Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HAZOP pada Unit Pengereman UPT. Balai Yasa Surabaya Gubeng

Gatot Basuki H. M.[1] dan Righan Achmad A. R.[2]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail: gatotbasukihm@itats.ac.id[1] e-mail: righanachmad@gmail.com[2]

ABSTRACT

The increasingly rapid development of industry is accompanied by advances in science and technology. However, this progress also presents a number of problems related to occupational safety and health, such as increasing the risk of danger, the potential for dangers that have a large impact, and the increasing incidence of work-related diseases in the work environment. To minimize or eliminate the risk of accidents in the workplace, it is necessary to implement risk management which involves a series of activities, including identifying hazards, analyzing potential hazards that may occur, carrying out risk assessments, determining risk controls, as well as monitoring and evaluation. This research aims to identify and analyze potential hazards in the Braking Unit at UPT. Balai Yasa Surabaya Gubeng using the Hazard and Operability Study (HAZOP) method. From the results of research carried out on the Braking Unit, there are 4 (four) sources of danger which are classified as high, there are 6 (six) sources of danger which are considered medium and there are 11 (eleven) sources of danger which are considered low.

Kata kunci: *Occupational Safety and Health, Risk management, HAZOP.*

ABSTRAK

Semakin pesatnya perkembangan industri yang didukung dengan majua ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Namun, kemajuan ini juga menghadirkan sejumlah masalah terkait keselamatan dan kesehatan kerja (K3), seperti peningkatan risiko bahaya, potensi bahaya yang berdampak besar, dan meningkatnya kejadian penyakit terkait pekerjaan di lingkungan kerja. Untuk meminimalkan atau menghilangkan risiko kecelakaan di tempat kerja, diperlukan penerapan manajemen risiko yang melibatkan serangkaian kegiatan, termasuk mengidentifikasi bahaya, analisis potensi bahaya yang dapat terjadi, melakukan penilaian risiko, menentukan pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan melakukan analisis potensi bahaya pada Unit Pengereman di UPT. Balai Yasa Surabaya Gubeng dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada Unit Pengereman, terdapat 4 (empat) sumber bahaya yang termasuk tinggi serta terdapat 6 (enam) sumber bahaya yang termasuk sedang dan terdapat 11 (sebelas) sumber bahaya yang termasuk rendah.

Kata kunci: Keselematan dan Kesehatan Kerja, Manajemen risiko, HAZOP.

PENDAHULUAN

Semakin pesatnya perkembangan industri yang didukung dengan majunya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Perkembangan ini mendorong penggunaan berbagai peralatan kerja, mesin, dan juga melibatkan penggunaan bahan kimia pada proses produksinya untuk menciptakan produk atau layanan yang berkualitas guna bersaing di pasar. Namun, kemajuan ini juga menghadirkan sejumlah masalah terkait keselamatan dan kesehatan kerja (K3), seperti peningkatan risiko bahaya, potensi bahaya yang berdampak besar, dan meningkatnya kejadian penyakit terkait pekerjaan di lingkungan kerja [1].

Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah sebuah upaya yang diterima baik oleh karyawan maupun pengusaha sebagai langkah preventif untuk mencegah timbulnya kecelakaan dan penyakit yang berhubungan dengan lingkungan kerja. Program ini melibatkan pengenalan potensi risiko kecelakaan dan penyakit kerja serta langkah-langkah antisipatif untuk menanggulangi situasi tersebut. Tujuan utama dari program K3 adalah untuk meninimalkan dampak finansial bagi perusahaan akibat kecelakaan dan penyakit kerja yang terjadi [2].

