

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

Ribka Gumelaringtyas¹, Emmalia Adriantantri²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : awrebkajee@gmail.com

Abstrak, Keselamatan dan kesehatan kerja memiliki peran penting dalam menjaga produktivitas dan keberlanjutan industri manufaktur. Proses produksi pada industri plastik melibatkan mesin bersuhu tinggi, peralatan bergerak serta interaksi manusia dan mesin yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja apabila prosedur keselamatan tidak diterapkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menganalisis risiko keselamatan kerja, serta menentukan tingkat risiko pada area produksi PT. WNS menggunakan metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)*. Penelitian dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara dengan operator produksi, serta pencatatan data kecelakaan kerja dan kejadian *nearmiss* selama periode Januari 2025. Setiap sumber bahaya dianalisis berdasarkan parameter *likelihood* dan *consequences* yang mengacu pada standar AS/NZS 4360:2004. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 9 sumber hazard utama dengan total 23 temuan, yang terdiri dari 1 risiko ekstrem, 3 risiko tinggi, 4 risiko sedang dan 1 risiko rendah. Setiap pekerja menjadi sumber hazard dominan dengan tingkat risiko tertinggi. Hasil penelitian membuktikan bahwa metode *HAZOP* efektif dalam mengidentifikasi penyimpangan proses dan menentukan prioritas pengendalian risiko. Oleh karena itu, diperlukan penguatan budaya keselamatan kerja, penegakan prosedur operasi standar serta pelatihan K3 secara berkelanjutan untuk menurunkan angka kecelakaan kerja.

Kata kunci : Analisis Risiko, HAZOP, Industri Manufaktur, K3, Keselamatan Kerja

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) penting untuk mencegah risiko kecelakaan dan penyakit akibat meningkatnya tuntutan kerja (Raganingtyas et al., 2025). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa risiko dalam keselamatan dan kesehatan kerja dapat bervariasi, mulai dari insiden ringan seperti luka dan terpeleset hingga kecelakaan serius yang menyebabkan cacat permanen bahkan kematian (Aqwan & Mindiharto, 2024). Faktor terjadinya kecelakaan kerja dapat bersumber dari lingkungan kerja yang tidak aman, keterbatasan pengetahuan pekerja, lemahnya sistem pengawasan, serta rendahnya komitmen manajemen dalam penerapan standar keselamatan dan kesehatan kerja (Simbolon et al., 2024). Rendahnya kepatuhan terhadap penggunaan APD serta kurangnya disiplin terhadap prosedur operasi standar menjadi penyebab utama munculnya insiden kerja di area produksi (Aditya & Nugroho, 2024). Potensi material berserakan, mesin produksi dan alat angkut internal dapat meningkatkan risiko cedera serius apabila tidak dilakukan pengendalian risiko (Luchmanandri & Hendrasarie, 2023). Pendekatan *Hazard and Operability Study (HAZOP)* mampu

mengidentifikasi penyimpangan proses kerja serta mengklasifikasikan tingkat risiko berdasarkan kemungkinan terjadinya dan tingkat keparahannya (Fatah et al., 2025). Menurut Syifa et al., (2026), *HAZOP* memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode lainnya adalah karena metode ini mampu mengidentifikasi potensi penyimpangan, dimana potensi penyimpangan tersebut dapat dianalisis sehingga rekomendasi pengendalian menjadi lebih tepat sasaran dan aplikatif.

PT. SNW merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi kemasan kaleng cat berbahan plastik. Proses produksinya melibatkan mesin *injection molding*, *forklift*, *hoist crane*, serta aktivitas pemindahan material yang memiliki potensi bahaya tinggi. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis risiko yang sistematis untuk mengidentifikasi dan mengendalikan potensi kecelakaan kerja. Proses produksi pada PT. SNW melibatkan berbagai aktivitas teknis, seperti pencetakan, pemanasan, pemotongan, hingga pengemasan, yang tentunya menggunakan peralatan dan mesin-mesin berteknologi tinggi. Kegiatan tersebut bisa menimbulkan risiko terjadinya kecelakaan

kerja apabila prosedur keselamatan kerja tidak diterapkan secara benar.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat risiko dan potensi bahaya di PT. SNW selama satu bulan, dengan menggunakan metode HAZOP guna mendukung penerapan sistem K3 yang lebih baik, serta menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi seluruh karyawan.

