

## Penerapan Metode *Double Ishikawa* dan *5 Whys Analysis* Dalam Analisis Kecelakaan *Loading Unloading Billet* Baja

Ade Reza Ardiansyah<sup>1</sup>, Galih Anindita<sup>1\*</sup> dan Mey Rohma Dhani<sup>1</sup>

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

\*E-mail: [galih.talnabnof@ppns.ac.id](mailto:galih.talnabnof@ppns.ac.id)

### Abstrak

Perusahaan baja merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang berperan penting dalam proses pembangunan infrastruktur. Salah satu proses kegiatan yang sangat vital dan sering dilakukan dalam proses produksi adalah kegiatan *lifting*. Beban angkat yang cukup berat membuat kegiatan *lifting* dilakukan dengan alat bantu pesawat angkat *crane*. Hal ini memunculkan potensi bahaya yang cukup besar. Dari data kecelakaan perusahaan, pada tahun 2023 50 persen kecelakaan kerja terjadi pada aktivitas *lifting* sebanyak 5 kasus. 1 kasus berakibat *lost time injury*, 3 kasus berakibat *property damage* dan 1 kasus lainnya berakibat *nearmiss*. Pada penelitian ini peneliti memilih untuk meneliti kasus yang menyebabkan *lost time injury* yaitu kasus tangan yang terhantam sling rantai atau tackle chain saat melakukan *loading unloading billet*. Kecelakaan tersebut cukup merugikan baik perusahaan maupun korban karena kehilangan produktivitas serta memperbesar pengeluaran bagi kedua belah pihak. Berdasarkan teori piramida kecelakaan, *lost time injury* juga dapat mengakibatkan *fatality* jika tidak ditangani dengan baik. Untuk itu diperlukan analisis investigasi kecelakaan kerja guna menemukan akar permasalahan yang ada sebagai bentuk upaya perbaikan berkelanjutan. Metode *Double Ishikawa* dan *5 Whys analysis* merupakan metode analisis sebab akibat yang mendalam. Dimana *double Ishikawa* berfungsi sebagai penjabar 8 aspek penyebab kecelakaan dan 8 aspek tidak terdeteksinya potensi kecelakaan. Sedangkan *5 Whys analysis* berfungsi untuk memperdalam akar masalah dari 8 aspek yang sudah diuraikan metode *Double Ishikawa*. Berdasarkan hasil analisis kecelakaan tangan yang terhantam sling rantai menggunakan metode *Double Ishikawa* menghasilkan 19 penyebab dengan 13 penyebab kecelakaan dan 6 penyebab tidak terdeteksinya kecelakaan yang didominasi oleh faktor manusia, mesin dan manajemen. Sedangkan hasil dari metode *5 Whys* menghasilkan akar masalah yang mengerucut didominasi oleh keputusan keputusan yang diambil oleh manajemen. Dari seluruh akar masalah yang didapatkan diberikan rekomendasi guna menjadi saran perbaikan berkelanjutan bagi perusahaan sehingga hal serupa tidak terulang dikemudian hari.

**Kata Kunci:** *5 Whys Analisis, Double Ishikawa, Kecelakaan, Lifting, Naze-naze.*

### Abstract

*Steel companies are one of the manufacturing companies that play an important role in the infrastructure development process. One of the vital and frequent activities in the production process is lifting. The lifting load is heavy enough to make lifting activities carried out with the help of crane lift aircraft. This raises the potential for considerable danger. From the company's accident data, in 2023 50 percent of work accidents occurred in lifting activities as many as 5 cases. 1 case resulted in lost time injury, 3 cases resulted in property damage and 1 other case resulted in a near miss. In this study, researchers chose to examine cases that caused lost time injury, namely the case of a hand that was hit by a chain sling or tackle chain while loading unloading billets. The accident is considered quite detrimental to both the company and the victim due to loss of productivity and increased expenses for both parties. Based on the triangular pyramid theory lost time injuries can also result in fatality if not handled properly. For this reason, it is necessary to analyze work accident investigations to find the root causes of existing problems as a form of continuous improvement efforts. The Double Ishikawa method and 5 Whys analysis are in-depth causal analysis methods. Double Ishikawa serves as a description of 8 aspects of the causes of accidents and 8 aspects of not detecting potential accidents. While 5 Whys analysis serves to deepen the root causes of the 8 aspects that have been described by the Double Ishikawa method. Based on the results of the analysis of accidents of hands being hit by chain slings using the Double Ishikawa method, there are 19 causes with 13 causes of accidents and 6 causes of non-detection of accidents dominated by human, machine and management factors. While the results of the 5 Whys method produce root causes that are dominated by decisions taken by management. From all the root causes obtained, recommendations are given to become suggestions for continuous improvement for the company so that similar things do not happen in the future.*