Untuk meminimalkan atau menghilangkan risiko kecelakaan di tempat kerja, diperlukan penerapan manajemen risiko yang melibatkan serangkaian kegiatan, termasuk mengidentifikasi bahaya, analisis potensi bahaya yang dapat terjadi, melakukan penilaian risiko, menentukan pengendalian risiko, serta

pemantauan dan evaluasi. Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) dapat digunakan selama tahap identifikasi dan analisis potensi bahaya [3].
HAZOP adalah suatu analisis keselamatan yang terstruktur secara sistematis, digunakan untuk menilai keselamatan dan kinerja operasional peralatan atau proses produksi yang kompleks. [3]. Tujuan dari HAZOP adalah untuk mengidentifikasi berbagai potensi bahaya yang kemungkinan muncul dalam kegiatan di perusahaan dan menghilangkan sumber-sumber utama penyebab kecelakaan [3].
Dalam kegiatan operasinya, Unit Pelaksana Teknis (UPT) Balai Yasa Surabaya Gubeng menghadapi banyak risiko kerja, terutama risiko yang memiliki tingkat tanggung jawab yang tinggi. Metode HAZOP diterapkan dengan tujuan mengidentifikasi potensi bahaya serta mencegah terjadinya kecelakaan di tempat kerja. Penelitian ini dimaksudkan untuk berkontribusi pada upaya pencegahan kecelakaan kerja dengan mengidentifikasi potensi bahaya di lokasi penelitian yang bersangkutan.

TINJAUAN PUSTAKA

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah upaya untuk meningkatkan kesejahteraan pekerja dengan mengurangi dampak negatif pekerjaan terhadap kesehatan pekerja, melindungi pekerja dari bahaya di tempat kerja, dan menyediakan lingkungan kerja yang aman dan sesuai untuk seluruh pekerja [4]. Mencapai produktivitas yang tinggi tanpa mengorbankan kesejahteraan dan keselamatan lingkungan kerja adalah tujuan utama dari upaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Memburuknya kesehatan dan keselamatan di lokasi kerja adalah hal yang terjadi di setiap bisnis, bahkan pada proyek bangunan. Melalui penerapan langkah-langkah kesehatan dan keselamatan di tempat kerja, potensi timbulnya cedera atau penyakit di tempat kerja dapat dievaluasi dan kemungkinannya dapat dikurangi [5]. Benefit yang didapat karyawan dari program kesehatan dan keselamatan kerja mencakup keyakinan akan jaminan keselamatan yang diberikan oleh perusahaan, perlindungan dari risiko yang kemunginan muncul akibat pekerjaan dan lingkungan kerja, serta memberikan rasa aman dan nyaman saat bekerja. Sementara itu, dari perspektif perusahaan, manfaatnya termasuk pengurangan risiko, peningkatan produktivitas, dan penciptaan lingkungan kerja yang positif. [6].

Hazard and Operability Study (HAZOP)

Dalam bidang kesehatan dan keselamatan kerja (K3), Metode *Hazard and Operatability Study* (HAZOP) adalah pendekatan paling populer untuk menilai kemungkinan potensi bahaya di lingkungan atau lokasi kerja tertentu. Pendekatan ini diawali dengan menentukan potensi bahaya yang mungkin terjadi pada setiap stasiun kerja. Selanjutnya mencari faktor-faktor yang bertanggung jawab terhadap munculnya potensi bahaya tersebut [7]. Menurut ISO 31010 – Teknik Pengendalian Risiko (*Risk Assessment Techniques*) terdapat beberapa kelebihan terkait penggunaan metode HAZOP. Metode HAZOP memiliki beberapa kelebihan antara lain:

1. Metode HAZOP dapat melakukan pemeriksaan secara sistematis dan menyeluruh terhadap sistem, proses, dan prosedur.
2. Metode HAZOP melibatkan tim multidisiplin termasuk mereka yang memiliki pengalaman langsung dalam operasional dan yang mungkin terlibat dalam tindakan perbaikan langsung di lapangan.
3. Metode HAZOP menghasilkan solusi dan tindakan untuk mengelola risiko.

Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan strategi yang proaktif dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola potensi risiko dengan maksud untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan dampak yang mungkin timbul. Ini merupakan suatu pendekatan terstruktur yang dirancang untuk mengidentifikasi potensi risiko sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan atau diluar perkiraan [8]. Manajemen risiko melibatkan serangkaian langkah, mulai dari mengidentifikasi risiko, menganalisis dan menilai risiko, mengevaluasi risiko, hingga mengendalikan risiko yang teridentifikasi. Mengurangi kerugian adalah tujuan utama dari manajemen risiko, kerugian tersebut disebabkan oleh kecelakaan kerja dan penyakit, meningkatkan potensi peningkatan produksi melalui penciptaan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman, serta memutus rantai peristiwa yang dapat menyebabkan kerugian akibat kecelakaan dan penyakit kerja [9].

ISSN 2775-5630

METODE

Studi ini merupakan penelitian kualitatif yang bertujuan untuk mengenali potensi risiko di Unit Pengereman. Data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara di lapangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode HAZOP. Proses identifikasi potensi bahaya melibatkan langkah-langkah menggunakan HAZOP *Worksheet* dan *Risk Assessment* yang terperinci sebagai berikut: [10]:

1. Mengidentifikasi alur kerja di lokasi penelitian.
2. Identifikasi potensi bahaya pada lokasi penelitian yang ditemukan.
3. Membuat daftar komponen-komponen penting pada HAZOP *Worksheet* dengan urutan sebagai berikut:
   a. Kategorisasi potensi bahaya yang telah teridentifikasi.
   b. Mendeskripsikan probabilitas terjadinya penyimpangan selama proses kerja.
   c. Menyajikan penjelasan tentang penyebab terjadinya penyimpangan tersebut.
   d. Memahami dan menguraikan konsekuensi dari penyimpangan yang terjadi.
4. Menentukan tindakan-tindakan untuk menanggulangi penyimpangan yang terjadi untuk sementara.
5. Memberikan penekanan pada kriteria yang digunakan untuk mengukur risiko yang terjadi, yaitu *Likelihood* (L) dan *Consequences* (C). Kriteria *Likelihood* adalah estimasi kemungkinan kecelakaan kerja terjadi dalam periode waktu tertentu. Sedangkan untuk kriteria *Consequences* adalah besarnya dampak yang dihasilkan oleh sumber bahaya yang dapat memengaruhi keadaan pekerja dan perusahaan terkait.
6. Mengembangkan solusi perbaikan guna mengurangi risiko dengan tingkat ekstrem.

Berikut merupakan tabel dari kriteria *Likelihood* dan *Consequences*.

Tabel 1. Kriteria *Likelihood* (L)

Tingkatan	Kriteria	Deskripsi	
		Kualitatif	Semi Kualitatif
1	Jarang	Kemungkinan dapat terjadi dalam beberapa jangka waktu.	Terjadi kurang dari 1 kali dalam 10 tahun.
2	Kemungkinan Kecil	Belum terjadi saat ini, namun memiliki potensi untuk muncul atau terjadi di masa mendatang.	Terjadi 1 kali per 10 tahun.
3	Mungkin	Kemungkinan dapat terjadi berulang kali	Terjadi 1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun.
4	Kemungkinan Besar	Dalam situasi tertentu, ada kemungkinan besar dapat terjadi.	Terjadi lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali per tahun.
5	Hampir Pasti	Kejadian ini kerap terjadi, diperkirakan muncul secara konsisten.	Terjadi lebih dari 1 kali per bulan.

Sumber: Sandrina & Herwanto (2023)

Tabel 2. Kriteria *Consequences* (C)

Tingkatan	Uraian	Deskripsi	
		Kualitatif	Semi Kualitatif
1	Tidak Signifikan	Tidak memunculkan kerugian.	Tidak menghilangkan kehilangan hari kerja.
2	Kecil	Menyebabkan kerugian yang minim dan memiliki dampak yang terbatas.	Kehilangan hari kerja sekitar 1 hari.
3	Sedang	Terdapat kemungkinan untuk perlu perawatan di rumah sakit. Kerugian ini cukup serius.	Kehilangan hari kerja kurang dari 3 hari.
4	Berat	Mengakibatkan cedera serius dan kerugian yang signifikan.	Kehilangan hari kerja lebih dari 3 hari.
5	Bencana	Menyebabkan kerugian yang fatal dan mengakibatkan banyak korban jiwa.	Tidak dapat bekerja lagi.

