehingga aktivitas ini selalu segera (*urgent*) dan sulit untuk dikendalikan yang mengakibatkan biaya tinggi.

2.6 Container Crane

Container crane atau yang disebut *Quay Side Gantry Crane* atau *Ship to Shore Container* adalah salah satu alat bongkar muat barang, yang digunakan untuk memindahkan peti kemas dari kapal ke pelabuhan dan sebaliknya, atau memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dalam terminal peti kemas. Ukuran peti kemas yang diangkat atau dipindahkan adalah peti kemas ISO yang berukuran panjang 20, 40, dan 45 kaki yang diangkat dari *truk chasis*.

Container crane merupakan alat bongkar muat peti kemas yang dinilai lebih cepat bergerak dibanding dengan alat bongkar muat lainnya. *Container crane* bergerak di atas rel, sehingga posisi *container*

crane hanya bisa melintasi area pelabuhan yang terdapat rel.

2.7 Metode Hazard and Operability Study

Hazard and Operability Study (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. Menurut Kotek, dkk (2012) *Hazard and Operability Study* adalah studi keselamatan yang sistematis, berdasarkan pendekatan sistemik ke arah penilaian keselamatan dan proses pengoperasian peralatan yang kompleks, atau proses. Tujuan penggunaan HAZOP adalah untuk meninjau suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis, untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan.

HAZOP secara sistematis dapat mengidentifikasi setiap kemungkinan penyimpangan (*deviation*) dari kondisi operasi yang telah ditetapkan dari suatu *plant*, mencari berbagai faktor penyebab (*cause*) yang memungkinkan timbulnya kondisi abnormal tersebut, dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah berhasil diidentifikasi.

Istilah terminologi yang dipakai untuk mempermudah pelaksanaan HAZOP antar lain sebagai berikut (Pujiono, 2013):

1. **Proses**
Proses apa yang terjadi atau lokasi dimana proses tersebut beralangsur.
2. **Sumber Hazard**
Sumber bahaya yang ditemukan dilapangan.
3. **Deviation** (penyimpangan)
Hal-hal apa saja yang ditemukan dilapangan.
4. **Cause** (Penyebab)
Sesuatu yang kemungkina besar akan mengakibatkan penyimpangan.
5. **Consequences** (akibat atau konsekuensi)
Akibat dari *deviation* yang tjadi harus diterima oleh sistem.
6. **Action** (tindakan)
Tindakan dibagi menjadi dua kelompok yaitu tindakan yang mengurangi atau menghilangkan akibat (konsekuensi). Sedangkan apa yang telebih dahulu diputuskan hal ini tidak selalu memungkinkan terutama ketika berhadapan dengan kerusakan peralatan. Namun, pada awalnya selalu diusahakan untuk menyingkirkan penyebab dan hanya di bagian aman perluh mengurangi konsekuensi.
7. **Severity**
Merupakan tingkat keparahan yang diperkirakan dapat terjadi.

8. **Likelihood**
Kemungkinan terjadi konsekuensi dengan sistem pengeman yang ada.
9. **Risk**
Risk atau risiko merupakan nilai risiko yang didapatkan dari kombinasi kemungkinan *likelihood severity/ consequences*.
Langkah-langkah metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP):
 1. Mengetahui proses pekerjaan yang dilakukan.
 2. Mengidentifikasi adanya potensi bahaya dengan cara observasi lapangan secara langsung.
 3. Melengkapi kriteria yang ada pada HAZOP *Worksheet* dengan urutan.
 - a. Mengklasifikasi potensi bahaya yang ditemukan (sumber *hazard* dan frekuensi sumber *hazard*).
 - b. Mendeskripsi *deviation* atau penyimpangan yang terjadi selama proses operasi.
 - c. Mendeskripsi penyebab terjadinya penyimpangan.
 - d. Mendeskripsikan apa yang dapat ditimbulkan dari penyimpangan tersebut (*Consequences*).
 - e. *Action* atau menentukan tindakan sementara yang dapat dilakukan.
 - f. *Risk Assesment* yang timbul dengan mendefinisikan kriteria *likelihood* dan *concequence (severity)*.
 - g. Merancang perbaikan untuk risiko yang memiliki level “sedang dan tinggi”, kemudian melakukan rekomendasi perbaikan untuk proses.

