

Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pada Pengoperasian *Overhead Crane* Dengan Metode HIRA dan HAZOP Di PT DHJ

Alloysius Vendhi Prasmoro^{1*}, Arif Nuryono² Muhammad Aji Rasyidin³

^{1,2,3} Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta

e-mail: *¹ alloysius.vendhi@dsn.ubharajaya.ac.id,

ABSTRACT

One of the lifting and transport equipment frequently used in companies is the Overhead Crane. Improper use can result in a high risk of accidents. Work accidents in the operation of Overhead Cranes are a serious risk in industry, especially in the manufacturing sector. This happened to PT DHJ which experienced 34 cases of work accidents throughout 2024. This research was conducted at PT. DHJ with the aim of identifying hazards, assessing the level of risk, and designing prevention strategies using the Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) and Hazard and Operability Study (HAZOP) methods. Of the 8 main activities, based on the HIRA analysis, 11 potential hazards were found with details of 18% high risk, 55% medium, and 27% low. The highest risks are found in load placement activities, electrical inspections, and supervision during operations. Based on the HAZOP analysis, deviations such as overloading and brake system failure, as well as non-compliance with procedures, were found. The proposed control strategies include engineering, OHS training, implementation of SOPs, and the use of PPE based on the principle of the hierarchy of risk control. This research is expected to be a reference in improving occupational safety in the operation of heavy equipment in industrial environments.

Keywords : Occupational safety, Overhead Crane, HIRA, HAZOP, Risk of Accident

ABSTRAK

Salah satu alat pesawat angkut dan angkut yang sering digunakan di perusahaan adalah Overhead Crane. Penggunaan yang tidak sesuai aturan dapat mengakibatkan risiko kecelakaan yang tinggi. Kecelakaan kerja pada pengoperasian Overhead Crane merupakan risiko serius dalam industri, terutama di sektor manufaktur. Hal ini terjadi pada PT DHJ yang mengalami 34 kasus kecelakaan kerja sepanjang tahun 2024. Penelitian ini dilakukan di PT. DHJ dengan tujuan mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, serta merancang strategi pencegahan menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan Hazard and Operability Study (HAZOP). Dari 8 aktivitas utama, berdasarkan analisis HIRA ditemukan 11 potensi bahaya dengan rincian 18% risiko tinggi, 55% sedang, dan 27% rendah. Risiko tertinggi pada aktivitas penempatan beban, pemeriksaan kelistrikan, dan pengawasan selama operasional. Berdasarkan analisis HAZOP menunjukkan deviasi seperti kelebihan beban dan kegagalan sistem rem, serta ketidaksesuaian prosedur. Strategi pengendalian yang diusulkan meliputi rekayasa teknik, pelatihan K3, penerapan SOP, dan penggunaan APD berdasarkan prinsip hirarki pengendalian risiko. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi dalam meningkatkan keselamatan kerja pada pengoperasian alat berat di lingkungan industri.

Kata Kunci: Keselamatan kerja, HIRA, HAZOP, Overhead Crane, Risiko Kecelakaan

PENDAHULUAN

Salah satu alat pesawat angkut dan angkut yang sering digunakan di perusahaan adalah Overhead Crane. Penggunaan yang tidak sesuai aturan dapat mengakibatkan risiko kecelakaan yang tinggi. Kecelakaan

kerja pada pengoperasian Overhead Crane merupakan risiko serius dalam industri, terutama di sektor manufaktur. Hal ini terjadi pada PT DHJ yang mengalami 34 kasus kecelakaan kerja sepanjang tahun 2024 sesuai dengan tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kasus Kecelakaan Kerja di area Overhead Crane.

Bulan	Jenis Kecelakaan Kerja					Jml
	Jari terjepit pada <i>wire ring</i>	Kepala Terbantukan Beban	Terjatuh	Tersekat Listrik	Wire Rope putus	
Jan	2	-	1	-	-	3
Feb	-	1	2	1	-	4
Mar	-	-	-	1	1	2
Apr	1	-	3	-	-	4
Mei	2	1	-	-	2	5
Jun	-	-	1	-	-	1
Jul	2	1	3	-	2	8
Aug	-	-	-	1	-	1
Sept	-	1	1	-	-	2
Oct	-	-	-	-	1	1
Nov	1	-	-	-	2	3
Total						34

Berdasarkan data-data di atas kecelakaan kerja tahun 2024 Jumlah kecelakaan kerja yang terjadi di PT. DHJ sebanyak 34 kasus kecelakaan kerja dengan berbagai jenis, dan dapat disimpulkan yang paling banyak terjadi yaitu pada bulan juli, disini dapat disimpulkan bahwa meningkatnya kecelakaan pada bulan tersebut yaitu berdasarkan hasil audit yang telah diketahui bahwa sebagian besar kecelakaan kerja terjadi saat pengoperasian *overhead crane*. Tujuan penelitian yang ingin penulis capai dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut :

1. Menganalisis potensi bahaya serta menilai tingkat risiko kecelakaan kerja pada aktivitas pengoperasian Overhead Crane melalui pendekatan HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*).
2. Mengkaji penerapan metode HAZOP (*Hazard and Operability Study*) sebagai upaya sistematis dalam mengidentifikasi penyebab kecelakaan.
3. Merancang strategi pencegahan kecelakaan kerja di area pengoperasian *Overhead Crane*.