METODE

Teknik Pengumpulan Data

Berdasarkan (Susanto et al., 2022), penelitian ini dilakukan dengan observasi secara langsung untuk mengetahui proses produksi di PT. SNW, divisi pembuatan kemasan cat untuk mengetahui penyimpangan dan kecelakaan kerja / *nearmiss* yang terjadi selama satu bulan serta melakukan wawancara langsung dengan karyawan terkhusus bagian produksi terkait kecelakaan kerja apa yang mereka alami selama periode Januari 2025. Wawancara juga dilakukan dengan pihak supervisor untuk memvalidasi hasil wawancara dan memberikan penilaian *likelihood* serta *severity* atau nilai keparahan yang digunakan untuk acuan pada tahapan *scoring*.

Metode Yang Digunakan

Analisis kecelakaan kerja dilakukan menggunakan metode HAZOP untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada sistem (Pratiwi et al., 2025)

Estimasi Risiko

a. *Likelihood*

Likelihood adalah tingkat keseringan suatu risiko atau bahaya yang terjadi di rentang waktu tertentu. Pada tahap ini digunakan data seberapa sering suatu jenis insiden terjadi dalam 1 bulan dan dikalsifikasikan pada standar (*The Standard Australia / New Zealand AS/NZS 4360:200*)

b. *Consequences*

Tinjauan *consequences* merujuk pada dampak atau akibat yang mungkin terjadi apabila suatu penyimpangan dari kondisi operasi normal benar-benar terjadi baik dari segi pengaruhnya pada manusia, atau dari segi biaya yang dikeluarkan akibat adanya bahaya yang telah disebutkan tersebut, berdasarkan (*The Standard Australia / New Zealand AS/NZS 4360:2004*).

c. *Risk matrix*

Risk Matrix merupakan hasil perkalian dari *likelihood* dan *consequence*. Penentuan nilai *risk matrix* berdasarkan acuan Tabel *Risk Matrix* (*The Standard Australia / New Zealand AS/NZS 4360:2004*).

Tabel 1. Kriteria *Likelihood*

Kriteria <i>Likelihood</i>			
Level	Kriteria	Deskripsi	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan yang ekstrem	Kurang dari 1 kali per 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 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 sampai 1 kali per bulan
5	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak muncul	Lebih dari 1 kali per bulan

(Sumber: Budhi et al., 2022)

Menurut (Junianti et al., 2025), tabel kriteria *likelihood* digunakan sebagai acuan untuk menilai tingkat kemungkinan terjadinya suatu potensi bahaya atau penyimpangan dalam sistem operasi

serta digunakan untuk mengklasifikasikan frekuensi kejadian berdasarkan pengalaman operasional.

Tabel 2. Kriteria *Consequences*

Kriteria <i>Consequences</i>			
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 atau shift yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	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 lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

(Sumber: Budhi et al., 2022)

Tabel 2 kriteria konsekuensi digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat keparahan dampak dari suatu penyimpangan atau bahaya yang teridentifikasi. Penilaian ini membantu dalam

menentukan prioritas tindakan mitigasi berdasarkan tingkat risiko yang dihitung dari kombinasi antara kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan dampaknya (*consequence*).

Tabel 3. Tingkat Risiko

<i>Likelihood</i>	5	Medium	High	High	Extreme	Extreme
	4	Medium	Medium	High	High	Extreme
	3	Low	Medium	Medium	High	High
	2	Low	Low	Medium	Medium	High
	1	Low	Low	Low	Medium	Medium
Skala		1	2	3	4	5
<i>Consequences</i>						

(Sumber: Google)

Tabel 3 tingkat risiko digunakan untuk menilai dan mengklasifikasikan tingkat risiko yang terkait dengan potensi bahaya atau penyimpangan dalam suatu sistem. Dimana dalam perhitungannya didapatkan dari hasil

perkalian dari nilai *likelihood* dan *consequences*.

Berikut rumus mencari *risk matrix* menurut (Susanto et al., 2022):

$$Risk\ matrix = likelihood \times consequences....(1)$$

Tabel 4. Keterangan Tingkat Risiko

Kode	Keterangan	Nilai Tingkat Dampak
	<i>Extreme risk/</i> risiko ekstrem	18-25
	<i>High risk/</i> risiko tinggi	10-17
	<i>Medium risk/</i> risiko sedang	6-9
	<i>Low risk/</i> risiko rendah	1-5

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Keterangan tingkat risiko merupakan acuan untuk menilai seberapa tinggi atau rendah risiko yang timbul dari tabel *risk matrix*, setiap warna menginterpretasikan seberapa tinggi atau rendah risiko yang timbul. Penentuan parameter status risiko. Standar AS/NZS 4360:2004 adalah standar nasional Australia dan Selandia Baru dan menjadi dasar pengembangan standar internasional ISO 31000:2009, yang kini diperbarui menjadi ISO 31000:2018. Meskipun ISO 31000 telah menjadi acuan global, AS/NZS 4360 tetap banyak digunakan dalam literatur dan praktik, terutama untuk sistem penilaian risiko yang berbasis skor numerik dimana tingkat risiko ditentukan berdasarkan hasil perkalian antara nilai *likelihood* (L) dan *consequences* (C).

