

**PENERAPAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) PADA RUANG CAT
PARTISI UNTUK MENGURANGI RISIKO GANGGUAN PERNAFASAN DENGAN
METODE *THE HAZARD AND OPRABILITY STUDY* (HAZOP)
PT SINAR LASER INDONESIA**

Setyo Agung Hadi Putro¹⁾, Anthon Rudy Wardiyanto²⁾, Andry Septianto³⁾

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang

1) Setyoagung61629@gmail.com

2) dosen00919@unpam.ac.id

3) dosen01303@unpam.ac.id

ABSTRACT

PT Sinar Laser Indonesia is a company that operates in the field of sales and services, where PT Sinar Laser Indonesia is located on Jl. Kukusan Raya No. 81, Depok. Currently, the problem that is occurring at PT Sinar Laser Indonesia is in the partition painting room which originates from partition production fumes, which is very likely to cause occupational hazards or health problems. The Hazard And Opportunity Study (HAZOP) method is a method used to identify a major hazard finding and focus on the source of the hazard. And this method aims to provide direction to reduce occupational health measures at PT Sinar Laser Indonesia. And the number of occupational health and safety incidents occurred in the production of partitions and in the partition painting room with a value of 12 is a data analysis that has been planned according to observation, interview and documentation data. and combining a method of The Hazard and Opportunity Study (HAZOP) where this method is used to reduce the level of risk of respiratory problems in partition paint rooms, and employee health. as well as reducing the level of occupational health and safety at PT Sinar Laser Indonesia. Basically, this method focuses on one core problem, namely occupational health and safety.

Keywords: Breathing, The Hazard And Oprability Study (HAZOP)

ABSTRAK

PT Sinar Laser Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dibidang prodak dan jasa, dimana PT Sinar Laser Indonesia ini berlokasi di jl. Kukusan Raya No.81, Depok. Pada saat ini masalah yang terjadi pada PT Sinar Laser Indonesia ini terdapat pada ruang pengecatan partisi dimana bersumber pada asap produksi partis, dimana sangat memungkinkan terjadinya hazard atau kesehatan kerja. Metode *The Hazard And Oprability Study* (HAZOP) merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu temuan hazard utama dan berfokus pada sumber penyebab hazard. Dan metode ini bertujuan untuk memberikan arahan agar mengurangi tindakan kesehatan kerja pada PT Sinar Laser Indonesia. Dan jumlah insident kesehatan tdan keselamatan kerja banyak sekali terjadi pada produksi partisi dan pada ruang pengecatan partisi dengan nilai 12. Merupakan suatu analisa data yang sudah direncanakan sesuai dengan data observasi, wawancara, dan dokumentasi. serta menggabungkan sebuah metode *The hazard and oprability study* (HAZOP) dimana metode ini digunakan untuk mengurangi tingkat risiko gangguan pernafasan pada ruang cat partisi, dan kesehatan karyawan serta mengurangi tingkat dari kesehatan dan keselamatan kerja di PT Sinar Laser Indonesia. pada dasarnya metode ini berfokus pada satu inti permasalahan yang ada yaitu kesehatan dan keselamatan kerja.

Kata Kunci: Pernaafasan, *The Hazard And Oprability Study* (HAZOP)

I. PENDAHULUAN

PT SLI adalah salah satu industri yang bergerak dibidang elektronik perakitan Laser Cutting, CNC, Partisi, Advertising dan lain-lainnya, dan telah menerima Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP) dan Surat Izin Tempat Usaha (SITU) yang dikeluarkan oleh pemerintah daerah dan memiliki jumlah karyawan sebanyak 23 orang. Hal ini tidak lepas dari variabel operasional seperti manusia, mesin, dan prosedur kerja pada saat proses

pelayanan. PT SLI belum membentuk Sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja, sehingga mengakibatkan besarnya kejadian kecelakaan kerja yang disebabkan oleh pekerja yang tidak melengkapi alat pelindung diri (APD). Dan pada hal ini perusahaan harus meningkatkan standar kerja maupun lingkungan kerja yang nyaman dan sehat, maka dari itu jumlah insident yang terjadi dalam kurun waktu 1 bulan sangatlah banyak dan tidak kondusif, Diagram 1 dan Tabel 1