**Keywords:** *5 Whys Analisis, Accident, Double Ishikawa, Lifting, Naze-naze.*

## 1. PENDAHULUAN

Keselamatan kerja adalah suatu usaha yang menciptakan dan menjamin tempat kerja yang bebas dari segala hal-hal yang dapat menimbulkan kecelakaan terhadap para pekerja di tempat kerja (Kristiawan & Abdullah, 2020). Menurut Darwis (2020) kecelakaan kerja adalah suatu kejadian tidak terduga atau secara tiba-tiba dan mengakibatkan gangguan pada sistem individu yang mempengaruhi kesempurnaan penyelesaian suatu tujuan. Sedangkan Kecelakaan kerja sebagai suatu kejadian yang tidak direncanakan, tidak terkendali dan tidak dikehendaki (uplanned, uncontrolled and undesired) pada saat bekerja, yang disebabkan baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh tindakan tidak aman dan atau kondisi tidak aman sehingga terhentinya kegiatan kerja (Iqbal & Kamaruddin, 2021)

Penyebab kecelakaan menurut penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan, dkk. (2023) disebabkan oleh *unsafe action* dan *unsafe condition*. Tindakan tidak aman (*unsafe action*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*) adalah dua faktor yang mempengaruhi kecelakaan kerja, dengan tindakan tidak aman menyebabkan 90% kecelakaan dan kondisi tidak aman menyebabkan 10% kecelakaan. Perusahaan baja merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur pembuatan baja dari bahan baku hingga menjadi bahan setengah jadi berupa baja batangan. Perusahaan baja menjadi tumpuan industri baik dalam negeri maupun luar negeri yang menggunakan bahan baku baja sebagai *supplier* yang menyediakan berbagai macam jenis baja yang dibutuhkan untuk produksi dari masing-masing industri. Berdasarkan data identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang dilakukan oleh perusahaan baja, proses produksi baja memiliki tingkat risiko yang tinggi (Perusahaan baja, 2023)

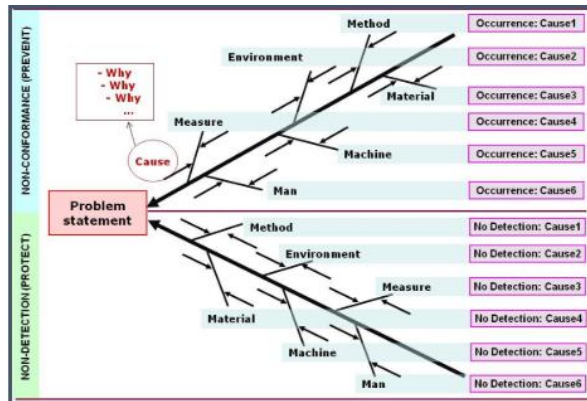
Sesuai dengan data perusahaan baja tahun 2023, proses peleburan material memerlukan suhu di angka 1.600 sampai 1.800 derajat *celcius*, serta kegiatan penunjang lain yang juga memiliki risiko yang cukup tinggi seperti kegiatan *lifting* yang sangat sering dilakukan pada proses pembuatan baja. Karena potensi bahaya yang tinggi, perusahaan berkomitmen untuk menerapkan dan mengelola Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan penuh kesadaran, menyeluruh, bertanggung jawab, dan berkelanjutan guna mengurangi risiko dari potensi bahaya yang ada dan dapat berakibat kecelakaan kerja. Berdasarkan data kecelakaan perusahaan baja periode 2023, terdapat 10 kecelakaan kerja yang mana 5 diantaranya terjadi pada kegiatan *lifting* yang tentunya kini menjadi perhatian khusus dari pihak perusahaan. Kegiatan *lifting* yang dilakukan menggunakan alat bantu pesawat angkat *crane* ini memunculkan potensi bahaya yang cukup besar.

