

# Perancangan *Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control* Studi Kasus pada Proses Konstruksi Kapal

Lawrance Alexander Gosal<sup>1</sup>, I Nyoman Sutapa<sup>2</sup>

---

**Abstract:** The research is done at a company engaged in shipbuilding, construction, and related services. The company has not implemented adequate occupational health and safety (OHS) practices to help workers and the organization mitigate hazards during the production process. Therefore, this research was conducted to assist the company in identifying, assessing potential hazards, and providing recommendations to reduce the occurrence of these hazards in the production process. Several methods were employed, including fishbone diagrams, the 5 Whys technique, and the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method. Through the identification and analysis of potential hazards, three highest-risk ratings were identified: during the ship body assembly process, installation of engines and ship tanks, and installation of mast poles. Based on the recommendations provided, satisfactory results were achieved in reducing the potential occurrence of hazards in the production process. This effort aims to support both the company and its workers in achieving a safer and more comfortable working environment.

**Keywords:** k3; fishbone; 5 whys; HIRARC

---

## Pendahuluan

Riset ini dilakukan di sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan kapal, konstruksi bangunan dan jasa. Perusahaan juga memiliki banyak proses dalam pembuatan kapal menjadi kapal yang dapat digunakan dengan baik. Permasalahan yang dihadapi yaitu belum adanya penerapan K3 seperti proses untuk mengidentifikasi bahaya dan itu dapat menyebabkan peningkatan bahaya keselamatan dan kesehatan. Para pekerja dalam proses produksi yang pernah terjadi beberapa kali pada tahun sebelumnya. Penyebab dari kecelakaan kerja ini dapat dilihat pada proses produksi ketika para pekerja tidak menggunakan alat keselamatan dan tidak memperhatikan hal-hal yang dapat menimbulkan bahaya bagi diri sendiri. Hal ini juga memiliki konsekuensi seperti keterlambatan dalam penyelesaian kapal serta perusahaan harus menanggung biaya pengobatan pekerja jika terjadi kecelakaan kerja tersebut. Kecelakaan yang sering terjadi akibat penggunaan alat kerja yaitu bor pada

setiap proses pembuatan. Kecelakaan ini dapat terjadi karena perusahaan tidak mengetahui adanya risiko bahaya dalam setiap proses pembuatan kapal dan tidak adanya pengendalian yang dapat dilakukan serta tidak terdapat anggaran yang tepat untuk mengatasi dan mengendalikan bahaya tersebut. Dalam mengatasi serta memberikan usulan dalam proses produksi diharapkan dapat mengurangi maupun menghilangkan potensi bahaya.

## Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini yaitu *Hazard Identification, Risk assessment and Risk Control*. Tahapan penelitian untuk mengatasi setiap potensi bahaya yang menciptakan kecelakaan kerja sebagai berikut.

## Pengambilan dan Pengolahan Data

Proses pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan wawancara. Pelaksanaan wawancara ini dilakukan terhadap pekerja yang terlibat secara langsung dalam proses produksi. Wawancara ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi serta mengetahui akar dari permasalahan yang dialami oleh perusahaan. Berdasarkan dari hasil wawancara yang dilakukan bersama Pak Agus, dapat

---

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: c13200038@john.petra.ac.id, mantapa@petra.ac.id

disimpulkan bahwa perusahaan belum memiliki prosedur K3 secara utuh. Hal ini didukung dengan jawaban responden terkait dengan ketidakadaan K3 dalam perusahaan. Kondisi para pekerja yang nyaman tanpa penggunaan APD serta perusahaan yang tidak ketat dalam menjaga pekerja membuat potensi kecelakaan kerja menjadi lebih tinggi. Alat pelindung diri (APD) adalah perlengkapan yang diciptakan untuk menjaga para pekerja dari bahaya atau risiko yang mungkin terjadi di tempat kerja. APD bertujuan untuk mengurangi risiko cedera atau kerusakan pada tubuh manusia. Contoh perlengkapan pelindung termasuk helm, kacamata pelindung, sepatu keselamatan, masker pernapasan, sarung tangan, dan perlengkapan pelindung lainnya yang sesuai dengan risiko dan kebutuhan (Mutu Certification, (2023[1]).

