

Identifikasi Area Kerja Kritis dan Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Kecelakaan Kerja di PT. Gizindo Primanusanantara

Dadang Arifin ^{1*}, Hendy Suryana ², Gianti Puspawardhani ³

¹ Program Studi Teknik Industri, Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung-Cimahi, Indonesia

^{1*} dadang.arifin@lecture.unjani.ac.id

² Program Studi Magister Manajemen Teknologi, Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung-Cimahi, Indonesia

² hendies.free@gmail.com

³ Program Studi Teknik Industri, Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung-Cimahi, Indonesia

³ gianti.puspawardhani@gmail.com

Identification of Critical Work Areas and Factors Influencing Occurrence of Work Accidents at PT. Gizindo Primanusanantara

Dikirimkan : 08, 2023. Diterima : 08, 2024. Dipublikasikan : 09, 2024.

Abstract— This paper contains a methodology for determining work areas with a high risk of work accidents and identifying the leading causes of work accidents in the area as an evaluation material and company policies to prevent work accidents. The research was conducted at a food company, PT Gizindo Primanusanantara. This study is quite important, especially for companies carrying out prevention before a fatal accident occurs, as it is an essential resource for the safety and lives of employees. The observation showed that the company had several work areas with a relatively high risk of work accidents, including Workshop/Technique (utility), Boiler, Chiller, Milling, Fluidized Bed Dryer, and Cartoning. On this basis, the company and researchers desire to determine which work areas have the highest risk of accidents and what factors have the most influence on the occurrence of accidents. From the results of this study, the company will be able to determine the priority of prevention for the Environment or physical facilities and those related to the psychological aspects of employees. To determine the level of accident risk in the work area, researchers used the HAZOPs (Hazard and Operability Study) method, while to find out the main factors causing accidents, they used a survey method by distributing questionnaires by exploring several dimensions that could cause work accidents. The analysis shows six workstations with a high level of accident risk, namely in sequence starting from the Workshop/Technique (utility), Boiler, Chiller, Milling, Fluidized Bed Dryer, and Cartoning. In addition, based on the Factor Analysis, it was identified that there were two leading causes of work accidents, namely employee behaviour and work system factors 66.781%. In contrast, 32.219% came from external factors not identified in the research model.

Keywords— Critical work stations; psychological factors; physiological factors; work Environment and work systems.

Abstrak— Tulisan ini berisi metodologi untuk menentukan area kerja yang memiliki risiko terjadinya kecelakaan kerja tinggi dan mengidentifikasi faktor yang menjadi penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja pada area tersebut sebagai bahan evaluasi dan kebijakan perusahaan dalam rangka pencegahan terhadap terjadinya kecelakaan kerja. Penelitian dilakukan di salah satu perusahaan makanan, tepatnya di PT Gizindo Primanusanantara. Penelitian ini cukup penting terutama bagi perusahaan dalam melakukan pencegahan sebelum terjadi kecelakaan yang lebih fatal terhadap keselamatan dan nyawa karyawan sebagai sumber daya penting bagi perusahaan. Hasil pengamatan diketahui bahwa perusahaan tersebut

memiliki beberapa area kerja yang memiliki risiko kecelakaan kerja cukup tinggi, di antaranya *Workshop/Teknik (utility)*, *Boiller*, *Chiller*, *Milling*, *Fulidized Bed Dryer*, dan *Cartoning*. Atas dasar tersebut ada keinginan dari perusahaan dan peneliti untuk menentukan area kerja mana yang paling memiliki risiko kecelakaan tertinggi dan faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap terjadinya kecelakaan. Dari hasil penelitian ini perusahaan akan mampu menentukan prioritas pencegahan baik terhadap lingkungan atau fasilitas fisik maupun yang berkaitan dengan aspek psikologi karyawan. Untuk menentukan tingkat risiko kecelakaan pada area kerja peneliti menggunakan metode *HAZOPs (Hazard and Operability Study)* sedangkan untuk mengetahui faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan menggunakan metode survey dengan menyebarkan kuesioner dengan mengeksplorasi beberapa dimensi yang berpotensi menjadi penyebab kecelakaan kerja. Dari hasil analisis diketahui terdapat 6 stasiun kerja dengan tingkat risiko kecelakaan yang tinggi yaitu secara berurutan dimulai dari *Workshop/Teknik (utility)*, *Boiller*, *Chiller*, *Milling*, *Fulidized Bed Dryer*, dan *Cartoning*. Selain itu berdasarkan Analisis Faktor teridentifikasi bahwa ada dua penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja yaitu perilaku karyawan dan faktor sistem kerja sebesar 66,781 %, sedangkan 32,219% berasal dari faktor luar yang tidak teridentifikasi dalam model penelitian.