Konsep HAZOP yang digunakan untuk menganalisis terdapat beberapa istilah, diantaranya (Purwanto et al., 2023);

- Deviation* (penyimpangan): adalah hasil dari kombinasi "*guide word*" (kata panduan) dengan parameter proses, yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan masalah operasional.
- Cause* (penyebab): kemungkinan besar / penyebab yang menimbulkan terjadinya penyimpangan.
- Impact*: dampak yang ditimbulkan dari suatu penyimpangan
- Consequence* (akibat): akibat yang ditimbulkan.
- Action* (tindakan yang dilakukan): tindakan yang dapat mengurangi bahaya atau kecelakaan kerja yang terjadi.
- Node* (titik studi): komponen penting pada suatu unit.
- Severity*: tingkat keparahan dari akibat yang ditimbulkan
- Likelihood*: seberapa sering terjadinya suatu penyimpangan pada periode tertentu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tabel 5. Jenis Kecelakaan Kerja / *Nearmiss*

No	Incident	Bulan Januari 2025				Jumlah
		I	II	III	IV	
1	Tersayat	2	1	3	2	8
2	Terjatuh/terpeleset	2	1	1	1	5
3	Tersandung		1			1

No	Incident	Bulan Januari 2025				Jumlah
		I	II	III	IV	
4	Terkena lelehan				1	1
5	Terbentur	2	1		1	4
Total						19

(Sumber: Data Pengamatan)

Berdasarkan hasil pengumpulan data tabel 5, diklasifikasikan 5 jenis kecelakaan kerja / *nearmiss* yang sering terjadi di area produksi kaleng plastik PT. SNW. Data ini diambil dari wawancara kepada 20 karyawan PT. SNW.

Tabel 6. Sumber *Hazard* dan Jumlah Temuan

No	Sumber Hazard	Jumlah temuan (Frekuensi)
1	Sikap pekerja	5
2	Material berserakan	3
3	<i>Hoist Crane</i>	1
4	<i>Forklift</i>	2
5	<i>Trolly</i>	1
6	Lantai basah	4
7	Tumpukan terlalu tinggi	3
8	Tali sling	1
9	Mesin <i>injection molding</i>	3
Jumlah		23

(Sumber: Data Pengamatan)

Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya pada tabel 6, telah ditemukan sebanyak 9 sumber *hazard* yang berpotensi menjadi penyebab munculnya *near miss* maupun kecelakaan kerja di area operasional, tercatat sebanyak 23 frekuensi kejadian yang berkaitan dengan sumber-sumber *hazard* tersebut

Pengolahan data dilakukan untuk mencari informasi terkait hasil penelitian untuk menghitung dan menganalisis data tersebut. Dimana hasil dari pengolahan ini digunakan untuk mencari solusi yang efektif dan mengambil keputusan yang tepat, guna mengurangi risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan produktivitas serta daya saing di PT. SNW. Pengolahan data kemudian diselesaikan dengan menghitung tingkat risiko, pada tabel 7, disajikan tabel jenis kecelakaan kerja yang terjadi selama 1 bulan di PT. SNW.

Tabel 7. Jenis Kecelakaan Kerja / *Nearmiss*

No	Incident	Januari 2025				Jumlah
		I	II	III	IV	
1.	Tersayat	2	1	3	2	8
2.	Terjatuh/ terpeleset	2	1	1	1	5
3.	Tersandung		1			1
4.	Terkena lelehan				1	1
5.	Terbentur	2	1		1	4
Total						19

(Sumber: Data Pengamatan)

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada tabel 7 menunjukkan bahwa dalam 4 minggu pada bulan Januari 2025, terdapat 19 kali kecelakaan kerja / *nearmiss*, dimana dalam kategori tersayat terjadi 8 kali, terjatuh / terpeleset terjadi 5 kali, tersandung 1 kali, terkena lelehan plastik 1 kali dan terbentur mesin 4 kali.

Data berapa kali kecelakaan kerja / *nearmiss* hasil kecelakaan kerja yang disajikan

merupakan hasil akumulasi dari seluruh kejadian kecelakaan yang tercatat pada tiap minggu dalam periode pengamatan, misalnya pada klasifikasi tersayat merupakan hasil penjumlahan kecelakaan per minggu pada 4 minggu di bulan Januari 2025 dan didapatkan nilai sebesar 8 kali kejadian.

