

ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA MENGUNAKAN *JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)* DENGAN PENDEKATAN *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL (HIRARC)* (STUDI KASUS: DEPARTEMEN *PREVENTIVE MAINTENANCE*, PT PHAPROS TBK.)

Tiara Purbarani¹

¹Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

PT Phapros Tbk. adalah suatu perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara), bergerak pada bidang industri farmasi yang merupakan anak perusahaan PT Kimia Farma Tbk. Perusahaan ini memproduksi produk utama yaitu obat-obatan dan peralatan kesehatan. Akan tetapi dalam melakukan proses produksinya, PT Phapros Tbk. perlu menyadari pentingnya memperhatikan keselamatan para pekerjanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menilai, serta menganalisa potensi bahaya pada aktivitas perbaikan mesin/peralatan produksi di Departemen Preventive Maintenance dengan menggunakan tools Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan melakukan wawancara, studi lapangan dengan data kecelakaan kerja, dan pengisian kuesioner severity dan likelihood di tiap risiko pada aktivitas perbaikan mesin/peralatan produksi. Hasil yang diperoleh pada kegiatan pengelasan rak penyimpanan adalah sebagian besar risiko ada pada kategori high sebesar 78%, lalu diikuti dengan kategori extreme sebesar 22%. Sedangkan pada kegiatan PMS Mesin Mixer Granulasi, sebagian besar risiko juga pada kategori high yaitu 67,51%, diikuti dengan kategori extreme 18,57%, moderate 11,43%, dan kategori low 4,29%. Potensi bahaya extreme contohnya adalah patah tulang, gangguan pendengaran, gangguan penglihatan, dan luka bakar. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan antara lain dengan pembuatan standard operation procedures, penempatan kabel alat listrik pada tempat kabel seperti kabel duct/kabel tray, dan penggunaan APD secara lengkap.

Kata kunci: HIRARC; JSA; kecelakaan kerja; keselamatan dan kesehatan kerja

[Occupational Safety and Health Risk Analysis Using Job Safety Analysis (JSA) with Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) Approach] PT Phapros Tbk. is a state-owned company (State-Owned Enterprise), engaged in the pharmaceutical industry which is a subsidiary of PT Kimia Farma Tbk. This company produces the main products, namely medicines and medical devices. However, in carrying out its production process, PT Phapros Tbk. needs to realize the importance of paying attention to the safety of its workers. This study aims to identify, assess, and analyze potential hazards in production machine/equipment repair activities in the Preventive Maintenance Department using Job Safety Analysis (JSA) and Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) tools. The data collection technique used is to conduct interviews, field studies with work accident data, and fill out severity and likelihood questionnaires on each risk in production machine/equipment repair activities. The results obtained in storage rack welding activities are most of the risks in the high category of 78%, followed by the extreme category of 22%. Meanwhile, in the PMS Granulation Mixer Machine activity, most of the risks are also in the high category, which is 67.51%, followed by the extreme category of 18.57%, moderate 11.43%, and the low category of 4.29%. Potential extreme hazards include fractures, hearing loss, visual impairment, and burns. Risk control that can be carried out includes making standard operation procedures, placing electrical equipment cables in cable places such as duct cables/cable trays, and complete use of PPE.

Keywords: HIRARC; JSA; occupational health and safety; work accidents

*Penulis Korespondensi
E-mail: tiarapurbarani@students.undip.ac.id

1. Pendahuluan

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan

dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya, dan manusia pada umumnya (Mangkunegara, 2002). Keselamatan dan kesehatan kerja diatur dalam Undang-Undang No. 1 tahun 1970, yang menyatakan bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapatkan perlindungan atas keselamatannya dalam setiap melakukan pekerjaannya dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional. Oleh karena itu, setiap perusahaan wajib memberikan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja kepada seluruh tenaga kerjanya. Dengan adanya peraturan yang mewajibkan setiap tenaga kerja berhak mendapatkan keselamatan dan kesehatan kerja tersebut, perlu adanya sistem manajemen yang dapat mengelola dan mengendalikan potensi bahaya kecelakaan kerja.

Dengan adanya peraturan yang mewajibkan setiap tenaga kerja berhak mendapatkan keselamatan dan kesehatan kerja tersebut, perlu adanya sistem manajemen yang dapat mengelola dan mengendalikan potensi bahaya. Menurut Peraturan Pemerintah No.50 tahun 2012, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif. Tujuan SMK3 adalah meningkatkan efektifitas dalam perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja dengan melakukan beberapa cara, yakni terencana, terstruktur, terukur, dan terintegrasi.