Hasil wawancara memperlihatkan bahwa responden juga ingin adanya prosedur serta pelatihan K3 bagi para pekerja. Menurut Husni (2003[2]), kesehatan dan keselamatan kerja adalah ilmu yang digunakan untuk mencegah terjadinya kecelakaan serta penyakit pada lingkungan kerja. Responden juga ingin mengidentifikasi masalah serta akibat dan usulan yang dapat diberikan guna menjaga para karyawan dan pekerja serta mengetahui kondisi di setiap prosesnya. Berdasarkan hal ini diketahui bahwa kebutuhan perusahaan yaitu perusahaan ingin menerapkan K3 dengan mengetahui terlebih dahulu atau mengidentifikasi masalah - masalah yang akan menyebabkan kecelakaan kerja dan akibat yang timbul serta perusahaan ingin mengetahui usulan untuk mencegah hal itu. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki dukungan dan landasan yang kuat untuk mengidentifikasi dan mencari usulan menggunakan metode HIRARC.

Pengumpulan data selain wawancara, dilakukan dengan cara mengamati secara langsung mengenai proses pembuatan kapal phinisi. Dalam pembuatan kapal terdapat beberapa proses berupa proses penyerutan kayu, pemasangan linggi depan dan belakang, pemasangan papan *body* kapal, pemasangan gading-gading kapal, pembuatan *deck* kapal dan ruangan, pemasangan mesin dan tangki, instalasi listrik, instalasi *plumbing*, pemasangan jangkar, pemasangan tiang layar, dan *finishing*.

### Penilaian Potensi Bahaya

Proses penilaian potensi bahaya dilakukan dengan menilai dari proses produksi dan

validasi dari pihak perusahaan. Penilaian risiko adalah proses yang digunakan untuk menemukan bahaya yang mungkin terjadi. Tujuan penilaian risiko adalah untuk memastikan kontrol risiko pada tingkat yang dapat diterima untuk proses, operasi, atau tindakan yang dilakukan (Kusumawardhani, 2019[3]). *Likelihood* (L), *Severity* (S) atau *Consequences* (C) merupakan ukuran risiko. Tabel akibat, kemungkinan, dan matrix risiko berikut disusun sesuai dengan standar AS/NZS 4360:1999 (Standard Australia License, 1999[4]). Penggunaan **Tabel 1**, **Tabel 2** dan **Tabel 3**. dalam identifikasi kriteria tingkat masalah pada proses produksi sebagai berikut.

**Tabel 1.** Kriteria *Consequence*

Tingkat	Kriteria	Deskripsi
1	<i>Insignificant</i> (Tidak bermakna)	Kecelakaan/sakit sangat ringan dapat diobati menggunakan P3K dan dapat melanjutkan pekerjaan
2	<i>Minor</i> (Kecil)	Kecelakaan/sakit ringan yang membutuhkan pengobatan klinik atau rawat jalan dan harus meninggalkan pekerjaan sehari atau setengah hari
3	<i>Moderate</i> (sedang)	Kecelakaan/sakit level sedang memerlukan rawat inap dirumah sakit
4	<i>Major</i> (besar)	Kecelakaan/sakit berat memerlukan perawatan ICU dan menyebabkan tidak masuk beberapa bulan
5	<i>Extreme</i>	Kecelakaan/sakit fatal yaitu cacat seumur hidup dan tidak dapat bekerja atau meninggal

**Tabel 2.** Kriteria *Likelihood*

Tingkat	Kriteria	Deskripsi
1	<i>Rare</i>	Kecelakaan yang terjadi pada suatu kondisi khusus/luar biasa/setelah bertahun - tahun
2	<i>Unlikely</i>	Kecelakaan yang mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan terjadinya
3	<i>Possible</i>	Kecelakaan dapat terjadi pada beberapa kondisi tertentu/sewaktu - waktu
4	<i>Likely</i>	Kecelakaan mungkin akan terjadi pada hampir semua kondisi
5	<i>Almost Certainly</i>	Kecelakaan pasti terjadi pada setiap kondisi yang dilakukan

