

Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) di CV. Rizki Teknik Makmur

Widya Deningrum¹, Jauhari Arifin²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: widyadeningrum2000@gmail.com¹ jauhari.arifin@ft.unsika.ac.id²

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi yang meningkat dari tahun ke tahun tentunya akan berpengaruh terhadap masalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3), hal tersebut dapat terjadi karena manusia semakin banyak berinteraksi dengan peralatan baru, kondisi baru dan lain-lain yang merupakan *hazard*. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah K3, menganalisis potensi bahaya dan memberikan rekomendasi perbaikan dari masalah K3 yang ada di CV. Rizki Teknik Makmur dengan menggunakan metode HAZOP (*Hazard and Operability Study*). Berdasarkan penilaian pada *risk matrix* terdapat 2 tingkatan level risiko yang berpotensi menimbulkan bahaya kerja dalam pembuatan ulir. Tingkat risiko tersebut terdiri dari 4 risiko sedang dengan persentase 36% dan 2 risiko tinggi dengan persentase 64%. Sedangkan dalam pembuatan pagar terdapat 4 tingkatan level risiko yang menimbulkan bahaya kerja. Tingkat risiko tersebut terdiri dari 1 risiko rendah dengan persentase 2%, 6 risiko sedang dengan persentase 35%, 3 risiko tinggi dengan persentase 25% dan 4 ekstrem dengan persentase 38%. Hasil perangkungan tersebut didapatkan 20 risiko yang ada pada 12 kegiatan pembuatan ulir dan pagar, dengan jumlah 5 kegiatan untuk pembuatan ulir dan 7 kegiatan untuk pembuatan pagar pada CV. Rizki Teknik Makmur. Upaya pencegahan salah satunya pekerja wajib menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).

Kata Kunci: *Alat Pelindung Diri, Bahaya, keselamatan dan kesehatan kerja.*

Abstract

The rapid development of technology which is increasing from year to year will certainly affect occupational safety and health (K3) issues, this can occur because humans interact more and more with new equipment, new conditions and other things that are a hazard. The purpose of this research is to identify OSH problems, analyze potential hazards and provide recommendations for improvement of OSH problems in the CV. Rizki Teknik Makmur using the HAZOP (Hazard and Operability Study) method. Based on the assessment on the risk matrix, there are 2 levels of risk levels that have the potential to cause work hazards in thread making. The risk level consists of 4 moderate risks with a percentage of 36% and 2 high risks with a percentage of 64%. While in the manufacture of fences there are 4 levels of risk levels that pose a work hazard. The risk level consists of 1 low risk with a percentage of 2%, 6 moderate risks with a percentage of 35%, 3 high risks with a percentage of 25% and 4 extreme with a percentage of 38%. The ranking results obtained 20 risks in 12 activities for making threads and fences, with a total of 5 activities for making threads and 7 activities for making fences on CV. Rizki Teknik Makmur. One of the prevention efforts is that workers must use Personal Protective Equipment (PPE).

Keywords: *Personal Protective Equipment, Hazards, Occupational Health and safety*

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi yang meningkat dari tahun ke tahun tentunya akan berpengaruh terhadap masalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3), hal tersebut dapat terjadi karena manusia semakin banyak berinteraksi dengan peralatan baru, kondisi baru dan lain-lain yang merupakan *hazard*. Untuk *hazard* terdapat hampir disetiap lokasi dimana adanya suatu aktivitas baik

dirumah, dijalan hingga di tempat kerja. Maka apabila *hazard* tersebut tidak teridentifikasi dengan tepat dan tidak dikendalikan dengan baik akan menyebabkan kelelahan yang kemudian dapat menimbulkan cedera bahkan sampai kematian. Agar dapat terhindar dari hal-hal yang tidak diinginkan perlu dilakukan pengendalian sumber bahaya ditempat kerja atau perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan harus mampu menemukan sumber-sumber bahayanya, lalu melakukan identifikasi bahaya tersebut dan melakukan evaluasi serta perbaikan agar pekerja bisa bekerja dengan aman.