Beberapa penelitian terkait dengan

analisis risiko di industri manufaktur telah diteliti beberapa peneliti. Purwanto & Nugroho (2020) melakukan penelitian analisis keselamatan *hook crane* terhadap potensi kelebihan beban. Khairansyah et.al (2024) melakukan penilaian risiko kegagalan *overhead crane* dengan FMEA dan *fishbone diagram*. Sedangkan Bikatofani (2015) melakukan analisis risiko pengoperasian *overhead crane double girder* di divisi kapal niaga PT PAL Surabaya dengan metode observasional deskripsi metode *cross sectional*. Peneliti lain Deva et.al (2018) melakukan analisis risiko pengoperasian tower crane pada pekerjaan bekisting dan cor semen di proyek apartemen dengan metode JSA. Yang membedakan dengan penelitian ini adalah metode yang digunakan yaitu HIRA dan HAZP dengan lingkungan kerja di manufaktur dengan produk peralatan dan bahan konstruksi.

Beberapa teori yang dapat menjadi acuan diambil dari referensi terkait. Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) yaitu suatu metode atau teknik untuk mengidentifikasi potensi bahaya kerja dengan mendefinisikan karakteristik bahaya yang mungkin terjadi dan mengevaluasi risiko (Resse, 2012). HIRA bertujuan untuk mengidentifikasi potensi-potensi bahaya yang terdapat di suatu perusahaan untuk dinilai besarnya peluang terjadinya suatu kecelakaan atau kerugian. Identifikasi bahaya dan penilaian risiko serta pengontrolannya harus dilakukan diseluruh aktifitas perusahaan, termasuk aktifitas rutin dan non rutin, baik pekerjaan tersebut dilakukan oleh karyawan kontrak, supplier dan kontraktor, serta aktifitas fasilitas atau personal yang masuk ke dalam tempat kerja (Resse, 2012).

Menurut Ramadhania et al. (2022), berikut ini adalah 4 langkah dasar untuk melakukan studi HIRA :

1. Identifikasi bahaya
Identifikasi bahaya dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi bahaya yang dihadapi pekerja saat bekerja. Bahaya - bahaya ini harus segera ditemukan sebelum bahaya tersebut memberikan dampak yang merugikan perusahaan.
2. Analisis *Brainstorming*

Brainstorming adalah sebuah perencanaan atau piranti yang digunakan untuk menampung kreatifitas kelompok dan biasanya digunakan untuk menjadikan alat konsensus maupun untuk menjaring ide - ide yang diperlukan.

3. Menentukan tingkat risiko
Langkah ini dilakukan untuk mengetahui risiko apa pun yang memerlukan perawatan segera berdasarkan penilaian risiko.
4. 5W + 1H
5W + 1H selanjutnya adalah memberikan rekomendasi perbaikan dengan menggunakan metode 5W+1H. Pendekatan yang ditemukan oleh Rudyard Kipling ini berupa enam pertanyaan yang juga disebut sebagai analisa 5W+1H yang berupa pertanyaan *What, Where, When, Who, Why, dan How*.

Dengan adanya Analisis 5W+1H ini diharapkan akan mempermudah proses analisa permasalahan yang akan dilakukan.

Menurut Munawir (2010), *Hazard and Operability Study (HAZOP)*, merupakan metode identifikasi bahaya yang secara sistematis mengidentifikasi dalam setiap kemungkinan penyimpangan (deviation) dari kondisi operasi yang telah ditetapkan dari suatu plant, mencari berbagai faktori penyebab (cause) yang mengakibatkan timbulnya kondisi abnormal tersebut, dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi dan saran atau tindakan yang dapat dilakukan supaya mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah berhasil diidentifikasi.

Menurut Budi & Gusmarwani (2021), Berikut ini adalah 4 langkah dasar untuk melakukan studi HAZOP :

1. Bentuk tim HAZOP
Untuk melakukan HAZOP, tim pekerja dibentuk, termasuk orang - orang dengan berbagai keahlian seperti operasi, pemeliharaan, instrumentasi, desain proses/ rekayasa, dan spesialis lainnya sesuai kebutuhan. Ini seharusnya bukan "pemula", tetapi orang - orang dengan

pengalaman, pengetahuan, dan pemahaman tentang bagian mereka dari sistem. Persyaratan utama adalah pemahaman tentang sistem, dan kesediaan untuk mempertimbangkan semua variasi yang masuk akal di setiap titik dalam sistem.