Tabel 1 Jumlah Insiden

Kejadian Kecelakaan kerja	Temuan Bahaya	Dampak	Jumlah
<i>Cutting Bahan</i>	Karyawan tidak memakai APD	Sesak nafas, Batuk	8
Pengelasan	Karyawan tidak memakai APD	Sesak nafas	8
Penghalusan	Karyawan tidak memakai APD	Sesak nafas	6
Proses Pendempulan Bahan	Karyawan tidak memakai APD	Sesak nafas dan pusing	5
Pengamplasan	Karyawan tidak memakai APD	Sesak nafas	5
Pengecatan Foxi	Kondisi ruangan pengecatan yang tidak standart K3	Sesak nafas	12
Penghalusan Setelah Proses Foxi	Karyawan tidak memakai APD	Sesak nafas	8
Pengecatan Warna Akhir	Kondisi ruangan pengecatan yang tidak standart K3	Sesak nafas	12
Total Bahaya			64

(Sumber: Data Medis PT SLI, 2021)

Pada Tabel 1 diatas Setiap bulannya, 64 karyawan melaporkan sesak napas atau kesulitan bernapas. Salah satu penyebab bencana ini adalah kurangnya penerapan dan pemantauan K3 oleh perusahaan, sehingga diperlukan analisis terhadap kemungkinan ancaman dan pendefinisian tingkat keparahan setiap potensi bahaya sehingga organisasi dapat menyadari dan mengambil tindakan pencegahan terhadap bahaya tersebut.

Pendekatan HazOP adalah cara terbaik untuk mengurangi kecelakaan kerja yang berkelanjutan. Metode Hazop dapat digunakan untuk menganalisis K3 seperti pada proses produksi PT MKY dimana ditemukan potensi bahaya dengan rata-rata potensi bahaya (*risk level*) sedang. Analisis kemampuan bahaya nyataanya bisa merendahkan efek kecelakaan kerja, pengendalian efek yang dicoba telah bisa mengatur efek di masa yang akan tiba.

I. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT SINAR LASER INDONESIA di jalan Kh.Usman No. 81 Kukusan Beji Depok, Jawa Barat. Alasan peneliti ini dilakukan penelitian di perusahaan ini karena banyaknya terjadi kecelakaan kerja pada ruang pengecatan partisi dan pada proses

produksi partisi tidak adanya manajemen K3 pada perusahaan, Penelitian ini dilakukan dengan metode *The Hazard And Oprability Study* (HAZOP) untuk mengetahui factor utama terjadinya kecelakaan kerja dan cara perbaikan agar tidak terjadinya kecelakaan kerja

A. Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya didefinisikan sebagai upaya sistematis yang mencakup proses penyelidikan dan analisis area kerja yang berpotensi terjadinya kecelakaan kerja. Proses ini dilakukan dengan mengamati aktivitas kerja yang ada serta melakukan wawancara dan diskusi dengan direksi, marketing dan kepala unit kerja. Proses ini menawarkan banyak

keuntungan, yakni meminimalkan atau menghilangkan kemungkinan terjadinya kecelakaan, memberikan informasi tentang bahaya dan digunakan sebagai dasar untuk menetapkan strategi pencegahan dan keselamatan yang efektif. Dari hasil identifikasi bahaya yang dilakukan peneliti sudah menerapkan beberapa data seperti dokumentasi, wawancara, dan observasi di PT Sinar Laser Indonesia.

B. Penilaian Risiko

Penilaian risiko adalah suatu metode memperkirakan secara sistematis risiko bahaya yang memiliki efek mematikan di tempat kerja dengan cara mempertimbangkan kemungkinan terjadinya dan dampak yang ditimbulkan, kemudian mengklasifikasi tingkatannya dengan tabel matriks analisis risiko. Untuk dapat

menentukan kategori risiko, dilakukan evaluasi matriks risiko dengan mengalikan nilai keparahan dan peluang untuk mendapatkan kategori jenis bahaya. dan rekomendasi perbaikan ini harus memenuhi beberapa kriteria persyaratan.

