

## **Analisis Potensi Bahaya Dan Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode *Hazard and Operability* Pada PT XYZ**

**Albion Philipus<sup>1</sup>, Nur Miswari<sup>2</sup>, Rizqi Wahyudi<sup>3\*</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan

\*Email Korespondensi: rizky.wahyudi@ti.itera.ac.id

**Abstrak** - Dalam pelaksanaannya PT XYZ melibatkan banyak tenaga fisik dan juga alat berat. Hal ini membuat PT XYZ menjadi sebuah industri yang memiliki banyak sumber bahaya. Berdasarkan data historis tahun 2019-2021, telah terjadi sebanyak 15 kecelakaan kerja, yang terdiri dari 12 kasus di bagian produksi, 1 kasus di bagian *office*, 1 kasus di bagian *finishing*, dan 1 kasus di bagian konstruksi. Terlihat bahwa walaupun sudah diterapkannya K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) masih ada sumber bahaya yang bisa menyebabkan kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis sumber bahaya yang ada dengan metode *HAZOP (Hazard and Operability)* agar risiko yang ada, dapat dikendalikan dengan usulan perbaikan yang diberikan. Hasil yang didapatkan dalam penelitian kali ini adalah, ditemukannya 27 kemungkinan bahaya, yang dikelompokkan menjadi 14 sumber bahaya berdasarkan kegiatan kerja, alat dan mesin yang ada. 14 sumber bahaya yang ditemukan terdiri dari 7 sumber bahaya tingkat tinggi, 4 sumber bahaya tingkat sedang, dan 3 sumber bahaya tingkat rendah. Tingkat sumber bahaya tersebut di dapatkan dari level *likelihood*, dan level *severity* yang dikombinasikan menjadi *risk score* yang nantinya ditentukan tingkat risikonya pada *risk matrix diagram*. Setelah diketahui sumber bahaya dan tingkat risikonya, maka masing-masing sumber bahaya di analisis bagian, penyimpangan, penyebab, konsekuensi, dan tindakannya. Setelah dilakukan analisis maka didapatkan pengendalian risiko berupa usulan perbaikan dengan cara, penggantian lampu pada bagian pengelasan, penambahan tempat duduk pada mesin CNC Z3000, penempatan posisi *fan* yang strategis, memperbaharui *working instruction* yang sudah rusak, perapihan area kerja, edukasi terkait K3, dan melengkapi pekerja dengan Alat Pelindung Diri.

**Kata kunci:** Kecelakaan Kerja; Pengendalian Risiko; *Risk Score*; HAZOP

**Abstract** - In its implementation PT XYZ involves a lot of physical labor and also heavy equipment. This makes PT XYZ an industry that has many sources of danger. Based on historical data for 2019-2021, 15 work accidents have occurred, consisting of 12 cases in the production section, 1 case in the office section, 1 case in the finishing section, and 1 case in the construction section. It can be seen that even though K3 (Occupational Health and Safety) has been implemented, there are still sources of danger that can cause work accidents. This research aims to identify and analyze existing sources of danger using the *HAZOP (Hazard and Operability)* method so that existing risks can be controlled with the proposed improvements provided. The results obtained in this research were that 27 possible dangers were found, which were grouped into 14 sources of danger based on work activities, existing tools and machines. The 14 sources of danger found consisted of 7 sources of high level danger, 4 sources of medium level danger, and 3 sources of low level danger. The level of the danger source is obtained from the *likelihood* level and *severity* level which are combined into a *risk score* which will later determine the risk level on the *risk matrix diagram*. After knowing the source of the danger and the level of risk, each source of danger is analyzed in terms of parts, deviations, causes, consequences and actions. After carrying out the analysis, risk control was obtained in the form of proposed improvements by replacing lights in the welding section, adding seats to the CNC Z3000 machine, placing strategic fan positions, renewing damaged working instructions, tidying up the work area, education related to K3, and completing workers with Personal Protective Equipment.