Berikut merupakan parameter standar yang digunakan pada metode HAZOP:

1. **Likelihood**
Kemungkinan terjadinya konsekuensi dengan sistem pengaman yang ada. Kriteria *likelihood* digunakan untuk frekuensi dimana dalam perhitungannya secara kuantitatif berdasarkan data perusahaan selama kurun waktu tertentu.

Tabel 2. 1 Kriteria *Likelihood*

Tingkat	Kriteria	Deskripsi	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak terbatas pada situasi ekstrim.	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kemungkinan terjadi	Belum terjadi tetapi bisa muncul	Terjadi 1 kali per tahun

		kapan saja.	
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin terjadi dan muncul disini atau ditempat lain.	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan besar terjadi	Ini mudah terjadi dan mungkin muncul dalam situasi yang paling umum.	Lebih dari 1 kali pertahun
5	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling sering terjadi.	Lebih dari 1 kali per bulan

Sumber: (Pujiono dkk, 2013)

2. *Severity/ consequences*

Kriteria *Consequences (severity)* yang digunakan adalah akibat apa yang akan diterima pekerja yang didefinisikan secara kualitatif dan mempertimbangkan hari kerja yang hilang.

Tabel 2. 2 Kriteria *Consequences*

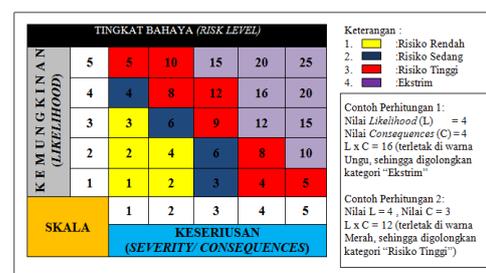
Level	Uraian	Consequences	
		Keparahan cedera	Hari kerja
1	Tidak signifikan	Kejadian tersebut tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menyebabkan cedera ringan, dan tidak akan berdampak serius pada kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari atau shift yang sama

3	Sedang	Cedera serius dan rawat inap, tidak akan menyebabkan cacat permanen dan kerugian ekonomi sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Menyebabkan kematian korban dan kerugian serius atau bahkan menutup bisnis selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber: (Pujiono dkk, 2013)

3. *Risk Matrix*

Restuputri dkk (2015) Setelah menentukan nilai *Likelihood* dan *Consequences* dari masing-masing sumber potensi bahaya, maka langkah selanjutnya adalah mengalikan nilai *Likelihood* dan *Consequences* sehingga diperoleh tingkat bahaya (*risk level*) pada risk matrix yang mana nantinya akan digunakan dalam melakukan perankingan terhadap sumber potensi bahaya yang akan dijadikan acuan sebagai rekomendasi perbaikan apa yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Restuputri dkk (2015)



Gambar 2. 1 Risk Level

Sumber: Restuputri dkk (2015)

Keterangan:

1. Ekstrim : 
2. Risiko tinggi : 
3. Risiko sedang : 
4. Risiko rendah : 

Dari risk matrix di atas kemudian dapat dihitung skor risiko dan prioritas untuk melakukan tindakan perbaikan. Untuk menghitung skor risiko adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor risiko} = L \times C$$

Keterangan:

- L : *Likelihood* (Tingkat Kemungkinan)
 C : *Severity/ Consequences* (Tingkat Keperahan).