Sumber: Sandrina & Herwanto (2023)

Setelah HAZOP *Worksheet* digunakan untuk menentukan sumber potensi bahaya, langkah selanjutnya adalah mengalikan Tingkat Kemungkinan (*Likelihood*/L) dengan Tingkat Konsekuensi (*Consequences*/C).

$$Risk\ Rating\ = Likelihood\ x\ Consequences$$

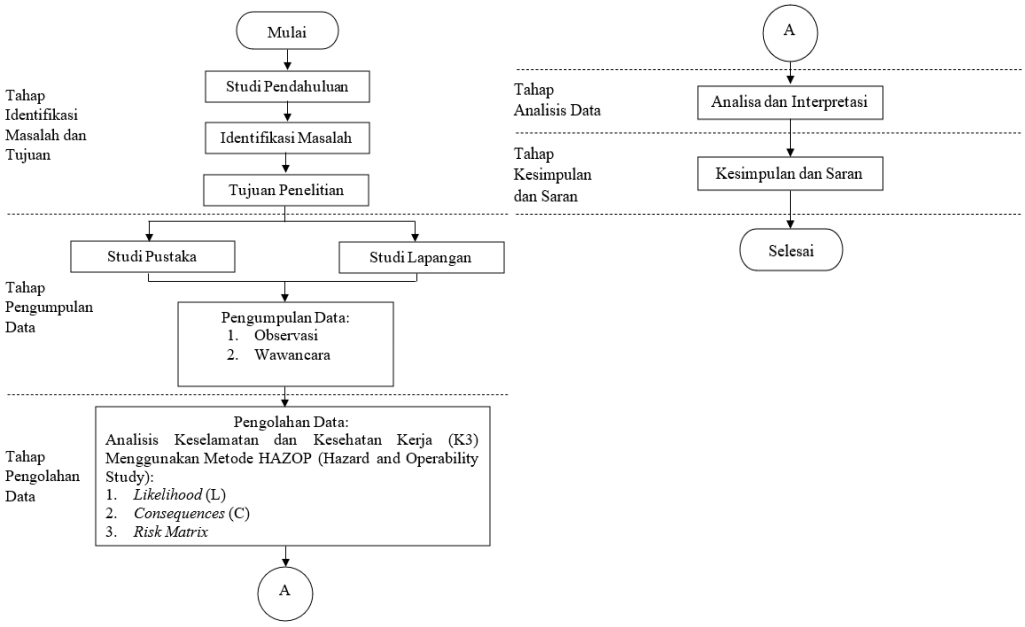
Kemudian, evaluasi dilakukan menggunakan tabel matriks risiko untuk menentukan klasifikasi potensi bahaya tersebut [11]. Berikut merupakan gambar yang menunjukkan Matrik Risiko:

SKALA		CONSEQUENCES (KEPARAHAN) 1	2	3	4	5
LIKELIHOOD (KEMUNGKINAN)	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

KETERANGAN:
1. : Ekstrim
2. : Risiko Tinggi
3. : Risiko Sedang
4. : Risiko Rendah

Gambar 1. Matrik Risiko

Risk Matrix atau Matrik Risiko digunakan untuk mengevaluasi dan menggambarkan tingkat risiko dari potensi bahaya. Perbedaan warna pada matrix risiko ini berfungsi untuk memvisualisasikan skor risiko atau tingkat risiko yang terkait. Warna merah menunjukkan tingkat risiko yang sangat tinggi atau ekstrim, warna kuning mengindikasikan risiko yang tinggi, warna hijau menandakan risiko yang sedang, sementara warna biru menunjukkan risiko yang rendah. Matriks risiko bertujuan untuk mendukung organisasi atau proyek dalam proses identifikasi, penilaian, dan pengelolaan risiko secara terstruktur dan terukur.



