

ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA MENGUNAKAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY STUDY* (HAZOP) PADA PT X

Fiqih Alif Sesardyanto ¹⁾, Dene Herwanto ²⁾

^{1,2)} Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang,
Email : fikihalif81@gmail.com

Abstrak, Kecelakaan kerja di PT. X belum sepenuhnya teridentifikasi dan dicatat dalam laporan resmi. Berbagai potensi bahaya seperti debu, risiko tangan terjepit, dan kebisingan di lingkungan kerja dapat memengaruhi keselamatan operator mesin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di PT. X dengan menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). Fokus penelitian adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dihadapi oleh operator mesin selama proses produksi. Metode HAZOP diterapkan untuk mengevaluasi risiko dan memberikan rekomendasi perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan keselamatan kerja. Data diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara dengan operator. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat beberapa bahaya, seperti debu yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan risiko tangan terjepit pada mesin. Penelitian ini merekomendasikan perlunya pelatihan K3 secara berkala, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan peningkatan kesadaran tentang keselamatan kerja di kalangan karyawan. Dengan penerapan rekomendasi ini, diharapkan tingkat kecelakaan kerja dapat berkurang, dan keselamatan kerja di perusahaan dapat ditingkatkan.

Kata Kunci, K3, HAZOP, Risiko, Operator Mesin

PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang kian pesat dan sangat berkembang di masa kini tidak terlepas dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek), sehingga hal demikian dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Namun, perubahan ini dapat pula memunculkan risiko terjadinya kecelakaan kerja yang disebabkan oleh kelalaian dan kesalahan manusia. Menurut Buntarto (2019) Keselamatan Kerja adalah suatu keadaan terhindar dari bahaya selama melakukan pekerjaan. Menurut Santoso (2022) keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah sebuah ilmu untuk antisipasi, evaluasi dan pengendalian bahaya yang muncul di tempat kerja yang dapat berdampak pada kesehatan dan kesejahteraan pekerja, serta dampak yang mungkin bisa dirasakan oleh komunitas sekitar dan lingkungan umum.

Tujuan keselamatan dan kesehatan kerja yaitu memberikan jaminan keselamatan dan kesehatan kerja secara fisik, sosial, dan psikologis kepada pekerja. Selain itu, K3 juga bertujuan untuk memastikan perlengkapan kerja digunakan secara efektif, menjaga keamanan hasil produksi, serta meningkatkan kesehatan dan gizi pekerja. Dengan menciptakan rasa aman, K3 diharapkan mampu

meningkatkan semangat kerja, harmoni, dan partisipasi karyawan (Tannady, 2017).

Pengertian keselamatan dan kesehatan kerja menurut Wignjosoebroto (2020) Menurut bidang keilmuan, keselamatan dan kesehatan kerja merupakan penerapan dari salah satu cabang ilmu pengetahuan dalam menganalisis dan mengamati cara meminimalisir dan pencegahan kecelakaan kerja. Menurut Ahmad Tohari (2019) Menyebutkan bahwa tujuan utama K3 adalah untuk meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas tenaga kerja melalui pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Menurut Hilson (2019) identifikasi risiko adalah proses sistematis untuk mengenali, menggambarkan, dan memahami risiko potensial yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan proyek atau organisasi. Sebelum kegiatan dilaksanakan, dilakukan desain manajemen risiko kegiatan secara formal. Pembuatan daftar atau list kejadian tak terduga dalam setiap kegiatan yang memungkinkan menyebabkan kecelakaan kerja merupakan fase penilaian awal identitas risiko. Penilaian risiko adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengukur risiko-risiko yang mungkin terjadi dalam suatu konteks tertentu. Sedangkan menurut (Dewi,

Masri, et al., 2018) penilaian risiko melibatkan identifikasi risiko, penilaian kemungkinan dan dampaknya, serta menentukan tingkat risiko yang dapat diterima.