Tabel 2 Penilaian Risikpo

Aktivitas	Proses	Bahaya
Cutting Bahan Plat Besi dan Sejenisnya	Pada proses ini bahan akan dipotong menggunakan mesin <i>fiber cutting</i> dan ukuran plat biasanya 2 mm sampai dengan 5 mm	Operator.mesin bisa terpapar debu pada proses pemotongan bahan
Pengelasan bahan holo	Pada proses ini merupakan pembuatan sisi kanan, kiri, atas dan bawah, yang berfungsi untuk menompak plat yang sudah di <i>cutting</i>	Operator pengelasan biasanya mengalami sakit pada bagian mata Operator mengalami sesak dan batuk
Penghalusan partisi	Proses ini adalah proses penghalusan partisi setelah dilas, tujuannya untuk menghilangkan bekas lasan	Operator seringkali mengalami sesak pada bagian pernafasan disertai batuk
Penutupan bahan yang berlubang atau pendempulan plat	Proses ini merupakan proses untuk melapisi partisi	Operator sering mengalami sesak dan batuk
Pengamplasan	Proses ini adalah proses selanjutnya untuk dilakukannya pengecatan	Biasanya oprator sering terkena debu dan mengalami sesakdisertai batuk

Aktivitas	Proses	Bahaya
Pengecatan barbahan dasar atau proses <i>foxi</i>	Oprosesi ini adalah proses pengecatan dasar partisi	Operator terkena serpihat asap cat
Penghalusan setelah proses pengecatan warna dasar atau <i>foxi</i>	Proses ini adalah proses penghalusan warna cat <i>foxi</i> , untuk menghasilkan warna yang lebih timbul	Biasanya operator mengalami sesak dan batuk akibat proses penghalusan ini yang diakibatkan oleh serpihan penghalusan
Pengecatan warna sesuai permintaan <i>customer</i>	Proses ini adalah proses akhir dari proses pengecatan partisi yaitu pewarnaan sesuai permintaan <i>customer</i>	Biasanya operator mengalami sesak dan batuk disertai sakit kepala

(Sumber: Refrensi hasil wawancara, 2022)

Sektor manufaktur khususnya produksi menghasilkan partisi pada bulan Desember 2022. Penelitian ini hanya dilakukan pada seluruh proses pembuatan partisi dan pada area sekitar ruang pengecatan partisi. Lihat Tabel 3

untuk informasi frekuensi yang mengacu pada indeks perhitungan jumlah insident kesehatan dan keselamatan kerja pada ruang cat partisi dengan metode *The Hazard And Oprability Study* (HAZOP).

Tabel 3 Sumber Bahaya Dan Frekuensinya

No	Sumber Bahaya	Frekuensi
1	Sikap Kerja	5
2	Kondisi Lingkungan	2
3	Cutting Bahan	1
4	Pengelasan	1
5	Penghalusan	1
6	Proses Pendempulan Bahan	1
7	Pengamplasan	1
8	Pengecatan <i>foxi</i>	1
9	Penghalusan Setelah Proses <i>Foxi</i>	1
10	Pengecatan Warna Akhir	1

(Sumber: Refrensi hasil observasi, 2022)

Tujuan dari penggunaan HAZOP adalah untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong ke arah kejadian yang tidak diinginkan. Studi HAZOP adalah proses yang terdokumentasi dengan baik yang merupakan bagian dari *Quantitative Risk Assessment* (QRA) atau Penilaian Risiko

Kuantitatif. Pada tabel *Likelihood* di atas merupakan perhitungan yang masih dipertimbangan untuk diadakan rekomendasi perbaikan. Dan memnuhi syarat dari manajemen K3 dimana tindakan perbaikan harus diperhitungkan sesuai dengan jumlah insident bahaya yang terjadi pada ruang lingkup kerja.

Tabel 4 Risk Level

	Sumber Bahaya	Frekuensi	L	C	L*C	Warna	Risk Level
1	Sikap Kerja	5	3	2	6		Risiko Sedang
2	Kondisi Lingkungan	2	3	2	6		Risiko Sedang
3	Cutting Bahan	1	2	2	4		Risiko Sedang
4	Pengelasan	1	2	3	6		Risiko Sedang
5	Penghalusan	1	1	3	3		Risiko Sedang
6	Proses Pendempulan Bahan	1	4	1	4		Risiko Sedang
7	Pengamplasan	1	2	2	4		Risiko Rendah
8	Pengecatan <i>Foxi</i>	1	3	1	3		Risiko Rendah
9	Penghalusan Setelah Proses <i>Foxi</i>	1	2	1	2		Risiko Rendah
10	Pengecatan Warna Akhir	1	1	2	2		Risiko Rendah

(Sumber: Refrensi hasil perhitungan, 2022)

kerja yang komprehensif dan kompleks, yang jika terjadi malfungsi dapat menyebabkan cedera signifikan atau hilangnya nyawa. Studi HAZOP terutama digunakan dalam industri minyak dan gas, kimia, farmasi, dan nuklir.

C. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko merupakan suatu tahapan dalam manajemen risiko. Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk mengurangi risiko dari potensi bahaya yang ada. Ada beberapa metode manajemen risiko, Pengendalian risiko dilakukan dengan mempertimbangkan tingkatan pengendalian yakni Eliminasi (pengendalian dengan menghilangkan hazard), substitusi

Studi HAZOP bertujuan meninjau dan mempelajari desain untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah teknik yang mungkin terlewatkan. Ini dilakukan dengan metode *The Hazard And Oprability Study*. Yang nantinya kan didapatkan hasil kualitatifnya.

(pengendalian dengan mengganti alat atau proses kerja yang kurang berisiko), *Engineering* (pengendalian dengan cara rekayasa teknik), Administratif (pengendalian dengan melakukan pemisahan berupa aturan, *safety sign dan training* pekerjaan) dan Alat Pelindung Diri (pengendalian dengan kebijakan pengoperasian dan penggunaan APD).

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode *The Hazard And Oprability Study* (HAZOP)), Pendekatan Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko adalah beberapa contohnya. Sementara itu, data hasil investigasi lapangan terhadap

aktivitas dan situasi berisiko diperiksa dengan menggunakan analisis *Likelihood, Consequences, dan Risk Matrix* untuk menentukan upaya pengelolaan yang sesuai dan rekomendasi yang standart sesuai dengan manajemen K3.

A. Faktor-faktor Penyebab Kecelakaan Kerja

Kecelakaan di tempat kerja dapat terjadi karena dua faktor utama: aktivitas berbahaya dan situasi berbahaya yang harus diperhatikan selama proses produksi. (Umar, Devy, & Thresa, 2020). Dan faktor faktor dari penyebab kecelakaan kerja diantaranya bisa dilihat dari beberapa keterangan di bawah, dan tidak hasil dari faktor faktor ini sesuai dengan pendapat dari beberapa pakar K3.

Pengalaman kerja dapat mempengaruhi terjadinya kecelakaan kerja. Pengalaman dan keterampilan akan diiringi dengan penurunan frekuensi kecelakaan yang disebabkan oleh pekerjaan tanpa pengalaman dan pada berbagai unsur

1. Tindakan tidak aman (*unsafe action*)

a. Pengalaman Kerja

b. Usia

Usia mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap terjadinya kecelakaan kerja. Karena individu muda mempunyai respons dan ketangkasan yang lebih cepat, kelompok usia yang

- lebih tua lebih mungkin terlibat dalam kecelakaan kerja dibandingkan kelompok usia yang lebih muda.
- c. Rendahnya tingkat Pendidikan
2. Pendidikan seseorang mempengaruhi bagaimana ia menyikapi tugas yang diberikan kepadanya. Selain itu, pendidikan menentukan kuantitas pelatihan yang diperlukan dalam rangka melakukan pekerjaan atau keselamatan kerja. Pendidikan formal berbasis sekolah mempunyai pengaruh terhadap perilaku kerja.
 3. Kondisi Tidak aman (*unsafe condition*)
 - a. Tempat kerja yang tidak memenuhi standar.
 - b. Jam kerja atau waktu istirahat yang berlebihan.
 - c. APD yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
 - d. Renovasi tempat kerja.