III. Metode Penelitian

3.1 Metode Pengambilan Data

Dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

1. Kajian Literatur
2. Kuisisioner
3. Observasi
4. Wawancara

Sumber data dari penelitian ini didapat dari berbagai sumber sebagai berikut:

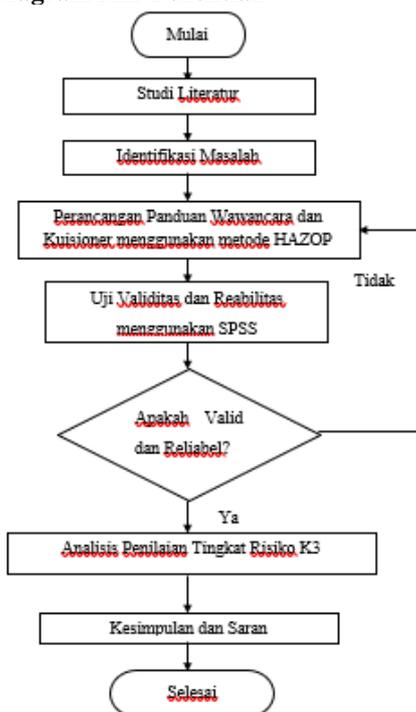
1. Data Primer.

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung dilapangan, wawancara serta membagikan kuisisioner kepada karyawan.

2. Data Sekunder.

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini dengan mencari informasi dari artikel dan jurnal.

3.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengisian Kuisisioner Narasumber

Tabel 4.1 merupakan kuisisioner pada angket *Likelihood* yang berisi 13 butir pertanyaan dengan jumlah responden 14 orang yang merupakan karyawan PT. Equiport Inti Indonesia Terminal Peti Kemas Bitung. Pada angket *Likelihood* peneliti menggunakan pemisalan “X”.

Tabel 4. 1 Hasil isian responden pada angket *Likelihood*

No	Likelihood (X)													
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	Total
1	3	2	4	2	3	3	2	2	4	3	4	2	3	37
2	2	1	3	2	2	1	2	1	3	2	3	1	2	25
3	2	2	3	2	3	3	2	2	4	3	4	2	3	35
4	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	19
5	1	1	2	2	4	2	2	1	3	2	2	2	2	26
6	2	2	3	2	4	1	2	2	3	2	3	2	3	31
7	1	1	3	2	3	2	2	2	3	1	2	1	3	26
8	2	1	3	1	3	1	2	1	4	1	3	2	2	26
9	1	2	2	2	2	2	1	2	4	2	4	2	2	28
10	2	2	3	2	4	2	2	2	5	2	3	2	2	33
11	2	1	2	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2	19
12	1	1	2	2	1	1	1	2	3	2	2	2	2	22
13	2	2	3	2	3	2	2	2	4	2	3	2	4	33
14	1	1	1	1	2	2	1	2	4	1	4	1	2	23
Modus	2	1	3	2	3	2	2	2	4	2	2	2	2	

Tabel 4.2 merupakan kuisisioner pada angket *severity/ consequences* yang berisi 13 butir pertanyaan dengan jumlah responden 14 orang yang merupakan karyawan PT. Equiport Inti Indonesia Terminal Peti Kemas Bitung. Pada angket *severity/ Consequences* peneliti menggunakan pemisalan huruf “Y”.

Tabel 4. 2 Hasil isian responden pada angket *Severity/ Consequences*

No	Severity/ Consequences (Y)													
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Total
1	3	2	2	4	2	2	4	4	2	5	2	4	3	39
2	3	2	1	4	2	1	5	4	1	4	2	5	2	36
3	2	2	2	4	2	3	4	4	2	5	2	5	3	40
4	1	2	1	3	2	1	3	3	1	4	1	3	2	27
5	2	2	2	4	2	3	5	5	2	4	2	5	4	42
6	1	2	1	3	1	1	3	4	1	4	1	3	2	27
7	2	2	2	4	2	2	4	5	2	5	2	4	3	39
8	1	1	2	3	2	1	5	4	1	4	2	3	2	31
9	2	1	1	3	1	1	3	3	1	3	1	3	2	25
10	2	2	2	4	2	3	5	4	2	5	2	5	3	41
11	1	1	1	3	1	1	3	3	2	4	1	4	2	27
12	2	2	1	3	1	1	5	4	1	4	2	5	2	33
13	3	2	2	4	2	2	4	5	2	5	2	5	2	40
14	1	1	2	4	1	1	5	4	2	4	1	5	2	33
MODUS	2	2	2	4	2	1	5	4	2	4	2	5	2	