2. Identifikasi setiap elemen dan parameternya
Tim HAZOP kemudian akan membuat rencana untuk proses kerja yang lengkap, mengidentifikasi langkah - langkah atau elemen individu. Ini biasanya melibatkan penggunaan diagram perpipaan dan instrumen (P&ID), atau model instalasi, sebagai panduan untuk memeriksa setiap bagian dan komponen dari suatu proses. Untuk setiap elemen, tim akan mengidentifikasi parameter operasi yang direncanakan sistem pada titik itu: laju aliran, tekanan, suhu, getaran, dan sebagainya.
3. Mempertimbangkan efek variasi
Untuk setiap parameter, tim mempertimbangkan efek penyimpangan dari normal. Misalnya, "Apa yang akan terjadi jika tekanan pada katup ini terlalu tinggi? Bagaimana jika tekanannya tiba - tiba rendah? Apakah tingkat perubahan tekanan (Δp) menimbulkan masalah sendiri di sini?" Jangan lupa untuk mempertimbangkan cara setiap elemen berinteraksi dengan orang lain seiring waktu; misalnya, "Apa yang akan terjadi jika katup dibuka terlalu dini, atau terlambat?".
4. Identifikasi Titik Bahaya dan Kegagalan
Jika hasil variasi akan membahayakan pekerja atau proses produksi, Anda telah menemukan potensi masalah. Dokumentasikan masalah ini, dan perkirakan dampak dari kegagalan pada saat itu. Kemudian, ditemukan kemungkinan kegagalan itu; Adakah penyebab nyata untuk variasi yang berbahaya? Mengevaluasi sistem perlindungan dan perlindungan yang ada, dan melepaskan kemampuan mereka untuk menangani penyimpangan yang telah Anda pedulikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan dengan metode kualitatif. Dalam penyelesaian skripsi ini, peneliti menggabungkan metode observasi untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan kecelakaan kerja selama proses produksi, termasuk data berbentuk angka.

Pengolahan Data dengan Metode HIRA

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) untuk bisa dianalisis dan mencari permasalahan solusinya. Di antaranya sebagai berikut :

1. Observasi
Ini adalah tahap observasi objek penelitian secara langsung dan secara menyeluruh.
2. Wawancara
Wawancara ini dilakukan langsung pada saat observasi dengan bertanya kepada para karyawan yang berada di area mengenai masalah keselamatan dan kesehatan bekerja.
3. Identifikasi bahaya
Identifikasi bahaya dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi bahaya yang dihadapi pekerja saat bekerja.
4. Analisis *Brainstorming*
Brainstorming adalah sebuah perencanaan atau piranti yang digunakan untuk menampung kreatifitas kelompok.
5. Menentukan tingkat risiko
Langkah ini dilakukan untuk mengetahui risiko apa pun yang memerlukan perawatan segera berdasarkan penilaian risiko.
6. Analisis 5W+1H yang berupa pertanyaan *What, Where, When, Who, Why, dan How*.

Pengolahan Data dengan Metode HAZOP

Setelah pengolahan data menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), maka dilanjutkan pengolahan data menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP)

untuk bisa dianalisis dan mencari permasalahan solusinya. Di antaranya sebagai berikut :

1. Melakukan identifikasi *hazard*
Sebelum dilakukan identifikasi *hazard*, identifikasi penyimpangan pada pengoperasian *Overhead Crane*.
2. Penilaian Risiko
Dilakukan berdasarkan tabel indentifikasi risiko (Soehatman, 2014). Penilaian risiko ini digunakan untuk mengetahui potensi *hazard* pada pengoperasian *Overhead Crane*.
3. Klasifikasi *hazard* berdasarkan sumbernya
Sumber *hazard* diklasifikasi berdasarkan sikap kerja, prosedur kerja, tempat kerja, dan lingkungan kerja (Suhardi dkk, 2018).
4. HAZOP *worksheet*
HAZOP *worksheet* meliputi penyimpangan (*deviation*), penyebab penyimpangan (*cause*), akibat dari penyimpangan (*consequence*), dan rekomendasi usulan tindakan perbaikan (*action*) (kurniawati dkk, 2014).

Pengumpulan Data dengan *Brainstorming*

Dalam penelitian ini untuk menentukan akar penyebab masalah dan solusi yang akan direkomendasikan, peneliti melakukan *brainstorming* terhadap beberapa pihak yang terkait. Menurut Widowati (2009), langkah-langkah untuk melakukan *Brainstroming* sebagai berikut :

1. Pemberian informasi dan motivasi.
2. Identifikasi.
3. Klasifikasi.
4. Verifikasi.
5. Konkluksi (penyepakatan).

Data Pendukung

Metode HIRA dan Metode HAZOP inilah yang digunakan untuk mengetahui potensi, bahaya atau hazard di PT. Duta Hita Jaya, Data yang digunakan pada penelitian ini

berasal dari data observasi, wawancara. Kedua alat pengumpulan data tersebut digunakan untuk identifikasi sumber bahaya yang ada di PT. DHJ Observasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung, Wawancara dilakukan kepada karyawan yang bekerja di PT. Duta Hita Jaya. Adapun juga data yang dikumpulkan meliputi data pendukung pada berikut :

Tabel 1. Spesifikasi *Overhead Crane*

Spesifikasi	Keterangan
Jenis Crane	Overhead Crane
Kapasitas Angkat	15 Ton
Lokasi Penggunaan	Plant Tambun, PT. DHJ
Sistem Operasi	Elektrik dengan <i>Remote Control</i>
Kecepatan Angkat	7–8 meter/menit
Panjang Rel	± 20 meter
Pabrik Pembuat	KITO Corporation