Pada kasus kegiatan *lifting* yang terjadi pada periode tahun 2023, 1 kecelakaan memiliki tingkat keparahan *nearmiss*, 3 kasus kecelakaan dengan tingkat keparahan *property damage* serta 1 kasus kecelakaan dengan tingkat keparahan *lost time injury* atau hilangnya hari kerja terhadap korban kecelakaan. (Perusahaan Baja, 2023). Kasus kecelakaan yang menjadi objek pada penelitian ini adalah kasus tangan pekerja yang terhantam sling rantai atau biasa disebut *tackle chain* saat melakukan loading *unloading* billet. Kecelakaan tersebut dirasa cukup merugikan baik perusahaan maupun korban karena kehilangan produktivitas serta memperbesar pengeluaran bagi kedua belah pihak. Untuk itu diperlukan analisis investigasi kecelakaan kerja guna menemukan akar permasalahan yang ada sebagai bentuk upaya perbaikan berkelanjutan. Mengacu pada Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Program Jaminan Kecelakaan Kerja, Jaminan Kematian, dan Jaminan Hari Tua. Peraturan ini menetapkan bahwa setiap kecelakaan kerja harus diinvestigasi untuk menemukan penyebab dan mencegah terulangnya kejadian serupa di masa depan. Untuk menemukan akar penyebab kecelakaan, diperlukan berbagai metode analisis kecelakaan kerja.

## 2. METODE

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan kombinasi metode *Double Ishikawa* dan *5 Whys Analysis*. Metode *Double Ishikawa* berfungsi sebagai metode yang menjabarkan penyebab kecelakaan menurut 8 faktor penyebab kecelakaan dan 8 faktor tidak terdeteksinya potensi kecelakaan. Metode ini bertujuan untuk mencari faktor-faktor tidak tampak dari kecelakaan sehingga seluruh faktor dapat ditangani. Setelah didapatkan dan dikelompokkan penyebab kecelakaan kedalam 8 faktor kemudian dilakukan pencarian akar masalah dari tiap tiap penyebab menggunakan metode *5 whys*. *5 whys* merupakan metode *rootcause analysis* sehingga *output* yang dihasilkan akan berupa akar masalah sehingga rekomendasi yang akan diberikan akan menyelesaikan permasalahan dari akar masalahnya.

Metode *Ishikawa* atau *fishbone* pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa seorang ilmuwan Jepang yang juga alumni teknik kimia Universitas Tokyo, pada tahun 1943 (Perera & Navaratne, 2016). Seiring perkembangan keilmuan saat ini Terdapat 8 kategori dalam diagram *fishbone* yaitu *man, management, method, machine, environment, material, maintenance* dan *measure* (Pušnik et al., 2019). Sedangkan metode *Double Ishikawa* merupakan sebuah analisis *fishbone* diagram tunggal yang dikembangkan oleh Hamoumi.



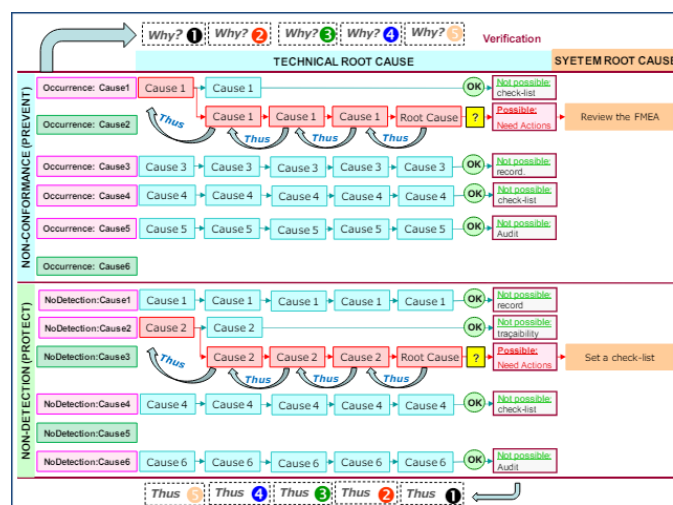
Gambar 1. Diagram Double Ishikawa

(Sumber: Hamoumi et al., 2021)