Berdasarkan sumber *hazard* dan jumlah temuan yang disajikan pada tabel 6 akan diolah dan dijadikan dasar dalam penyusunan *HAZOP worksheet* guna mengidentifikasi potensi penyimpangan, penyebab, dampak, serta pencegahan yang diperlukan. Tabel *HAZOP worksheet* disusun berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya (*hazard*) pada setiap tahapan proses, dengan mengacu pada parameter yang mengalami penyimpangan (*deviation*), penyebab terjadinya penyimpangan (*cause*), dampak yang mungkin ditimbulkan (*consequences*), serta rekomendasi tindakan pengendalian atau pencegahan (*action*) yang dapat dilakukan.

Tabel 8. *Hazop Worksheet*

HAZOP Worksheet						
No	Sumber Hazard	Freq	Deviation	Cause	Consequences	Action
1	Sikap pekerja	5	1) Pekerja mengalami <i>nearmiss</i> / kecelakaan kerja seperti tersayat cutter, terjepit mesin, hingga <i>fatality</i> .	1) Pekerja bertindak tidak aman 2) Pekerja tidak menggunakan APD seperti <i>safety gloves</i> , <i>safety glass</i> , dan <i>safety shoes</i> 3) Operator bergurau saat bekerja 4) Operator bertindak menyalahi <i>SOP</i>	1) Kepala terbentur 2) Anggota tubuh terluka 3) Terjepit 4) Terjatuh 5) Syaraf terjepit 6) Meninggal dunia	1) Membuat <i>visual display</i> untuk mengingatkan agar selalu menggunakan APD 2) Membuat prosedur kerja yang baik dan tegas akan pelanggaran yang dilakuka 3) Melakukan pelatihan K3 kepada para pekerja secara berkala
2	Material berserakan	3	1) Residu/sisa potongan dari pinggiran plastik berserakan	1) Kurang disiplin dan pemahaman operator mengenai 5R 2) Keterbatasan area	1) Risiko tersandung atau terjatuh 2) Area produksi menjadi sempit karena	1) Menerapkan 5R 2) Menyediakan tempat penyimpanan yang cukup

HAZOP Worksheet						
No	Sumber Hazard	Freq	Deviation	Cause	Consequences	Action
			2) Potongan <i>strapping band</i> berserakan 3) <i>Strapping band</i> tidak tertata rapi	3) Proses produksi terlalu cepat sehingga material tidak sempat dibereskan	material yang berserakan	untuk material
3	<i>Hoist Crane</i>	1	1) <i>Hoist crane</i> dioperasikan sembarangan 2) Beban tidak stabil saat diangkat 3) <i>Hoist crane</i> menabrak mesin <i>inject molding</i>	1) Operator kurang fokus dan tidak berpengalaman 2) Beban tidak dikaitkan dengan benar sebelum diangkat	1) Kerusakan pada produk atau mesin di sekitar area kerja 2) Beban jatuh yang dapat menyebabkan <i>fatality</i>	1) Memberikan pelatihan operator <i>crane</i> 2) Menetapkan prosedur standar untuk pengangkatan beban
4	<i>Forklift</i>	2	1) Penggunaan <i>forklift</i> tidak aman	1) Penggunaan <i>forklift</i> dengan kecepatan tinggi di area produksi	1) Tabrakan dengan pekerja atau benda lain, menyebabkan kecelakaan 2) Kerusakan produk akibat benturan saat pengangkutan	1) Memberikan pelatihan dan sertifikasi khusus untuk operator <i>forklift</i> 2) Menetapkan batas kecepatan <i>forklift</i> di area produksi
5	<i>Trolly</i>	1	1) <i>Trolly</i> tidak terkontrol saat digunakan	1) Kerusakan pada roda <i>trolly</i> 2) Penggunaan <i>trolly</i> secara berlebihan tanpa perawatan	1) Barang yang diangkut dapat jatuh dan menyebabkan cedera	1) Melakukan pemeriksaan berkala terhadap kondisi <i>trolly</i> 2) Mengganti roda yang aus atau rusak
6	Lantai basah	4	1) Lantai area kerja licin dan basah	1) Tumpahan bahan minyak pelumas/ <i>grease</i> di lantai produksi 2) Kebocoran pipa atau pendingin mesin 3) Kebocoran pipa AC	1) Pekerja bisa terpeleset dan mengalami cedera serius 2) Mesin atau alat kerja bisa rusak akibat terkena cairan (korosi) 3) Produk yang diproduksi menjadi kotor	1) Memasang rambu 'Lantai Licin' 2) Menerapkan 5R 3) Memperbaiki saluran pipa AC 4) Menggunakan lantai anti selip
7	Tumpukan terlalu tinggi	3	1) Palet ditumpuk	1) Kapasitas produksi overload dan	1) Tumpukan palet bisa terjatuh dan	1) Menetapkan batas maksimal