Faktor penyebab suatu kecelakaan dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok. Menurut Santoso (2004), faktor pertama adalah kondisi berbahaya (*unsafe condition*), yaitu yang tidak aman dari mesin, peralatan, bahan, dari lingkungan kerja, proses kerja, sifat pengerjaan dan cara kerja. Kedua, perbuatan berbahaya (*unsafe action*) yaitu perbuatan berbahaya dari manusia yang dapat terjadi karena kurangnya pengetahuan dan keterampilan, cacat tubuh yang tidak terlihat, ketelitian dan kelemahan daya tahan tubuh, serta sikap dan perilaku kerja yang tidak baik. Penerapan manajemen risiko yang terdiri dari identifikasi risiko lingkungan kerja dan pengukuran bahaya merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan manajemen untuk memperkecil terjadinya risiko di tempat kerja. Jika seluruh risiko telah diidentifikasi, maka pengendalian untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya-bahaya tersebut dapat diterapkan seperti diungkapkan oleh Landquist (2013) penilaian risiko diperlukan untuk memberikan dukungan keputusan dan remediasi tindakan sehingga memungkinkan penggunaan efisiensi sumber daya yang tersedia.

PT Phapros Tbk. adalah suatu perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara), bergerak pada bidang industri farmasi yang merupakan anak perusahaan PT Kimia Farma Tbk. Perusahaan ini memproduksi produk utama yaitu obat-obatan dan peralatan kesehatan. Dalam menjalankan aktivitas

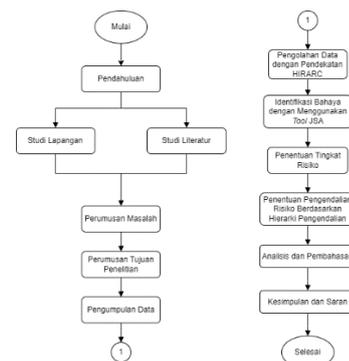
operasionalnya, PT Phapros Tbk. khususnya pada Departemen *Preventive Maintenance* melibatkan pekerja yang langsung berhadapan dengan mesin-mesin produksi dan mesin perkakas yang terdiri dari banyak mesin mekanis yang berbahaya dan tajam, sehingga manajemen risiko berupa pengendalian risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja menjadi bagian penting bagi PT Phapros Tbk. terkhusus pada Departemen *Preventive Maintenance*.

Dari hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan dengan pihak Departemen *Preventive Maintenance*, pada perusahaan ini sudah terdapat pihak yang memantau Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Namun, penerapan aspek K3 pada Departemen *Preventive Maintenance* dinilai masih terdapat beberapa kekurangan sehingga diperlukan manajemen perusahaan lebih lanjut. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, pada area *workshop* Departemen *Preventive Maintenance* masih cukup banyak kegiatan proses kerja perbaikan mesin dan tata letak alat, bahan, dan benda kerja yang sangat berpotensi menimbulkan risiko bahaya bagi setiap pekerja.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*). Pendekatan tersebut dipilih karena HIRARC dapat meninjau dan mencegah bahaya pada suatu proses secara sistematis, teliti dan terstruktur serta lebih simpel dan lebih mendetail (Purnama, 2020). Untuk mengidentifikasi risiko dari kegiatan produksi, penelitian ini menggunakan JSA (*Job Safety Analysis*) sebagai *tools*. JSA dipilih karena dapat mengidentifikasi bahaya dalam setiap aktivitas kerja secara berurutan sesuai dengan langkah kerja. Kemudian tingkat risiko akan dihitung dengan menggunakan *severity index* dan *risk matrix*. Setelah melakukan penilaian risiko, risiko tersebut akan dikategorikan berdasarkan tingkat risiko tersebut dan akan diberikan usulan tindakan pengendalian risiko.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan-tahapan penelitian yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan pemecahan masalah sehingga penelitian dapat dilakukan dengan terarah, terencana, sistematis, dan memudahkan dalam menganalisis permasalahan yang ada. Langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Phapros Tbk. yang berlokasi di Jl. Simongan No.131, Bongsari, Kec. Semarang Barat, Kota Semarang, Jawa Tengah 50148. Penelitian ini dilakukan pada 26 Desember 2023 hingga 26 Januari 2023.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif karena bertujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, serta validasi suatu fenomena yang diteliti. Data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer pada penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara dan kuesioner yang dibagikan. Wawancara dan kuesioner dilakukan kepada pihak yang terlibat langsung dengan aktivitas perbaikan mesin/peralatan industri, yaitu Asisten *Manager*, *supervisor*, dan *staff* Departemen *Preventive Maintenance*. Kuesioner yang dibagikan akan digunakan untuk mengidentifikasi serta mengetahui besaran *Likelihood* dan *Severity*. Data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari dokumen perusahaan terkait struktur organisasi perusahaan, jumlah pekerja, profil perusahaan, dan data-data kecelakaan kerja.

Pada tahap pengolahan data, data yang telah diperoleh sebelumnya akan diolah sesuai dengan teori pada metode yang telah dipilih, yaitu metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*). Langkah pertama adalah melakukan identifikasi bahaya pada kegiatan/aktivitas yang dipilih menggunakan JSA (*Job Safety Analysis*). Setelah mengetahui bahaya dan risiko yang dapat terjadi, risiko tersebut dinilai dan diberi tingkatan berdasarkan hasil kuesioner *likelihood* dan *severity* yang telah diberikan oleh responden. Hasil kuesioner tersebut diolah dengan menggunakan *likelihood/severity index* sehingga menghasilkan satuan skala dari 2 penilaian tersebut. Langkah terakhir adalah memberikan usulan pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian.