Tabel 2. Data Karyawan

No	Nama Karyawan	Jabatan	Lama Bekerja
1	R.A. (inisial)	Operator <i>Overhead Crane</i>	5 tahun
2	B.M. (inisial)	Operator <i>Overhead Crane</i>	3 tahun
3	F.H. (inisial)	Teknisi <i>Maintenance</i>	3 tahun
4	A.S. (inisial)	Supervisor Produksi	6 tahun

Pemilihan keempat responden tersebut didasarkan pada peran strategis mereka dalam proses operasional dan pengelolaan risiko di lingkungan kerja. Masing-masing mewakili posisi kunci, yaitu:

- Operator *Overhead Crane*, keduanya yang secara langsung terlibat dalam aktivitas pengangkatan beban dan memiliki risiko kerja tinggi.
- Teknisi *Maintenance* yang bertanggung jawab terhadap perawatan alat dan

berperan dalam pencegahan kerusakan peralatan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan.

- Supervisor Produksi yang memiliki tanggung jawab dalam pengawasan jalannya proses produksi serta pelaksanaan prosedur keselamatan kerja di area produksi

Pertanyaan Wawancara

Bagaimana prosedur standar saat mengoperasikan *overhead crane* di sini?

- Apa saja potensi bahaya yang pernah Anda alami atau lihat saat mengoperasikan *crane*?
- Bagaimana proses pelatihan operator dilakukan?
- Apakah terdapat sistem pengawasan atau checklist harian sebelum dan sesudah penggunaan *crane*?
- Bagaimana prosedur saat terjadi kondisi darurat seperti listrik padam atau beban terlepas?
- Apakah Anda pernah mengalami kondisi di mana *crane* beroperasi tidak sesuai dengan perintah (contoh: remote tidak merespon)?
- Apa saran Anda agar pengoperasian *overhead crane* menjadi lebih aman?

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Aktivitas Pekerjaan.

Dalam melakukan analisis terlebih dahulu kita melakukan observasi terhadap tahapan pekerjaan pengoperasian *overhead crane*.

Tabel 4. Tahapan Aktivitas Pekerjaan Operasional *Overhead Crane*.

Tahapan Pekerjaan	Deskripsi Pekerjaan	Alat yang Digunakan
1. Persiapan Pengoperasian	Memastikan <i>crane</i> dalam kondisi baik sebelum dioperasikan. Melakukan pemeriksaan rutin pada <i>crane</i>	<i>Overhead crane</i> , alat pemeriksa kondisi <i>crane</i>

	dan lingkungan kerja	
2. Pemeriksaan Keamanan	Memastikan bahwa area sekitar <i>crane</i> aman, tidak ada orang yang berada dalam zona bahaya. Memeriksa tali dan hook <i>crane</i> .	Area kerja, tanda peringatan, alat keselamatan
3. Pengoperasian Crane	Mengoperasikan <i>crane</i> sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan. Mengangkat, memindahkan, dan menurunkan beban.	Overhead crane, remote control, tali angkat
4. Pengawasan Selama Pengoperasian	Memantau dan memastikan bahwa <i>crane</i> berfungsi dengan baik dan beban diangkat dengan aman	Kamera pengawas, sistem monitoring, radio komunikasi
5. Penurunan Beban dan Penyimpanan	Setelah pekerjaan selesai, menurunkan beban dengan hati-hati dan memarkir <i>crane</i> pada posisi aman.	Overhead crane, alat angkat tambahan jika diperlukan

Identifikasi Potensi Bahaya

Berdasarkan aktivitas tersebut maka dapat dilakukan identifikasi potensi bahaya yang ada dari setiap aktivitasnya. Berikut identifikasi potensi bahaya dari setiap aktivitas pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Identifikasi Potensi Bahaya

No.	Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya
1.	Persiapan Pengoperasian (Pemeriksaan <i>Crane</i>)	
	Operator memeriksa kondisi fisik <i>crane</i>	Tangan terjepit bagian crane yang bergerak
	Memeriksa sistem kelistrikan	Tangan tersengat listrik
	Memeriksa sistem rem	Terjatuh dari crane saat pengereman tidak berfungsi
2.	Pemeriksaan Keamanan Area dan <i>Crane</i>	
	Operator membersihkan dan memeriksa zona bahaya dari material atau objek longgar.	Tergelincir akibat permukaan licin
		Tangan tertusuk beban atau material tajam
3.	Pengoperasian <i>Crane</i> (Mengangkat Dan Memindahkan Beban)	
	Operator menyusun dan menyiapkan beban	Kepala terbentur beban
		Tangan terlilit rantai (<i>Chain Sling</i>)
4.	Pengawasan Selama Pengoperasian	
	Operator mengatur posisi untuk pemindahan beban	Tertimpa beban crane
		Punggung pegal posisi yang tidak ergonomis
5.	Penurunan Beban dan Penyimpanan	
	Operator menurunkan beban	Kepala terbentur
	Memastikan beban sampai di lokasi yang tepat	Tangan terhempit beban posisi lokasi yang sempit

Penilaian Risiko

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap semua data yang berpotensi dan berpengaruh terhadap risiko K3. Dalam menganalisis risiko mengacu pada daftar potensi risiko, nilai *likelihood* dan nilai *severity* risiko sementara nilai *likelihood* menggambarkan frekuensi yang terjadi dari setiap

potensi risiko, nilai *severity* merupakan besarnya dampak/keparahan yang akan ditimbulkan ketika potensi risiko tersebut terjadi.