Kata kunci— Stasiun kerja kritis; faktor psikologis; fisiologis; lingkungan kerja dan sistem kerja

I. PENDAHULUAN

Perhatian terhadap masalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada bidang industri di Negara-negara berkembang masih belum banyak disadari. Laporan Organisasi Buruh Internasional (ILO) memasukkan Indonesia sebagai Negara dengan angka kecelakaan kerja terbesar kedua di dunia. BPJS ketenagakerjaan melaporkan jumlah kecelakaan kerja di Indonesia pada tahun 2022 sebanyak 265.334 kasus. Jumlah tersebut naik 13,26% dari tahun sebelumnya sebesar 234.270 kasus, (dataindonesia.id, <https://dataindonesia.id/sektor-riil>). Akibat kecelakaan kerja tersebut, jumlah jam kerja yang hilang tinggi dan produktivitas kerja menjadi rendah. Indikasi ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai keselamatan kerja menjadi sangat penting terutama pada perusahaan yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi sebagai bahan masukan untuk melakukan pencegahan sebelum terjadinya kecelakaan fatal yang berakibat hilangnya nyawa atau cacat seumur hidup yang akan menjadi beban bagi perusahaan. Dalam kaitannya dengan masalah tersebut, penelitian dilakukan di PT. Indofood Sukses Makmur Tbk., pada Divisi *Nutrition & Special Food*, yaitu salah satu divisi dengan *core* bisnisnya memberi perhatian terhadap masalah keamanan pangan dengan hasil produksinya berupa produk makanan bayi (*baby food*).

Menurut perusahaan keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan sudah diberlakukan sejak pertama beroperasi berdasarkan kebijakan induk dari perusahaan. Namun implementasinya belum diterapkan secara konsisten. Menurut data statistik di perusahaan dari jam kerja sepanjang tahun rata-rata tercatat 7 kasus kecelakaan ringan yang mengakibatkan total jam kerja yang hilang sebanyak 140 jam dari 12048,2 jam kerja. Hal tersebut merupakan suatu kerugian yang diderita, di antaranya kerugian jiwa bagi pekerja maupun kerugian yang menyebabkan kerusakan pada aset-aset bagi perusahaan. Setiap kecelakaan ada faktor penyebabnya, yaitu dapat bersumber pada penggunaan alat-alat mekanik, aktivitas kerja,

lingkungan kerja dan manusia itu sendiri, hampir 85% dari sebab-sebab itu adalah faktor manusia (*human error*) [1].

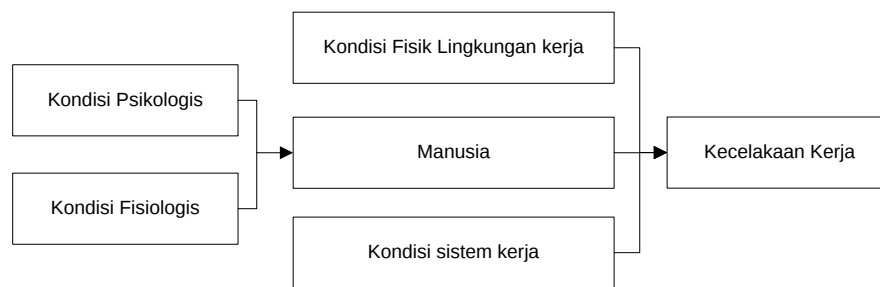
Terjadinya kecelakaan kerja lebih disebabkan karena faktor manusia [2]. *Perform*ansi manusia dalam bekerja akan dipengaruhi oleh kondisi psikologis dan fisiologis saat bekerja [3]. Keadaan lingkungan kerja dan sistem kerja juga mempengaruhi terjadinya kecelakaan kerja [4]. Apabila kondisinya kurang baik dapat menyebabkan kelelahan fisik dan mental saat bekerja, sehingga dapat mengurangi kemampuannya.