HAZOP Worksheet						
No	Sumber Hazard	Freq	Deviation	Cause	Consequences	Action
			melebihi batas aman	area penyimpanan sudah penuh	melukai pekerja 2) Tumpukan kaleng cat bisa rusak akibat terjatuh dari ketinggian	tinggi tumpukan barang 2) Menyediakan rak penyimpanan yang aman dan sesuai standar
8	Tali sling	1	1) Masa pakai tali sling yang sudah lama	1) Aus akibat pemakaian berulang tanpa inspeksi	1) Beban bisa jatuh jika tali sling putus	1) Melakukan inspeksi rutin terhadap tali sling 2) Mengganti tali sling jika sudah menunjukkan tanda keausan
9	Mesin <i>injection molding</i>	3	1) Mesin mengalami malfungsi 2) Mesin <i>overheat</i>	1) Pemakaian mesin secara terus-menerus tanpa perawatan 2) Kurangnya pemantauan terhadap kondisi mesin	1) Produksi gagal 2) Potensi kebakaran akibat mesin <i>overheating</i> 3) Menyebabkan <i>downtime</i> yang terlalu lama	1) Melakukan pemeliharaan rutin terhadap mesin <i>Injection molding</i> 2) Menetapkan SOP penggunaan mesin 3) Rutin melakukan 5R

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan *Hazop Worksheet* pada tabel 8, terdapat total 9 sumber bahaya (*hazard*) dengan 23 frekuensi kejadian. Frekuensi ini diperoleh dari hasil pengamatan pada tabel 6, yang memuat data mengenai sumber bahaya dan jumlah temuan (frekuensi). Menurut Kusumastuti et al., (2024), *deviation* atau penyimpangan merupakan hasil dari kombinasi antara *guide word* (kata panduan) dan parameter proses yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta permasalahan operasional. *Cause* atau penyebab adalah faktor-faktor yang kemungkinan besar memicu terjadinya penyimpangan tersebut. *Consequences* merupakan akibat atau dampak yang ditimbulkan dari penyimpangan, sedangkan *action* merujuk pada tindakan yang dapat

diambil untuk mengurangi risiko bahaya atau kecelakaan kerja yang mungkin terjadi.

Berdasarkan hasil pengamatan yang disajikan dalam tabel 6 dan dianalisis lebih lanjut pada tabel 8, ditemukan bahwa sikap pekerja merupakan salah satu sumber *hazard* utama, dengan jumlah temuan sebanyak 5 kali. Hal ini menunjukkan bahwa perilaku pekerja menjadi faktor dominan yang berkontribusi terhadap potensi bahaya dan kecelakaan kerja di area operasional.

Penyimpangan / *deviation* yang terjadi akibat dari sikap pekerja meliputi berbagai kejadian *nearmiss*. Beberapa contoh di antaranya adalah pekerja tersayat *cutter*, terjepit bagian mesin. Adapun penyebab / *cause* dari penyimpangan ini antara lain pekerja melakukan tindakan tidak aman / *unsafe act*,

pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) sehingga, dampak / *consequences* yang dapat ditimbulkan dari perilaku tidak aman ini meliputi kepala terbentur akibat tidak waspada atau posisi kerja yang tidak aman, anggota tubuh terluka karena penggunaan alat yang tidak hati-hati, terjepit bagian mesin dalam proses produksi hingga yang paling fatal adalah risiko meninggal dunia. Sehingga, untuk menanggulangi risiko yang ditimbulkan dari sumber *hazard* ini, maka dirumuskan beberapa tindakan pengendalian / *action* yang saling berkaitan dan saling mendukung, seperti membuat *visual display* untuk mengingatkan agar selalu menggunakan APD, membuat prosedur kerja yang baik dengan aturan kerja yang tegas. Melakukan pelatihan disiplin K3 kepada seluruh operator.