4.2 Penentuan Nilai rTabel

Pada penentuan nilai r tabel penulis menggunakan jumlah sampel responden sebanyak 14 orang. Untuk tingkat signifikan penulis menggunakan tingkat signifikan 5% atau 0,05. Pada penelitian ini penulis mengambil tingkat signifikan 5% bukan 1%, karena nilai 1% digunakan untuk mendapatkan hasil analisis yang

menuntut ketelitian yang tinggi. sedangkan nilai 5% digunakan untuk mendapatkan hasil analisis yang menuntut ketelitian dengan akurasi bagus tapi tidak terlalu ketat.

Distribusi Nilai r_{tabel}

PRODUCT MOMENT

N= 14 orang
df = n-2 = 12

N (df)	The Level of Significance	
	5%	1%
3	0.997	0.999
4	0.950	0.990
5	0.878	0.959
6	0.811	0.917
7	0.754	0.874
8	0.707	0.834
9	0.666	0.798
10	0.632	0.765
11	0.602	0.735
12	0.576	0.708
13	0.553	0.684
14	0.532	0.661

Nilai r_{tabel}

Gambar 4. 1 Pengambilan Nilai r_{tabel}

4.3 Hasil Uji Validitas

Berikut merupakan tabel hasil perhitungan dari uji validitas pada angket *likelihood* dan *severity/ consequences*, pada masing-masing angket terdapat 13 butir pertanyaan dan 14 orang responden.

Berdasarkan tabel 4. 3 dan tabel 4. 4 dapat diketahui bahwa nilai hasil uji validitas dengan 14 responden pada angket *likelihood* dan *severity/ consequences* dinyatakan valid. Hal tersebut karena nilai rhitung > rtabel.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Validitas Angket *Likelihood* "X"

Butir	Rhitung	Rtabel	Kesimpulan
X1	0,627	0,576	Valid
X2	0,837		Valid
X3	0,741		Valid
X4	0,644		Valid
X5	0,735		Valid
X6	0,620		Valid
X7	0,718		Valid
X8	0,603		Valid
X9	0,652		Valid
X10	0,672		Valid
X11	0,599		Valid
X12	0,665		Valid
X13	0,603		Valid

Tabel 4. 4 Hasil Uji Validitas Angket *Severity/ Consequences* "Y"

Butir	Rhitung	Rtabel	Kesimpulan
Y1	0,686	0,576	Valid
Y2	0,605		Valid
Y3	0,727		Valid
Y4	0,928		Valid
Y5	0,661		Valid
Y6	0,803		Valid
Y7	0,606		Valid
Y8	0,777		Valid
Y9	0,677		Valid
Y10	0,638		Valid
Y11	0,764		Valid
Y12	0,729		Valid
Y13	0,697		Valid

4.4 Hasil Uji Reabilitas

Untuk perhitungan uji reabilitas menggunakan rumus *Cronchbac's Alpha*. Menurut Nunnally dalam Yusup (2018) menyatakan bahwa instrumen dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach* lebih dari 0,70 ($r_i > 0,70$).

Berdasarkan tabel 4.5 dan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa nilai hasil uji reabilitas dengan 14 responden pada angket *likelihood* dan *consequences* menghasilkan nilai di atas 0,70 yang menyatakan bahwa atribut kuisioner tersebut reliabel dan dapat digunakan pada penelitian selanjutnya.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Reabilitas Angket *Likelihood*

Cronbach's Alpha	N of Items
.886	13

Tabel 4. 6 Hasil Uji Reabilitas Angket *Severity/ consequences*

Cronbach's Alpha	N of Items
.910	13

4.5 Identifikasi Risiko K3 di PT. Equiport Inti Indonesia Terminal Peti Kemas Bitung menggunakan Metode HAZOP.

Untuk mengidentifikasi potensi bahaya di PT. Equiport Inti Indonesia Terminal Peti Kemas Bitung maka perlu mengetahui terlebih dahulu proses pekerjaan/ jenis aktivitas yang dilakukan pada alat *container crane* tahap ini dilakukan dengan cara wawancara baik secara langsung maupun via media sosial dengan pihak teknis lapangan dan *servis engineering*.