Di samping itu, kondisi sarana, aktivitas pekerjaan, dan lingkungan kerja di perusahaan, besar kemungkinannya merupakan sumber-sumber yang dapat menimbulkan risiko bahaya kecelakaan [5]. Berkaitan dengan banyaknya area kerja di perusahaan yang memiliki risiko kecelakaan kerja tinggi, maka yang menjadi permasalahan adalah berapa besar tingkat risiko dari tiap area kerja yang dianggap kritis serta faktor-faktor apa saja yang paling mempengaruhi terjadinya kecelakaan kerja. Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi dan mengukur tingkat risiko kecelakaan kerja pada area kerja yang dianggap kritis berdasarkan beberapa aspek yang diduga berpotensi menimbulkan kecelakaan seperti kondisi sarana, aktivitas kerja, dan lingkungan kerja pada Perusahaan.
2. Mengetahui faktor-faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap terjadinya kecelakaan kerja karyawan berdasarkan kondisi psikologis, fisiologis, lingkungan kerja, dan sistem kerjanya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bagian ini akan diuraikan langkah utama serta metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan sistematika atau kerangka penelitian yang sudah dibuat. Model penelitian dalam tulisan ini digambarkan dengan diagram hubungan sebab akibat berikut ini.



Gambar 1. Model penelitian

Model hipotesis di atas menerangkan bahwa kecelakaan kerja dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu kondisi lingkungan kerja, manusia dan kondisi sistem kerja. Sedangkan faktor manusia dipengaruhi oleh kondisi psikologis dan kondisi fisiologis. Pengujian model hipotesis ini tidak disajikan secara khusus mengingat jumlah halaman yang dibatasi, tetapi dilakukan secara bersamaan dengan metode analisis faktor. Adapun langkah utama dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

A. Identifikasi Area Kerja Kritis

Tujuan tahap ini adalah untuk menentukan area kerja yang termasuk kategori kritis, artinya area kerja yang memiliki risiko kecelakaan tinggi. Beberapa variabel yang digunakan dalam mengidentifikasi area kerja kritis dibagi dalam dua kelompok, yaitu yang berhubungan dengan tingkat risiko (analisis risiko) dan yang berhubungan dengan faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya kecelakaan kerja. Variabel yang dianggap berpengaruh terhadap risiko kecelakaan di antaranya [6].

Sistem Kerja, meliputi

- Lay-out perusahaan
- Jumlah operator/ karyawan pada area kerja
- Aktivitas kerja

Lingkungan kerja (Environment):

Adalah faktor lingkungan seperti temperatur, intensitas debu, pencahayaan, tingkat kebisingan, tingkat getaran, kelembaban, kebersihan dan kerapian.

B. Langkah Pengembangan Pengukuran Risiko

Beberapa langkah yang dilakukan di antaranya adalah.

- 1) Identifikasi sumber bahaya yang memiliki risiko terjadinya kecelakaan. Sumber tersebut di antaranya berasal dari:
 - Jenis kegiatan/aktivitas yang ada di dalam pabrik secara keseluruhan.

- Jenis kegiatan/aktivitas rutin maupun non rutin, yang mungkin berkaitan dengan penggunaan peralatan berat atau berisiko.
- Faktor lingkungan yang mungkin menyebabkan timbulnya potensi bahaya baik lingkungan fisik seperti infrastruktur, peralatan, serta lingkungan *non-fisik* seperti perilaku, kemampuan personel, serta iklim organisasi.

2) Penilaian Risiko Kerja

Metode yang menjadi acuan yang digunakan sebagai parameter untuk menilai derajat/tingkat risiko kecelakaan kerja diambil dari dokumen PT GPN untuk prosedur Analisis Risiko (*Risk Assesment for the working Area*) seperti tercantum dalam Tabel I [7]. Ada dua parameter yang digunakan dalam penilaian risiko yaitu *Severity* (tingkat keparahan) dan *likelihood* (kemungkinan terjadinya).

3) Membuat form penilaian risiko kerja

Lembar penilaian risiko kerja berisi penyebab potensi bahaya yang ditimbulkan dari aktivitas kerja dan dibuat dalam bentuk Matriks penilaian risiko, sistem penilaian setiap risiko yang ada mengacu acuan pada *point b*.