Menurut (Supriyadi, 2017) *hazard* (bahaya) adalah suatu kondisi atau tindakan atau potensi yang dapat menimbulkan kerugian terhadap manusia, harta benda, proses, ataupun lingkungan. Bahaya juga diartikan oleh (Tranter, 2004) sebagai potensi dari rangkaian sebuah kejadian untuk muncul dan menimbulkan kerusakan atau kerugian.

CV. Rizki Teknik Makmur merupakan perusahaan yang bergerak dibidang perbaikan dan pembuatan ulir dan pagar yang merupakan produk dari CV. Rizki Teknik Makmur yang bertempat di karawang, Jawa Barat. CV. Rizki Teknik Makmur memproduksi dengan bahan baku besi sesuai spesifikasi permintaan. Dalam pelaksanaan produksi menggunakan mesin bubut, mesin las dan mesin gerinda.

Berdasarkan informasi yang didapatkan dari CV. Rizki Teknik Makmur dalam melakukan kegiatan pekerjaan ditemukan kecelakaan kerja seperti tangan pekerja terjepit, kaki pekerja terbentur, kaki pekerja tertimpa alat dan lain-lain. Maka dari itu untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan ditempat kerja maka diperlukan suatu manajemen risiko kegiatannya meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko. Oleh karena itu tujuan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah K3, menganalisis potensi bahaya dan memberikan rekomendasi perbaikan dari masalah K3 yang ada di CV. Rizki Teknik Makmur dengan menggunakan metode HAZOP (*Hazard and Operability Study*).

Kecelakaan kerja menurut OHSAS (*Occupational Health and Safety Assessment Series*) adalah kejadian yang berhubungan dengan pekerjaan dan menyebabkan cedera atau kesakitan, dan kejadian yang dapat menyebabkan kematian. Sedangkan menurut (Erviyanto, 2005) kecelakaan kerja adalah kecelakaan dan atau penyakit yang menimpa tenaga kerja karena hubungan kerja di tempat kerja.

Dengan demikian kecelakaan kerja mengandung unsur-unsur diantaranya yaitu tidak diduga semula, oleh karena dibelakang peristiwa kecelakaan tidak terdapat unsur kesengajaan dan perencanaan, tidak diinginkan atau diharapkan, karena setiap peristiwa kecelakaan akan selalu disertai kerugian baik fisik maupun mental, selalu menimbulkan kerugian dan kerusakan, yang sekurang-kurangnya akan dapat menyebabkan gangguan proses kerja.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan satu upaya perlindungan yang diajukan kepada semua potensi yang dapat menimbulkan bahaya. Hal tersebut bertujuan agar tenaga kerja dan orang lain yang terdapat ditempat kerja selalu dalam keadaan selamat sehat dan semua sumber produksi dapat digunakan secara aman (Suma'mur, 2009). Namun menurut (Ridley, 1983) Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman, baik bagi pekerja, perusahaan, maupun masyarakat dan lingkungan sekitar tempat kerja.

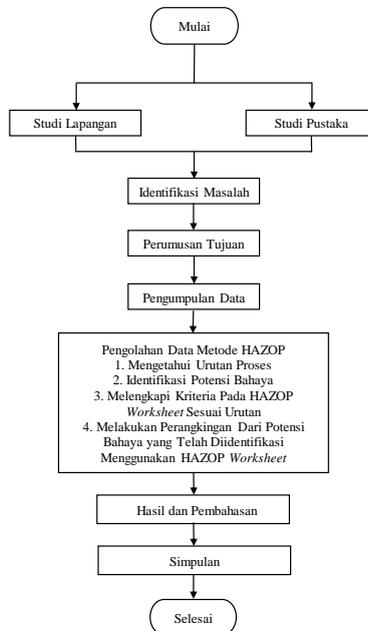
Dalam undang-undang nomor 9 tahun 1960 menyebutkan bahwa kesehatan kerja adalah suatu kondisi kesehatan yang bertujuan agar masyarakat pekerja memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya, baik jasmani, maupun rohani, serta social. Dengan berusaha untuk melakukan pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan kerja maupun penyakit umum lainnya. Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu untuk bisa meningkatkan efisiensi juga produktifitas lingkungan tempat kerja dapat memberikan sumber-sumber perlindungan pada produksi agar dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja dan sakit akibat kerja.