**Keywords:** Work accident; Risk control; Risk Score; HAZOP

## PENDAHULUAN

Perkembangan industri mekanikal baja di Indonesia berdampak positif pada peningkatan pendapatan dan pemerataan pembangunan yang ada di Indonesia. Industri mekanikal berperan untuk menghasilkan prasarana, sarana fisik serta pembangunan dan penyusunan sebuah konstruksi. Pesatnya perkembangan industri membuat meningkatnya faktor-faktor risiko bahaya dalam industri mekanikal baja, dimana semakin banyaknya pekerjaan yang dilakukan maka semakin besar potensi sumber bahaya menjadi kecelakaan kerja (Retnowati, 2017).

Kecelakaan kerja merupakan kondisi yang secara langsung menyimpang sehingga berpotensi menimbulkan kerugian. Kecelakaan kerja bisa diklasifikasikan dari banyak faktor, seperti faktor biologis, mekanis, dan psikologis. Salah satu faktor kecelakaan kerja secara mekanis berasal dari sekitar area kerja. Di sekitar area kerja bisa ditemukan banyak sekali potensi sumber bahaya yang mengancam keselamatan dan kesehatan para pekerja, sehingga bisa mengakibatkan kecelakaan kerja yang bisa berdampak besar ataupun kecil terhadap pekerja maupun perusahaan. Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang tidak diinginkan yang terjadi dalam sebuah kegiatan kerja yang menimbulkan kerugian baik secara materi dan lainnya. Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Indonesia masih sering terabaikan. Hal ini ditunjukkan dengan masih tingginya angka kecelakaan kerja, menurut BPJS Ketenagakerjaan sampai dengan November tahun 2022 terdapat 265.334 kasus kecelakaan kerja (Mahdi, 2022), dengan persentase 66% terjadi pada lokasi kerja angka tersebut bahkan belum mencakup beberapa kecelakaan kerja yang mungkin luput dan tidak terdata.

Salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri mekanikal baja adalah PT XYZ. Perusahaan ini menyediakan jasa, *planning*, *blasting* dan *assembly* terkait konstruksi yang diperlukan. PT XYZ merupakan industri mekanikal baja yang dapat dikategorikan sebagai pekerjaan yang menggunakan lebih banyak aktivitas fisik dan alat berat. Banyaknya aktivitas fisik pada perusahaan, maka besar juga kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja (Suroso & Yanuar, 2020). Dengan besarnya kemungkinan kecelakaan kerja, maka PT XYZ terus mengembangkan para pekerjanya untuk bekerja sesuai prosedur dan melengkapi pekerja dengan alat pelindung diri, serta menetapkan prosedur kerja yang melindungi keselamatan pekerja. Dalam pelaksanaannya kecelakaan kerja masih terjadi di perusahaan, dilihat dari data historis dari 2019-2021, terdapat 15 kasus kecelakaan kerja, dimana 12 kasus terjadi di bagian produksi, 1 kasus di bagian *office*, 1 kasus di bagian *finishing*, dan 1 kasus di bagian konstruksi. Dampak dari kasus kecelakaan kerja tersebut merugikan pekerja dan perusahaan, dimana pada kasus yang terjadi pekerja mengalami kerugian berupa luka fisik dan perusahaan mengalami kerugian berupa waktu pekerjaan yang tertunda dan kerugian finansial yang harus ditanggung untuk pengobatan pekerja. Hal ini menjadikan keselamatan kerja penting untuk terus diperhatikan dan dikembangkan di perusahaan, terutama terkait potensi bahaya yang ada dalam perusahaan. Industri mekanikal memiliki banyak potensi bahaya pada lingkungan kerja, baik dari peralatan produksi, sikap pekerja, dan sisa material yang ada dalam produksi, bisa menjadi potensi bahaya pada lingkungan kerja (Anggraini, 2020).