4) Menghitung nilai Total Risiko (TR)

Menghitung nilai total risiko menggunakan konsep *Hazop* [8] dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Total Risiko (TR)} = \text{HC} \times \text{Frq} \times \text{Sevr} \times \text{Like} \quad (1)$$

Di mana,

HC : adalah jumlah karyawan pada setiap aktivitas kerja yang berpotensi memiliki risiko kerja

Frq : adalah frekuensi aktivitas kerja

Sevr : tingkat keparahan

Likely : Kemungkinan kecelakaan

- 5) Pemetaan area kerja berdasarkan nilai rata-rata total risiko (TR) untuk setiap aktivitas Melakukan tindakan perbaikan/pencegahan yang diperlukan.

TABEL I
SISTEM PENILAIAN RISIKO AKIBAT KECELAKAAN KERJA

Parameter	1	2	3	4	5
Frek. aktivitas	Tahunan	Bulanan	Mingguan	Harian	Per hari
Severity (tingkat keparahan)	Luka ringan; tidak membutuhkan pertolongan pertama; kerusakan <i>asset</i> < Rp.500 ribu	Luka ringan agak parah; pertolongan pertama/perawatan medis; kerusakan <i>asset</i> Rp.500rb-Rp10 juta	Luka agak parah; hilangnya jam kerja; perawatan di Rumah sakit; kerusakan Aset besar Rp.10-30 juta	Luka parah; sangat parah, cacat ; ringan kerusakan <i>asset</i> Rp.30juta-Rp.300juta; terhentinya beberapa aktivitas operasional	Luka sangat parah-fatal; kematian/ cacat permanen; kerusakan <i>asset</i> > Rp. 300 juta; terhentinya sebagian besar aktivitas operasional
Likehood (kemungkinan terjadinya kecelakaan)	Sangat tidak mungkin; belum pernah terjadi dalam 10 tahun	Tidak mungkin; pernah terjadi dalam 1-10 tahun	Mungkin; pernah terjadi dalam 1 tahun – 6 bulan	Lebih mungkin; pernah terjadi dalam 1-6 bulan	Berlipat ganda; pernah terjadi dalam < 1 bulan

Sumber :Dokumen PT GPN untuk Prosedur Analisis risiko (Risk Assesment for the working Area).

TABEL II
PARAMETER TOTAL RISIKO (TR) UNTUK TINDAKAN PENGENDALIAN

TOTAL RISIKO (TR)	TR: 0 - 20	TR: 21- 40	TR: 41- 60	TR: 61- 80	TR: > 80
Tindakan Pengendalian	Risiko dapat diabaikan	Risiko dapat diterima.	Tingkat risiko sedang	Tingkat risiko cukup besar	Tingkat risiko tidak dapat diterima
Warna identitas					

Sumber : Dokumen PT GPN untuk Prosedur Analisis risiko

C. Identifikasi Variable Berpengaruh Terhadap Terjadinya Kecelakaan Kerja

Variabel atau faktor yang diduga berpengaruh terhadap terjadinya kecelakaan kerja [1], [9], [10], [11] di antaranya;

- Faktor Psikologis Kerja
- Faktor Fisiologis Kerja
- Faktor Lingkungan Kerja
- Faktor Sistem Kerja

Pengukuran faktor tersebut dilakukan dengan menggunakan data empiris yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner terhadap sejumlah responden yang dianggap memahami permasalahan. Faktor-faktor tersebut diurai menjadi beberapa dimensi yang dianggap sebagai sumber penyebab faktor tersebut. Operasionalisasi faktor atau variabel disajikan dalam uraian berikut ini.