Setelah tahap pengolahan data selesai, dilakukan analisis dan pembahasan yang meliputi faktor yang menyebabkan tinggi/rendahnya potensi risiko setiap kegiatan kerja serta pengendalian risiko yang memungkinkan untuk diimplementasikan ke kegiatan tersebut.

Tahap terakhir yaitu memberikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan diambil berdasarkan pengolahan dan pembahasan yang telah dilakukan dan disesuaikan dengan tujuan penelitian. Kemudian, saran yang bermanfaat diberikan kepada perusahaan sebagai pertimbangan perbaikan dan penelitian selanjutnya yang akan melakukan penelitian sejenisnya.

Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja atau kecelakaan akibat kerja adalah suatu kejadian yang tidak terencana dan tidak terkontrol akibat dari suatu tindakan atau reaksi suatu objek, bahan, orang, atau radiasi yang mengakibatkan cedera atau kemungkinan akibat lainnya (Heinrich & Peterson, 1980). Menurut (AS/NZS 4801: 2001) kecelakaan adalah semua kejadian yang tidak direncanakan yang menyebabkan atau berpotensi

menyebabkan cedera, kesakitan, kerusakan atau kerugian lainnya.

Menurut Bird dan Germain (1990), terdapat tiga jenis kecelakaan kerja, yaitu:

1. *Accident*, yaitu kejadian yang tidak diinginkan yang menimbulkan kerugian baik bagi manusia maupun terhadap harta benda.
2. *Incident*, yaitu kejadian yang tidak diinginkan yang belum menimbulkan kerugian
3. *Near Miss*, yaitu kejadian hampir celaka dengan kata lain kejadian ini hampir menimbulkan kejadian *incident* ataupun *accident*.

Menurut Suma'mur (2014) penyebab kecelakaan kerja digolongkan menjadi dua, yakni:

- a) Faktor mekanis dan lingkungan yang meliputi segala sesuatu selain faktor manusia seperti lingkungan pekerjaan yang kurang aman atau *unsafe condition* misalnya lantai licin, pencahayaan kurang, silau, mesin yang terbuka dan lain sebagainya.
- b) Faktor manusia itu sendiri yang tidak memenuhi keselamatan misalnya kelalaian, kecerobohan, kelelahan, mengantuk dan lain sebagainya.

Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja

Secara garis besar terdapat lima jenis kerugian yang disebabkan oleh kecelakaan kerja adalah (Suma'mur, 1987):

- 1) Kerusakan
- 2) Kekacauan organisasi
- 3) Keluhan dan kesedihan
- 4) Kelainan dan cacat
- 5) Kematian

Hazard

Bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi untuk menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya (Ramli, 2010).

Dalam *terminology* keselamatan dan kesehatan kerja (K3), bahaya diklasifikasikan menjadi 2 (dua), yaitu:

1. Bahaya Keselamatan Kerja (*Safety Hazard*)
Merupakan jenis bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan yang dapat menyebabkan luka (*injury*) hingga kematian, serta kerusakan properti perusahaan. Contohnya adalah bahaya mekanik, bahaya elektrik, bahaya kebakaran, dan bahaya peledakan.
2. Bahaya Kesehatan Kerja (*Health Hazard*)
Merupakan jenis bahaya yang berdampak pada kesehatan, menyebabkan gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja. Contohnya adalah bahaya fisik (kebisingan, getaran), bahaya ergonomik, dan bahaya psikologi (beban mental dll)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut Buntarto (2015), tujuan dari keselamatan kerja adalah sebagai berikut:

1. Melindungi tenaga kerja atas hak keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional.
2. Menjamin keselamatan setiap orang yang berada di tempat kerja.
3. Memelihara sumber produksi dan menggunakan secara aman dan efisien.

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohani tenaga kerja pada khususnya, dan manusia pada umumnya (Mangkunegara, 2002).

Risiko

Risiko adalah bahaya, akibat atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat sebuah proses yang sedang berlangsung atau yang akan berlangsung atau yang akan datang. Risiko dapat di artikan sebagai suatu keadaan ketidakpastian, dimana jika terjadi suatu keadaan yang tidak dikehendaki dapat menimbulkan suatu kerugian.

Risiko dapat bersifat positif atau menguntungkan dan bersifat negatif atau merugikan. Dalam aspek K3, risiko biasanya 10 bersifat negatif seperti cedera, kerusakan atau gangguan operasi, resiko yang bersifat negatif harus dihindarkan atau ditekan seminimal mungkin (Ramli, 2010).

Job Safety Analysis (JSA)

Job Safety Analysis adalah suatu kajian sistematis dan bertahap terhadap semua potensi kejadian berbahaya yang terdapat di setiap langkah kerja, untuk dapat menentukan berbagai tindakan pengendalian yang dibutuhkan untuk mencegah, mengurangi, atau mengeliminasi dampak dari kejadian berbahaya tersebut selama proses persiapan dan pelaksanaan suatu pekerjaan. *Job Safety Analysis* merupakan metode yang digunakan untuk menganalisa tugas serta prosedur dalam suatu industri (Nosa, 1999).