Analisis sumber bahaya dan potensi kecelakaan kerja merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk mengetahui kegiatan ataupun benda yang berpotensi sebagai sumber kecelakaan kerja (Akpan, 2011). Sehingga perusahaan bisa mengatur tingkat pengamanan dan pengendalian risikonya untuk menjadikan lingkungan kerja yang lebih aman dan nyaman. Metode pencarian data dalam analisis potensi bahaya bisa didapatkan dengan berbagai metode, seperti, *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)*, *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*, dan *Hazard and Operability (HAZOP)*. Pada artikel ini metode yang digunakan adalah metode *Hazard and Operability (HAZOP)*. *HAZOP* memiliki pengertian suatu teknik bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam sistem untuk keberadaan potensi bahaya (Suroso & Yanuar, 2020). *HAZOP* dirancang untuk menguji setiap bagian dari proses dan juga menganalisis kejadian yang pernah terjadi sebelumnya, dengan tujuan mengetahui kemungkinan terjadinya penyimpangan dari keadaan lingkungan kerja yang ada, serta mendapatkan tingkatan risiko dari sumber bahaya yang bisa terjadi (Putri et al, 2017). Tingkatan risiko dari sumber bahaya dalam penelitian *HAZOP*, menggunakan standar internasional yang umum dipakai, standar ini bersumber dari guidebook *HAZOP* yang diterbitkan oleh *UNSW (University New South Wales)*, yang menjelaskan terkait level dan klasifikasi skor dari masing- masing sumber bahaya. Hal ini menjadi pembeda dari metode lain untuk bisa mengetahui sumber bahaya dan menganalisisnya secara lebih efektif serta ekonomis. Alat dan bahan di lingkungan kerja pada industri mekanikal berbahan metal, menjadi salah satu potensi bahaya kecelakaan kerja. Hal ini dapat menambah tingkat risiko lebih tinggi apabila tidak menggunakan APD yang lengkap (Anggraini, 2020). Oleh karena itu, agar dapat mengendalikan risiko yang dapat terjadi, analisis *HAZOP* perlu dilakukan untuk mengetahui dan menindaklanjuti potensi bahaya pada bidang

industri mekanikal baja di perusahaan. Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperlukan analisis lebih lanjut pada area produksi di PT XYZ yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja, serta melakukan tindakan pengendalian dan pencegahan dalam bentuk usulan perbaikan agar dapat menciptakan kondisi Kesehatan dan Keselamatan Kerja di lingkungan PT XYZ.

## METODE PENELITIAN

HAZOP adalah suatu metode identifikasi bahaya yang sistematis teliti dan terstruktur untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalannya proses dan risiko yang terdapat pada suatu peralatan yang dapat menimbulkan risiko, merugikan bagi manusia, atau fasilitas pada sistem. Dengan kata lain metode ini digunakan sebagai upaya pencegahan sehingga proses yang berlangsung dalam suatu sistem dapat berjalan lancar dan aman (Pujiono et al, 2013). Data primer diperoleh berupa identifikasi kemungkinan bahaya yang dikelompokkan menjadi sumber bahaya dengan melakukan observasi terhadap mesin dan alat yang digunakan, kondisi tempat kerja dan tahapan proses yang dilakukan terkait dengan proses produksi, sementara data sekunder berupa data historis kecelakaan kerja dari tahun 2019-2021. Berikut merupakan langkah analisis sumber bahaya yang ada di PT XYZ:

1. Melakukan observasi  
Observasi dilakukan pada area kerja di bagian produksi PT XYZ dengan memperhatikan proses kerja, kondisi alat dan mesin, dan lingkungan kerja, untuk menemukan kemungkinan bahaya yang dapat terjadi menggunakan *health and safety mangement risk form*.
2. Mengidentifikasi sumber bahaya  
Setelah dilakukan observasi dan ditemukan kemungkinan bahaya yang dapat terjadi, maka kemungkinan tersebut dikelompokkan berdasarkan proses kerja, alat, mesin dan lingkungan kerja.
3. Melakukan perangkaian dengan klasifikasi *likelihood* dan *severity*  
Masing masing sumber bahaya dilakukan perangkaian *likelihood* dan *severity* berikut merupakan pengertian dan klasifikasi dari *likelihood* dan *severity*.
  - a. *Likelihood*  
*Likelihood* merupakan kriteria seberapa mungkin sebuah sumber bahaya menjadi kecelakaan kerja. *Likelihood* memiliki 5 level dengan kriteria, jarang terjadi, kemungkinan kecil, mungkin, kemungkinan besar, dan hampir pasti. *Likelihood* dapat dilihat dengan deskripsi secara kualitatif ataupun kuantitatif.