Dimensi Kondisi Psikologis kerja

Sumber-sumber faktor psikologis kerja [12] di antaranya:

- Bersumber dari lingkungan fisik
- Bersumber dari kondisi individu
- Keharmonisan hubungan dengan atasan

- Keharmonisan hubungan dengan sesama pekerja
- Keharmonisan hubungan dengan keluarga
- Motivasi terhadap pekerjaan

Dimensi Kondisi Fisiologis kerja

Pengukuran dimensi ini terdiri dari [13]:

- Kesehatan kerja
- Tingkat kelelahan (*Fatigue*)
- Tingkat kebugaran

Dimensi Kondisi Lingkungan kerja

Dimensi yang diukur antara lain :

- Faktor fisik seperti ruang kerja, penerangan, suhu udara, kelembaban, ventilasi, dan peralatan.
- Faktor kimia seperti gas, uap, debu dan sebagainya.
- Faktor biologis
- Faktor fisiologis seperti konstruksi, isi kantor dan cara kerja.
- Faktor mental, *physiologis*, sosial, ekonomis, seperti suasana kerja, hubungan di antara pekerja, gaji/upah, kesempatan memperoleh penghasilan.^[1]

Definisi Operasional Kondisi Lingkungan Kerja.

1. Temperatur Kerja

2. Tingkat kepekatan debu
3. Kondisi pencahayaan
4. Tingkat kebisingan
5. Tingkat getaran
6. Kondisi kebersihan dan kerapihan

1. Prosedur kerja
2. *Display* peringatan
3. Peraturan keselamatan dan kesehatan kerja
4. Peralatan keselamatan kerja
5. Prosedur keselamatan kerja

Dimensi Kondisi Sistem kerja

Definisi Operasional:

Dari indikator-indikator berdasarkan konsep tersebut, maka variabel-variabel pengukuran pada dimensi sistem kerja, adalah:

Berdasarkan identifikasi dari faktor-faktor yang diduga berpengaruh kemudian ditentukan dimensi yang diukur berdasarkan definisi operasional maka item pertanyaan yang dikembangkan menjadi 18 item seperti terlihat dalam Tabel III.

TABEL III
DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL

Dimensi Pengukuran	Variabel operasional	Item pertanyaan
Kondisi Psikologis kerja	Sikap Manajemen	1
	Keharmonisan hubungan dengan sesama pekerja	2
	Keharmonisan hubungan dengan keluarga	3
	Motivasi terhadap pekerjaan	4
Kondisi Fisiologis kerja	Kesehatan	5
	Kebugaran	6
	Tingkat kelelahan	7
Kondisi Lingkungan kerja	Temperatur	8
	Tingkat intensitas debu	9
	Pencahayaan	10
	Tingkat kebisingan	11
	Tingkat getaran	12
	Kebersihan dan kerapihan	13
Kondisi system kerja	Prosedur Kerja/work instruction	14
	<i>Display</i> tanda peringatan	15
	Peraturan K-3	16
	Peralatan keselamatan kerja	17
	Prosedur Keselamatan kerja	18

D. Penentuan Sampel Penelitian

Populasi yang akan dijadikan subyek penelitian (responden) adalah individu atau tenaga kerja operatif yang bekerja pada area-area hasil analisis risiko kerja dengan status tingkat risiko tidak dapat diterima atau stasiun kerja kritis (bertanda merah). Hal itu dilakukan, karena area tersebut memiliki potensi bahaya kecelakaan kerja

Agar sampel penelitian dapat mewakili populasi (*representative sample*) pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Probability sampling*. Jumlah sampel minimum yang dapat memenuhi tingkat kepercayaan yang diberikan dan tingkat kesalahan yang diterima [14],[15]. Untuk populasi terbatas, diketahui:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot \sigma^2}{E^2 + Z_{\alpha/2}^2 \cdot \frac{\sigma^2}{N}} \quad (2)$$

Di mana,

n: Jumlah sampel minimum yang memenuhi tingkat kepercayaan dan tingkat kesalahan yang dapat diterima.

N: Jumlah Populasi (responden terbatas)

σ : Standar deviasi populasi

$Z_{\alpha/2}$: Nilai distribusi normal standar dengan tingkat kesalahan sebesar α .

E: Besarnya kesalahan (error) yang dapat diterima

E. Perancangan dan Uji Coba Kuesioner

Dari 18 item pertanyaan dirancang menjadi sebuah kuesioner dengan setiap pertanyaan memiliki 5 jawaban yang memiliki bobot jawaban dari terkecil satu sampai terbesar lima sebagai skala ordinal. Penyebaran kuesioner uji coba dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari kuesioner sebelum digunakan sebagai alat ukur. Jumlah data (responden) pada tahap pengumpulan data awal ini akan dilakukan sebanyak 30 responden. Jumlah ini mengacu pada jumlah data

$n \geq 30$, dengan asumsi bahwa jumlah data tersebut telah memenuhi syarat distribusi normal [15], [16] sehingga dapat dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas.

Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur apakah alat ukur itu benar-benar mampu mengukur apa yang diukur (diharapkan) [18]. Uji validitas dilakukan dengan menghitung korelasi 'Pearson Correlations', dengan cara membandingkan angka koefisien korelasi (r hitung) dengan angka kritis yang terdapat pada tabel korelasi nilai r . Juga dengan melihat angka probabilitas (P -Value) yang diperoleh dari pengolahan dengan menggunakan *Software SPSS 15.0 for Windows* [19]. Semakin tinggi angka validitas, maka semakin tinggi pula tingkat ketepatan dari alat ukur yang kita gunakan.

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya atau diandalkan, atau dapat diartikan sebagai konsistensi alat ukur jika digunakan secara berulang [18]. Pengujian dilakukan dengan menggunakan atau melihat nilai *Alpha Cronbachs* dari data yang telah dikumpulkan dengan bantuan program SPSS (*Software Product and Service Solutions*) version 15.0 for windows [19]. Koefisien reliabilitas (nilai *Alpha Cronbachs*) ini berkisar dari angka nol sampai dengan satu dengan semakin besar koefisien keandalan dan mendekati angka satu, maka hal ini akan menunjukkan besarnya konsistensi yang tinggi dari sampel penelitian.

F. Penyebaran dan pengolahan kuesioner

Kuesioner yang sudah teruji melalui uji validitas dan reliabilitas, selanjutnya disebar sesuai

dengan jumlah sampel minimum yang sudah dihitung di awal rencana sampling.

Metode yang digunakan untuk mengolah data kuesioner adalah Metode Analisis Faktor. Tujuan dari penggunaan analisa faktor adalah untuk melihat keterkaitan antar variabel (variabel operasional) yang membentuk suatu faktor baru yang diduga memiliki pengaruh dominan terhadap terjadinya kecelakaan kerja [20],[21],[22]. Adapun langkah-langkah pengolahannya sebagai berikut:

1. Penyusunan Matriks Korelasi
2. Ekstraksi Faktor
3. Penyusunan Matriks Bobot Faktor
4. Penyusunan Matriks Rotasi Faktor
5. Penentuan Variabel penelitian yang membentuk Variabel Laten.

Penggunaan Analisis Faktor ini menggunakan bantuan *software SPSS* yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel VI.

III. HASIL PENELITIAN

Dari hasil identifikasi melalui pengamatan langsung dapat diketahui bahwa di perusahaan tempat penelitian terdapat beberapa area kerja dengan total sebanyak 15 area (lihat Tabel V) Dari 15 area yang diukur terdapat 6 area kerja yang memiliki risiko kecelakaan tinggi yaitu *Workshop/Teknik (utility)*, *Boiller*, *Chiller*, *Milling*, *Fulidized Bed Dryer*, dan *Cartoning*. Hasil perhitungan nilai risiko dengan metode HAZOP diperoleh nilai rata-rata risiko terbesar berada pada area kerja *Boiller* dengan rincian perhitungan dapat dilihat pada Tabel IV, sedangkan untuk nilai risiko area kerja yang lainnya dapat dilihat pada Tabel V. Nilai risiko tersebut diperoleh dengan menggunakan rumus (1).

Sebagai contoh, perhitungan nilai risiko dapat dilihat pada Tabel IV berikut ini.

TABEL IV
AREA KERJA BOILLER

No	SARANA AKTIFITAS & KONDISI KERJA	POTENSI BAHAYA	AKIBAT KECELAKAAN	SEBELUM						TOTAL TR
				ENV	HC	FRQ	SEV	LK	T-R	
1	Menoperasikan Boiller	Terkena semburan steam	Luka berat	Panas	2	5	3	4	120	580
		Ledakan	Meninggal dunia		2	5	5	3	150	
		Kebakaran	Cacat permanen		2	5	5	3	150	
		Kebisingan	Gangguan pendengaran		2	5	4	4	160	
2	Memperbaiki listrik	Tersengat arus listrik	Luka berat		2	3	3	3	54	144
			Meninggal dunia		2	3	5	3	90	
3	Memperbaiki instalasi steam	Terkena semburan steam	Luka berat		2	1	1	3	6	6
4	Overhaul Burner	Terjepit, terpeleset	Luka ringan		2	1	1	3	6	6
5	Membersihkan boiller dengan chemical	Korosif dan bau menyengat	Iritasi dan terkena chemical		4	1	2	4	32	32
6	Treatment air dengan chemical	Korosif	Iritasi kulit		4	4	2	4	128	128
Rata-rata TR									149	
Keterangan		ENV : Lingkungan/environment		FRQ : Frekuensi aktifitas kerja						
		HC : Jumlah karyawan/Headcount		SEV : Tingkat keparahan						
		Like : Kemungkinan kecelakaan								