Berikut ini merupakan 5 tahapan utama dalam pelaksanaan *Job Safety Analysis* (CCOHS, 2001):

1. Pemilihan pekerjaan yang akan dianalisis
Secara ideal, JSA harus dilakukan pada semua kegiatan kerja, namun dapat ditentukan prioritas terhadap pemilihan pekerjaan yang perlu dilakukan JSA. Penentuan prioritas tersebut didasari oleh angka kecelakaan, absensi, serta tingkat risiko dari pekerjaan tersebut.
2. Pembagian kerja berdasarkan proses yang berurutan
Penyelesaian setiap tugas operasional dalam urutan yang tepat akan mengarah ke penyelesaian pekerjaan, Hal ini penting dilakukan untuk menjaga tugas dalam urutan yang benar. Tugas yang terdapat diluar urutan pekerjaan dapat menimbulkan peluang adanya bahaya yang tidak teridentifikasi. Ketika melakukan JSA, setiap tugas dicatat dalam

urutan yang tepat, catatan dibuat dari apa yang harus dilakukan (CCOHS, 2001).

3. Menentukan tindakan perbaikan
Menentukan cara untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya yang telah diidentifikasi dengan menggunakan hierarki pengendalian
4. Setelah langkah pencegahan telah ditentukan, selanjutnya adalah hasil harus dikomunikasikan kepada semua karyawan yang sedang atau akan melakukan pekerjaan tersebut.
5. *Followup dan Review Job Safety Analysis*
Tindak lanjut dan proses *Review* sangatlah penting untuk pemantauan efektifitas tindakan pencegahan dan pengendalian yang telah diimplementasikan oleh JSA.

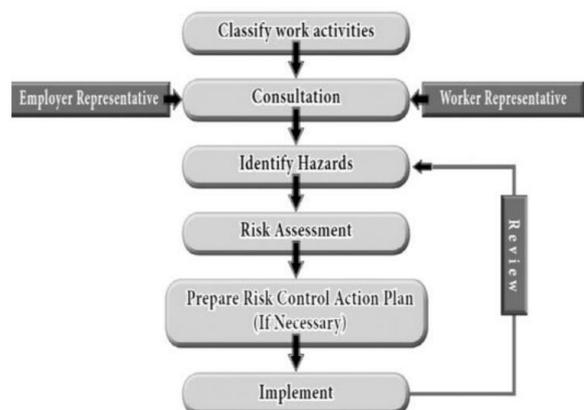
HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*)

Menurut Ramesh, et al. (2017), HIRARC merupakan suatu proses mendeskripsikan kemungkinan terjadinya bahaya yang meliputi frekuensi, *severity* hingga melakukan evaluasi konsekuensi dari setiap potensi kerugian dan cedera yang akan terjadi. Menurut OHSAS 18001, HIRARC harus dilakukan di seluruh aktifitas organisasi untuk menentukan kegiatan organisasi yang mengandung potensi bahaya dan menimbulkan dampak serius terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.

Menurut *Department of Occupational Safety and Health Malaysia* (2008), dalam pelaksanaannya, HIRARC memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi semua faktor yang dapat menyebabkan sebuah kerusakan terhadap pekerja dan lain-lain.
2. Memungkinkan perusahaan untuk merencanakan, memperkenalkan dan memantau langkah-langkah pencegahan agar mampu memastikan bahwa risiko dikendalikan secara memadai setiap saat.

Berikut adalah *flowchart* proses HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*):



Gambar 2. *Flowchart* Proses HIRARC

Pada *risk assessment*, diterapkan *Severity/Likelihood Index (SI/LI)* untuk mengetahui

penilaian probabilitas dan dampak yang akan dalam menghitung level dengan rumus sebagai berikut (Al-Hammad, 1996).

$$SI/LI = \frac{\Sigma(a_1 \times x_1)}{5\Sigma x} \times 100\%$$

a = nilai skala *likelihood/severity* (1, 2, 3, 4, 5)

x_1 = jumlah pemilih skala *likelihood / severity* terkait

Berikut merupakan tabel skala *likelihood* dan *severity* pada Standar AS/NZS 4360:

Tabel 1. Parameter *Likelihood of Hazard* pada Standar AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan	LI (%)
5	<i>Almost Certain</i>	Terjadi setiap saat, Kecelakaan terjadi sebulan sekali	81-100
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi, Kecelakaan terjadi 2-10 bulan sekali	61-80
3	<i>Posibble</i>	Terjadi sekali-kali/kadang-kadang, Kecelakaan dengan rentan 1-2 tahun sekali	41-60
2	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi, Kecelakaan terjadi dengan rentang waktu 2-5 tahun sekali	21-40
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah terjadi, Kecelakaan terjadi dalam 5 tahun sekali	0-20