Tabel 1. Kriteria *Likelihood*

Level	Kriteria	Deskripsi	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan yang ekstrem	Kurang dari 1 kaliper 10 tahun
2	Kemungkinan kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul / terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi/muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali perbulan
5	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali perbulan

- b. *Severity*  
*Severity* merupakan tingkat keparahan bila suatu kecelakaan terjadi, pada *severity* ditentukan ada 5 level bahaya dengan uraian, tidak signifikan, kecil, sedang, berat, dan bencana. Level dari *severity* dapat ditentukan dengan melihat keparahan cedera dan juga hilangnya hari kerja pada sebuah tindakan ataupun sumber bahaya, apabila menjadi kecelakaan kerja.

Tabel 2. *Severity*

Level	Uraian	Keparahan Cedera	Hari Kerja
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

4. Melakukan perhitungan *risk score*

Perhitungan *risk score* digunakan untuk mendapatkan nilai dari masing masing risiko dengan mengalikan level *severity* dan *likelihood* dari sumber bahaya, dan mengklasifikasikan sumber bahaya dengan klasifikasi risiko tingkat rendah, sedang, tinggi, dan ekstrim. Klasifikasi dari sumber bahaya dapat ditentukan menggunakan *risk matrix diagram*.

Tabel 3. *Risk Matrix*

5. Menganalisis masing-masing sumber bahaya

		Tingkat bahaya ( <i>RISK LEVEL</i> )					1. <span style="background-color: yellow;">■</span> Risiko rendah 2. <span style="background-color: lightblue;">■</span> Risiko sedang 3. <span style="background-color: red;">■</span> Risiko tinggi 4. <span style="background-color: purple;">■</span> Ekstrim  Nilai tingkat bahaya didapatkan dengan cara perkalian antara nilai <i>LIKELIHOOD</i> dan <i>SEVERITY</i> (Sumber:HAZOP guidebook UNSW)
KEMUNGKINAN ( <i>LIKELIHOOD</i> )	5	5	10	15	20	25	
	4	4	8	12	16	20	
	3	3	6	9	12	15	
	2	2	4	6	8	10	
	1	1	2	3	4	5	
SKALA		1	2	3	4	5	
		<b>KESERiusAN (<i>SEVERITY</i>)</b>					

Analisis dari masing-masing sumber bahaya dilakukan untuk mendapatkan penyimpangan, konsekuensi, penyebab dan tindakan dari masing-masing sumber bahaya.

6. Mengendalikan risiko yang ada dengan usulan perbaikan.

Pengendalian risiko dari sumber bahaya yang ada dilakukan dengan mengikuti tahapan dari hirarki pengendalian risiko, dan disesuaikan dengan keadaan yang ada di perusahaan.



Gambar 1. Hirarki Pengendalian Resiko

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Sumber Bahaya

Setelah didapatkan hasil identifikasi terkait bahaya apa saja yang mungkin terjadi di area kerja, selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap sumber bahaya. Identifikasi ini dikelompokkan pada alat dan mesin serta aspek-aspek dalam lingkungan kerja yang didapatkan dari kemungkinan sumber bahaya yang dapat terjadi. Identifikasi ini akan menggunakan formula yang terdiri dari, sumber bahaya, kode sumber bahaya yang berasal dari singkatan sumber bahaya agar memudahkan penyebutan, level *likelihood*, level *severity*, dan level risiko masing-masing sumber bahaya.

Tabel 3. Sumber Bahaya

No	Sumber bahaya	Kode	Likelihood	Severity	Risk score	Risk level
1	Sikap pekerja	Sp	4	3	12	Tinggi
2	Mesin CNCcutting z 3000	Cz3	3	3	9	Tinggi
3	Mesin CNCcutting z 4000	Cz4	3	3	9	Tinggi
4	Mesin WeldedBeam straightening	wbs	3	3	9	Tinggi
5	Mesin las settinghg 1500	Hg	3	3	9	Tinggi
6	Mesin gantry autosubmerged arc welding	Sac	3	3	9	Tinggi
7	Tabung karbondioksida	Tk	1	5	5	Tinggi
8	Gerinda	GR	3	2	6	Sedang
9	OHC	OHC	2	3	6	Sedang
10	Las manual	LM	3	2	6	Sedang
11	Tumpukan material	TM	2	2	4	Sedang
12	Selang/kabel	SL	1	2	2	Rendah
13	Fan	FN	1	2	2	Rendah
14	Kondisi lingkungan	KL	1	2	2	Rendah

Setelah dilakukan observasi seperti pada tabel 3. ditemukan 14 sumber bahaya yang dapat menjadi kemungkinan bahaya. Sumber bahaya tersebut terdiri dari 7 sumber bahaya tingkat tinggi, 4 sumber bahaya tingkat sedang dan 3 sumber bahaya tingkat rendah. 14 sumber bahaya akan dianalisis untuk mengetahui apa saja, penyebab, risiko, dan akibat dari masing-masing sumber bahaya.