TABEL VI
KONTRIBUSI VARIABEL TERHADAP FAKTOR

Faktor (component)	Variabel	Bobot (loading factor)
F1	- Sikap	0,678
	- Manajemen	0,796
	- Keharmonisan	0,775
	hubungan dalam	0,797
	keluarga	0,794
	- Tingkat	0,783
	kebugaran	
	- Tingkat	
F2	Kelelahan	
	- Intensitas Debu	
	- Tingkat	
	Kebisingan	
	- Prosedur Kerja	0,759
	- Display	0,813
	Peringatan	0,726
	- Peraturan K-3	0,786
	- Peralatan K-3	0,759
	- Prosedur	
	Keselamatan	
	Kerja	

Begitu juga pada faktor 2 (komponen ke 2). Informasi yang diperoleh dari analisis faktor ini dapat dijadikan sebagai masukan bagi perusahaan dalam rangka pencegahan atau *mitigasi* terhadap terjadinya kecelakaan kerja terutama pada 6 area kerja tersebut. Dari Tabel VI di atas dapat dimaknai bahwa ketenangan dan kebugaran dalam bekerja dapat mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja. Artinya manajemen harus mampu menciptakan suasana kerja yang baik serta memperhatikan kesehatan dan kebugaran para karyawannya. Selain itu manajemen juga harus memperhatikan sarana dan prasarana penunjang keselamatan, seperti prosedur kerja yang jelas, peringatan-peringatan berupa *Display* dan peralatan dan alat pelindung diri.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa dari 15 area kerja yang diteliti terdapat 6 area kerja yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi (yaitu memiliki nilai TR di atas 80). Sedangkan beberapa area yang lainnya di antaranya termasuk memiliki tingkat risiko sedang, tingkat risiko masih dapat diterima, atau diabaikan. Area kerja yang dianggap memiliki risiko kecelakaan kerja tertinggi berada pada area *Boiller* dengan potensi bahaya di antaranya adalah terkena semburan *steam* dengan nilai TR 120, terjadi ledakan dengan TR 150, Terjadi kebakaran dengan TR 150, dan kebisingan dengan TR sebesar 90. Sedangkan akibat yang dapat ditimbulkan adalah mulai dari gangguan pendengaran, luka berat, cacat permanen sampai meninggal dunia.

Hasil pengolahan dengan analisis faktor dapat diketahui bahwa variabel yang dapat mempengaruhi terjadinya kecelakaan kerja pada area tersebut dipengaruhi oleh 11 variabel (lihat

Tabel VI) yaitu sebesar 66,781% sedangkan sebesar 32,21% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak terakomodasi dalam model penelitian. Dari 11 variabel yang berpengaruh tersebut ada sebesar 37,736% diterangkan atau dipengaruhi oleh faktor psikologi, fisiologis dan lingkungan kerja, dan sebesar 29,045% dipengaruhi oleh faktor situasional.

Atas dasar tersebut pihak manajemen harus mampu menciptakan suasana kerja yang baik dari aspek psikologi maupun aspek fisiologis termasuk kesehatan atau kebugaran karyawan. Mewajibkan bagi setiap karyawan disiplin untuk menggunakan alat pelindung diri dalam melaksanakan aktivitas kerjanya. Selain itu manajemen juga harus memperhatikan sarana dan prasarana penunjang keselamatan, seperti prosedur kerja yang jelas, peringatan-peringatan berupa *Display* dan peralatan dan alat pelindung diri yang memadai.