Metode *Double Ishikawa* dikembangkan karena menurut Hamoumi manusia hanya fokus dalam menganalisis penyebab permasalahan, namun sering mengabaikan mengapa suatu masalah tidak terdeteksi (Hamoumi et al., 2021). Hasil akhir dari metode *Double Ishikawa* ini mencari 8 faktor penyebab kecelakaan dan 8 faktor tidak teridentifikasinya potensi bahaya. Pada diagram bagian atas berfungsi untuk menganalisis terkait penyebab terjadinya kecelakaan. Sedangkan pada diagram bagian bawah menganalisis terkait penyebab tidak terdeteksinya potensi kecelakaan.

Sedangkan *5 Whys Analysis* adalah suatu pendekatan terstruktur di mana mengajukan pertanyaan mengapa berulang kali untuk memahami penyebab masalah ini, dan untuk menghasilkan tindakan korektif yang efektif untuk mengurangi insiden itu, dan mencegah kejadian kecelakaan terjadi kembali (Nurchayadi et al., 2023). Metode *5 whys analysis* adalah metode analisis penyebab masalah (*root cause*) yang paling sederhana (De Fretes, 2022). Metode *5 Whys Analysis* dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan terkait kejadian kecelakaan sebanyak 5 kali, namun pada pengaplikasiannya jumlah pertanyaan “mengapa” yang diajukan dapat lebih atau kurang dari 5 kali, menyesuaikan dengan kebutuhan dalam menggali *root cause* dari suatu kejadian kecelakaan kerja (Dewi & Pangaribuan, 2019). Menurut Rohani dan Suhartini (2021), Beberapa prosedur untuk melakukan *5 Whys Analysis*, antara lain

- Menentukan *starting point* berupa permasalahan atau penyebab pertama permasalahan yang perlu dianalisis lebih lanjut.
- Melakukan brainstorming untuk menemukan penyebab berikutnya.
- Ajukan pertanyaan untuk setiap penyebab yang teridentifikasi, mengapa hal ini menjadi penyebab permasalahan.
- Tanyakan hal tersebut berulang kali setiap jawaban sampai tidak ditemukan jawaban baru. Hal tersebut mungkin merupakan satu penyebab dari permasalahan yang terjadi.



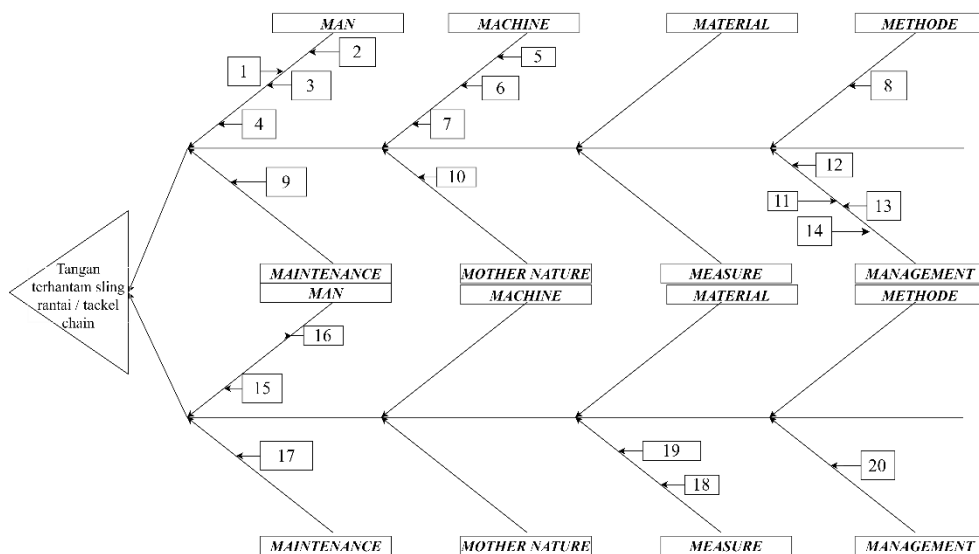
Gambar 2. Metode 5 Whys Analysis

(Sumber: Hamoumi et al., 2021)