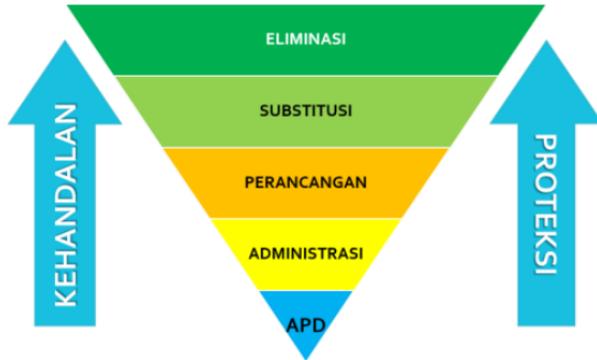
**Tabel 3.** Kriteria *Risk Rating*

<i>Likelihood</i>	<i>Consequences</i>				
	<i>Insignificant</i> (1)	<i>Minor</i> (2)	<i>Moderate</i> (3)	<i>Major</i> (4)	<i>Extreme</i> (5)
5 (Almost Certain)	Moderate	High	High	Extreme	Extreme
4 (Likely)	Moderate	Moderate	High	High	Extreme
3 (Possible)	Low	Moderate	High	High	High
2 (Unlikely)	Low	Low	Moderate	Moderate	High
1 (Rare)	Low	Low	Moderate	Moderate	High

### Pengendalian Risiko

Mengelola risiko untuk mencegah kecelakaan yang tidak diinginkan secara menyeluruh, terencana, dan terstruktur dalam suatu sistem yang baik dikenal sebagai manajemen risiko K3. Karena itu, menemukan dan menganalisis risiko yang ada di tempat kerja memungkinkan manajemen untuk meningkatkan hasil (Soputan et al., 2014[5]). Perencanaan yang baik dimulai dengan penerapan K3, yang dimulai dengan identifikasi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko HIRARC. Menurut standar AS/NZS 4360 (Standard Australia License, 1999[4]), *Likelihood* didefinisikan sebagai rentang antara risiko yang jarang terjadi dan risiko yang terjadi setiap saat. Pengendalian risiko dilakukan menggunakan eliminasi

substitusi, perancangan, administrasi, dan APD. Berikut ini merupakan hirarki pengendalian yang digunakan dalam manajemen risiko.



Gambar 1. Hirarki Pengendalian

Berdasarkan gambar 1. menurut ISO (2023[6]), Eliminasi adalah metode pengendalian risiko yang paling efektif karena dapat menghilangkan semua potensi bahaya, seperti pekerjaan, proses, mesin, dan alat kerja yang dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan pekerja. Substitusi digunakan untuk mengendalikan risiko, penggantian bagian, mesin, dan alat kerja yang berbahaya dengan yang lebih aman. Perancangan dilakukan dengan memperbaiki desain fasilitas kerja atau peralatan, perancangan rekayasa teknis memungkinkan pengendalian risiko dengan melakukan perbaikan. Administrasi mencakup pengendalian risiko dengan menetapkan prosedur atau instruksi kerja yang membatasi pekerja dengan risiko yang ada. Alat pelindung diri digunakan sebagai pengendalian risiko terakhir yang dapat diambil perusahaan. Tujuannya adalah untuk mengurangi atau mencegah kecelakaan kerja.

**Proses Validasi Data**

Pada tahap ini, dilakukan wawancara untuk mengetahui apakah hasil yang diberikan dapat membantu perusahaan dalam melakukan upaya pengurangan risiko kecelakaan kerja. Wawancara ini dilakukan dengan cara berdiskusi dengan pihak perusahaan terkait dengan usulan yang diberikan. wawancara ini juga berdampak apakah usulan yang diberikan berguna untuk perusahaan.