REFERENSI

- [1] Suma'mur P.K., *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*, (Gunung Agung, Jakarta 1984).
- [2] Handari, S. R. T., & Qolbi, M. S. (2021). Faktor-Faktor Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Ketinggian di PT. X Tahun 2019. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 17(1), 90-98.
- [3] Mutia, M. (2014). Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis pada Operator Pemetikan Teh dan Operator Produksi Teh Hijau di PT Mitra Kerinci. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 13(1), 503-517.
- [4] Transiska, D. (2015). *Pengaruh Lingkungan Kerja Dan Faktor Manusia Terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja Karyawan Pada Pt. Putri Midai Bangkinang Kabupaten Kampar* (Doctoral dissertation, Riau University).
- [5] Cholil, A. A., Santoso, S., T RIZA, S. Y. A. H. R. I. A. L., Sinulingga, E. C., & Nasution, R. H. (2020). Penerapan metode hirad sebagai upaya pencegahan risiko kecelakaan kerja pada divisi operasi pembangkit listrik tenaga gas uap. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen (Journal of Business and Management)*, 20(2), 41-64.
- [6] Waruwu, S., & Yuamita, F. (2016). Analisis faktor kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang signifikan mempengaruhi kecelakaan kerja pada proyek pembangunan apartement student castle. *Spektrum Industri*, 14(1), 63.
- [7] Haryanto., *Prosedur Keselamatan dan Kesehahatan Kerja di perusahaan*, (PT Gizindo Primanasantara, Bandung 2008).
- [8] Dunjó, J., Fthenakis, V., Vilchez, J. A., & Arnaldos, J. (2010). Hazard and operability (HAZOP) analysis. A literature review. *Journal of hazardous materials*, 173(1-3), 19-32.
- [9] Arifuddin, N. F., Hardi, I., & Kalla, R. (2023). Faktor yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan kerja pada perawat di rumah sakit Dr. Tajuddin Chalid Makassar. *Journal of Muslim Community Health*, 4(2), 1-14.
- [10] Ekasari, L. E. (2017). Analisis Faktor Yang Memengaruhi Kecelakaan Kerja Pada Pengoperasian Container Crane Di Pt X Surabaya Tahun 2013–2015. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(1), 124-133.
- [11] Latuconsin, N. A., Thamrin, Y., & Fachrin, S. A. (2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian kecelakaan kerja pada karyawan di PT. Maruki Internasional Indonesia Makassar Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, 14(1), 53-57.

- [12] Pinontoan, O. R., Mantiri, E. S., & Mandey, S. (2020). Faktor Psikologi dan perilaku dengan penerapan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja rumah sakit. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*, 1(3), 19-27.
- [13] Putera, R. I., & Harini, S. (2017). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Jumlah Penyakit Kerja Dan Jumlah Kecelakaan Kerja Karyawan Pada Pt. Hanei Indonesia. *Jurnal Visionida*.
- [14] Putra, P. B. A. A. (2019). Pengembangan aplikasi kuesioner survey berbasis web menggunakan skala likert dan guttman. *Jurnal Sains dan Inform atika p-ISSN*, 2460, 173X.
- [15] Johnson, R. A., Miller, I., & Freund, J. E. (2000). *Probability and statistics for engineers* (Vol. 2000, p. 642p). London: Pearson Education.
- [16] Lenaini, I. (2021). Teknik pengambilan sampel purposive dan snowball sampling. *Historis: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 6(1), 33-39.
- [17] Sarwono Jonathan., Analisis Data Penelitian Menggunakan SPSS., (CV. Andi Ofsset, Yogyakarta, 2006).
- [18] Singarimbun, M., & Effendi, S. (1995). Metode penelitian survei.
- [19] Babbie, E., Halley, F., & Zaino, J. (2007). *Adventures in social research: data analysis using SPSS 14.0 and 15.0 for Windows*. Pine Forge Press.
- [20] Sutrisno, S., & Wulandari, D. (2018). Multivariate analysis of variance (MANOVA) untuk memperkaya hasil penelitian pendidikan. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 37-53.
- [21] Mardia, K. V., Kent, J. T., & Taylor, C. C. (2024). *Multivariate analysis* (Vol. 88). John Wiley & Sons.
- [22] Randolph, K. A., & Myers, L. L. (2013). *Basic statistics in multivariate analysis*. Oxford University Press, USA.