Berdasarkan data dari HAZOP worksheet pada tabel 8, analisis selanjutnya difokuskan pada penilaian tingkat konsekuensi

/ *consequences* dan kemungkinan terjadinya / *likelihood* dari setiap *hazard* yang telah teridentifikasi. Parameter penilaian *likelihood* mengacu pada kriteria yang disajikan dalam tabel 1, yang memuat dua jenis deskripsi, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Menurut Restuputri (2015), tabel kriteria *likelihood* digunakan sebagai acuan untuk menilai tingkat kemungkinan terjadinya suatu potensi bahaya atau penyimpangan dalam sistem operasi, serta untuk mengklasifikasikan frekuensi kejadian berdasarkan pengalaman operasional sebelumnya. Sementara itu, parameter kriteria *consequences* diperoleh dari tabel 2. Tabel ini digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat keparahan dampak dari suatu penyimpangan atau bahaya yang teridentifikasi, berdasarkan tingkat keparahan cedera serta pengaruhnya terhadap hari kerja yang hilang. Hasil analisis nilai *Consequences* dan *Likelihood* disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Nilai *Consequences* dan *Likelihood*

Nilai <i>Consequences</i> Dan <i>Likelihood</i>					
No	Sumber <i>Hazard</i>	Frekuensi	<i>Consequences</i> (C)	<i>Likelihood</i> (L)	Alasan <i>Likelihood</i>
1	Sikap pekerja	5	4 (Berat)	4 (Kemungkinan besar)	Sering ditemukan, potensi terjadi tinggi karena faktor SDM, seperti tidak menggunakan APD, tidak mematuhi SOP, dan melakukan tindakan tidak aman lainnya.
2	Material berserakan	3	3 (Sedang)	3 (Mungkin)	Beberapa kali ditemukan, bisa terjadi bila 5R tidak diterapkan oleh operator dan menimbulkan risiko karena potensi terpeleset bisa menimbulkan cedera sedang seperti keseleo atau patah ringan.
3	<i>Hoist crane</i>	1	4 (Berat)	2 (Kemungkinan kecil)	Tidak terlalu berpotensi karena menggunakan kontroller sehingga minim dan selalu diawasi, namun apabila terjadi <i>error</i> dampaknya serius apabila <i>hook crane</i> menabrak mesin produksi.
4	<i>Forklift</i>	2	4 (Berat)	3 (Mungkin)	Sering digunakan di area produksi, potensi bahaya cukup besar apabila rem <i>forklift</i> tidak berfungsi atau bahkan lepas kendali.
5	<i>Trolly</i>	1	2 (Kecil)	2 (Kemungkinan kecil)	Tidak terlalu sering terjadi, dampaknya sedang karena <i>trolly</i> didorong manual.

6	Lantai basah	4	3 (Sedang)	4 (Kemungkinan besar)	Sering muncul dari kebocoran AC dan pendingin mesin, terlebih lantai bukan berbahan dasar karet / vinyl sehingga akan mudah sekali untuk terpeleset
7	Tumpukan terlalu tinggi	1	3 (Sedang)	2 (Kemungkinan kecil)	Jarang ditemui, tapi bisa berbahaya bila tidak diawasi atau terjadi gempa bumi, dampaknya adalah kerugian material (produk menjadi <i>reject</i>) dan korban cedera apabila tertimpa material.
8	Tali sling	1	4 (Berat)	2 (Kemungkinan kecil)	Kejadian jarang, tapi sangat fatal jika terjadi insiden tali atau rantai sling sudah aus, berkarat, atau tidak sesuai kapasitas beban, menyebabkan tali putus saat pengangkatan, yang menyebabkan beban (<i>mold</i>) jatuh.
9	Mesin <i>injection molding</i>	3	4 (Berat)	3 (Mungkin)	Cukup sering digunakan, potensi kecelakaan ada jika operator lalai dan menyebabkan operator dapat terjepit pada bagian <i>mold</i> (cetakan) saat <i>mold</i> tertutup atau saat <i>ejector pin</i> mendorong produk keluar. Mesin ini bekerja pada suhu sangat tinggi untuk melelehkan plastik. Kontak langsung dengan <i>nozzle</i> , <i>barrel</i> , atau produk yang baru keluar dari mesin dapat menyebabkan luka bakar serius

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak yang berperan dalam pengawasan dan penerapan sistem K3 di lingkungan departemen produksi PT. SNW diperoleh pengklasifikasian nilai tingkat konsekuensi (C) dan tingkat kemungkinan terjadinya (L) pada penilaian risiko tabel 9. Sumber *hazard* yang berasal dari sikap pekerja menunjukkan tingkat risiko yang signifikan. Frekuensi temuan mencapai 5 kali, mengindikasikan bahwa perilaku tidak aman masih sering terjadi di lingkungan kerja. Klasifikasi pada tabel 2, tingkat konsekuensi (*consequences*) ditetapkan pada level 4 (berat), karena potensi dampak dari penyimpangan ini dapat menyebabkan cedera serius, kehilangan hari kerja, hingga risiko kecelakaan fatal. Sementara itu, tingkat kemungkinan terjadinya

(*likelihood*) ditetapkan pada level 4 (kemungkinan besar) sesuai dengan kriteria dalam tabel 1. Penilaian ini didasarkan pada kenyataan bahwa penyimpangan ini sering ditemukan dalam observasi lapangan, dengan potensi kejadian yang tinggi. Faktor penyebab utama berasal dari sumber daya manusia (SDM), antara lain ketidakpatuhan terhadap prosedur operasi standar (SOP), ketidakdisiplinan dalam penggunaan alat pelindung diri (APD), serta tindakan tidak aman lainnya yang dilakukan secara berulang.