**Hasil dan Pembahasan**

**Flow Process Chart Produksi**



Gambar 2. Alur Proses Produksi Kapal

Berdasarkan gambar 2. pembuatan alur proses produksi dilakukan untuk membantu dalam mengidentifikasi potensi bahaya dalam setiap aliran pekerjaan. Pada perusahaan dibuat agar dapat mencakup keseluruhan aktivitas dalam pembuatan kapal. Pertama, terdapat penyerutan kayu kapal yang merupakan proses agar semua kayu memiliki permukaan yang baik dan rapi. Proses penyerutan kayu dilakukan secara terus menerus hingga kayu dirasa cukup untuk membuat satu kapal. Kedua, proses pemasangan linggi dilakukan setelah semua kayu sudah melalui proses serut. Ketiga, pemasangan body kapal yang dilakukan dibantu dengan menggunakan mesin pengangkat untuk membantu pekerja dalam memasang badan kapal. Keempat, pemasangan gading-gading kapal memiliki tujuan untuk menguatkan struktur kapal setelah pemasangan badan kapal. Kelima, pemasangan deck dan ruangan kapal meliputi lower deck, upper deck dan main deck serta pembuatan ruangan. Keenam, pemasangan mesin dan tangki kapal meliputi mesin induk, mesin genset dan juga tangki bahan bakar serta air. Ketujuh, instalasi listrik yang membuat sistem di kapal dapat bekerja dengan baik sehingga dapat bergerak. Kedelapan, instalasi plumbing yang merupakan proses pembuatan pipa saluran air untuk menyalurkan air ke seluruh bagian kapal. Kesembilan, pemasangan jangkar yang berfungsi untuk menahan kapal agar tetap berada pada posisi yang seharusnya. Kesepuluh, pemasangan tiang layar yang berguna untuk

membuat kapal bergerak menggunakan tenaga angin agar bisa bergerak lebih cepat. Terakhir, *finishing* yang dilakukan untuk membuat kapal menjadi lebih sempurna seperti merapikan dan mengecat *body* kapal.

### **Analisa Potensi Bahaya**

Tahapan dalam analisa potensi bahaya pada proses produksi menggunakan metode *fishbone* dan 5 *whys*. Menurut Kang & Kvam, 2011 (dalam Widyahening, 2018[7]), *fishbone diagram* adalah ilustrasi yang digunakan untuk mengeksplorasi penyebab potensial yang nyata dari kualitas. Sedangkan 5 *whys* adalah metode tanya-jawab sederhana untuk mengetahui apakah ada hubungan sebab-akibat yang mendasari suatu masalah (Serrat Olivier, 2009[8]). Hasil analisa potensi masalah dalam proses produksi sebagai berikut.

#### ***Penyerutan Kayu***

Potensi bahaya yang ditemukan dalam penyerutan kayu adalah mata perih terkena serpihan serbuk kayu. Dalam *fishbone*, dari masalah utama ditemukan 4 faktor berupa *machine*, *material*, *environment*, dan *human*. Faktor utama yang digunakan untuk analisa adalah *human*. Kedua permasalahan berupa tidak menggunakan APD karena perusahaan tidak menyediakan, dan tidak mengikuti SOP. Berdasarkan 5 *whys* ditemukan saran dari permasalahan pada tidak menggunakan APD berupa: adanya SOP yang mengharuskan menggunakan APD serta pengawasan perusahaan ketat. Permasalahan kedua berupa tidak mengikuti SOP memiliki saran berupa: Adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan.

#### ***Pemasangan Linggi***

Potensi bahaya yang ditemukan dalam pemasangan linggi adalah terjatuh pada saat pemasangan linggi. Dalam *fishbone*, dari masalah utama ditemukan 4 faktor berupa *machine*, *material*, *environment*, dan *human*. Faktor utama yang digunakan untuk analisa adalah *human*. Kedua permasalahan berupa tidak menggunakan APD dan tidak mengikuti SOP. Saran yang ditemukan pada masalah pertama adalah adanya SOP yang mengharuskan menggunakan APD serta pengawasan perusahaan yang ketat. Pada masalah kedua mendapatkan saran berupa adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan.

#### ***Pemasangan Body Kapal***

Masalah utama yang ditemukan adalah tertimpa kayu, dan faktor utama yang digunakan adalah *human* dan *machine* pada *fishbone*. Kedua permasalahan berupa tidak menggunakan APD, tidak mengikuti SOP, dan rantai yang digunakan berkarat. Saran dari 5 *whys* untuk *human* berupa adanya SOP yang mengharuskan menggunakan APD serta pengawasan perusahaan yang ketat. Pemberian saran kedua berupa adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan. Pada sisi *machine*, memiliki permasalahan berupa rantai yang digunakan berkarat. Selanjutnya, didapatkan saran dari analisa 5 *whys* berupa Adanya prosedur dalam penggunaan serta perawatan alat dan juga pengawas lapangan

#### ***Pemasangan Gading-Gading Kapal***

Masalah utama yang ditemukan adalah luka akibat terkena *chainsaw*, dan faktor utama yang digunakan adalah *human* pada *fishbone*. Kedua permasalahan berupa tidak menggunakan APD, dan tidak mengikuti SOP. Saran yang didapatkan dari 5 *whys* berupa adanya SOP yang mengharuskan menggunakan APD serta pengawasan perusahaan yang ketat. Pemberian saran kedua berupa adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan.