Berbagai potensi bahaya seperti debu, risiko tangan terjepit, dan kebisingan di lingkungan kerja dapat memengaruhi keselamatan operator mesin. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk mengidentifikasi dan meminimalkan risiko tersebut guna menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman. Terdapat banyak metode untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja yang telah digunakan dalam berbagai penelitian sebelumnya, salah satunya adalah metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) yang digunakan dalam kerja praktek ini. Metode HAZOP diupayakan untuk melakukan suatu upaya yang dimulai dengan identifikasi dari kecelakaan kerja dan berikutnya mencari peluang sumber kemungkinan bencana kecelakaan kerja Metode HAZOP memiliki pengertian yaitu suatu teknik sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi bahaya serta masalah operasional dalam suatu sistem *industry* (Taufik, 2019).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di PT. X, dengan fokus pada operator mesin *slitter* di area produksi. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara. Pengamatan dilakukan untuk memantau kondisi kerja secara langsung, sementara wawancara dilakukan dengan operator dan manajer guna mendapatkan informasi terkait potensi bahaya yang mungkin timbul di lingkungan kerja.

Dalam pengumpulan data, beberapa teknik digunakan, termasuk observasi, wawancara dengan para karyawan, serta tinjauan dokumentasi terkait keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Observasi bertujuan untuk memahami kondisi kerja secara mendalam, sedangkan wawancara menggali pengalaman serta pandangan operator mengenai keselamatan kerja. Dokumentasi yang dikaji meliputi laporan kecelakaan dan prosedur K3 yang sudah diterapkan di perusahaan. Analisis data dilakukan menggunakan metode HAZOP untuk menilai risiko dan mengidentifikasi potensi bahaya dalam setiap tahapan proses produksi, sehingga

menghasilkan rekomendasi perbaikan sistem K3 di perusahaan.

Hazard and Operability Study (HAZOP) merupakan sebuah teknik dengan menggunakan metode kualitatif yang berfungsi sebagai alat identifikasi kemungkinan adanya potensi bahaya yang akan terjadi dengan menggunakan kalimat panduan. Menurut Garcia (2018) HAZOP adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah yang mungkin timbul dalam sistem atau proses industri. Metode ini melibatkan penggunaan tim multidisiplin yang menganalisis setiap bagian dari proses dengan menggunakan panduan kata (*guide words*) untuk mengidentifikasi deviasi dari operasi yang diinginkan. Secara sistematis, HAZOP menggunakan sistem dengan mengidentifikasi setiap kemungkinan penyimpanan yang dapat terjadi lalu mencari apa saja faktor yang dapat menyebabkan timbulnya suatu kondisi abnormal yang dapat merugikan dan dapat mengurangi potensi risiko yang dapat diidentifikasi (Kumalasari, 2018). Saat menganalisis dan mengidentifikasi sumber bahaya menggunakan lembar kerja HAZOP dan penilaian risiko, hal berikut ini berlaku (Pujiono, 2020):

1. Memahami urutan proses di area yang diteliti.
2. Identifikasi sumber bahaya yang ditemukan di area investigasi.
3. Jelaskan penyimpangan yang terjadi selama proses produksi.
4. Mengevaluasi risiko yang timbul dari parameter yang akan menjadi norma dalam menentukan tingkat bahaya pada setiap item atau bagian.
5. Peningkatan sumber bahaya yang ditentukan dengan menghitung probabilitas dan konsekuensi berdasarkan matriks risiko untuk mengetahui sumber bahaya mana yang harus diprioritaskan.
6. Membuat rekomendasi untuk meningkatkan risiko dengan nilai yang "ekstrem".

Langkah berikutnya yaitu setelah mengidentifikasi temuan bahaya yang ada adalah melakukan peningkatan yang memperhatikan dan memiliki konsen pada kriteria *likelihood* (L) tertera pada Tabel 1. Sedangkan kriteria *Consequences* dapat dilihat pada Tabel 2, dan *Risk Matrix* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 1. Kriteria *Likelihood*

Tabel Level	Level Uraian	Uraian	Kemungkinan
1	Jarang terjadi	Dapat terjadi tetapi tidak hanya dalam keadaan extrem	Kurang dari sekali dalam 10 tahun
2	Kecil Kemungkinan	Belum terjadi tetapi dapat terjadi pada suatu waktu	Paling sedikit sekali dalam 10 tahun
3	Dapat Terjadi	Dapat terjadi sekali-sekali	Paling sedikit sekali dalam 5 tahun
4	Besar Kemungkinan	Kemungkinan terjadi sering	Paling sedikit 1 kali dalam setahun
5	Hampir pasti	Dapat terjadi setiap saat	Lebih dari 1 kali dalam setahun