B. Identifikasi Potensi Bahaya

Para peneliti menggunakan identifikasi bahaya pada seluruh aktivitas pekerjaan pengecatan partisi di PT Sinar Laser Indonesia

untuk menghitung indeks keselamatan yang berbeda, seperti terlihat pada Tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5 Aktifitas Kerja

No	Aktivitas	Proses
1	<i>Cutting</i> Bahan Plat Besi dan sejenisnya	Pelat besi dengan panjang 2 milimeter hingga 5 milimeter dan lebar 1,20 meter digunakan dalam operasi ini, bersama dengan mesin <i>fiber cutting</i> .
2	Pengelasan bahan holo	proses pembuatan sisi partisi yang menggunakan plat holo kotak dan proses pengelasan.
3	Penghalusan partisi	Penghalusan partisi ini, diterapkan Ketika bahan yang sudah di <i>cutting</i> sesuai disain, sudah dipasang ke kotak holo yang sudah di las.
4	Penutupan bahan berlubang atau pendempulan	Pada proses mendempul ini adalah proses dimana akan dilakukan pengecatan. Untuk menutup permukaan yang bolong.
5	Pengamplasan	Teknik pengamplasan ini digunakan untuk menghaluskan tahap sebelumnya yaitu mendempul. Beberapa bentuk pengamplasan digunakan dalam prosedur ini, termasuk pengamplasan tangan dan mesin.
6	Pengecatan berbahan dasar atau proses <i>foxi</i>	Dalam prosedur pengecatan ini, Anda harus memulai dengan warna dasar, seperti rona agak gelap seperti abu-abu atau hijau tentara. Bertujuan untuk hasil warna yang menyenangkan.

No	Aktivitas	Proses
7	Pengamplasan Partisi	Cara pengamplasan selanjutnya dengan menghaluskan warna foxi agar permukaan material partisi menjadi halus, dengan tujuan agar cat warna yang dihasilkan dapat menempel pada permukaan.
8	Pengecatan warna sesuai permintaan <i>customer</i>	Proses adalah proses akhir dari proses pembuatan partisi. Pengecatan ini dilakukan sesuai permintaan dari customer, dan biasanya dilakukan di ruang khusus partisi yang memenuhi standart K3.

(Sumber: Data Manajemen PT Sinar Laser Indonesia, 2022)

Tabel di atas menjelaskan berbagai sumber bahaya dan proses pembuatan partisi yang mempunyai dampak signifikan terhadap

C. Perbandingan Jumlah Data Sebelum Dan Sesudah Dilakukannya Strategi Perbaikan

Perbandingan jumlah data ini bertujuan untuk memberi kesimpulan rekomendasi perbaikan yang berlaku dan memenuhi kriteria keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Dimana nantinya hasil perbandingan angka atau nilai sangat berpengaruh untuk rekomendasi dari tindakan perbaikan manajemen K3.

1. Perhitungan Perbandingan

Hasilnya menunjukkan perbandingan sebelum perbaikan dan penyesuaian

masalah kesehatan dan keselamatan di tempat kerja. Hasilnya, teknik dan ide perbaikan diterapkan.

pendekatan ruang pengecatan peserta dilaksanakan. Informasi ini diperoleh dari Kemungkinan (L) dan Penilaian Risiko, Konsekuensi (C). Dengan melakukan beberapa teknik metode perumpamaan sebuah analisa data kesehatan dan keselamatan kerja, dengan beberapa keselamatan yang mengadaiakan sebuah analisa metode Hazop yang mengidentifikasi suatu kesehatan dan keselamatan kerja. Untuk melihat data buku, perhatikan tingkat perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan, seperti terlihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6 Jumlah penurunan sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan

No	Insident	Sebelum Perbaikan		Setelah Strategi Perbaikan		Penurunan sebelum perbaikan Dan sesudah perbaikan
		Frekuensi	Risk Level	Frekuensi	Risk Level	
1	Sikap Kerja	16	Ekstrim	6	Risiko Sedang	10
2	Kondisi Lingkungan	12	Risiko Tinggi	6	Risiko Sedang	6
3	Cutting Bahan	8	Risiko Tinggi	4	Risiko Rendah	4
4	Pengelasan	8	Risiko Tinggi	6	Risiko Rendah	2
5	Penghalusan	6	Risiko Sedang	3	Risiko Rendah	3

No	Insident	Sebelum Perbaikan		Setelah Strategi Perbaikan		Penurunan sebelum perbaikan Dan sesudah perbaikan
		Frekuensi	Risk Level	Frekuensi	Risk Level	
6	Proses Pendempulan Bahan	5	Risiko Sedang	4	Risiko Rendah	1
7	Pengamplasan	5	Risiko Sedang	4	Risiko Rendah	1
8	Pengecatan Foxi	12	Ekstrim	3	Risiko Rendah	9
9	Penghalusan Setelah Proses Foxi	8	Risiko Tinggi	2	Risiko Rendah	6
10	Pengecatan Warna Akhir	12	Ekstrim	2	Risiko Rendah	10