1. *Brainstorming* tingkat risiko
Langkah selanjutnya ialah membuat *brainstorming* untuk menentukan tingkat risiko. Berikut ini ialah langkah-langkah *brainstorming* :

- a. Mengundang beberapa operator yang terkait dengan pengoperasian *Overhead Crane*.
 - b. Memberikan daftar pertanyaan tentang urutan proses yang paling berisiko pada semua proses pengoperasian *Overhead Crane*.
 - c. Menentukan tingkat risiko dari hasil angka terbanyak dari setiap aktifitas.
 - d. Menilai dan menyimpulkan hasil tingkat risiko dengan teknik *brainstorming* berdasarkan pertanyaan yang diberikan.
2. Analisis Bahaya dan Operabilitas (HAZOP)
3. Pengendalian Risiko

Tabel 3. *Brainstroming* Tingkat Kemungkinan (Likelihood) Kecelakaan pada proses pengoperasian *Overhead Crane*

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Operator					
			O	O	O	O	O	
			P	P	P	P	P	
			1	2	3	4	5	
1	Operator memeriksa kondisi fisik crane	Tangan terjepit bagian crane yang bergerak	1	1	2		2	1
2	Memeriksa sistem kelistrikan	Tangan tersengat listrik	3	1	2	1	1	1
3	Memeriksa sistem rem	Terjatuh dari crane saat pengereman tidak berfungsi	2	3	1	3	2	

4	Operator membersihkan dan memeriksa zona bahaya dari material atau objek longgar.	Tergelincir akibat permukaan licin Tangan tertusuk beban atau material tajam	2	1	1	1	1	1
5	Operator menyusun dan menyiapkan beban	Kepala terbentur beban Tangan terlilit rantai (<i>Chain Sling</i>)	4	4	2	3	4	
6	Operator mengatur posisi pemindahan beban	Tertimpa beban crane Punggung pegal posisi yang tidak ergonomis	4	4	4	4	4	
7	Operator menurunkan beban	Kepala terbentur	4	4	4	3	4	
8	Memastikan beban sampai di lokasi yang tepat	Tangan terhempit beban posisi lokasi yang sempit	2	2	3	1	3	

Selanjutnya dilakukan *brainstorming* untuk tingkat keparahan (*severity*) pengoperasian *Overhead Crane* yang ditampilkan pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Penilaian Tingkat Keparahahan.

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Operator				
			O	O	O	O	O
			P	P	P	P	P
			1	2	3	4	5
1	Operator memeriksa kondisi fisik crane	Tangan terjepit bagian crane yang bergerak	2	2	1	1	2
2	Memeriksa sistem kelistrikan	Tangan tersengat listrik	2	1	2	2	1

3	Memeriksa sistem rem	Terjatuh dari crane saat pengereman tidak berfungsi	2	1	2	1	2
4	Operator membersihkan dan memeriksa zona bahaya dari material atau objek longgar.	Tergelincir akibat permukaan licin	1	1	1	1	1
		Tangan tertusuk beban atau material tajam	1	2	1	1	1
5	Operator menyusun dan menyiapkan beban	Kepala terbentur beban	2	1	2	2	2
		Tangan terlilit rantai (<i>Chain Sling</i>)	1	1	1	1	1
6	Operator mengatur posisi pemindahan beban	Tertimpa beban crane	2	4	3	2	2
		Punggung pegal posisi yang tidak ergonomis	1	1	1	1	1
7	Operator menurunkan beban	Kepala terbentur	1	1	1	2	1
8	Memastikan beban sampai di lokasi yang tepat	Tangan terhempit beban posisi lokasi yang sempit	1	1	1	1	1

Berdasarkan nilai kemungkinan dan nilai keparahan maka dapat dihitung nilai risiko masing-masing aktivitas yang dapat ditampilkan pada tabel 9 berikut ini.

Tabel 10. Penilaian Risiko

N	Aktivitas	Potensi Bahaya	Li	Sa	Ris	Kete
o			ke	ver	k	rang
			ho	ity	Sco	an
			od		re	