#### ***Pemasangan Deck dan Ruang Kapal***

Masalah utama yang ditemukan adalah terjepit pada saat pemasangan *deck* dan ruangan, dan faktor utama yang digunakan adalah *human* pada *fishbone*. Kedua permasalahan berupa tidak menggunakan APD, dan tidak mengikuti SOP. Saran yang didapatkan dari 5 *whys* berupa adanya SOP yang mengharuskan menggunakan APD serta pengawasan perusahaan yang ketat. Pemberian saran kedua berupa adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan.

#### ***Pemasangan Mesin dan Tangki Kapal***

Masalah utama yang ditemukan adalah rantai *chain block* putus, dan faktor utama yang digunakan adalah *machine* serta *human*. Kedua permasalahan berupa alat yang digunakan tidak sesuai beban, dan alat tidak terawat.

Saran yang didapatkan dari 5 *whys* untuk *machine* berupa: adanya prosedur yang jelas serta pelatihan dan pengawasan dari pihak perusahaan tentang penggunaan alat dan APD. Saran kedua berupa adanya prosedur yang jelas dan mengharuskan pekerja merawat mesin sesuai SOP, serta pembuatan jadwal perawatan. Pada sisi *human* didapatkan saran dari 5 *whys* berupa adanya SOP yang mengharuskan menggunakan APD serta pengawasan perusahaan yang ketat. Pemberian saran kedua berupa adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan.

### Proses Instalasi Listrik

Masalah utama yang ditemukan adalah tersetrum pada saat instalasi listrik, dan faktor utama yang digunakan adalah *human*. Kedua permasalahan berupa tidak menggunakan APD, dan tidak mengikuti SOP. Saran yang didapatkan dari 5 *whys* berupa adanya SOP yang mengharuskan menggunakan APD serta pengawasan perusahaan yang ketat. Pemberian saran kedua berupa adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan.

### Proses Instalasi Plumbing

Masalah utama yang ditemukan adalah terkena pemanas pipa, dan faktor utama yang digunakan adalah *human* pada *fishbone*. Kedua permasalahan berupa tidak menggunakan APD, dan tidak mengikuti SOP. Saran yang didapatkan dari 5 *whys* berupa adanya SOP yang mengharuskan menggunakan APD serta pengawasan perusahaan yang ketat. Pemberian saran kedua berupa adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan.

### Proses Pemasangan Jangkar

Masalah utama yang ditemukan adalah rantai *chain block* putus, dan faktor utama yang digunakan adalah *machine* serta *human*. Kedua permasalahan berupa alat yang digunakan tidak sesuai beban, dan alat tidak terawat. Saran yang didapatkan dari 5 *whys* untuk *machine* berupa: adanya prosedur yang jelas serta pelatihan dan pengawasan dari pihak perusahaan tentang penggunaan alat dan APD. Saran kedua berupa adanya prosedur yang jelas dan mengharuskan pekerja merawat mesin sesuai SOP, serta pembuatan jadwal perawatan. Pada sisi *human* didapatkan saran dari 5 *whys* berupa adanya SOP yang mengharuskan

menggunakan APD serta pengawasan perusahaan yang ketat. Pemberian saran kedua berupa adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan.

### Pemasangan Tiang Layar

Masalah utama yang ditemukan adalah terluka akibat tertimpa tiang layar, dan faktor utama yang digunakan adalah *human*. Kedua permasalahan berupa tidak menggunakan APD, dan tidak mengikuti SOP. Saran yang didapatkan dari 5 *whys* berupa adanya SOP yang mengharuskan menggunakan APD serta pengawasan perusahaan yang ketat. Pemberian saran kedua berupa adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan.