Berdasarkan pengolahan data pada tabel 9, untuk mengetahui dan mengklasifikasikan tingkat risiko / *risk status*, didapatkan dari perkalian nilai *likelihood* dan *consequences* sehingga akan diperoleh tingkat bahaya / *risk*

level pada *risk matrix* yang akan digunakan untuk melakukan perbandingan terhadap sumber *hazard*.

Klasifikasi *risk status* mengacu pada keterangan tingkat risiko pada tabel 4, berdasarkan tabel tersebut terdapat 4 klasifikasi warna yaitu warna merah gelap untuk risiko

ekstrem / *extreme risk*, merah terang untuk risiko tinggi / *high risk*, kuning untuk risiko sedang / *medium risk*, dan hijau untuk risiko rendah / *low risk*. Berikut adalah tabel 10 yang berisi tentang perbandingan risiko (*risk level*) yang ditentukan berdasarkan kriteria *likelihood*, *consequences*, dan data kecelakaan kerja.

Tabel 10. *Risk Status*

No	Sumber Hazard	Index		LxC	Risk Status
		L	C		
1	Sikap Pekerja	4	4	16	Extreme Risk
2	Mesin <i>Injection molding</i>	3	4	12	High Risk
3	Lantai Basah	4	3	12	High Risk
4	<i>Forklift</i>	3	4	12	High Risk
5	Material berserakan	3	3	9	Medium Risk
6	<i>Hoist Crane</i>	2	4	8	Medium Risk
7	Tali sling	2	4	8	Medium Risk
8	Tumpukan terlalu tinggi	2	3	6	Medium Risk
9	<i>Trolley</i>	2	2	4	Low Risk

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari hasil pengolahan data *risk mapping* pada tabel 10 didapatkan bahwa terdapat 1 *extreme risk*, 4 *High risk*, 3 *Medium risk* dan 1 *low risk*. Perhitungan peringkat sumber *hazard* merupakan hasil perkalian dari nilai index *Likelihood* (L) dengan *Consequences* (C). Penentuan parameter status risiko dalam penelitian ini mengacu pada standar AS/NZS 4360:2004 pada tabel 4, Skor yang dihasilkan kemudian diklasifikasikan ke dalam empat kategori risiko, yaitu *Low*, *Medium*, *High*, dan *Extreme* dari yang tertinggi ke yang terendah, pada sikap pekerja. Nilai *Risk Status* diperoleh dari hasil pengklasifikasian pada tabel 9, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Risk matrix} = \text{likelihood} \times \text{consequences} \dots (1)$$

$$L = 4, C = 4, \\ = 4 \times 4 = 16$$

$$\text{Risk index} = 16 \text{ (Extreme)}$$

Sikap pekerja memiliki nilai risiko tertinggi karena frekuensi kejadian yang cukup tinggi dan dampak yang sangat berat, sehingga memerlukan atensi lebih. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai sebesar 16 yang masuk dalam klasifikasi risiko ekstrem.

Berdasarkan hasil perhitungan *risk status* pada tabel 10 diperoleh 4 klasifikasi tingkat resiko yaitu: 1 *extreme risk*, 3 *high risk*, 4 *medium risk* dan 1 *low risk*. Data nilai indeks hasil perkalian antara *likelihood* (L) dan *consequences* (C) yang diperoleh pada tabel 10 kemudian dipetakan ke dalam *risk matrix* pada

tabel 11. Proses pemetaan ini dilakukan dengan meletakkan setiap nilai L dan C pada sumbu horizontal (*likelihood*) dan vertikal (*consequences*) pada matriks risiko 5x5, sehingga diperoleh posisi risiko yang menunjukkan tingkat keparahan dan kemungkinan terjadinya dari setiap *hazard* yang telah dianalisis.