### Usulan Perbaikan

Analisis dari masing-masing sumber bahaya menghasilkan tindakan yang dapat dilakukan sebagai pencegahan sumber bahaya. Tindakan ini nantinya akan menjadi usulan perbaikan untuk perusahaan agar dapat meningkatkan keselamatan kerja di bagian produksi. Oleh sebab itu, pada sub bab ini akan menjelaskan tindakan yang akan dipakai sebagai usulan perbaikan. Tindakan yang menjadi usulan perbaikan akan dilihat dari urgensi dari sumber bahaya dan juga efektifitas dan relevansi tindakan tersebut untuk perusahaan. Usulan perbaikan ini didasarkan pada hirarki pengendalian risiko yang memiliki 4 bagian yaitu menghilangkan, penggantian, *engineering* atau rekayasa, administratif, dan juga alat pelindung diri. Usulan juga didapatkan dari hasil diskusi dengan pemangku kepentingan terkait

produksi dan keselamatan kerja di perusahaan dan juga hasil observasi di perusahaan, sehingga nantinya dapat menjadi usulan perbaikan yang bisa dipakai oleh perusahaan dalam meningkatkan keselamatan kerja. Berikut merupakan tindakan yang menjadi usulan perbaikan.

1. Penggantian lampu pada area pengelasan  
 Perlunya penggantian lampu pada area pengelasan khususnya di area mesin las *welded beam*. Didapatkan pada area tersebut memiliki penerangan sebesar 249 *lux*, hal ini dianggap sebagai penyimpangan dimana standar yang berlaku menurut SNI 7062 tahun 2019 adalah 300 *lux*. Oleh sebab itu, perusahaan diharapkan mengganti bohlam lampu dengan watt yang lebih tinggi.
2. Penambahan tempat duduk di mesin CNC z3000  
 Penambahan tempat duduk untuk mesin CNC z3000 diperlukan sebagai penempatan operator dalam mengendalikan mesin. Perlunya tempat duduk didasari pada mesin CNC z4000 yang sudah memiliki tempat duduk untuk operator, hal ini bisa membantu operator agar lebih nyaman dalam bekerja sehingga bisa mengurangi risiko hilangnya konsentrasi dikarenakan kelelahan saat melakukan pekerjaan.
3. Menempatkan posisi *fan* di tempat yang strategis  
 Kondisi penempatan *fan* pada saat observasi ditempatkan pada beberapa area saja dan tidak strategis sehingga memungkinkan debu dan juga gram dari material yang ada tertiuap angin dari *fan*. Usulan perbaikan dengan perbaikan penempatan *fan* yang strategis di langit-langit dari area kerja, sehingga pekerja tetap merasa nyaman akan suhu yang ada dan juga angin yang dihasilkan *fan* tidak meniup debu dan juga gram langsung ke arah mata pekerja.
4. Memperbaharui *working instruction* yang sudah rusak  
 Dari hasil observasi yang dilakukan pada beberapa mesin, ditemukan *working instruction* yang sudah rusak termakan usia, hal ini membuat operator tidak bisa membaca *working instruction* secara jelas, sehingga diusulkan penggantian *working instruction* agar bisa dibaca dengan jelas oleh operator mesin.
5. Merapikan dan membersihkan area kerja  
 Pada hasil observasi, ditemukan masih seringnya pekerja yang membiarkan alat dan sisa material tergeletak di lantai, hal ini akan membuat area kerja menjadi lebih sempit dan bisa menyebabkan bahaya terjepit, tersandung, tertimpa, dan lain-lain. Oleh sebab itu, penting untuk merapikan dan menjaga kebersihan di setiap area kerja. Terkhususnya pada area *warehouse* material, dimana banyak sekali tumpukan material yang sudah lama berada di area *warehouse*. Tumpukan material di area *warehouse* membuat bagian *warehouse* menjadi penuh dan tidak dapat ditambah dengan sisa material yang baru maka dari itu penting untuk dilakukannya perapihan dan pembersihan sisa material yang lama sehingga sisa material yang baru bisa masuk ke *warehouse* dengan demikian nantinya pekerja tidak lagi menumpuk sisa material di sekitar area kerja.
6. Edukasi terkait keselamatan kerja  
 Edukasi merupakan sebuah langkah administratif, dimana para pekerja dibekali dengan pengetahuan terkait keselamatan kerja, yang diharapkan bisa meningkatkan kesadaran para pekerja untuk selalu menjaga keselamatan di area kerja. Langkah ini diambil berdasarkan dari hirarki pengendalian risiko, langkah administratif berupa edukasi ini dianggap relevan terhadap perusahaan di beberapa sumber bahaya. Dikarenakan perusahaan tidak mungkin untuk menghilangkan aktivitas pekerjaan, karena itu akan menghentikan produksi dan proses bisnis perusahaan. Selanjutnya perusahaan tidak relevan bila mengganti para pekerja, hal ini disebabkan akan memakan waktu dan biaya yang banyak, dimana perusahaan harus melakukan pelatihan bila dilakukan pergantian. Selanjutnya langkah rekayasa dianggap tidak relevan di beberapa sumber bahaya, dikarenakan aspek utama dari sumber bahaya tersebut merupakan individu yang menjadi pekerja. Selanjutnya adalah langkah administratif yang menjadi usulan perbaikan, langkah ini dianggap relevan karena tidak memakan biaya yang besar serta waktu yang banyak, dan juga tetap mempertahankan pekerja serta proses bisnis pada perusahaan. Langkah edukasi ini bisa berupa banyak hal, berikut merupakan langkah edukasi yang diusulkan untuk dapat diterapkan di perusahaan :
  - a. Memberikan pelatihan keselamatan kerja pada para pekerja, hal ini ditujukan untuk mengingatkan pekerja serta memberikan edukasi terkait pentingnya keselamatan kerja.
  - b. Memberikan *punishment* dan *reward* terhadap pekerja. *Punishment* dan *reward* biasanya dilakukan untuk menyadarkan dan memotivasi pekerja untuk bekerja secara aman, langkah *punishment* dan *reward* yang dilakukan, biasanya berupa pemotongan gaji untuk *punishment*, serta pemberian bonus untuk *reward*. Namun dalam kasus di PT. XYZ, *punishment* dan *reward* berupa pemberian bonus dan pemotongan gaji tidak bisa dilakukan. Berdasarkan hasil diskusi