Sumber: (Nur, 2021)

Tabel 2. Kriteria *Consequences*

Level	Level Uraian	Uraian
1	Tidak Signifikan	Tidak terjadi cedera, peralatan rusak kecil kecil
2	Kecil	Cedera ringan, peralatan rusak sedang
3	Sedang	Menyebabkan cedera yang memerlukan perawatan medis ke rumah sakit, peralatan rusak sedang
4	Berat	Menyebabkan cidera yang menyebabkan cacat anggota tubuh permanens, peralatan rusak berat
5	Bencana	Menyebabkan kematian , kerugian sangat besar dan dampaknya sangat luas yang berdampak panjang, berhentinya seluruh kegiatan

Sumber: (Nur, 2021)

Tabel 3. *Risk Matrix*

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:

- : Ekstrem
- : Risiko Tinggi
- : Risiko Sedang
- : Risiko Rendah

Sumber: (Nur, 2021)

Menurut (Eka Kurniawan, 2019) Analisis 5W+1H adalah teknik yang digunakan untuk menguraikan dan memecahkan masalah dengan mengajukan pertanyaan mendasar terkait dengan apa, mengapa, siapa, kapan, di mana, dan bagaimana suatu peristiwa atau situasi terjadi. Hariyanto, T., & Lestari, S. (2019) menyatakan bahwa unsur-unsur berita terdiri atas:

1. *What* (apa) suatu berita dikatakan baik jika memenuhi unsur berisi pernyataan yang dapat menjawab pertanyaan apa.
2. *Who* (siapa) suatu berita dikatakan baik jika memenuhi unsur disertai keterangan

tentang orang-orang yang terlibat dalam peristiwa.

3. *When* (kapan) suatu berita dikatakan baik jika memenuhi unsur menyebutkan waktu kejadian peristiwa.
4. *Where* (di mana) suatu berita dikatakan baik jika memenuhi unsur berisi deskripsi lengkap tentang tempat kejadian.
5. *Why* (mengapa) suatu berita dikatakan baik jika memenuhi unsur disertai alasan atau latar belakang terjadinya peristiwa.
6. *How* (bagaimana) suatu berita dikatakan baik jika memenuhi unsur dapat dijelaskan proses kejadian suatu peristiwa dan akibat yang ditimbulkan

Menurut Prasetyo (2020) 5W+1H memberikan berbagai manfaat dalam memahami dan menyelesaikan masalah dengan cara yang sistematis dan komprehensif. Manfaat-manfaat ini termasuk kemampuan untuk mengidentifikasi akar masalah, mengumpulkan informasi yang komprehensif, memetakan masalah secara menyeluruh, dan membantu dalam pengambilan keputusan yang tepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukannya wawancara dan observasi secara langsung, berikut merupakan hasil dan pembahasan dari penelitian ini.

Tabel 4. Data K3 PT X

No	Energi Penggerak	Jenis Mesin	Uraian temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard
1	Listrik	Mesin Sticking Arm	Debu	Gangguan pernafasan akibat debu dan sisa-sisa serbuk emboss yang berada di udara.	Debu
			Bising	kelelahan fisik dan mental serta iritasi, yang dapat mempengaruhi kemampuan pekerja untuk bekerja secara efektif dan aman	Suara mesin
			Instalasi kabel di lantai	Jatuh tersandung kabel.	Instalasi kabel tidak rapih
			Tangan terjepit	Tangan dapat masuk ke jarum mesin.	Tangan terjepit mesin
2	Listrik	Mesin Sliter	Debu	Gangguan pernafasan akibat debu dan sisa-sisa serbuk emboss yang berada di udara.	Debu
			Bising	kelelahan fisik dan mental serta iritasi, yang dapat mempengaruhi kemampuan pekerja untuk bekerja secara efektif dan aman.	Suara Mesin
			Tangan Tejepit	Tangan dapat masuk ke pisau pemotong	Tangan terjepit mesin
3	Listrik	Mesin Sealing	Tangan terkena luka bakar	Tangan terkena panas saat mengganti roll atau pita sealing	Tangan terkena luka bakar
			Tangan Terjepit	Tangan dapat masuk ke pisau pemotong	Tangan terjepit mesin
4	Listrik	Mesin Roll Die Cut	Debu	Gangguan pernafasan akibat debu dan sisa-sisa serbuk emboss yang berada di udara	Debu
			Tangan Terjepit	Tangan dapat masuk ke pisau pemotong	Tangan Tejepit Mesin
			Debu	Gangguan pernafasan akibat debu dan sisa-sisa serbuk emboss yang berada di udara	Debu
5	Listrik	Mesin Slotter	Bising	kelelahan fisik dan mental serta iritasi, yang dapat mempengaruhi kemampuan pekerja untuk bekerja secara efektif dan aman.	Suara Mesin
			Tangan Terjepit	Tangan dapat masuk ke pisau pemotong	Tangan terjepit mesin

Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif didapatkan dan diperoleh dari hasil observasi atau pencarian dengan catatan atau informasi lapangan dibuat berdasarkan berpedoman pada teknik dalam

Metode HAZOP dan sering dilakukan langsung di lapangan. Adapun deskripsi singkat data dijabarkan dan ditulis berdasarkan jenis mesin yang ada di PT X, antara lain:

Tabel 5. Penentuan Level Risiko Kecelakaan Kerja

No	Energi Penggerak	Jenis Mesin	Uraian temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
1	Listrik	Mesin Sticking Arm	Debu	Gangguan pernafasan akibat debu dan sisa-sisa serbuk emboss yang berada di udara.	Debu	3	2	6	Risiko Sedang
			Bising	kelelahan fisik dan mental serta iritasi, yang dapat mempengaruhi kemampuan pekerja untuk bekerja secara efektif dan aman	Suara mesin	5	2	10	Risiko Tinggi
			Instalasi kabel di lantai	Jatuh tersandung kabel.	Instalasi kabel tidak rapih	2	2	4	Risiko Sedang
			Tangan terjepit	Tangan dapat masuk ke jarum mesin.	Tangan terjepit mesin	3	4	12	Risiko Tinggi
2	Listrik	Mesin Sliter	Debu	Gangguan pernafasan akibat debu dan sisa-sisa serbuk emboss yang berada di udara.	Debu	3	2	6	Risiko Sedang
			Bising	kelelahan fisik dan mental serta iritasi, yang dapat mempengaruhi kemampuan pekerja untuk bekerja secara efektif dan aman.	Suara Mesin	5	2	10	Risiko Tinggi
			Tangan Tejepit	Tangan dapat masuk ke pisau pemotong	Tangan terjepit mesin	3	4	12	Risiko Tinggi
3	Listrik	Mesin Sealing	Tangan terkena luka bakar	Tangan terkena panas saat mengganti roll atau pita <i>sealing</i>	Tangan terkena luka bakar	1	1	2	Risiko Rendah
			Tangan Terjepit	Tangan dapat masuk ke pisau pemotong	Tangan terjepit mesin	1	1	2	Risiko Rendah
4	Listrik	Mesin Roll Die Cut	Debu	Gangguan pernafasan akibat debu dan sisa-sisa serbuk emboss yang berada di udara	Debu	3	2	6	Risiko Sedang
			Tangan Terjepit	Tangan dapat masuk ke pisau pemotong	Tangan Tejepit Mesin	1	1	1	Risiko Rendah
5	Listrik	Mesin Slotter	Debu	Gangguan pernafasan akibat debu dan sisa-sisa serbuk emboss yang berada di udara	Debu	2	2	4	Risiko Sedang
			Bising	kelelahan fisik dan mental serta iritasi, yang	Suara Mesin	5	2	10	Risiko Tinggi

No	Energi Penggerak	Jenis Mesin	Uraian temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
				dapat mempengaruhi kemampuan pekerja untuk bekerja secara efektif dan aman.					
			Tangan Terjepit	Tangan dapat masuk ke pisau pemotong	Tangan terjepit mesin	2	4	8	Risiko Tinggi

Sumber: Pengolahan Data, (2024)