Berikut ini merupakan proses pekerjaan pada alat CC:

- a. Pemeriksaan oli: sebelum *running* mesin dilakukan pemeriksaan oli guna mengecek ketersediaan oli, jika kurang maka akan dilakukan pengisian/ penambahan oli.
- b. Pengisian air radiator: mengecek ketersediaan air radiator dan dilakukan pengisian /penambahan air radiator jika ketersediaan kurang.
- c. Pemeriksaan di *electrical room*: memastikan semua fungsi listrik menyalah dan control pada panel sudah siap.
- d. Pengecekan sistem *spreader*: untuk memastikan tidak ada komponen utama yang rusak seperti kerusakan pada *twistlock*.
- e. Pengecekan sistem *gantry*: dilakukan untuk memastikan semua komponen pada sistem *gantry* dalam keadaan aman dan berfungsi, misalnya pada rel *gantry*.
- f. Melepas *wheel trolley*: *wheel trolley* berfungsi untuk menggerakkan kabin berjalan maju mundur.
- g. Pengelasan: dilakukan untuk memenuhi kebutuhan alat CC.
- h. Perawatan tali kawat (*wire rope*): dilakukan perawatan *wirerope* agar supaya *wirerope* tetap aman.
- i. Memberikan pelumas pada alat: pemberian pelumas/ *greas* pada alat secara berkala agar supaya alat tetap *safety*.
- j. Pemotongan besi: pemotongan besi dilakukan untuk memenuhi kebutuhan alat *container crane*.

Setelah mengetahui proses pekerjaan yang dilakukan, maka tahapan selanjutnya dengan melakukan observasi lapangan untuk memperoleh temuan bahaya (*hazard*). Tabel 4. 7 merupakan hasil dari identifikasi bahaya.

Tabel 4. 7 Identifikasi Bahaya dan Risiko

No	Proses/ Aktivitas Pekerjaan	Uraian Temuan Hazard	Risiko K3
1	Pemeriksaan Oli	- Pada lantai terdapat genangan oli - Pekerja tidak menggunakan APD: <i>safety gloves, safety suit</i>	- Terpeleset - Terkena suhu panas ekstrim
2	Pengisian Air Radiator	- Pada lantai terdapat genangan air/ oli - Berada ditempat yang tinggi	- Terpeleset - Terjatuh dari ketinggian

3	Pemeriksaan di <i>electrical room</i>	- Tidak menggunakan APD: <i>safety gloves</i>	- Tersengat arus listrik
4	Perawatan sistem <i>spreader</i>	- Tidak menggunakan APD: <i>safety gloves</i>	- Terjepit komponen <i>spreader</i>
5	Pengecekan sistem <i>gantry</i>	- Rel jalur <i>gantry</i> bengkok/ rusak	- Bertabrakan dengan unit/ alat lain
6	Melepas <i>Wheel trolley</i>	- Berada di tempat yang tinggi	- Terjatuh dari ketinggian
7	Pengelasan	- Pekerja tidak menggunakan APD: <i>safety glass, safety suit</i>	- Terkena percikan api las dan iritasi mata
8	Perawatan tali kawat (<i>wirerope</i>)	- Lokasi pekerjaan berada ditempat yang tinggi - Pekerja tidak menggunakan APD: <i>safety gloves, safety belt</i>	- Terjatuh dari ketinggian - Tertusuk tali kawat yang sudah berkarat
9	Pemberian pelumas/ <i>greasing</i>	- Berada di tempat yang tinggi - Pekerja tidak menggunakan APD: <i>safety belt</i>	- Terjatuh dari ketinggian
10	Pemotongan besi	- Pekerja tidak menggunakan APD: <i>safety gloves</i>	- Terkena percikan api