1	Operator memeriksa kondisi fisik crane	Tangan terjepit bagian crane yang bergerak	1	2	2		Risiko Rendah
2	Memeriksa sistem kelistrikan	Tangan tersengat listrik	3	2	6		Risiko Sedang
3	Memeriksa sistem rem	Terjatuh dari crane saat pengereman tidak berfungsi	2	2	4		Risiko Sedang
4	Operator membersihkan dan memeriksa zona bahaya dari material atau objek longgar.	Tergelincir akibat permukaan licin	2	1	2		Risiko Rendah
		Tangan tertusuk beban atau material tajam	1	2	2		Risiko Rendah
5	Operator menyusun dan menyiapkan beban	Kepala terbentur beban	4	2	8		Risiko Tinggi
		Tangan terlilit rantai (<i>Chain Sling</i>)	3	1	3		Risiko Rendah
6	Operator mengatur posisi pemindahan beban	Tertimpa beban crane	4	2	8		Risiko Tinggi
		Punggung pegal posisi yang tidak ergonomis	3	1	3		Risiko Rendah
7	Operator menurunkan beban	Kepala terbentur	4	1	4		Risiko Sedang
8	Memastikan beban sampai di lokasi yang tepat	Tangan terhempit beban posisi lokasi yang sempit	2	1	2		Risiko Rendah

Berdasarkan matriks risiko dari perusahaan maka dapat dilihat penjelasan setiap risiko dan tindak lanjutnya.

Tabel 11. Matriks Nilai Risiko

Likelihood (Kemungkinan)	Consequence / Severity (keparahan)				
	Tidak Signifikan 1	Kecil 2	Sedang 3	Berat 4	Bencana 5
5 Hampir pasti terjadi	5 H	10 H	15 E	20 E	25 E
4 Sering terjadi	4 M	8 H	12 H	16 E	20 E
3 Dapat terjadi	3 L	6 M	9 H	12 E	15 E
2 Kadang-kadang	2 L	4 L	6 M	8 H	10 E
1 Jarang terjadi	1 L	2 L	3 M	4 H	5 H

Keterangan:

Risiko Ekstrem (Merah) E = sangat berisiko, dibutuhkan tindakan secepatnya.

Risiko Tinggi (Kuning) H = Berisiko besar, dibutuhkan perhatian dari manajemen puncak.

Risiko Sedang (Hijau) M = Risiko sedang, tanggung jawab manajemen harus spesifik.

Risiko Rendah (Biru) L= Risiko rendah, di tangani dengan prosedur rutin.

Berdasarkan nilai risiko dan matriks tersebut dan tindak lanjutnya maka aktivitas yang memiliki risiko sedang dan risiko tinggi yaitu aktivitas memeriksa sistem kelistrikan, aktivitas operator menyusun dan menyiapkan beban dan aktivitas operastor mengatur posisi pemindahan beban. Risiko Tinggi (High Risk) ialah kemungkinan terjadinya kecelakaan dengan tingkat keparahan berada antara posisi 5 sampai 12. Dapat diartikan bahwa terjadinya kecelakaan ini muncul dalam keadaan yang paling banyak dan akibat yang ditimbulkan sangat berisiko, kecelakaan ini dapat mengakibatkan cedera yang harus segera ditangani oleh tim medis. Walaupun dapat bekerja pada shift yang sama pada hari yang sama juga.

Analisis Bahaya dan Operabilitas (HAZOP)

Setelah dilakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan metode HIRA, tahap selanjutnya adalah menganalisis potensi penyimpangan operasional secara lebih rinci menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). HAZOP dilakukan dengan menggunakan kata kunci seperti No, More, Less, Wrong, dan lainnya untuk mengidentifikasi deviasi pada proses

pengoperasian Overhead Crane. Berikut hasil dari analisis risiko HAZOP pada tabel 12.

No	Aktivitas	Kata Kunci	Penyimpangan	Penyebab	Dampak
1	Pemeriksaan kelistrikan crane	No Voltage	Tidak ada tegangan saat pemeriksaan	Isolasi listrik tidak dilakukan	Tersengat listrik
2	Pengangkatan beban	More Weight	Beban melebihi kapasitas crane	Operator tidak mengetahui berat beban	Crane ambruk / rusak
3	Pemindahan beban	Wrong Direction	Crane bergerak	Remote rusak / salah input	Beban menabrak pekerja
4	Penurunan beban	Less Speed Control	Crane turun terlalu cepat	Sistem rem rusak	Beban jatuh cedera Serious
5	Inspeksi bagian atas crane	Part of Crane Moving	Crane bergerak saat inspeksi	Crane tidak dimatikan	Terjepit
6	Pemosisian beban dilokasi sempit	Less Space	Area kerja terlalu sempit	Tata letak tidak optimal	Operator terjepit
7	Pengarahan beban manual	More Effort	Operator terlalu membungkuk	Tidak ada alat bantu	Cedera punggung

Pengendalian Risiko

Tahapan selanjutnya setelah mengetahui nilai risiko dan tindak lanjutnya adalah melakukan pengendalian risiko agar tidak terjadi lagi potensi bahaya yang mengakibatkan risiko. Berikut tabel 14 yang merupakan pengendalian risiko aktivitas operasional overhead crane.