Menurut (Purnama, 2012) HAZOP (*Hazard and Operability Study*) merupakan metode sistematis dan terstruktur yang dapat menganalisa bahaya pada suatu sistem atau proses operasi yang dapat menimbulkan risiko merugikan. HAZOP merupakan suatu teknik analisis bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam sistem untuk keberadaan potensi bahaya. Tujuan dari penggunaan HAZOP untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong ke arah kejadian yang tidak diinginkan.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian dilakukan dengan cara mengidentifikasi masalah K3, menganalisis potensi bahaya dan memberikan rekomendasi perbaikan dari masalah K3 yang ada di CV. Rizki Teknik Makmur dengan menggunakan metode HAZOP (*Hazard and Operability Study*).

Salah satu metode pengambilan data yang akan digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah observasi dengan melihat kondisi yang sebenarnya. Observasi dilakukan di area yang digunakan oleh pekerja di CV. Rizki Teknik Makmur. Metode selanjutnya yang akan digunakan adalah wawancara. Wawancara dilakukan kepada pemilik CV. Rizki Teknik Makmur. Lokasi penelitian di CV. Rizki Teknik Makmur yang berlokasi di Jl. Jend. Ahmad Yani No.9, Dawuan Barat, Kec. Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41373. Diagram alir metodologi yang dilakukan dalam pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian CV. Rizki Tehnik Makmur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi bahaya apa saja yang terdapat sumber bahaya atau *hazard* yang ditemukan pada proses pekerjaan dalam pembuatan ulir dan pagar di CV. Rizki Tehnik Makmur. Selanjutnya mengklasifikasi data *hazard and risk* serta sumber *hazard* yang dilakukan dengan cara mengetahui kriteria *likelihood* (L) dan *consequences/severity* dari setiap potensi *hazard* yang ditemukan. *Likelihood* (L) adalah peluang terjadinya kecelakaan kerja. Maka dari itu untuk kriteria *likelihood* (L) dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Kriteria *Likelihood*

Level	Criteria	Likelihood	
		Description	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan yang ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kemungkinan kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul atau terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi atau muncul disini atau ditempat 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 per bulan
5	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul	Lebih dari 1 kali per

		dalam keadaan yang paling banyak terjadi	bulan
--	--	--	-------

Sumber: UNSW Health and Safety (2008)

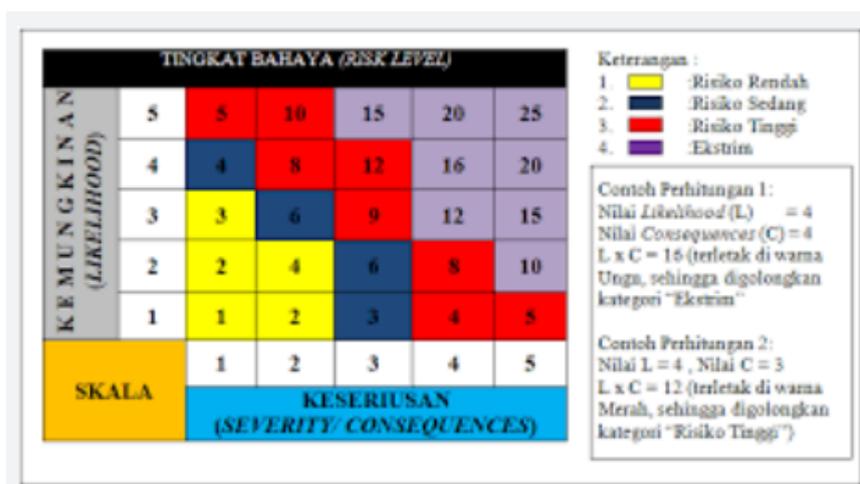
Kriteria *consequences/severity* merupakan tingkat yang menunjukkan keparan cedera dan kehilangan hari kerja. Untuk kriteria *consequences/severity* dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Kriteria *Consequences / Severity*

Consequences/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 keberlangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari atau shift yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah 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

Sumber: UNSW Health and Safety (2008)