Tabel 2. Parameter *Severity of Hazard* pada Standar AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan	SI (%)
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada cedera, kerugian keuangan kecil	0-20
2	<i>Minor</i>	Cidera ringan, kerugian keuangan kecil	21-40
3	<i>Moderate</i>	Cidera sedang hingga memerlukan penanganan medis, kerugian keuangan cukup besar	41-60
4	<i>Major</i>	Cidera berat yang terjadi pada lebih dari 1 orang, kerugian besar dan adanya gangguan produksi	61-80
5	<i>Catastrophic</i>	Korban meninggal lebih dari 1 orang, kerugian sangat besar, mengganggu seluruh proses kegiatan perusahaan, dampaknya sangat luas dan menyeluruh	81-100

Setelah diketahui skala *likelihood* dan *severity* dari risiko tiap aktivitas, maka akan didapatkan *Risk Assessment Matrix Category* dengan indikasi kategori risiko yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. *Risk Assessment Matrix*

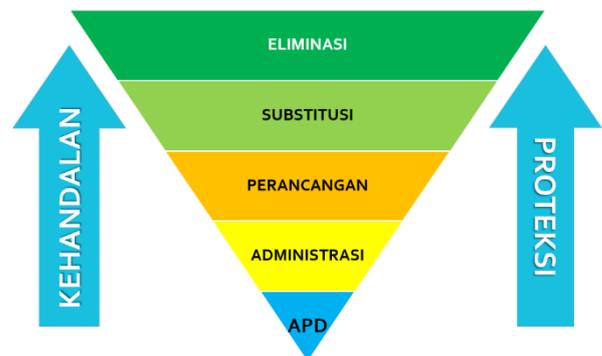
<i>Likelihood of Hazard</i>	<i>Severity of Hazard</i>				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	H	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Tabel 4. *Identification of Risk Level*

<i>Risk Level</i>	
L	<i>Low Risk</i>
M	<i>Moderate/Medium Risk</i>
H	<i>High Risk</i>
E	<i>Extreme Risk</i>

Pengendalian adalah sebuah peraturan, proses, alat, pelaksanaan atau tindakan yang berfungsi untuk meminimalisasi efek negatif atau meningkatkan peluang positif (AS/NZS 4360:2004). Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan menggunakan hierarki

pengendalian, hierarki pengendalian dapat dilihat pada gambar berikut (OHSAS 18001, 2007):



Gambar 3. Hierarki Pengendalian

- 1) **Eliminasi**
Eliminasi merupakan langkah memodifikasi metode, bahan, ataupun proses untuk menghilangkan bahaya. Eliminasi juga bisa diartikan sebagai langkah awal dan merupakan solusi terbaik dalam mengendalikan paparan, namun juga merupakan langkah yang paling sulit untuk dilaksanakan. Kecil kemungkinan bagi sebuah perusahaan untuk mengeliminasi substansi atau proses tanpa mengganggu kelangsungan produksi secara keseluruhan.

- Sebagai contoh penghilangan timbal secara perlahan pada produksi bahan bakar.
- 2) Substitusi
Pada saat suatu sumber bahaya tidak dapat dihilangkan secara keseluruhan, maka pilihan kedua sebagai pencegahan adalah dengan mempertimbangkan alternatif proses atau material. Proses substitusi umumnya membutuhkan banyak *trial-and error* untuk mengetahui apakah teknik atau substansi alternatif dapat berfungsi sama efektif dengan yang sebelumnya. Penting untuk memastikan bahwa agen pengganti sudah diketahui dan memiliki bahaya atau tingkat toksisitas yang lebih rendah.
 - 3) Pengendalian *Engineering*/Teknik
Tipe pengendalian ini merupakan yang paling umum digunakan. Karena memiliki kemampuan untuk merubah jalur transmisi bahaya atau mengisolasi pekerja dari bahaya. Tiga macam alternatif pengendalian *engineering* antara lain dengan isolasi, guarding dan ventilasi
 - a) Isolasi
Prinsip dari sistem ini adalah menghalangi pergerakan bahaya dengan memberikan pembatas atau pemisah terhadap bahaya maupun pekerja.
 - b) Guarding
Prinsip dari sistem ini adalah mengurangi jarak atau kesempatan kontak antara sumber bahaya dengan pekerja.
 - c) Ventilasi
Cara ini paling efektif untuk mengurangi kontaminasi udara, berfungsi untuk kenyamanan, kestabilan suhu dan mengontrol kontaminan.
 - 4) Kontrol Administratif
Kontrol administratif merupakan pengendalian risiko dan bahaya dengan peraturan-peraturan terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja yang telah dibuat.
 - 5) Alat Pelindung Diri (APD)
Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja (Permenaker) No: 08/Men/2010 tentang alat pelindung diri, alat pelindung diri (APD) adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk

melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam tahap pengumpulan data, pada tahapan identifikasi potensi dan risiko bahaya ini dilakukan pada pekerjaan perbaikan mesin/peralatan produksi di Divisi Teknik, Departemen *Preventive Maintenance*. Pengumpulan data diambil dengan melakukan observasi langsung, kemudian data tersebut didukung dengan hasil wawancara dan survey kuisioner dengan Asisten *Manager*, *supervisor*, dan *staff* pelaksana pada Departemen *Preventive Maintenance*. Kuesioner tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi serta mengetahui besaran *Likelihood* dan *Severity* dari Asisten *Manager*, *supervisor*, dan para pekerja. Tahapan identifikasi bahaya ini bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya atau mendapatkan *risk* yang terdapat pada Departemen *Preventive Maintenance* PT Phapros Tbk. dengan pendekatan metode *Job Safety Analysis* (JSA).