(Sumber: Hasil Penelitian sebelum rekomendasi perbaikan,2022)

Jadi berdasarkan pembahasan tabel diatas diperoleh penurunan sebelum dan sesudah strategi perbaikan, sehingga diperoleh frekuensi bahaya sebelum dan sesudah perbaikan, seperti sikap kerja mengalami penurunan sebesar 10 angka, kondisi lingkungan mengalami penurunan. dari 6 angka, pemotongan material mengalami penurunan sebesar 6 angka, pengelasan mengalami penurunan sebesar 4 angka, penghalusan setelah proses Foxi mengalami penurunan sebesar 6 angka, dan pengecatan warna akhir mengalami

penurunan sebesar 6 angka. Jadi, berdasarkan seluruh fakta yang ada, dapat disimpulkan bahwa telah terjadi penurunan pada tabel di atas, dan semakin besar derajat perbandingan mempengaruhi besarnya risiko yang ditunjukkan pada tabel 6. HAZOP (*Hazard and Operability Study*)

2. Hasil Perhitungan Dan Keputusan

Keterangan hasil perhitungan sesebelum dilakukan rekomendasi perbaikan dan sesudah dilakukannya rekomendasi perbaikan maka bisa dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Sumber *Hazard* Dana Perhitungan

No	Sumber Bahaya	Perhitungan	Keterangan
1	Sikap Kerja	= sebelum perbaikan – sesudah perbaikan) = 16 – 6 = 10	Maka dapat disimpulkan bahawa penurunan strategi perbaikan berlaku
2	Kondisi Lingkungan	= sebelum perbaikan – sesudah perbaikan) = 12 – 6 = 6 penurunan	Maka dapat disimpulkan bahawa penurunan strategi perbaikan berlaku
3	<i>Cutting</i> bahan	= sebelum perbaikan – sesudah perbaikan) = 8 – 4 = 4 penurunan	Maka dapat disimpulkan bahawa penurunan strategi perbaikan berlaku
4	pengelasan	= sebelum perbaikan – sesudah perbaikan) = 8 – 6 = 2 penurunan	Maka dapat disimpulkan bahawa penurunan strategi perbaikan berlaku

No	Sumber Bahaya	Perhitungan	Keterangan
5	Penghalusan	= sebelum perbaikan – sesudah perbaikan) = 6 – 3 = 3 penurunan	Maka dapat disimpulkan bahwa penurunan strategi perbaikan berlaku
6	Proses Pendempulan	= sebelum perbaikan – sesudah perbaikan) = 5 – 4 = 1 penurunan	Maka dapat disimpulkan bahwa penurunan strategi perbaikan berlaku
7	pengamplasn	= sebelum perbaikan – sesudah perbaikan) = 5 – 4 = 1 penurunan	Maka dapat disimpulkan bahwa penurunan strategi perbaikan berlaku
8	pengelasan foxi	= sebelum perbaikan – sesudah perbaikan) = 12 – 3 = 9 penurunan	Maka dapat disimpulkan bahwa penurunan strategi perbaikan berlaku
9	penghalusan	= sebelum perbaikan – sesudah perbaikan) = 8 – 2 = 6 penurunan	Maka dapat disimpulkan bahwa penurunan strategi perbaikan berlaku
10	pengelasan akhir	= sebelum perbaikan – sesudah perbaikan) = 12 – 2 = 10 penurunan	Maka dapat disimpulkan bahwa penurunan strategi perbaikan berlaku

(Sumber: PT SLI perbaikan,2022)

Dari hasil perhitungan strategi perbaikan pada table diatas maka dapat dijelaskan bahwa lingkungan kerja harus direkomendasikan perbaikan dimana memiliki angka 10 maka dapat disimpulkan kegiatan perbaikan berlaku, pada sumber bahaya sikap kerja harus direkomendasikan perbaikan dan mendapatkan nilai 6 maka kegiatan perbaikan berlaku.