Menurut Hamoumi, dkk. (2021) pada penelitiannya kombinasi antara metode *Double Ishikawa* dan *5 Whys analysis* membentuk sebuah system perbaikan berkelanjutan dari hasil analisis penyebab terjadinya masalah dan penyebab tidak terdeteksinya masalah yang berimbas terjadinya kecelakaan. Setiap parameter yang terdapat pada *Double Ishikawa* kemudian dicari akar permasalahan menggunakan *5 Whys analysis* untuk menemukan akar permasalahan yang di cari.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kasus kecelakaan yang menjadi objek pada penelitian ini adalah kasus tangan pekerja yang terhantam sling rantai atau biasa disebut *tackle chain*. Alasan peneliti mengambil kasus tersebut menimbang tingkat keparahan yang dihasilkan yaitu *lost time injury* karena korban mengalami patah tulang. Berdasarkan data kasus kecelakaan dimana tangan pekerja terhantam sling rantai, maka disusunlah diagram *Double Ishikawa* guna pengelompokan penyebab kecelakaan kedalam 8 faktor penyebab kecelakaan dan 8 faktor tidak teridentifikasinya potensi bahaya. Setelah itu dari tiap-tiap penyebab dilakukan analisis menggunakan metode *5 Whys* untuk menemukan akar penyebab masalah.



**Gambar 3.** Analisis Kasus Kecelakaan Tangan Terbentur Sling Rantai Menggunakan Diagram *Double Ishikawa*

Dari diagram *Double Ishikawa* dapat dilihat pada penyebab terjadinya kecelakaan terdapat 6 faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan yaitu manusia, mesin, metode kerja, *maintenance*, lingkungan kerja, dan manajemen. Sedangkan pada faktor *measure* dan *material* tidak terdapat faktor penyebab terjadinya kecelakaan. Pada penyebab tidak terdeteksinya kecelakaan terdapat 4 faktor antara lain manusia, *maintenance*, pengukuran dan manajemen. Semakin kompleks potensi bahaya yang tidak teratasi maka semakin besar peluang terjadinya kecelakaan karena banyak faktor yang mendorong terjadinya kecelakaan. Penjelasan dari angka pada tiap faktor dapat dilihat pada tabel 1

**Tabel 1.** Keterangan Diagram *Double Ishikawa*

No.	Keterangan
Faktor Penyebab terjadinya kecelakaan	
1.	Pekerja tidak menyampaikan potensi bahaya yang disadari
2.	Operator <i>hoist crane</i> belum memiliki sertifikasi operator <i>crane</i>
3.	Korban belum memahami SOP pekerjaan (kurang menjaga jarak)
4.	Pekerja kurang fokus karena memiliki masalah keluarga
5.	<i>Hook hanger</i> tidak memiliki <i>safety lock</i>
6.	Sudut elevasi <i>hook</i> terlalu miring
7.	Panjang <i>hanger</i> hampir sama dengan panjang <i>billet</i>
8.	Belum ada batas antara ujung <i>billet</i> dengan rantai saat proses <i>lifting</i>
9.	Tidak dilakukannya perbaikan terhadap sudut lengkung <i>hook</i>
10.	Area kerja yang kurang terang bagi pekerja

No.	Keterangan
11.	Tidak dilakukannya <i>refreshment</i> kepada pekerja terkait SOP pekerjaan
12.	Tidak adanya pengawasan pekerjaan dari pihak SHE
13.	Belum ada kebijakan <i>Daily Check up/ Fit to Work</i> .
14.	Tidak adanya komunikasi antara <i>management</i> dan lapangan
Faktor penyebab tidak terdeteksinya potensi bahaya	
15.	SHE gagal mendeteksi kondisi pekerja tidak prima
16.	SHE gagal mendeteksi pekerja yang belum memiliki sertifikasi keahlian
17.	Tidak dilakukannya pengecekan alat kerja secara berkala
18.	Tidak adanya pengukuran pencahayaan di area kerja
19.	Tidak adanya pengukuran sudut elevasi hook <i>hanger</i>
20.	Belum adanya kebijakan <i>daily check up</i> untuk memenuhi <i>fit to work</i> pekerja

Dari 19 penyebab tersebut rata-rata didominasi oleh faktor manusia, mesin, dan management. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Kurniawan (2023) yang menyatakan bahwa terdapat 3 kategori penyebab kecelakaan yaitu kategori manusia, metode, dan manajemen. Setelah mendapatkan 14 penyebab terjadinya kecelakaan dan 6 penyebab tidak terdeteksinya potensi bahaya, dilakukan analisis menggunakan metode *5 Whys* pada tiap-tiap penyebabnya. Penggunaan metode *5 Whys* bertujuan untuk menemukan *rootcause* dari ke-20 penyebab yang ada.