### Proses Finishing

Masalah utama yang ditemukan adalah sesak akibat terpapar debu dan bau proses *finishing*, serta faktor utama berupa *human*. Kedua permasalahan berupa tidak menggunakan APD, dan tidak mengikuti SOP. Saran yang didapatkan dari 5 *whys* berupa adanya SOP yang mengharuskan menggunakan APD serta pengawasan perusahaan yang ketat. Pemberian saran kedua berupa adanya penetapan komunikasi dua arah antara pekerja dan perusahaan.

### Pembuatan Usulan Pengendalian

Pada penyerutan kayu dibuat usulan berupa HIRARC pada **gambar 3**.

Peristiwa	Dampak Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datarang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
Metode penggunaan alat dan APD tidak terencana	Mata iritasi (irradiation)	4	1	M	N/A	1. S: Mengganti mesin menjadi lebih modern 2. P: Membuat penghalang angin 3. APD: Menggunakan APD lengkap	3	1	L

**Gambar 3.** Contoh HIRARC Penyerutan Kayu

Berdasarkan usulan yang diberikan dapat disimpulkan bahwa probabilitas terjadinya kecelakaan turun 1 tingkat menjadi hanya terjadi pada kondisi tertentu yang sebelumnya dapat terjadi di semua kondisi. Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa: dapat diobati menggunakan P3K dan dapat melanjutkan pekerjaan dan diberi nilai (skor 1). Kedua, Kecelakaan dapat terjadi pada beberapa kondisi tertentu/sewaktu – waktu (skor 3). Selanjutnya, pada pemasangan linggi dibuat usulan berupa HIRARC pada **gambar 4**.

Penyebab	Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
Metode yang digunakan salah dan APD tidak tersedia	Terluka (Sedang)	3	3	H	N/A	1. P: Membuat prosedur penggunaan APD dan pelatihan 2. APD: Menggunakan APD lengkap	2	3	M

Gambar 4. Contoh HIRARC Pemasangan Linggi

Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa kecelakaan sedang yang memerlukan rawat inap di rumah sakit (skor 3). Selanjutnya adalah kecelakaan yang mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan terjadinya (skor 2). Selanjutnya, pada pemasangan *body* kapal dibuat usulan berupa HIRARC pada gambar 5.

Penyebab	Dampak Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
APD tidak tersedia dan Rantai yang digunakan berkarat	Cidera seperti patah tulang (Besar)	3	4	H	N/A	1. E: Menggunakan rantai yang baru 2. P: Membuat prosedur pemasangan dan pengencaman 3. APD: Menggunakan APD yang lengkap	2	4	M

Gambar 5. HIRARC Pemasangan *Body* Kapal

Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa: Kecelakaan/sakit berat memerlukan perawatan ICU dan menyebabkan tidak masuk beberapa bulan (skor 4). Kedua, kecelakaan yang mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan terjadinya (skor 2). Selanjutnya, pada pemasangan gading kapal dibuat usulan berupa HIRARC pada gambar 6.

Penyebab	Dampak Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
Metode kerja yang digunakan salah dan APD tidak tersedia	Luka robek (sedang)	3	3	H	N/A	1. S: Mengganti mesin menjaji yang lebih modern dan aman 2. P: membuat SOP penggunaan alat dan APD 3. APD: Menggunakan APD yang lengkap	2	3	M

Gambar 6. HIRARC Pemasangan Gading Kapal

Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa: kecelakaan/sakit level sedang yang memerlukan rawat inap di rumah sakit (skor 3). Kedua, kecelakaan yang mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan terjadinya (skor 2). Selanjutnya, pada pemasangan *deck* dan ruang kapal dibuat usulan berupa HIRARC pada gambar 7.

Penyebab	Dampak Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
Metode kerja yang digunakan salah dan APD tidak tersedia	Terluka hingga bengkok (Kecil)	3	2	M	N/A	1. P: Membuat prosedur penggunaan alat dan APD 2. APD: Menggunakan alat pelindung diri yang lengkap	2	2	L

Gambar 7. HIRARC Pemasangan *Deck* dan Ruang

Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa: kecelakaan/sakit ringan yang membutuhkan pengobatan di klinik atau rawat

jalan dan harus meninggalkan pekerjaan sehari atau setengah hari (skor 2). Kedua, kecelakaan yang mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan terjadinya (skor 2). Selanjutnya, pada pemasangan mesin dan tangki kapal dibuat usulan berupa HIRARC pada gambar 8.