Gambar 2. *Flowchart* Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengggunakan data primer yang diperoleh melalui pengamatan langsung dan wawancara di lapangan. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat *consequences* (seberapa parah cedera yang mungkin terjadi) dan tingkat *likelihood* (probabilitas terjadinya risiko kecelakaan kerja). Dalam menentukan penilaian tingkat *consequences* dan *likelihood* dilakukan *brainstorming* dengan pihak tim komite K3 UPT. Balai Yasa. Hasil analisis kemudian dipresentasikan dalam format tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Sumber Bahaya Unit Pengereman

Proses Kerja	Temuan Bahaya	Risiko	Sumber Bahaya	L*	C*	R*	*Risk Level*
1. Pembongkaran dan pemasangan *Distributor Valve* (DV) dan *Slack Adjuster* (SA)	1. Mengangkat dan menurunkan *Distributor Valve* (DV)	Risiko kelelahan dapat mengakibatkan cedera tulang belakang.	Mengangkat dan menurunkan *Distributor Valve* (DV)	2	2	4	Rendah
	2. Penempatan perkakas yang tidak tepat	Jika perkakas tersebut jatuh dapat menyebabkan cedera pada kaki	Sikap pekerja	2	2	4	Rendah
	3. Selang *duster* dari kompresor	Jika selang tersebut tidak tertata rapi risiko tersandung, sehingga dapat menghambat jalannya proses pekerjaan.	Selang *duster*	2	1	2	Rendah
	4. Penempatan *Slack Adjuster* (SA) tidak tepat	Risiko tersandung *Slack Adjuster* (SA), sehingga dapat menghambat jalannya proses pekerjaan.	Penempatan *Slack Adjuster* SA	2	2	4	Rendah
	5. Tumpahan *grease* (pelumas)	Risiko terpeleset pelumas yang licin	Tumpahan pelumas	2	2	4	Rendah
	6. Pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD): *Safety Shoes*	Jika *Distributor Valve* (DV) jatuh dapat menyebabkan cedera pada kaki.	*Distributor Valve* (DV)	3	3	9	Tinggi
	7. Pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD): *Safety Helmet*	Risiko kejatuhan benda dari rak *spare part*	*Spare part*	2	2	4	Rendah
	8. Tidak ada *mapping* area	Tidak mengetahui mana tempat yang aman dan bahaya	Tidak ada *mapping* area	2	1	2	Rendah
	9. Tidak adanya APAR	Tidak bisa meminimalisir kebakaran	Tidak ada APAR	3	2	6	Sedang
2. Bongkar pasang komponen pengereman	1. Radiasi pengelasan	Menyebabkan mata pedih, sesak nafas dan iritasi kulit	Radiasi las	4	2	8	Tinggi
	2. Percikan pemotongan besi	Dapat menyebabkan kebakaran jika di sekitar proses terdapat bahan	Percikan pemotongan besi	3	2	6	Sedang