Dalam upaya meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), perusahaan menghadapi tantangan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja. Penelitian ini menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) untuk mengevaluasi risiko dan memberikan rekomendasi perbaikan. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mengidentifikasi penyimpangan proses yang dapat memengaruhi keselamatan kerja secara sistematis.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan di PT. X, ditemukan bahwa lingkungan kerja memiliki beberapa potensi bahaya, seperti debu, kebisingan, risiko tangan terjepit, dan instalasi kabel yang tidak rapi. Potensi bahaya ini tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik pekerja, tetapi juga memengaruhi produktivitas dan efisiensi kerja. Selain itu, tingkat pemahaman pekerja terhadap pentingnya K3 juga menjadi perhatian. Beberapa operator tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) secara konsisten, yang menunjukkan kurangnya kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja. Hal ini mengindikasikan perlunya pelatihan K3 yang lebih intensif serta pengawasan yang lebih ketat. Melalui analisis HAZOP, penelitian ini mengevaluasi risiko yang ada dengan mempertimbangkan kemungkinan kejadian (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*). Hasil analisis tersebut menjadi dasar untuk menentukan prioritas perbaikan dan implementasi langkah-langkah mitigasi risiko. Bagian berikut akan memaparkan hasil identifikasi potensi bahaya, analisis risiko, serta rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan keselamatan kerja di PT. X.

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui sumber bahaya dan risiko yang terdapat pada stasiun kerja mesin-mesin di PT X. Sumber bahaya yang ada antara lain: debu

bertebaran yang berasal dari sisa pengerjaan bahan, suara bising mesin, instalansi kabel listrik yang tidak terpasang dengan baik, dan tangan terjepit. *Consequences* (tingkat atau derajat pada keparahan cedera) dan *likelihood* (kemungkinan tingkat risiko kecelakaan kerja yang terjadi), dan kemudian diperoleh atau didapatkan hasil yaitu terdapat Enam (6) sumber bahaya yang sudah termasuk tergolong tinggi yaitu pada debu yang berkemungkinan dapat menyebabkan gangguan pernapasan, tangan terjepit mesin, dan suara bising dari mesin. lima (5) sumber bahaya yang tergolong sedang yaitu debu yang berkemungkinan dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan suara bising dari mesin; dan tiga (3) sumber atau potensi kemungkinan bahaya tergolong rendah yaitu debu yang berkemungkinan dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan suara bising dari mesin.

Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap operator mesin yang terdapat di perusahaan. Hasil analisis dijabarkan ke dalam bentuk beberapa aspek sebagai berikut

Sumber Bahaya dan Risiko

a. Mesin *Stiching Arm*

Hasil yang diperoleh dari data lapangan dan wawancara dapat dilihat bahwa sumber bahaya yang sering ada pada stasiun kerja mesin *Stiching Arm* adalah debu yang diakibatkan oleh sisa bahan.

b. Mesin *Sliter*

Hasil yang diperoleh dari data lapangan dan wawancara dapat dilihat bahwa sumber bahaya yang sering ada pada stasiun kerja mesin *Sliter* adalah tangan yang dapat terjepit mesin, dan suara bising.

c. Mesin *Sealing*

Hasil yang diperoleh dari data lapangan dan wawancara dapat dilihat bahwa sumber bahaya yang sering ada pada stasiun kerja mesin *Sealing* adalah tangan yang dapat terjepit mesin.

d. Mesin *Roll Die Cut*

Hasil yang diperoleh dari data lapangan dan wawancara dapat dilihat bahwa sumber bahaya yang sering ada pada stasiun kerja mesin *Roll Die Cut* adalah debu yang diakibatkan oleh sisa bahan.

e. Mesin *Slotter*

Hasil yang diperoleh dari data lapangan dan wawancara dapat dilihat bahwa sumber bahaya yang sering ada pada stasiun kerja mesin *Slotter* adalah tangan yang dapat terjepit mesin.

Sumber Daya Manusia

Berdasarkan hasil wawancara, tingkat pemahaman tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) masih belum maksimal.

Masih sering dijumpai operator tidak memakai APD saat melaksanakan proses produksi dan masih belum adanya tingkat kesadaran terhadap kecelakaan kerja. Kedisiplinan operator dianggap masih kurang, sebagian operator masih kurang disiplin dalam pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

a. Analisis 5W+1H

Dengan metode ini hanya akan dilakukan pembahasan mengenai penetapan sebuah rencana untuk melakukan usaha-usaha perbaikan dalam rangka meminimalisasi kecelakaan kerja dan menunjukan akar permasalahan dan pemecahannya, yaitu *Why* (mengapa hal tersebut terjadi?), *What* (apa usulan rencana perbaikan?), *Where* (dimana pelatihan dapat dilakukan?), *When* (kapan rencana usulan perbaikan dilakukan?), *Who* (siapa yang dapat merealisasikan usulan perbaikan tersebut?) dan *How* (Bagaimana tindakan perbaikan yang harus dilakukan).