Kuesioner yang sudah disebar akan dihitung menggunakan rumus *Likelihood Index/Severity Index* dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

$$LI = \frac{\sum_{i=0}^5 (a_1 \times x_1)}{5N} \times 100\%$$

$$LI = \frac{\sum_{i=0}^5 (1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 1) + (4 \times 6) + (5 \times 3)}{5(10)} \times 100\%$$

$$LI = 84\%$$

Sementara itu, hasil kuesioner *severity* dihitung nilai *Severity Index* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^5 (a_1 \times x_1)}{5N} \times 100\%$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^5 (1 \times 3) + (2 \times 6) + (3 \times 1) + (4 \times 0) + (5 \times 0)}{5(10)} \times 100\%$$

$$SI = 36\%$$

Berikut merupakan contoh rekapitulasi tingkat risiko pada setiap langkah kerja pengelasan rak penyimpanan gudang setelah dihitung menggunakan *Likelihood Index* dan *Severity Index*:

Tabel 5. Rekapitulasi Tingkat Risiko Aktivitas 1

No	Risiko Aktivitas Pengelasan Rak Penyimpanan Gudang	Likelihood Index (LI)	Likelihood	Severity Index (SI)	Severity	Tingkat Risiko
1	Luka gores atau sayat	84%	5	36%	2	High
2	Memar	62%	4	48%	3	High
3	Terluka	64%	4	56%	3	High
4	Tersandung	78%	4	58%	3	High
5	Terjatuh	68%	4	72%	4	Extreme
6	Terluka	62%	4	50%	3	High
7	Terasa gatal	44%	3	40%	2	High
8	Luka bakar	54%	3	44%	3	High
9	Kulit terasa panas	56%	3	42%	3	High

Tabel 5. Rekapitulasi Tingkat Risiko Aktivitas 1 (Lanjutan)

No	Risiko Aktivitas Pengelasan Rak Penyimpanan Gudang	Likelihood Index (LI)	Likelihood	Severity Index (SI)	Severity	Tingkat Risiko
10	Apabila percikan mengenai mata bisa menyebabkan iritasi/gangguan penglihatan	58%	3	58%	3	High
11	Gangguan pernapasan	46%	3	40%	2	High
12	Apabila percikan mengenai mata bisa menyebabkan iritasi/gangguan penglihatan	64%	4	54%	3	High
13	Gangguan penglihatan	66%	4	62%	4	Extreme
14	Gangguan pernapasan	80%	4	42%	3	High
15	Apabila percikan mengenai mata bisa menyebabkan iritasi/gangguan penglihatan	54%	3	58%	3	High

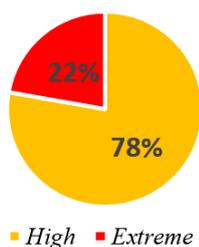
Berikut merupakan contoh rekapitulasi tingkat risiko pada setiap langkah kerja PMS Mesin Mixer Granulasi setelah dihitung menggunakan *Likelihood Index* dan *Severity Index*:

Tabel 6. Rekapitulasi Tingkat Risiko Aktivitas 2

No	Risiko Aktivitas PMS Mesin Mixer Granulasi	Likelihood Index (LI)	Likelihood	Severity Index (SI)	Severity	Tingkat Risiko
1	Patah Tulang	42%	3	74%	4	Extreme
2	Memar	58%	3	58%	3	High
3	Luka gores atau sayat	72%	4	36%	2	High
4	Tersandung	50%	3	42%	3	High
5	Terjatuh	50%	3	46%	3	High
6	Terluka	46%	3	30%	2	Moderate
7	Memar	40%	2	36%	2	Low
8	Terluka	40%	2	34%	2	Low
9	Tersandung	48%	3	46%	3	High
10	Terjatuh	42%	3	42%	3	High
11	Terluka	50%	3	64%	4	Extreme
12	Terasa gatal	72%	4	40%	2	High
13	Luka bakar	40%	2	76%	4	High
14	Kulit terasa panas	78%	4	42%	3	High
15	Apabila percikan mengenai mata bisa menyebabkan iritasi/gangguan penglihatan	68%	4	58%	3	High

Berdasarkan Tabel 5 dan 6, didapatkan bahwa terdapat aktivitas kerja yang memiliki tingkat risiko rendah hingga ekstrim (*Low risk - Extreme risk*). Tingkat risiko dapat diketahui dengan menghubungkan angka skala *likelihood* serta *severity* pada matrik peta risiko seperti Tabel 3. Tingkat risiko yang didapatkan pada aktivitas pengelasan rak penyimpanan Gudang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.