dengan ahli K3 di perusahaan, hal tersebut tidak disetujui oleh dewan direksi, dengan alasan bahwa perusahaan merupakan perusahaan yang memiliki budaya kerja kekeluargaan. Maka penelitian ini menghasilkan usulan terkait *punishment* dan *reward* berupa dipasangnya foto pekerja dengan keselamatan kerja yang baik, serta dipasangnya juga foto pekerja yang dianggap memiliki kebiasaan buruk dalam menjalankan keselamatan kerja, yang didasari dari pengamatan ahli K3 di perusahaan. Hal ini diharapkan akan membuat pekerja lebih termotivasi untuk selalu menjaga keselamatan kerja.

- c. Pembuatan mading keselamatan kerja, yang ditujukan untuk memuat informasi terkait keselamatan kerja, dengan adanya majalah dinding ini diharapkan pekerja selalu ingat dalam menjaga keselamatan kerja. Serta bertujuan mengedukasi pekerja. Pada saat penelitian dilakukan majalah dinding keselamatan kerja sudah diberlakukan, namun informasi yang ada dianggap tidak lengkap dan juga tidak *update*, kedepannya diharapkan majalah dinding ini bisa memuat informasi terkait keselamatan kerja dengan berbagai topik berbeda setiap bulannya.
7. Alat pelindung diri
- Alat pelindung diri merupakan langkah dalam hirarki manajemen risiko. Langkah ini bertujuan sebagai pengendalian risiko untuk para pekerja agar tidak terjadi kecelakaan kerja. Alat pelindung diri juga menjadi langkah terakhir ketika langkah menghilangkan, menggantikan, rekayasa, dan administratif dianggap tidak relevan pada sebuah sumber bahaya. Setidaknya ada 6 APD sesuai standar yang diusulkan dalam penelitian kali ini, usulan ini ditujukan untuk melindungi pekerja dari bahaya yang ada di sekitar area kerja agar dapat menghindari dan mengendalikan risiko yang bisa terjadi yaitu *safety helmet*, *safety glass*, *ear plug*, *respiratory*, *safety shoes* dan *safety glove*. Dengan standar dan keterangan diatas maka diharapkan perusahaan bisa melengkapi dan menggantikan APD yang tidak sesuai dengan standar yang ada, hal ini diusulkan karena pada saat observasi masih ditemukannya pekerja yang tidak menggunakan APD yang lengkap dan ditemukannya APD yang sudah tidak layak untuk dipakai, seperti, helm safety yang sudah tidak memiliki busa, kacamata yang sudah buram, dan lainnya.