Selanjutnya langkah-langkah identifikasi bahaya dengan kriteria HAZOP *Worksheet* yang mengklasifikasi sumber *hazard* dan frekuensi dari sumber *hazard* tersebut. Terdapat 4 sumber *hazard* dari potensi bahaya yang ada di tempat penelitian, dan dari keempat sumber *hazard* tersebut terdapat frekuensi sumber *hazard* yaitu: pada lantai licin terdapat temuan 2 frekuensi *hazard*, sikap pekerja yang tidak sesuai dengan standar dan prosedur

kerja sebanyak 7 temuan, area pekerjaan yang berada di tempat yang ekstrim terdapat 3 temuan, dan pada kerusakan komponen pada alat CC terdapat 1 temuan frekuensi *hazard*.

4.6 Penilaian Risiko

Setelah identifikasi risiko berdasarkan HAZOP *Worksheet*, selanjutnya adalah penilaian risiko dengan memperhatikan kriteria tingkat *likelihood* dan *consequences*, kemudian mengalihkan nilai *likelihood* dan *consequences* untuk memperoleh tingkat bahaya pada *risk matrix*, dan hasil tersebut akan digunakan pada proses perangkaan terhadap potensi bahaya yang akan dijadikan sebagai acuan perbaikan sesuai dengan tingkatan permasalahan.

Berdasarkan hasil dari penilaian risiko terdapat temuan tingkat risiko bahaya dari level risiko paling rendah sampai paling tingkat risiko yang paling tinggi pada proses perawatan alat *container crane* antara lain sebagai berikut:

1. Risiko rendah, terdapat pada beberapa aktivitas kerja dengan uraian risiko:
 - Terpeleset akibat lantai licin.
 - Terkena suhu panas, terjepit komponen *spreader*, iritasi mata, tertusuk kawat *wirerope*, dan terkena percikan api las akibat pekerja tidak mengenakan APD lengkap.
2. Risiko sedang, terdapat pada beberapa aktivitas kerja dengan uraian risiko:
 - Terpeleset akibat lantai basa/ licin.
 - Tersengat arus listrik akibat pekerja tidak mengenakan APD lengkap.
3. Risiko tinggi, terdapat pada beberapa aktivitas kerja dengan uraian risiko:
 - Terjatuh dari ketinggian akibat lokasi pekerjaan yang tinggi.
 - Bertabrakan dengan unit/ alat lain akibat rel jalur *gantry* bengkok/ rusak.

a. Usulan Rekomendasi Perbaikan

Perancangan rekomendasi perbaikan dilakukan berdasarkan perangkaan risiko, terdapat 4 sumber bahaya yang perlu diperhatikan, yaitu, sikap pekerja, lantai licin area pekerjaan, dan kerusakan komponen. Maka, pada bagian ini menjelaskan mengenai beberapa usulan rekomendasi perbaikan untuk jenis sumber bahaya yang memiliki nilai risiko sedang dan tinggi.

Tabel 4. 8 Rekomendasi Perbaikan

No	Sumber Bahaya	Rekomendasi Perbaikan
1	Sikap pekerja	- Memberikan pelatihan khusus K3 mengenai penggunaan APD yang diselenggarakan oleh pihak ahli K3. - Membuat

		<p><i>worksheet</i> di area kerja sebagai pedoman bagi pekerja untuk mengetahui potensi bahaya yang akan terjadi jika tidak menggunakan APD.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengadakan <i>safety talk</i> yang dihadiri oleh perwakilan dari masing-masing unit setiap 1 bulan sekali, dengan embahasan mengenai pelaksanaan K3, kondisi peralatan <i>safety</i>, prosedur kerja, dan <i>reward and punishment</i> bagi pekerja yang tidak mematuhi atau melanggar aturan.
2	Lantai licin	<ul style="list-style-type: none"> - Mengutamakan penggunaan APD. - membersihkan lantai setelah selesai melakukan pekerjaan. - Merapikan <i>spare part</i> yang digunakan pada saat melakukan pekerjaan.
3	Area pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan pelatihan mengenai K3. - Mengutamakan keselamatan kerja dengan menggunakan APD lengkap, terutama jika bekerja di tempat yang tinggi. - Memodifikasi lokasi pekerjaan dengan melakukan pekerjaan di tempat yang tidak terlalu tinggi.
4	Kerusakan komponen	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan pengecekan dengan teliti pada seluruh komponen alat. - Melakukan perbaikan jika terdapat kerusakan