Setelah menentukan nilai *likelihood* (L) dan *consequences/severity* dari masing-masing sumber potensi bahaya, maka langkah selanjutnya adalah mengalikan nilai likelihood dan consequences sehingga diperoleh tingkat bahaya (*risk level*) pada *risk matrix* yang mana nantinya akan digunakan dalam melakukan perankingan terhadap sumber potensi bahaya yang akan dijadikan acuan sebagai rekomendasi perbaikan apa yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Penilaian risiko itu sendiri dilakukan dengan menggunakan risk matrix seperti pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Risk matrix

Sumber: UNSW Health and Safety (2008)

Melakukan observasi lapangan secara langsung dan wawancara terhadap pemilik CV. Rizki Tehnik Makmur untuk memperoleh temuan potensi bahaya. Maka untuk hasil identifikasi *hazard and*

risk serta sumber *hazard* dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Identifikasi *Hazard and Risk* dan Sumber *Hazard*

No	Aktivitas Pekerjaan	Temuan <i>Hazard</i>	Risiko	Sumber <i>Hazard</i>
Lokasi: Pembuatan Ulir				
1	Menyiapkan alat	Tertimpa alat jatuh	Cidera pada kaki	Alat pembuatan ulir
2	Menyiapkan material besi	Tersandung dan terbentur besi	Luka robek	Material besi
3	Memotong besi	Terkena percikan api gerinda	Luka bakar	Mesin gerinda
		Kebisingan suara mesin gerinda	Gangguan pendengaran	Mesin gerinda
4	Menaikkan benda kerja ke mesin pembubutan	Terbentur oleh benda yang diangkat	Memar pada kulit	Material besi
5	Proses pembubutan	Kabel mesin bubut berserakan	Tersandung	Kabel mesin bubut
Lokasi: Pembuatan pagar				
1	Menyiapkan alat	Tertimpa alat jatuh	Cidera pada kaki	Alat pembuatan pagar
2	Menyiapkan material besi	Tersandung dan terbentur besi	Luka robek	Material besi
3	Memotong besi	Terkena percikan api gerinda	Luka bakar	Mesin gerinda
		Kebisingan suara mesin gerinda	Gangguan pendengaran	Mesin gerinda
4	Melakukan perakitan potongan besi	Jari terjepit, tertusuk	Luka robek	Material besi
5	Proses pengelasan	Terkena paparan asap dan gas	Iritasi mata	Mesin las
		Terkena terak las	Iritasi kulit	Mesin las
		Terkena percikan api	Luka bakar	Mesin las
		Kebisingan suara mesin las	Gangguan pendengaran	Mesin las
6	Proses penghalusan dengan gerinda	Terkena percikan api gerinda	Luka bakar	Mesin gerinda
		Kebisingan suara mesin gerinda	Gangguan pendengaran	Mesin gerinda
		Terkena percikan gram gerinda	Iritasi mata	Mesin gerinda
7	pengecatan pagar	Terhirup aroma cat yang menyengat	Gangguan pernafasan	Kompresor cat
		Terkena cat	Iritasi kulit	Kompresor cat

Sumber: Peneliti (2022)

Untuk pengolahan data dilakukan dengan cara melakukan klasifikasi terlebih dahulu terhadap *hazard and risk* serta setiap sumber bahaya atau *hazard* yang ditemukan pada proses pekerjaan pembuatan ulir dan pagar di CV. Rizki Tehnik Makmur seperti yang sudah dijelaskan pada tabel 3. Kemudian mengetahui nilai kriteria *likelihood* (L) dan *consequences/severity* yang dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Penilaian dan Perangkingan Risiko