Proses Kerja	Temuan Bahaya	Risiko	Sumber Bahaya	L*	C*	R*	*Risk Level*
		yang mudah terbakar.					
	3. Pemasangan pipa	Mengakibatkan tangan terkilir.	Sikap pekerja	2	2	4	Rendah
	4. Pencahayaan yang kurang	Mengakibatkan kelelahan mata dan tidak fokus pada pekerja.	Minim cahaya	2	2	4	Rendah
	5. Pengangkatan dan penurunan suku cadang pengereman secara manual	Risiko tertimpa suku cadang dalam proses pengangkatan dan penurunan.	Suku cadang	3	2	6	Sedang
	6. Pemasangan dan pelepasan komponen pengereman	Risiko tertimpa komponen	Sikap pekerja	3	3	9	Tinggi
	7. Proses *press* dan *release* pengereman	Risiko tangan terjepit	Alat *press* & *release*	2	2	4	Rendah
	8. Posisi pekerja saat pengelasan	Risiko kelelahan dapat mengakibatkan cedera pada leher dan tulang belakang	Posisi pekerja	4	2	8	Tinggi
	9. Tabung oksigen dan tabung asetilin berdiri bebas	Risiko tertimpa tabung dapat mengakibatkan cedera pada pekerja.	Tabung berdiri bebas	3	2	6	Sedang
	10. Bekas *part* yang berserakan	Risiko tersandung dengan material yang berserakan	*Part-part* berserakan	3	1	3	Rendah
	11. Saluran air yang terbuka	Risiko terperosok dapat mengakibatkan cedera pada kaki	Saluran air	3	2	6	Sedang
	12. Selang dari tabung oksigen dan asetilin	Jika selang tersebut tidak tertata rapi risiko tersandung, sehingga dapat menghambat jalannya proses pekerjaan.	Selang dari tabung	3	2	6	Sedang

Untuk memahami letak masing-masing nilai risiko, dilakukan pemetaan menggunakan matriks risiko, di mana "*risk rating*" merupakan penanda nilai risiko yang dapat berkisar dari rendah, menengah, tinggi, hingga ekstrim. [12]. Hasil pengelompokan *risk rating* pada Unit Pengereman disajikan pada Tabel 4. *Risk Matrik* dibawah ini:

Tabel 4. *Risk Matrik*

SKALA		*CONSEQUENCES* KEPARAHAN				
		1	2	3	4	5
LIKELIHOOD KEMUNGKINAN	5					
	4		(2,1) (2,8)			
	3	(2,10)	(1,9) (2,2) (2,5) (2,9) (2,11) (2,12)	(1,6) (2,6)		
	2	(1,3) (1,8)	(1,1) (1,2) (1,4) (1,5) (1,7) (2,3) (2,4) (2,7)			
	1					

Hasil dari pengelompokan *risk matrik* didapatkan dari Tabel 3. yang merupakan hasil dari analisis sumber bahaya di Unit Pengereman. Sebagai salah satu contoh pada pengelompokan matriks risiko dengan nilai risiko tinggi (2,1) pada Tabel 4. diatas, angka 2 (dua) menunjukkan proses kerja dan angka 1 (satu) menunjukkan temuan bahaya yang ditemukan yaitu radiasi pengelasan. Sehingga didapatkan hasil dari pengelompokan *risk matrix* pada Unit Pengereman yaitu terdapat 4 (empat) sumber bahaya yang termasuk tinggi yaitu radiasi pengelasan; pemasangan dan pelepasan komponen pengereman; posisi pekerja saat pengelasan, serta terdapat 7 (tujuh) sumber bahaya yang termasuk sedang dan terdapat 10 (sepuluh) sumber bahaya yang termasuk rendah.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan pada Unit Pengereman, terdapat potensi bahaya yang ada pada proses pembongkaran dan pemasangan *Distributor Valve* (DV) dan *Slack Adjuster* (SA) terdapat 1 (satu) sumber risiko yang dinilai tinggi, yakni kurangnya penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti sepatu *safety* (*Safety Shoes*), dan juga 1 (satu) sumber risiko yang dinilai sedang, sementara 7 (tujuh) sumber risiko lainnya dinilai rendah. Dalam proses pembongkaran dan pemasangan komponen pengereman, teridentifikasi 3 (tiga) sumber risiko yang dianggap tinggi, yakni radiasi dari pengelasan, pemasangan dan pelepasan komponen pengereman, serta posisi pekerja saat pengelasan. Selain itu, ada 5 (lima) sumber risiko yang dianggap sedang, dan 4 (empat) sumber risiko lainnya yang dianggap rendah. Rekomendasi untuk mengatasi potensi bahaya yang mungkin timbul dari posisi pekerja mencakup penjadwalan kerja yang lebih baik, pelatihan yang lebih intensif, pemberian waktu istirahat yang cukup, perawatan kesehatan yang teratur, peningkatan cara kerja atau prosedur kerja yang lebih aman, rotasi pekerjaan, serta pemeriksaan kesehatan secara berkala [13]. Rekomendasi perbaikan lainnya yang diusulkan untuk menanggulangi potensi bahaya (*hazard*) yaitu menambahkan sepatu *safety* khusus yang digunakan di bagian pembongkaran dan pemasangan *Distributor Valve* (DV) dan *Slack Adjuster* (SA) dikarenakan pada area tersebut tidak menggunakan sepatu *safety*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Notoatmodjo, Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni. Jakarta: Rineka Cipta, 2007.
[2] D. Lestari, “Hubungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Produktivitas Kerja Karyawan (Study Kasus : Bagian Pengolahan PTPN VIII Gunung Mas, Bogor),” Fak. Ekon. dan Manaj. IPB, no. January 2009, pp. 73–80, 2015.
[3] D. P. Restuputri, R. Prima, and D. Sari, “ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP),” 2015.
[4] M. I. R. Dermawan and M. Sahri, “Analisis Manajemen Risiko Dengan Metode Hiradc Pada Industri Meubel Ud. Ulum Jaya,” VISIKES J. Kesehat. Masy., vol. 21, no. 1, 2022, doi:

10.33633/visikes.v21i1supp.5315.

[5] S. Waruwu and F. Yuamita, "Analisis Faktor Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Yang Signifikan Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Apartement Student Castle," Spektrum Ind., vol. 14, 2016.

[6] Y. D. Hasyti, "Manfaat Pemantauan & Pengukuran Kinerja K3 Dalam Kegiatan Pekerjaan," Geoplanart, vol. 2, no. 1, pp. 57–61, 2019.

[7] P. Sandrina and D. Herwanto, "Penggunaan metode HAZOP dalam mengidentifikasi potensi bahaya pada gardu induk PT PLN (Persero) UPT Karawang," J. Serambi Eng., vol. VIII, no. 2, pp. 5510–5516, 2023.

[8] Dewi Anggraheni, Dr. Poerwaningsih S. Legowo, MS,Tr, and Dr. Martua E.Tambunan,SE, AK,M.Si, CA, "ANALISIS RISIKO HEMATOM PADA PENGAMBILAN DARAH (Studi Kasus : Klinik 'P')," J. Manaj. Risiko, vol. 2, no. I, pp. 1–34, 2021, doi: 10.33541/mr.v2ii.3435.

[9] C. Agres, "ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG GRAND MERCURE LAMPUNG OLEH PT. WIJAYA KUSUMA CONTRACTORS," Diss. Poltekkes Tanjungkarang, 2022.

[10] M. Nur, "Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) Di PT. XYZ," J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind., vol. 4, no. 2, p. 133, 2020, doi: 10.24014/jti.v4i2.6627.

[11] A. Haslindah, I. Idrus, Y. Pongsimpin, and R. Budicalista, "Analisis Resiko Bahaya Produksi Berdasarkan Faktor Lingkungan Kerjamenggunakan Metode Hazard and Operability (Hazop).," ILTEK J. Teknol., vol. 14, no. 01, pp. 2016–2019, 2019, doi: 10.47398/iltek.v14i01.360.

[12] G. Basuki, "Identifikasi Bahaya Bekerja Pada Departemen Casting Dengan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control Di Pt. Prima Alloy Steel," Kaizen Manag. Syst. Ind. Eng. J., vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2019.

[13] R. R. Putri, "ANALISIS POTENSI BAHAYA SERTA REKOMENDASI PERBAIKAN DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOPS) (Studi Kasus PT. Bukit Asam Tbk)," Ind. Eng. Online J., vol. 7, 2018.