Penyebab	Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
metode kerja yang digunakan tidak tepat dan Tidak tersedia APD	Bengkok hingga patah (Besar)	3	4	H	N/A	1. S: Mengganti chainblock dengan spesifikasi yang tepat 2. P: Membuat SOP penggunaan alat dan APD 3. APD: Wajib menggunakan APD yang lengkap	2	4	M

Gambar 8. HIRARC Pemasangan Mesin dan Tangki

Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa: kecelakaan/sakit level berat memerlukan perawatan ICU dan menyebabkan tidak masuk beberapa bulan (skor 4). Kedua, kecelakaan yang mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan terjadinya (skor 2). Selanjutnya, pada instalasi listrik dibuat usulan berupa HIRARC pada gambar 9.

Penyebab	Dampak Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
Metode kerja yang digunakan tidak tepat dan Tidak tersedia APD	shock (sangat ringan)	3	1	L	NA	1. P: Membuat SOP penggunaan alat dan APD 2. APD: Wajib menggunakan APD yang lengkap	2	1	L

Gambar 9. HIRARC Instalasi Listrik

Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa: kecelakaan sangat ringan dapat diobati menggunakan P3K dan dapat melanjutkan pekerjaan (skor 1). Kedua, kecelakaan yang mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan terjadinya (skor 2). Selanjutnya, pada instalasi *plumbing* dibuat usulan berupa HIRARC pada gambar 10.

Penyebab	Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
metode kerja yang digunakan tidak tepat dan Tidak tersedia APD	Luka terbakar/melagup (sangat ringan)	3	1	L	N/A	1. P: Membuat SOP penggunaan alat dan APD 2. APD: Wajib menggunakan APD yang lengkap	2	1	L

Gambar 10. HIRARC Instalasi *Plumbing*

Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa: kecelakaan/sakit sangat ringan dapat diobati menggunakan P3K dan dapat melanjutkan pekerjaan (skor 1). Kedua, kecelakaan yang mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan terjadinya (skor 2). Selanjutnya, pada pemasangan jangkar dibuat usulan berupa HIRARC pada gambar 11.

Penyebab	Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
Metode kerja yang digunakan tidak tepat dan Tidak tersedia APD	Terluka (sedang)	2	3	M	N/A	1. S: Mengganti chainblock dengan spesifikasi yang tepat 2. P: Membuat SOP penggunaan alat dan APD 3. APD: Wajib menggunakan APD yang lengkap	1	3	M

Gambar 11. HIRARC Pemasangan Jangkar

Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa: kecelakaan/sakit sedang memerlukan

rawat inap di rumah sakit (skor 3). Kedua, kecelakaan yang terjadi pada suatu kondisi khusus/luar biasa/setelah bertahun – tahun (skor 1). Selanjutnya, pada pemasangan tiang layar dibuat usulan berupa HIRARC pada gambar 12.

Penyebab	Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
Metode yang digunakan tidak tepat. Para pekerja berada di dalam bagasi yang kurang aman dan tidak tersedia APD	Patah, luka serius hingga cacat (struck)	2	5	H	N/A	1. E : Menghilangkan risiko dengan merancang ulang proses pemasangan 2. P : Membuat pagar pembatas atau garis pembatas 3. APD : Menggunakan APD yang lengkap	1	5	H

Gambar 12. HIRARC Pemasangan Tiang Layar

Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa: kecelakaan/sakit fatal yaitu cacat seumur hidup dan tidak dapat bekerja atau meninggal (skor 5). Kedua, kecelakaan yang terjadi pada suatu kondisi khusus/luar biasa/setelah bertahun – tahun (skor 1). Selanjutnya, pada proses finishing dibuat usulan berupa HIRARC pada gambar 13.

Penyebab	Dampak Bahaya	Penilaian Bahaya			Pengendalian Bahaya saat ini	Pengendalian Usulan yang akan Datang	Penilaian Bahaya Setelah Usulan		
		P	S	RR			P	S	RR
Tidak terdapat prosedur keselamatan yang jelas dan tidak menggunakan APD	Kesulitan bernafas (kecil)	4	2	M	N/A	1. P : Memasang penghalang angin 2. P : Membuat SOP penggunaan alat dan APD 3. APD : Wajib menggunakan APD yang lengkap	3	2	M

Gambar 13. HIRARC Proses Finishing

Hasil usulan pengendalian yang ditemukan berupa: Kecelakaan/sakit ringan yang membutuhkan pengobatan di klinik atau rawat jalan dan harus meninggalkan pekerjaan sehari atau setengah hari (skor 2). Kedua, kecelakaan dapat terjadi pada beberapa kondisi tertentu/sewaktu - waktu (skor 3).