Tabel 6. Analisis 5W+1H

Faktor Kecelakaan	Why	What	Where	When	Who	How
Sumber Daya Manusia (Tangan Terjepit)	Kecerobohan	Memberikan pelatihan kepada operator sesuai tupoksinya masing-masing	Training Room	1 Bulan sebelum operator ditempatkan dilapangan	Kabag Produksi, Team Safety K3	Dilakukan pelatihan mengenai K3
						Melakukan Morning Talk
Mesin (Bising)	Tidak menggunakan APD	Menggunakan alat APD	Dept. Produksi	Sebelum memulai kegiatan kerja	Kabag Produksi, Team Safety K3	Memperbanyak fasilitas Safety K3 (APD)

Sumber: Pengolahan Data, (2024)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa PT X telah menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dengan cukup baik. Namun, masih ada beberapa karyawan yang tidak sepenuhnya mematuhi aturan atau prosedur operasional standar (SOP), khususnya dalam penggunaan alat pelindung diri (APD) dan perlengkapan sejenis lainnya. Ketidakpatuhan ini menunjukkan adanya celah dalam penerapan SOP yang perlu diperbaiki untuk memastikan keselamatan kerja yang lebih optimal melalui penggunaan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) serta analisis 5W+1H, teridentifikasi beberapa risiko yang dihadapi oleh PT X, seperti debu yang

dapat menyebabkan gangguan pernapasan akibat sisa serbuk emboss di udara, kabel yang terpasang di lantai yang berpotensi membuat karyawan tersandung atau terjadi korsleting listrik, serta risiko tangan terjepit pada pisau pemotong. Dari hasil analisis tersebut, diusulkan beberapa perbaikan, antara lain pelatihan mengenai K3, *briefing* pagi selama 10 menit sebelum memulai pekerjaan, serta peningkatan fasilitas keselamatan.

DAFTAR PUSTAKA

Buntarto. (2019). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. XYZ. *Jurnal Techno Socio Ekonomika*, i, 90-96.

- Dewi, Masri, et al. (2018). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko di Industri Pengecoran Logam. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 99-108.
- Eka Kurniawan, M. (2019). *Manajemen Strategis dan Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Garcia, A. (2018). A Comprehensive HAZOP Study for a Petrochemical Plant. *ournal of Loss Prevention in the Process Industries*, 5, 123-124.
- Hariyanto, T. &. (2019). Penerapan Metode 5W+1H dalam Penelitian Sosial. *Jurnal Penelitian Sosial*, 12(1), 45-57.
- Hilson, D. (2019). Towards a Risk Maturity Model. *International Journal of Project Management*, 13-17.
- Kumalasari, N. (2018). Metode Hazard and Operability Study (Hazop). *Jurnal Institut Teknologi Bandung, Fakultas Teknik, Teknik Industri*, 14-16.
- Nur, M. (2021). Analisis Tingkat Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode HIRARC di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 15-20.
- Prasetyo, A. &. (2020). Analisis Pengambilan Keputusan Menggunakan Metode 5W+1H dalam Manajemen Proyek. *Jurnal Manajemen Proyek*, 15(2), 123-18.
- Pujiono. (2020). *Penerapan Metode Hazard and Operability Study (Hazop) dan Analisis Bowtie*. Jakarta: Erlangga.
- Santoso, B. (2022). *Implementasi K3 di Industri Manufaktur*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Tannady, H. (2017). Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *Jurnal Swabumi*, 147-158.
- Taufik, M. A. (2019). Studi Kasus Penggunaan HAZOP pada Sistem Produksi NPK. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 2, 23-26.
- Tohari, A. (2019). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Perspektif Teknik Industri*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wignjosoebroto, S. (2020). *Ergonomi, Keselamatan, dan Kesehatan Kerja*. Surabaya: Guna Widya.