	komponen
--	----------

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis bahaya menggunakan metode HAZOP, terdapat 4 sumber yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja, yaitu sikap pekerja seperti tidak menggunakan APD lengkap serta kekurangan pemahaman mengenai ilmu K3, lantai licin yang dikarenakan terdapat genangan oli/ air dan *spare part* yang berceceran dilantai, area pekerjaan yang terdapat ditempat yang tinggi, dan kerusakan komponen yang tidak diketahui seperti rel *gantry* yang bengkok.
2. Berdasarkan penilaian risiko menggunakan metode HAZOP terdapat 6 temuan *hazard* dengan *risk level* rendah yaitu terdapat pada risiko terpeleset, terkena suhu panas ekstrim, terjepit komponen *spreader*, terkena percikan api las dan iritasi mata, tertusuk kawat *wirerope* yang sudah berkarat, serta terkena percikan api besi. Kemudian, 2 temuan *hazard* dengan *risk level* sedang terdapat pada risiko terpeleset dan tersengat arus listrik. Dan terakhir terdapat 4 temuan *hazard* dengan *risk level* tinggi yaitu pada risiko terjatuh dari ketinggian, dan bertabrakan dengan unit lain.
3. Pada penelitian ini penulis memberikan rekomendasi guna mencegah atau meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja yang disebabkan oleh sumber bahaya sikap pekerja berupa memberikan pelatihan K3, membuat *worksheet* penggunaan APD lengkap, dan mengadakan *safety talk*. Pada sumber bahaya lantai licin penulis memberikan rekomendasi perbaikan untuk lebih mengutamakan penggunaan APD, membersihkan lantai, dan merapikan kembali *spare part*. Pada sumber bahaya area pekerjaan rekomendasi perbaikan, melakukan pelatihan K3, mengutamakan penggunaan APD, dan memodifikasi lokasi pekerjaan. Pada sumber bahaya kerusakan komponen rekomendasi yang diberikan adalah mengecek dengan teliti keamanan komponen alat CC.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penulis memberikan saran kepada peneliti selanjutnya untuk menggunakan metode lain untuk mencari jenis risiko serta penilaian sejauh mana tingkat kritis risiko K3 pada perusahaan bongkar muat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, R. (2022). Pengaruh kegiatan preventive maintenance dan corrective maintenance terhadap availability alat unit RTG di PT Jasa Peralatan pelabuhan Indonesia (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Jakarta).
- Arifudin, O., Wahrudin, U., & Rusmana, F. D. (2020). *Manajemen risiko*. Penerbit Widina.
- Darmawi, H. (2016). *Manajemen Risiko Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasibuan, A., Purba, B., Marzuki, I., Mahyuddin, M., Sianturi, E., Armus, R., ... & Jamaludin, J. (2020). *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yayasan Kita Menulis.
- Kotek, L.; Tabas, M. 2012. "HAZOP study with qualitative risk analysis for
- Lestari, T., & Trisyulianti, E. (2009). Hubungan Keselamatan dan Kesehatan (K3) dengan Produktivitas Kerja Karyawan (Studi Kasus: Bagian Pengolahan PTPN VIII Gunung Mas, Bogor). *Jurnal Manajemen*, 1(1).
- Pujiono, B. N., Tama, I. P., & Efranto, R. Y. analisis potensi bahaya serta rekomendasi perbaikan dengan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) melalui perengkingan OHS *Risk Assesment and Control*.
- Rejeki, S (2016). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*
- Sepang, B. A. W., Tjakra, J., Langi, J. E. C., & Walangitan, D. R. O. (2013). Manajemen risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proyek pembangunan ruko Orlens Fashion Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 1(4).
- Undang Undang RI No. 1 Tahun 1970 Tentang: Keselamatan Kerja. *Sekretariat Negara: Jakarta*.