## KESIMPULAN

Dari hasil observasi ditemukannya 14 sumber bahaya yang ada di PT XYZ, sumber bahaya tersebut dianalisis dan dilakukan perangkingan menurut risiko dari masing-masing sumber bahaya, dan menghasilkan 7 sumber bahaya tingkat tinggi, 4 sumber bahaya tingkat sedang, dan 3 sumber bahaya tingkat rendah. Pengendalian risiko di bagian produksi PT XYZ bisa dilakukan dengan cara menghilangkan penyimpangan dari masing-masing sumber bahaya, dan juga melakukan tindakan yang sudah dianalisis dari masing-masing sumber bahaya. Pengendalian risiko berupa langkah administratif dirasa paling relevan untuk saat ini berdasarkan sumber bahaya yang sudah dianalisis berupa sikap pekerja yang menjadi sumber bahaya paling dominan. Usulan perbaikan yang bisa dilakukan oleh perusahaan terdiri dari langkah penggantian pada usulan perbaikan penggantian lampu di area pengelasan, langkah rekayasa pada usulan penambahan tempat duduk pada mesin CNC z3000, langkah administratif pada usulan merapikan sisa material, dan edukasi terkait keselamatan kerja, dan yang terakhir langkah alat pelindung diri pada usulan APD apa saja yang harus ada di perusahaan berdasarkan standar yang berlaku.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akpan, E. I. (2011). Effective Safety and Health Management Policy for Improved Performance of Organizations in Africa. *International Journal of Business and Management*, 6 (3), 159-165. DOI:[10.5539/ijbm.v6n3p159](https://doi.org/10.5539/ijbm.v6n3p159)
- Angraini, D. A. (2020). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja CV. Mitra Kreasi Utama Dengan Menggunakan Metode HAZOP (Hazard and Operability Study). *Jurnal Surya Teknika*, 6(1), 13-20. <https://doi.org/10.37859/jst.v6i1.1859>
- Mahdi, M.I. (2022). Kasus Kecelakaan Kerja di Indonesia Alami Tren Meningkat. Diakses dari : <https://dataindonesia.id/tenaga-kerja/detail/kasus-kecelakaan-kerja-di-indonesia-alami-tren-meningkat>
- Pujiono, B. N., Tama, I. P., Efranto, R. Y. (2013). Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan dengan Metode Hazard and Operability Studi (HAZOP) Melalui Perangkingan OHS Risk Assessment and Control (Studi Kasus: Area PM-1 PT Ekamas Fortuna). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 1(2), 253-264.

- Putri, J. M. A., Orgianus, Y., Rukmana, O. (2017). Penerapan Metode HAZOP pada Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Zona Bar Mill PT Krakatau Wajatama. *Prosiding Teknik Industri*, 3(1), 68-74. <http://dx.doi.org/10.29313/ti.v0i0.6219>
- Retnowati, D. (2017). Analisa Risiko K3 Dengan Pendekatan Hazard and Operability Studi (HAZOP). *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(1), 41-46. <http://dx.doi.org/10.51804/tesj.v1i1.67.41-46>
- Suroso, H. C., & Yanuar, K. E. (2020). Analisa Potensi Bahaya pada Perusahaan Fabrikasi Baja menggunakan Metode HAZOP (Hazard and Operability Study). *Journal of Advanced in Information and Industrial Technology*, 2(1), 13–21. <https://doi.org/10.52435/jaiit.v2i1.16>