3. Penjelasan Hasil Validasi Rekomendasi Perbaikan

Pada hasil validasi rekomendasi perbaikan dimana nilai yang akan didapat merupakan hasil wawancara, observasi, dan wawancara. Dan hasil ini merupakan rekomendasi secara analisa keputusan yang tertera untuk merekomendasikan suatu permasalahan. Dan untuk merupakan hasil dari alokasi perencanaan rekomendasi perbaikan secara berkala dan terstruktur untuk menganalisa data, bisa dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Tabel Validasi dan Tidak validasi

No	Faktor Bahaya	Sebelum dilakukan Perbaikan	Sesudah dilakukan perbaikan	Perhitungan	Valid 	Tidak valid 
1	Sikap Kerja	16	6	= 16 – 6 = 10	√	
2	Kondisi Lingkungan	12	6	= 12 – 6 = 6	√	
3	Cutting bahan	8	4	= 8 – 4 = 2	√	
4	pengelasan	8	6	= 8 – 6 = 2	√	

No	Faktor Bahaya	Sebelum dilakukan Perbaikan	Sesudah dilakukan perbaikan	Perhitungan	Valid ●	Tidak valid ●
5	Penghalusan	6	3	$= 6 - 3$ $= 3$	√	
6	Proses Pendempulan	5	4	$= 6 - 4$ $= 2$	√	
7	pengamplasn	5	4	$= 5 - 4$ $= 1$	√	
8	pengecatan foxi	12	3	$= 12 - 3$ $= 9$	√	
9	penghalusan	8	2	$= 8 - 2$ $= 6$	√	
10	pengecatan akhir	12	2	$= 12 - 2$ $= 10$	√	

(Sumber: Data Perhitungan Tindakan Rekomendasi Perbaikan PT SLI, 2023)

Anda dapat menggunakan prosedur matematika di bawah ini untuk menentukan apakah nilai yang disarankan sudah benar. Rumus berikut ini memperlihatkan rumus untuk menentukan nilai yang divalidasi dan tidak di Keterangan :

Nseb : Nilai Sebelum Perbaikan
Nses : Nilai Sesudah Perbaikan

V : Valid
TV : Tidak Valid

Contoh Perhitungan Validasi

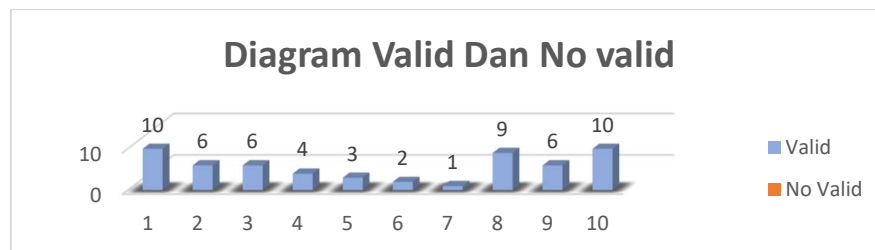
$$\begin{aligned}
 V &= N_{\text{Seb}} - N_{\text{Ses}} \\
 &= 16 - 6 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

Maka, nilai yang dihasilkan adalah nilai tervalidasi atau nilai berlaku untuk dilakukannya perbaikan.

Contoh Perhitungan Tidak Validasi

$$\begin{aligned}
 TV &= N_{\text{Ses}} - N_{\text{Seb}} \\
 &= 6 - 16 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitung diatas nilai sebelum perbaikan sangat berpengaruh untuk dilakukannya perbaikan karena mengurangi tidakan risiko dari gangguan pernafasan pada setiap divisi maka dari itu perhitungan ini bisa dilihat dari jumlah insident yang diperoleh.



(Sumber: Data Hasil Perhitungan Tindakan Rekomendasi Perbaikan PT SLI, 2023)

Gambar 1 Diagram Valid Dan Tidak Valid

Dari penjelasan diagram diatas semua sumber bahaya yang terjadi di PT SLI, berlaku diadakannya rekomendasi perbaikan dimana dari selisih pengurangan risiko gangguan pernafasan menjadi lebih berkurang, saya ambil contoh di pengecatan *foxi* dimana nilai sebelumnya adalah 12 insident dan menjadi 6 insident dimana mempunyai nilai yang bagus untuk dilakukannya perbaikan. Dan metode *The Hazard And Oprability Study* berfokus pada inti permasalahan

III. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya menggunakan metode *The Hazard And Oprability Study* (HAZOP), maka didapat beberapa kesimpulan:

1. Dalam hal ini, besarnya risiko gangguan pernafasan yang ditemukan pada proses pembuatan partisi di PT Sinar Laser Indonesia, khususnya pada ruang pengecatan yang tidak memenuhi kriteria K3, merupakan yang paling besar, yaitu sebanyak 12 kejadian berdampak pada gangguan pernafasan.
2. Dalam hal ini faktor pencegahan yang harus dilakukan adalah dengan menurunkan tingkat risiko gangguan pernafasan dengan menggunakan metode *Hazard and Opportunity Study* (HAZOP), khususnya dengan memperbaiki strategi ruang pengecatan seperti penambahan hexosfan, spray boots, safety. masker, dan oksigen. Permasalahan ini memerlukan penerapan budaya APD. Untuk melakukan beberapa tindakan perubahan manajemen K3 dari sumber bahaya yang ada.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada bapak Dr. Pranoto., SE., M.M. selaku Ketua Yayasan Sasmita Jaya, yang sudah memberikan fasilitas perkuliahan di Univerisitas Pamulang dengan biaya terjangkau. Tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada Ibu Rini Alfatiyah, ST., MT, CMA selaku Ketua Program Studi Teknik Industri sekaligus dosen pembimbing jurnal skripsi yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingannya dalam penyusunan jurnal skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfons Willyam Sepang Tjakra, Bryan J, J E Ch Langi, and D R O Walangitan. 2013. "Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado." *Jurnal Sipil Statik* 1(4): 282–88.
- Anggraini, Denny Astric. 2020. "Analisis Resiko Kecelakaan Kerja CV.Mitra Kreasi Utama Dengan Menggunakan Metode HAZOP (Hazard and Operability Study)." *Jurnal Surya Teknika* 6(1): 13–20.
- Anwar, Choirul, Willy Tambunan, and Suwardana Gunawan. 2019. 4 Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics *ANALISIS KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)*.
- Albar, M. E., Parinduri, L., & Sibuea, S. R. (2022). Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA). *Buletin UtamaTeknik*, 17(3), 241–245.
- Fathurrahman, Cecep, Siswi Jayanti, and - Ekawati. 2014. "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Yang Terpapar Potassium Permanganate Dan Phosphoric Acid Di Industri Garmen." *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)* 2(1): 42–49.
- Hasibuan, Abdurrozzaq et al. 2020. 2020 *Teknik Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*. ed. Janner Simarmata. Yayasan KitaMenulis. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/19792/> (October 23, 2022).
- Juli, N., & Hirarc, J. S. A. D. A. N. (2023). *ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA BAGIAN STASIUN PENGGILINGAN DI PT SINERGI GULA NUSANTARA DENGAN METODE I . LATAR BELAKANG PT Sinergi Gula Nusantara (PG . Pagotan) merupakan pabrik gula milik K abupaten Madiun yang terletak di jalan raya Ponorogo-G. 3(2), 180–*

- 191.
- Khaira, K. (2021). Analisis Potensi Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode HIRARC dan SCAT di PT. Indah Kiat Pulp And Paper Tbk. Perawang. *Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim*, 2(1), 41–49.
- Kosanke, R. M. (2019). 済無No Title No Title No Title.
- Meliza, Suci. 2011. “Konsep Dasar Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dalam Asuhan Keperawatan.” : 1–11.
- Nasution, S A S. 2020. “Penerapan, Tujuan, Dan Manfaat K3 Di Rumah Sakit Terkait Dengan Asuhan Keperawatan.” <https://osf.io/preprints/5zhdn/>.
- Rosaly, Rizqi, and Andy Prasetyo. 2019. “Pengertian Flowchart Beserta Fungsi Dan Simbol-Simbol Flowchart Yang Paling Umum Digunakan.” <https://www.Nesabamedia.Com> 2:2.<https://www.nesabamedia.com/pengertianflowchart/https://www.nesabamedia.com/pengertian-flowchart/>.
- “Syarat K3 Lingkungan Kerja | Dinas Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Provinsi Banten.” <https://disnakertrans.bantenprov.go.id/Berita/topic/265> (November 1, 2022).