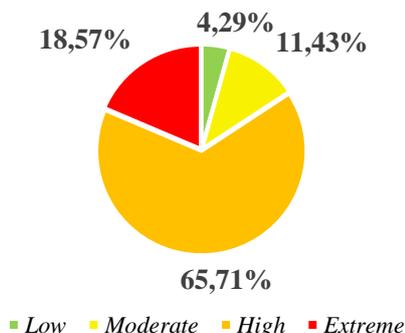
Tingkat Risiko Kegiatan Pengelasan Rak Penyimpanan Gudang



Gambar 4. Pie Chart Rekapitulasi Tingkat Risiko Aktivitas 1

Sedangkan tingkat risiko yang didapatkan pada aktivitas PMS Mesin Mixer Granulasi dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.

Tingkat Risiko Kegiatan PMS Mesin Mixer Granulasi



Gambar 5. Pie Chart Rekapitulasi Tingkat Risiko Aktivitas 2

Dari *pie chart* tersebut dapat dilihat bahwa pada aktivitas pertama sebagian besar risiko ada pada kategori *high* sebesar 78% lalu diikuti kategori *extreme* sebesar 22%. Sedangkan pada aktivitas kedua yaitu PMS Mesin Mixer Granulasi, sebagian besar risiko juga berada pada kategori *high* yaitu 67,51%, diikuti dengan kategori *extreme* 18,57%, *moderate* 11,43%,

dan kategori *low* 4,29%. Risiko dengan tingkat paling tinggi tersebut akan dilakukan rekomendasi pengendalian untuk meminimalisir dan bahkan menghilangkan terjadinya risiko yang ada dengan mengikuti hierarki pengendalian yang terdapat pada OHSAS 18001. Beberapa contoh pengendalian risiko aktivitas kerja dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Pengendalian Tingkat Risiko *Extreme & High*

Pengendalian Tingkat Risiko <i>Extreme & High</i>					
Risiko	Eliminasi	Substitusi	Kontrol Teknik	Kontrol Administrasi	Alat Pelindung Diri
Terjatuh			Kabel ditempatkan pada gulungan khusus agar lebih teratur (kabel <i>duct</i> /kabel <i>troy</i>)	Melakukan <i>safety</i> patrol berupa kegiatan inspeksi dengan berkeliling di setiap area di perusahaan untuk mencari keadaan yang tidak sesuai dengan standar dan temuan tersebut akan dibuat laporan.	
Gangguan penglihatan				Pemberian pendidikan dan pelatihan pada seluruh operator mengenai cara mengelas yang baik. Pembuatan SOP pada setiap proses kerja yang jelas seperti cara melakukan proses pengelasan agar tidak terganggu akibat paparan dari proses las.	Gunakan <i>face shield</i> atau penutup wajah untuk menghindari bahaya percikan api dan partikel halus (gram) yang bisa mengenai mata. Apabila tidak ada <i>face shield</i> bisa menggunakan kacamata <i>goggles</i> .
Gangguan pendengaran			Memasang sistem peredam suara berkualitas tinggi untuk mengurangi tingkat kebisingan dalam lantai <i>workshop</i> dimana terdapat banyak mesin atau peralatan yang memiliki frekuensi suara sangat tinggi.	Pemberian pendidikan dan pelatihan pada seluruh operator mengenai cara pengoperasian peralatan atau mesin yang baik dan benar	Penggunaan pengaman pada telinga berupa <i>earplug</i> yang mampu mengurangi paparan kebisingan yang diterima oleh pekerja agar pendengaran tidak terganggu baik sementara maupun permanen
Otot pegal			Apabila pekerja sedang beraktivitas pada posisi dibawah/duduk, bisa menggunakan bangku jongkok agar terdapat penopang pada saat bekerja.	Memberikan waktu istirahat sejenak pada pekerja di sela melakukan pekerjaan	
Luka bakar				Mengadakan <i>training</i> atau pelatihan pada pekerja pengelasan (<i>welder</i>) agar dapat lebih memahami atau mengetahui bahaya pengelasan dan kemampuan pengelasan	Menggunakan pelindung berupa sarung tangan <i>safety</i> yang nyaman tidak kaku dan bisa menutupi semua bagian tangan untuk melindungi tangan kontak langsung dengan percikan api Menggunakan <i>face shield</i> atau penutup wajah untuk menghindari bahaya percikan api dan partikel

Tabel 7. Pengendalian Tingkat Risiko *Extreme & High* (Lanjutan)

Pengendalian Tingkat Risiko <i>Extreme & High</i>					
Risiko	Eliminasi	Substitusi	Kontrol Teknik	Kontrol Administrasi	Alat Pelindung Diri
					halus yang dapat mengenai wajah.
				Melakukan <i>safety</i> patrol berupa kegiatan inspeksi dengan berkeliling di setiap area di perusahaan untuk mencari keadaan yang tidak sesuai dengan standar dan temuan tersebut akan dibuat laporan.	Menggunakan sepatu <i>safety</i> yang terbuat dari kulit dan tidak mudah terbakar dimana pada bagian jemari kaki terdapat lapisan besi baja yang kuat.
Patah Tulang (Kejatuhan mesin pada saat pengangkutan menggunakan <i>forklift</i>)				Mengadakan <i>safety talk</i> sebelum pekerjaan dimulai mengenai potensi bahaya-bahaya pengangkutan mesin serta pengendaliannya	Menggunakan helm pelindung kepala untuk meminimalisir risiko cedera Menggunakan sepatu <i>safety boot</i> yang terbuat dari kulit, dimana bagian jemari terdapat lapisan besi baja yang kuat sehingga melindungi kaki dari material yang terjatuh