Tabel 4. Pengendalian Risiko

No	Masalah	Hirarki Pengendalian	Pengendalian
1	Tersengat listrik	Eliminasi	-
		Substitusi	-
		Rekayasa teknik	Memastikan crane dalam kondisi mati (off)
		Administrasi	Pelatihan K3
		Alat pelindung diri	Sarung tangan isolasi dan sepatu safety
		Eliminasi	-
2	Kepala terbentur beban	Substitusi	-
		Rekayasa teknik	-
		Administrasi	SOP penyusunan beban, Pelatihan prosedur pengangkatan beban
		Alat pelindung diri	Helm safety dan kacamat safety
		Eliminasi	-
3	Tertimpa beban crane	Substitusi	-
		Rekayasa teknik	Membatasi area kerja dengan barrier, Koordinasi menggunakan <i>Hoist Taktik</i>
		Administrasi	Operator memastikan area bebas sebelum pemindahan
		Alat pelindung diri	-
4	Tangan terlilit rantai	Eliminasi	-
		Substitusi	-
		Rekayasa teknik	-
		Administrasi	Menghindari tali yang kusut atau tidak sejajar, Pemeriksaan alat sebelum digunakan
		Alat pelindung diri	Sarung Tangan <i>Safety</i>
5	Tertabrak beban yang bergerak	Eliminasi	-
		Substitusi	-
		Rekayasa teknik	Pengawasan aktif oleh petugas K3
		Administrasi	Pasang tanda peringatan lintasan, Operator dilarang berada di bawah beban
		Alat pelindung diri	-
6	Kepala terbentur beban	Eliminasi	-
		Substitusi	-
		Rekayasa teknik	-
		Administrasi	Pastikan area kosong saat penurunan beban, komunikasi efektif antar operator
7	Tergelincir	Alat pelindung diri	Gunakan helm safety
		Eliminasi	-
		Substitusi	-
		Rekayasa teknik	Membersihkan lantai secara rutin
8	Punggung pegal atau cedera	Administrasi	-
		Alat pelindung diri	Sepatu safety anti-slip
		Eliminasi	-
		Substitusi	-
		Rekayasa teknik	Posisi kerja ergonomis, Gunakan alat bantu angkat jika perlu
		Administrasi	Latihan cara pengangkatan beban yang benar
		Alat pelindung diri	-

Berdasarkan hasil identifikasi risiko yang dilakukan menggunakan metode HIRA dan HAZOP, beberapa pengendalian telah dirancang berdasarkan hierarki pengendalian risiko :

- 1. Tersengat listrik**
Untuk risiko ini, eliminasi dan substitusi tidak dapat dilakukan karena sistem kelistrikan merupakan bagian vital dari operasional crane.
- 2. Kepala Terbentur**
Eliminasi dan substitusi tidak memungkinkan karena beban tidak dapat dihilangkan atau diganti.
- 3. Tertimpa Beban Crane**
Karena beban harus tetap dipindahkan, eliminasi dan substitusi tidak relevan.
- 4. Tangan Terlilit Rantai**
Karena pergerakan beban tidak dapat dieliminasi atau disubstitusi, maka dilakukan pengendalian melalui pengawasan langsung

oleh petugas K3 (rekayasa teknik), pemasangan rambu, serta larangan berada di bawah beban (administrasi).

5. Tertabrak Beban Bergerak
Karena pergerakan beban tidak dapat dieliminasi atau disubstitusi, maka dilakukan pengendalian melalui pengawasan langsung oleh petugas K3 (rekayasa teknik), pemasangan rambu, serta larangan berada di bawah beban (administrasi).

6. Kepala Terbentur Saat Penurunan Beban

Eliminasi dan substitusi tidak dapat dilakukan. Pengendalian dilakukan dengan memastikan area kerja kosong.

7. Tergelincir

Tidak memungkinkan untuk menghilangkan atau mengganti area kerja, maka dilakukan pembersihan lantai secara rutin (rekayasa teknik), serta penggunaan sepatu safety anti-slip (APD).

8. Punggung Pegal atau Cedera
Aktivitas mengangkat beban tidak bisa dieliminasi dan alat bantu otomatis belum tersedia. Pengendalian dilakukan dengan pendekatan ergonomis (rekayasa Teknik).

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Melalui analisis HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) terhadap 8 aktivitas utama pengoperasian Overhead Crane, ditemukan 11 potensi bahaya. Risiko tertinggi terdapat pada aktivitas penempatan beban, perayapan, dan pemeriksaan kelistrikan. Dari penilaian tersebut, 6 bahaya dikategorikan sebagai risiko tinggi, 3 sedang, dan 2 rendah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas memiliki risiko signifikan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja jika tidak dikendalikan secara tepat.

Penerapan metode HAZOP (Hazard and Operability Study) berhasil mengidentifikasi beberapa deviasi operasional seperti tidak adanya tegangan saat

pemeriksaan listrik, beban yang melebihi kapasitas crane, dan pergerakan crane yang tidak sesuai prosedur. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat diketahui penyebab kecelakaan serta strategi pengendalian yang meliputi rekayasa teknik (misalnya mematikan crane sebelum perbaikan), pelatihan K3, penegakan SOP, dan penggunaan APD seperti sarung tangan isolasi dan sepatu safety.

Strategi pencegahan kecelakaan kerja dirancang berdasarkan prinsip hirarki pengendalian risiko untuk mencegah kecelakaan kerja secara sistematis di area pengoperasian Overhead Crane. Strategi ini mencakup peningkatan pengawasan operasional, pelatihan rutin kepada operator, dan inspeksi berkala terhadap kondisi alat dan sistem kerja.