**Tabel 2.** Analisis Kecelakaan Menggunakan Metode *5 Whys*

Faktor	Why	W1	W2	W3	W4	W5
Faktor penyebab kecelakaan						
Man	Operator <i>Hoist Crane</i> tidak tersertifikasi					
	Korban kurang memahami SOP (Menjaga jarak saat bekerja)	Korban baru dipindah dari bagian lain	Kekurangan <i>manpower</i>			
	Korban tidak menyampaikan potensi bahaya yang disadari	Tidak adanya wadah komunikasi antara pekerja lapangan dengan atasan				
	Pekerja kurang fit dan kurang fokus	Memiliki masalah keluarga				
Method	Belum ada batas antara ujung billet dengan rantai saat proses <i>lifting</i>	Belum ada perhitungan risiko.				
Material						
Machine	<i>Hook hanger</i> tidak memiliki <i>safety lock</i>	Hook hanger tidak ada standar <i>design</i>				
	Sudut elevasi <i>hook</i> terlalu miring	Deformasi masa pakai				
	Panjang <i>hanger</i> hampir sama dengan panjang billet (potensi rantai lepas dari billet)	<i>Hook hanger</i> tidak ada standar <i>design</i>				
Measure						

<b>Faktor</b>	<b>Why</b>	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>W3</b>	<b>W4</b>	<b>W5</b>
<i>Mother Nature</i>		Area kerja redup	Kurangnya lampu penerangan	Belum dilakukan pengukuran pencahayaan		
<i>Maintenance</i>		Tidak dilakukan perbaikan terhadap sudut lengkung <i>hook hanger</i>	Anggapan bahwa kondisi alat baik baik saja	Kurangnya pemahaman terkait potensi bahaya		
<i>Management</i>		Tidak adanya pengawasan dari SHE	Pekerjaan diluar jam kerja SHE	SHE <i>non shift</i>	Kekurangan <i>manpower</i>	
		Tidak dilakukan <i>refreshment</i> kepada pekerja terkait SOP				
		Kurang komunikasi antara pekerja lapangan dan manajemen	Tidak adanya wadah komunikasi antara manajemen dan pekerja			
		Belum ada kebijakan <i>Daily Check up/ Fit to Work</i> .	Tidak adanya peralatan untuk melakukan <i>daily checkup</i> disetiap area kerja			
		Kurangnya tenaga berkompeten terkait pengecekan		Belum dilakukan pelatihan kompetensi terkait		
Faktor tidak terdeteksinya potensi bahaya						
<i>Man</i>		SHE gagal mendeteksi pekerja yang belum memiliki sertifikasi keahlian	Tidak berjalannya komunikasi antara kepala sub unit dengan SHE			
		<i>Shift leader</i> gagal mendeteksi kondisi pekerja tidak prima	Tidak adanya kebijakan pengecekan kesehatan	Tidak ada petugas berkompeten	Belum dilakukan pelatihan kompetensi terkait	
				Tidak adanya alat pengecekan		
<i>Method</i>						
<i>Material</i>						
<i>Machine</i>						
<i>Measure</i>		Tidak dilakukannya pengukuran tingkat pencahayaan di area kerja secara berkala	Pengukuran dilakukan per 6 bulan oleh pihak eksternal			
		Tidak adanya pengukuran sudut elevasi <i>hook hanger</i>	Form pengecekan hook hanya pada posisi hanger			
<i>Mother Nature</i>						
<i>Maintenance</i>		Tidak dilakukan pengecekan alat secara berkala	Pengecekan hanya dilakukan pada fungsi utama dan penempatan alat	<i>Checklist</i> pengecekan terbatas pada penempatan <i>hanger</i>		

Faktor	Why	W1	W2	W3	W4	W5
Management		Belum adanya kebijakan <i>daily check up</i> untuk memenuhi <i>fit to work</i> pekerja	Tidak adanya peralatan untuk melakukan <i>daily checkup</i> disetiap area kerja			
			Kurangnya tenaga berkompeten terkait pengecekan	Belum dilakukan pelatihan kompetensi terkait		