No	Aktivitas Pekerjaan	Temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard	Level Kriteria			Warna	Risk Level
					L	C	(L.C)		
Lokasi: Pembuatan Ulir									
1	Menyiapkan alat	Tertimpa alat jatuh	Cidera pada kaki	Alat pembuatan ulir	3	2	6		Risiko sedang
2	Menyiapkan material besi	Tersandung dan terbentur besi	Luka robek	Material besi	4	2	8		Risiko tinggi
3	Memotong besi	Terkena percikan api gerinda	Luka bakar	Mesin gerinda	5	2	10		Risiko sedang
		Kebisingan suara mesin gerinda	Gangguan pendengaran	Mesin gerinda	2	3	6		Risiko sedang
4	Menaikkan benda kerja ke mesin pembubutan	Terbentur oleh benda yang diangkat	Memar pada kulit	Material besi	2	3	6		Risiko sedang
5	Proses pembubutan	Kabel mesin bubut berserakan	Tersandung	Kabel mesin bubut	4	2	8		Risiko tinggi
Lokasi: Pembuatan pagar									
1	Menyiapkan alat	Tertimpa alat jatuh	Cidera pada kaki	Alat pembuatan pagar	3	2	6		Risiko sedang
2	Menyiapkan material besi	Tersandung dan terbentur besi	Luka robek	Material besi	4	2	8		Risiko tinggi
3	Memotong besi	Terkena percikan api gerinda	Luka bakar	Mesin gerinda	5	2	10		Ekstrem
		Kebisingan suara mesin gerinda	Gangguan pendengaran	Mesin gerinda	2	3	6		Risiko sedang
4	Melakukan perakitan potongan besi	Jari terjepit, tertusuk	Luka robek	Material besi	3	3	9		Risiko tinggi
5	Proses pengelasan	Terkena paparan asap dan gas	Iritasi mata	Mesin las	5	2	10		Ekstrem
		Terkena terak las	Iritasi kulit	Mesin las	5	2	10		Ekstrem
		Terkena percikan api	Luka bakar	Mesin las	3	3	9		Risiko tinggi
		Kebisingan suara mesin las	Gangguan pendengaran	Mesin las	2	3	6		Risiko sedang
6	Proses	Terkena percikan	Luka bakar	Mesin	5	2	10		Ekstrem

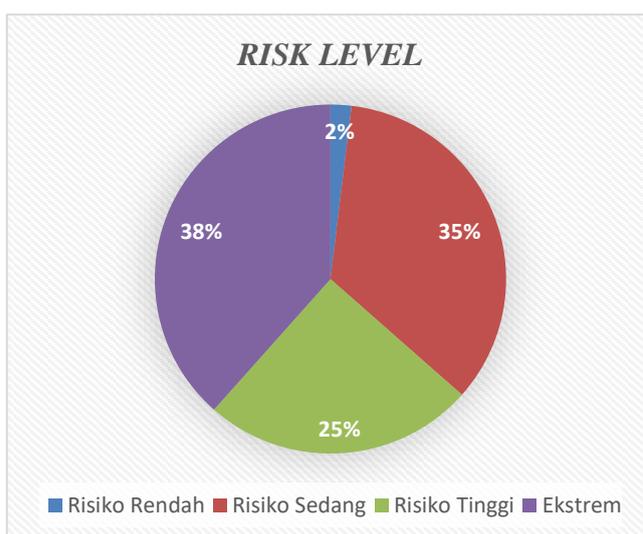
	penghalusan dengan gerinda	api gerinda		gerinda					
		Kebisingan suara mesin gerinda	Gangguan pendengaran	Mesin gerinda	2	3	6		Risiko sedang
		Terkena percikan gram gerinda	Iritasi mata	Mesin gerinda	3	2	6		Risiko sedang
7	pengecatan pagar	Terhirup aroma cat yang menyengat	Gangguan pernafasan	Kompresor cat	2	1	2		Risiko rendah
		Terkena cat	Iritasi kulit	Kompresor cat	3	2	6		Risiko sedang

Sumber: Peneliti (2022)

Berdasarkan penilaian pada *risk matrix* terdapat 2 tingkatan level risiko yang berpotensi menimbulkan bahaya kerja dalam pembuatan ulir. Tingkat risiko tersebut terdiri dari 4 risiko sedang dengan persentase 36% dan 2 risiko tinggi dengan persentase 64%. Sedangkan dalam pembuatan pagar terdapat 4 tingkatan level risiko yang menimbulkan bahaya kerja. Tingkat risiko tersebut terdiri dari 1 risiko rendah dengan persentase 2%, 6 risiko sedang dengan persentase 35%, 3 risiko tinggi dengan persentase 25% dan 4 ekstrem dengan persentase 38%. Hasil perangkaan tersebut didapatkan 20 risiko yang ada pada 12 kegiatan pembuatan ulir dan pagar, dengan jumlah 5 kegiatan untuk pembuatan ulir dan 7 kegiatan untuk pembuatan pagar pada CV. Rizki Teknik Makmur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4 dibawah ini:



Gambar 3. Diagram persentase keseluruhan risiko pada pembuatan ulir
Sumber: Peneliti (2022)



Gambar 4. Diagram persentase keseluruhan risiko pada pembuatan pagar
Sumber: Peneliti (2022)

Perancangan rekomendasi atau usulan perbaikan dilakukan berdasarkan potensi *hazard* yang terjadi. Untuk penelitian ini peneliti menganalisis dan memberikan rancangan perbaikan hanya untuk bahaya dengan level risiko tinggi dan level ekstrem. Hal ini bertujuan agar lebih berfokus pada permasalahan dari bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja yang fatal. Dengan adanya usulan perbaikan yang diberikan sebagai bentuk dari meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja yang dapat terjadi kepada para pekerja dan menghindari kerugian.

Berikut rekomendasi perbaikan yang diusulkan oleh peneliti untuk menanggulangi potensi bahaya yang disebabkan oleh potensi *hazard* risiko ekstrem yang tidak memenuhi standar dalam K3 yaitu sebagai berikut:

1. Pekerja wajib menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)
2. Diadakannya pelatihan K3 secara rutin
3. Rutin mengkomunikasikan cara kerja aman terhadap pekerja
4. Mematuhi prosedur kerja yang ada pada CV. Rizki Tehnik Makmur

Sedangkan untuk rekomendasi perbaikan yang diusulkan oleh peneliti untuk menanggulangi potensi bahaya yang disebabkan oleh potensi *hazard* risiko tinggi yang tidak memenuhi standar dalam K3 yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan pengawasan kepada pekerja
2. Menyediakan APD lengkap kepada seluruh pekerja
3. Rutin mensosialisasikan aspek keselamatan

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di CV. Rizki Tehnik Makmur didapatkan 20 risiko yang ada pada 12 kegiatan pembuatan ulir dan pagar, dengan jumlah 5 kegiatan untuk pembuatan ulir dan 7 kegiatan untuk pembuatan pagar.

Berdasarkan penilaian pada *risk matrix* terdapat 2 tingkatan level risiko yang berpotensi menimbulkan bahaya kerja dalam pembuatan ulir yaitu tingkat risiko tersebut terdiri dari 4 risiko sedang dengan persentase 36% dan 2 risiko tinggi dengan persentase 64%.

Berdasarkan penilaian pada *risk matrix* terdapat 4 tingkatan level risiko yang berpotensi menimbulkan bahaya kerja dalam pembuatan pagar yaitu tingkat risiko tersebut terdiri dari 1 risiko rendah dengan persentase 2%, 6 risiko sedang dengan persentase 35%, 3 risiko tinggi dengan persentase 25% dan 4 ekstrem dengan persentase 38%. Dan untuk upaya pencegahan salah satunya yaitu pekerja wajib menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C. dkk. (2019). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics*, 4(2), 61-70.
- Ervianto, I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- OHSAS, 1. (2007). *occupational health and safety management system requirements*. Jakarta.
- Purnama, D. S. (2012). Analisis Penerapan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) dan Hazops (Hazard and Operability Study) dalam Kegiatan Identifikasi Potensi Bahaya dan Resiko Pada Proses Unloading Unit di PT Toyota Astra Motor. *PASTI*, 311-319.
- Ridley, J. (1983). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Erlangga.
- Savitri, E. D. Y. dkk. (2021). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) (Studi Kasus : CV. Bina Karya Utama). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(1), 51-61.
- Suma'mur, P. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Gunung Agung.
- Supriyadi, R. F. (2017). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Divisi Boiler Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (Hirarc). *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 161-177.
- Tranter, M. (2004). *Occupational Hygiene and Risk Management*. Australia: National Library.
- UNSW Health and safety, 2008, Risk Management Program Canberra, University Of New South Wales