SARAN

Berdasarkan hasil kesimpulan dari penelitian yang peneliti lakukan di PT. DHJ dapat disarankan beberapa hal-hal sebagai berikut :

PT. DHJ perlu menetapkan jadwal perawatan rutin pada Overhead Crane, memperbarui SOP operasional, serta menyelenggarakan pelatihan berkala guna meningkatkan pemahaman dan kedisiplinan operator dalam menjalankan prosedur keselamatan.

Pengawasan terhadap pelaksanaan K3 harus diperketat melalui checklist harian dan audit internal, serta menjamin ketersediaan dan pemakaian APD yang sesuai standar dengan pengawasan langsung di lapangan.

Perusahaan disarankan menerapkan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja berbasis ISO 45001 atau OHSAS 18001 secara bertahap, serta memperluas kajian serupa pada alat angkat lainnya guna memperoleh pemetaan risiko kerja yang lebih menyeluruh.

Aprilliani, C. (2022). Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) PT Global Eksekutif (Issue March). <http://www.globaleksekutifteknologi.co.id/>

Bikatofani, R.R. (2015). Analisis Risiko

Pengoperasian Over Head Crane Dobule Girder di Divisi Kapal Niaga PT PAL Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 4 No. 1. Jan-Jun 2015, 45 – 53.

Deva, J.N. et. Al (2018). Analisis Risiko Pengoperasian Tower Crane Pada Pekerjaan Bekisting Dan Cor Semen Di Proyek Apartemen Enveciio Margonda, Depok. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 2 No. 2 Oktober 2018

Charitarindra, S., & Nurcahyo, C. B. (2021). Manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja di industri manufaktur. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 9(2), 123–134.

Hendrawan, A. (2019). Gambaran Tingkat Pengetahuan Tenaga Kerja Pt'X' Tentang Undang-Undang Dan Peraturan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja. *Jurnal Delima Harapan*, 6(2), 69–81. <https://doi.org/10.31935/delima.v6i2.76>

Khairansyah, et. Al (2024). Penilaian Risiko Kegagalan *Overhead Crane* dengan Metode *Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)* dan *Fishbone Diagram*. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (JK3L)*. Volume 05 (2), 2776-4133.

Kurniawati, Y., & Rekan. (2014). Struktur HAZOP worksheet mencakup penyimpangan (deviation), penyebab (cause), konsekuensi (consequence), dan rekomendasi tindakan (action). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(1), 1–8.

Munawir, A.(2010). HAZOP, HAZID, VS JSA. *Migas Indonesia*.

Purwanto, H., & Nugroho, R. (2020). Analisis keselamatan hook crane terhadap potensi keretakan akibat kelebihan beban. *Jurnal Teknik Mesin dan Industri*, 8(2), 101–108.

Suardi, A., Prasetyo, D., & Wibowo, T. (2018). Penerapan manajemen K3 berbasis OHSAS 18001 di tempat kerja. Bandung: CV. Humanika.

- Redjeki, S. (2016). Kesehatan dan Keselamatan kerja. BPPSDMK Kementerian Kesehatan RI.
- Nisfu. (2020). “Pentingnya Pendidikan Dan Pelatihan K3 Pada Perawat. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja* 7(3), 27-41.
- Ramadhania, N., Saputra, M. F., Herdiansyah, H., & Dhartawan, I. A. (2022). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRA dan HAZOP pada Proyek Konstruksi Gedung. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 24(2), 123–134.
- Suma'mur, P. K. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Ramadhana, L dan Abdullah, R. (2020). *Standard Operating Procedures: a writing guide*. Dairy Alliance, Penn State University.
- Reese. (2012). *Accident/Incident Prevention Techniques*. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Sedarmayanti. (2011). *Tata kerja dan produktivitas kerja: Suatu tinjauan dari aspek ergonomi atau kaitan antara manusia dengan lingkungan kerjanya*. Cetakan Ketiga. Bandung: Mandar Maju.
- Suwardi dan Daryanto. (2018). *Pedoman Praktis K3LH*. Gava Media. Yogyakarta.
- Syarifuddin, M., Rahmat, A., & Hidayat, T. (2020). Analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan metode HIRA di Tarwaka. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Manajemen dan Implementasi Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Pressindustri konstruksi. Surabaya: Graha Ilmu.
- Tyas. (2011). Pentingnya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Tambang* 4(3), 133–42. *miah* 8(3), 217–223.
- Utami, (2017). Faktor yang Berhubungan dengan Gejala Subjektif Gangguan Pernapasan pada Pekerja Industri Mebel di Distrik Abepura. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(2), 152–159.
- Wijaya, R., & Hartanto, B. (2021). Penerapan metode HAZOP dalam upaya pengendalian risiko kerja pada industri manufaktur. Yogyakarta: Deepublish
- Yamin, M.. (2020). Perilaku Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Siswa Dalam Pembelajaran Praktikum Di Smkn 2 Sidenreng. *Jurnal Syntax Administration* 1(3), 207–214.
- Djatna, T. (2020). Dynamic supplier selection strategy towards negotiation process in beef industry using K-means clustering. *E&ES*, 443(1), 012003.