Dari tabel analisis kecelakaan tangan terbentur rantai atau *tackle chain* menggunakan metode *5 Whys* dapat diketahui bahwa sebagian besar penyebab yang dihasilkan pada metode *Double Ishikawa* memiliki akar penyebab lainnya. Pada kasus kecelakaan ini memiliki faktor penyebab yang cukup kompleks, hal ini pula yang menunjang kecelakaan ini dapat terjadi serta memunculkan akibat yang cukup parah berupa *lost time injury*. Mengacu pada tabel analisis menggunakan metode *5 Whys* pada bagian penyebab kecelakaan, faktor manusia salah satunya disebabkan oleh operator yang belum memiliki sertifikasi keahlian. Selain itu, korban juga kurang memahami instruksi kerja dalam hal menjaga jarak yang disebabkan karena korban merupakan pekerja pindahan dari unit lain. Kekurangan *manpower* menjadi penyebab dasar pemindahan tersebut terjadi. Korban yang kurang *fit* dikarenakan beban masalah keluarga juga menjadi faktor manusia yang menunjang terjadinya kecelakaan. Pada faktor manajemen kurangnya komunikasi antara manajemen dan pekerja serta kurangnya inisiatif dan kepedulian terhadap K3 membuat pekerja tidak melaporkan potensi bahaya yang mereka rasakan di area kerja.

Pada faktor mesin permasalahan mencakup deformasi hanger serta tidak adanya desain standar, yang berdampak pada kualitas dan keandalan alat tersebut. Pada faktor lingkungan, kurangnya pengecekan bulanan terhadap pencahayaan menyebabkan rendahnya visibilitas di area kerja pada malam hari. Pada faktor *maintenance* terjadi kurangnya kesadaran dan *checklist* yang hanya berfokus pada penempatan *hanger* bukan pada kondisi fisik hanger, yang mengakibatkan alat kerja dianggap layak tanpa perbaikan yang memadai. Sedangkan pada faktor manajemen tidak ada komunikasi yang efektif antara lapangan dan manajemen. Tidak adanya *refreshment* SOP kerja pada pekerja pindahan menyebabkan pekerja kurang memahami SOP sehingga lalai dalam menjalankan tugasnya. Kurangnya tenaga ahli baik dari segi operator, SHE maupun petugas kesehatan serta alat yang memadai, menghambat penyelesaian masalah secara efisien.