### Validasi

Validasi ini dilakukan setelah melakukan presentasi tentang proses identifikasi dan mencari akar permasalahan serta pemberian usulan. Pemberian usulan ini dilakukan dengan melakukan diskusi bersama dengan Pak Agus. Pemberian nilai dan usulan tindakan telah disetujui dan diketahui oleh pihak perusahaan.

### Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian, potensi bahaya terbanyak yaitu pekerja terkena bor dikarenakan banyaknya aktivitas yang mengharuskan pekerja menggunakan bor pada setiap proses produksi. Penyebab bahaya yang paling sering terjadi yaitu pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri sehingga menyebabkan tingkat kecelakaan kerja menjadi lebih tinggi. Konsekuensi bahaya yang paling banyak yaitu pekerja terluka dikarenakan belum adanya prosedur K3 yang jelas serta SOP untuk menggunakan APD dari awal mulai

bekerja hingga pekerjaan selesai. Berdasarkan dari hasil penelitian ini juga didapatkan 3 nilai risk rating tertinggi yaitu pada proses pemasangan tiang layar, proses pemasangan mesin dan tangki kapal dan proses pemasangan body kapal. Pengendalian bahaya untuk ketiga proses yang memiliki risk rating tersebut yaitu mengganti rantai yang berkarat, mengganti chain block yang dapat menahan beban lebih berat, menetapkan prosedur K3 dan juga mewajibkan semua pekerja menggunakan APD dari awal mengerjakan proses produksi hingga selesai serta adanya pengawas lapangan yang menertibkan dan mengawasi para pekerja.

### Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian, terdapat beberapa saran untuk penelitian ke depannya yang mungkin dapat diberikan untuk perusahaan seperti dapat membuat dan menetapkan prosedur kerja K3 secara bertahap dalam proses produksi, perusahaan dapat memperhatikan dan menertibkan serta mengawasi para pekerja secara langsung dalam proses pembuatan kapal phinisi agar menaati prosedur keselamatan dan penggunaan APD dari awal hingga akhir pekerjaan serta memperhatikan alat - alat yang digunakan dalam proses produksi agar tetap layak untuk digunakan dan mengganti alat - alat yang sudah usang menjadi alat yang lebih bagus dan modern.

### Daftar Pustaka

1. Mutu Certification. *Alat Pelindung Diri K3 dan Fungsinya*, 2023, retrieved from: <https://mutucertification.com/alat-pelindung-diri-k3/> on 08 Mei 2024.
2. Husni, L., *Hukum Ketenagakerjaan Indonesia*. PT. Raja Grafindo Persada, 2003.
3. Kusumawardhani, Y. Analisis Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000 : 2009 Pada Model Optimasi Pengembangan Destinasi Wisata Spiritual Analysis Of ISO 31000 : 2009 Of Risk Management In Optimization Of a Model For Development Of Spiritual Tourism Destinations The tourism sector, *Jurnal Sosial Humaniora*, 10(1), 2019, pp. 28-39.
4. Standards Australia., *AS/NZS 4360:1999. Risk Management in Security Risk Analysis*. Standards Association of Australia, 1999.
5. Sopotan, G. E. M., Sompie, B. F., Mandagi, R. J. M., *Manajemen Resiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar)*.

- Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(4), 2014, pp. 229-238.
6. Rendi Mahendra., *Hierarki Pengendalian Bahaya dalam OHSAS 18001:2007*, 2016, retrieved from: <https://isoindonesiacenter.com/hierarki-pengendalian-bahaya-dalam-ohsas-180012007/> on 10 Mei 2024.
  7. Widyahening, C. E., Penggunaan Teknik Pembelajaran Fishbone Diagram Dalam Meningkatkan Keterampilan Membaca Siswa, *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(1), pp. 11-19.
  8. Serrat, Olivier., *Knowledge Solutions: The Five Whys Technique*. Asian Development Bank, 2017.