Dari hasil pengolahan data, dapat dilihat bahwa tingkat risiko pada aktivitas kerja di setiap kegiatan bervariasi. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya perbedaan baik kondisi lingkungan pekerjaan maupun bahaya yang dihadapi ketika melakukan pekerjaan. Pada kegiatan pengelasan rak penyimpanan gudang, bahaya disebabkan karena faktor manusia, hal ini disebabkan karena area kerja berada di dalam ruangan tertutup bukan di alam terbuka. Faktor manusia yang memunculkan bahaya dapat dilihat ketika sedang melakukan pekerjaan, pekerja kurang menganggap serius pentingnya penggunaan APD lengkap. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan terdapat beberapa pekerja yang melakukan kegiatan kerja tanpa menggunakan APD yang seharusnya.

Dari hasil perhitungan data yang sudah diolah pada kegiatan pengelasan rak penyimpanan gudang, didapatkan nilai *likelihood* tertinggi dengan angka sebesar 96% yaitu cepat lelah pada potensi bahaya posisi tubuh kurang sesuai yang menyebabkan tidak nyaman pada aktivitas pengelasan rangka besi. Sedangkan pada skala *severity*, didapatkan nilai *severity* tertinggi dengan angka sebesar 76% yaitu gangguan penglihatan pada potensi bahaya percikan hasil potongan besi. Lalu pada perhitungan data pada kegiatan PMS Mesin Mixer Granulasi, didapatkan nilai *likelihood* tertinggi dengan angka sebesar 78% yaitu kulit terasa panas pada potensi bahaya percikan api dan kepanasan/gerah pada potensi bahaya area kerja yang panas. Sedangkan pada skala *severity*, didapatkan nilai *severity* tertinggi dengan angka sebesar 76% yaitu gangguan penglihatan pada potensi bahaya percikan api dan terluka pada potensi bahaya kejatuhan kotak panel. Untuk mengurangi tingkat risiko dari aktivitas kerja yang ada, diberikan usulan perbaikan yang dapat diterapkan. Usulan perbaikan mengutamakan

keselamatan dan kesehatan para pekerja serta mempertimbangkan kondisi di lapangan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di area Departemen *Preventive Maintenance*, PT Phapros Tbk., dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada Departemen *Preventive Maintenance* didapatkan potensi-potensi bahaya beserta risiko apabila bahaya tersebut terjadi. Risiko-risiko tersebut dikategorikan menjadi 4 macam kategori, yaitu *Low Risk*, *Moderate Risk*, *High Risk*, dan *Extreme Risk*. Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner, maka potensi risiko bahaya yang memiliki kategori risiko "*Extreme Risk*" diantaranya adalah risiko patah tulang, terjatuh, gangguan penglihatan, gangguan pendengaran, dan luka bakar. Pada kategori risiko "*High Risk*" diantaranya adalah luka gores atau sayat, tersandung, dan gangguan pernapasan. Pada kategori risiko "*Moderate Risk*" diantaranya adalah kulit terasa panas, terluka, tersengat listrik. Pada kategori risiko "*Low Risk*" diantaranya adalah risiko memar dan terasa gatal.
2. Berdasarkan hasil penilaian risiko bahaya yang dilakukan, maka pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk mengurangi/menghilangkan risiko kecelakaan kerja adalah selalu menggunakan APD dengan lengkap, mengadakan *safety talk* sebelum pekerjaan dimulai mengenai potensi bahaya yang ada pada sebuah aktivitas pekerjaan, melakukan *safety* patrol berupa kegiatan inspeksi, pembuatan *standard operation procedures*, penempatan kabel alat listrik pada tempat kabel seperti kabel *duct/kabel tray*.

Daftar Pustaka

- Al-Hammad. (1996). *Assessment of Work Performance of Maintenance Contractors*. Saudi Arabia.
- Buntarto. (2015). *Panduan Praktis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Untuk Industri*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- CCOHS. (2001). *Canadian Centre for Occupational Health and Safety: Hot Environment - Health Effects*. Ontario.
- Heinrich, H., & Peterson, D. (1980). *Industrial Accident Prevention*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Mangkunegara, A. P. (2002). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nosa. (1999). *Risk Management Guidelines*.
- OHSAS 18001. (2007). *Occupational Health and Safety Management System Requirement*.
- Purnama, D. S. (2020). Analisis Penerapan Metode HIRARC dan HAZOPS dalam Kegiatan Identifikasi Potensi Bahaya dan Resiko pada Proses Unloading Unit di PT Toyota Astra Motor. *PASTI*, Volume IX No 3, 311-319.
- Ramli, S. (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Suma'mur. (1987). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: CV Haji Masagung.