Pada bagian kegagalan deteksi potensi bahaya, permasalahan faktor manusia terletak pada kurangnya komunikasi antara kepala sub unit di bagian kerja dengan SHE, yang mengakibatkan pihak SHE gagal memastikan kompetensi dan kesehatan pekerja secara efektif. Selain itu tidak adanya pelatihan tenaga ahli dalam melakukan pengecekan kesehatan serta tidak adanya peralatan pengecekan kesehatan menjadi faktor yang mendukung kegagalan *shift leader* dalam mendeteksi kesehatan pekerja. Faktor *measure* menunjukkan bahwa tidak ada pengukuran yang dilakukan terhadap pencahayaan dan sudut elevasi *hook hanger*. Dalam hal *maintenance*, pengecekan harian hanya terbatas pada posisi hanger dan tidak memeriksa kondisi komponen secara menyeluruh. Sementara itu, pada faktor manajemen, kekurangan tenaga ahli dan alat yang memadai mengakibatkan kepala sub unit bagian tidak dapat melakukan pengecekan kesehatan dengan baik.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Double Ishikawa* dan *5 Why Analysis* didapatkan hasil kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis kecelakaan menggunakan *Double Ishikawa* dihasilkan 13 penyebab terjadinya kecelakaan serta 6 penyebab tidak terdetekinya potensi bahaya. Dari 19 penyebab tersebut didominasi oleh faktor manusia, mesin, dan manajemen.
2. Hasil analisis kecelakaan menggunakan metode *5 Whys* didapatkan akar penyebab masalah yang berbeda beda dan didominasi oleh akar masalah yang ditentukan oleh pengambilan keputusan manajemen.
3. Rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah memberikan pelatihan operator dan sertifikasi, menambah jumlah *manpower* sesuai dengan kebutuhan perusahaan seperti SHE, operator tersertifikasi, dan dokter perusahaan serta penentuan *design* standar pengangkat *billet*.
4. Perusahaan diharapkan dapat melakukan perbaikan sesuai dengan hasil penelitian sehingga kejadian serupa tidak terulang kembali.
5. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan data kecelakaan dalam kurun waktu 5 tahun pada seluruh kegiatan serta melakukan analisis terhadap skala prioritas serta biaya yang digunakan pada rekomendasi yang diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darwis, A. M., Poniharwani, N., & Ramadhani, M. (2020). KEJADIAN KECELAKAAN KERJA DI INDUSTRI PERCETAKAN KOTA MAKASSAR. *JKMM*, 3(2), 155–163. <https://doi.org/10.30598/ale.5.2022.18-24>
- De Fretes, R. (2022). Analisis Penyebab Kerusakan Transformator Menggunakan Metode Rca (Fishbone Diagram and 5-Why Analysis) Di Pt. Pln (Persero) Kantor Pelayanan Kiandarat. *Arika*, 16(2), 117–124. <https://doi.org/10.30598/arika.2022.16.2.117>
- Dewi, L. T., & Pangaribuan, L. V. (2019). Studi Kecelakaan Kerja Operator Mesin Di Industri Pengolahan Kelapa Sawit: Investigasi Dan Analisis Penyebab Dengan Metode 5 Whys Dan SCAT. In *Whys dan SCAT* (Vol. 4, Issue 2).
- Hamoumi, M., Haddout, A., & Benhadou, M. (2021a). The 5 Dimensions of Problem Solving using Dinna: Case Study in the Electronics Industry. *International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process*, 11(5), 19–29. <https://doi.org/10.5121/ijdkp.2021.11502>
- Hamoumi, M., Haddout, A., & Benhadou, M. (2021b). *The 5 Dimensions of Problem Solving using DINNA Diagram: Double Ishikawa and Naze Naze Analysis*. 175–183. <https://doi.org/10.5121/csit.2021.111114>
- Iqbal, M., & Kamaruddin, A. (2021). Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Pertambangan. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan*, 02(1), 64–70. <http://jk3l.fkm.unand.ac.id/%7C>
- Kristiawan, T. P., & Abdullah, T. P. (2020). Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja Pada Area Penambangan Batu Kapur Unit Alat Berat PT . Semen Padang . *Jurnal Bina Tambang*, 5(2), 11–21.
- Kurniawan, W. R., Anindita, G., & Dhani, M. R. (2023). Analisis Kecelakaan Pekerjaan Lifting dengan Overhead Crane Menggunakan Metode ECFA, Fishbone, dan Pareto Analysis. *Journal of Safety, Health, and Environmental Engineering*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.33863/jshee.v1i1.22>
- Menteri Ketenagakerjaan. (2021). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Penyelenggaraan Program Jaminan Kecelakaan Kerja, Jaminan Kematian dan Jaminan Hari Tua*. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/195976/permenaker-no-5-tahun-2021>
- Nurchayadi, F. R., Kurniasih, D., & Disrinama, A. M. (2023). Analisis Kecelakaan Kerja di Perusahaan Jasa Supporting Migas Menggunakan Metode 5 Whys Analysis. In: *Conference on Safety Engineering and Its Application*, 7(1), 417–421.
- Perera, H. E., & Navaratne, S. . (2016). Application of Pareto principle and Fishbone diagram for Waste Management in a Powder Filling Process. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 7(11), 181–184.
- Perusahaan baja. (2023). *Data Produksi Perusahaan Baja*.
- Perusahaan Baja. (2023a). *Data Kecelakaan Perusahaan Baja Periode 2023*.
- Perusahaan Baja. (2023b). *Data Produksi Perusahaan Baja*.
- Pušnik, M., Ous, K. K., Godec, A., & Šumak, B. (2019). *Process Evaluation and Improvement : A Case Study of The Loan Approval Process I*. September, 22–25.
- Rohani, Q. A., & Suhartini. (2021). Analisis Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode Risk Priority Number, Diagram Pareto, Fishbone, dan Five Why's Analysis. *Prosiding SENASTITAN*, 1, 136–143.