Tabel 11. *Risk Matrix*

Likelihood	5				
	4	8	12	16	
	3		9	12	
	2	4	6		
	1				
Skala	1	2	3	4	5
Consequences					

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 11, menunjukkan bahwa sel dengan nilai 16 (warna merah tua) di kolom dampak sangat tinggi dan baris kemungkinan sedang memiliki risiko sangat serius, terjadi cukup sering dan dampaknya besar, sehingga harus segera ditangani. sel dengan nilai 4 (warna hijau) menunjukkan risiko rendah, terjadi jarang dan dampaknya ringan / bisa diterima. Warna kuning pada nilai seperti 6, 9, dan 12 menunjukkan bahwa risiko berada di zona medium atau tetap perlu diawasi dan mungkin perlu tindakan pengendalian.

Dikarenakan terdapat data dengan nilai *likelihood* (L) dan *consequences* (C), yang sama yaitu 3 nilai sama untuk *high risk*, dan 4 nilai sama untuk nilai *medium risk* maka kedua nilai tersebut tetap dipetakan pada posisi yang sesuai dalam *risk matrix* tabel 11 berdasarkan kombinasi hasil perkalian L x C yang identik. Meskipun nilai yang diperoleh sama, setiap *hazard* tetap ditempatkan pada kolom dan baris yang sesuai pada matriks risiko 5x5, sehingga hasilnya tetap mencerminkan tingkat risiko.

Berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian risiko menggunakan metode HAZOP, diperoleh sembilan sumber *hazard* utama yang sering menimbulkan insiden kerja atau *nearmiss* di area produksi, seperti terpeleset karena lantai basah, terjepit mesin, tertabrak forklift, hingga kejatuhan beban dari tali sling atau tumpukan barang yang tidak stabil. Proses penilaian risiko telah dilakukan melalui pendekatan HAZOP, dengan memperhitungkan nilai *Likelihood* dan *Consequence* dari masing-masing *hazard*, sehingga dapat diketahui prioritas pengendalian berdasarkan tingkat risikonya. Identifikasi dan klasifikasi *hazard* telah mencakup aspek perilaku (*human error*), kondisi peralatan, serta lingkungan kerja yang memengaruhi keselamatan operator. Tingkat risiko dari setiap potensi bahaya telah dianalisis dengan pendekatan kuantitatif, menghasilkan kategori risiko (*Extreme, High, Medium, Low*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis potensi bahaya menggunakan metode HAZOP (*Hazard and Operability Study*). Berdasarkan hasil pencatatan insiden kerja dan *nearmiss* selama Januari 2025, ditemukan total 5 jenis kecelakaan kerja / *nearmiss* seperti tersayat, terjatuh / terpeleset, tersandung, terkena lelehan dan terbentur. Dari hasil penilaian risiko, diketahui bahwa terdapat 1 risiko dengan tingkat ekstrem, 3 risiko tinggi, 4 risiko sedang, dan 1 risiko rendah. Risiko dengan tingkat paling kritis berasal dari perilaku tidak aman operator, seperti tidak menggunakan APD atau pengoperasian mesin tanpa mengikuti prosedur. Berdasarkan hal tersebut, perusahaan disarankan mengimplementasikan disiplin K3 dan melakukan audit secara berkala untuk memastikan bahwa pekerja / operator tetap konsisten menerapkan K3 dalam *line* produksi

untuk menurunkan angka kejadian kecelakaan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. L., & Nugroho, A. J. (2024). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Area Produksi Dengan Metode Hazard & Operability (HAZOP). *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 2.
- Aqwam, A. K. M., & Mindiharto, S. (2024). The Relationship Between Unsafe Acts and the Incidence of Work Accidents in Welder Workers at PT. Lintech Seaside Facility. *EduHealth*, 15.
<https://doi.org/10.54209/eduhealth.v15i01>
- Budhi, A. S., Alvia, M. Y. A., & Rahmah, S. N. (2022). Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode HAZOP (Hazard and Operability Study). *Jurnal Logistics & Supply Chain (LOGIC)*, 01.
- Fatah, M. A., Putra, F. E., & Heru, H. (2025). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) Pada PT. Putra Agri Pas. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(3), 2783–2789.
<https://doi.org/10.31004/jutin.v8i3.46973>
- Junianti, F., Lestari, R. I., Adiasa, I., Siti, D., & Manaap, N. A. (2025). Analisis Potensi Bahaya Untuk Meminimalisir Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HAZOP (Hazard and Operability Study) di PT. Pembangunan Perumahan (PERSERO) TBK. *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 6(1).
- Kusumastuti, T., Eliza, C. P., Hanifah, A. N., & Choirala, Z. M. (2024). Identifikasi Bahaya dan Metode Identifikasi Bahaya Pada Proses Industri dan Manajemen Risiko. *Environment Education and Conservation*, 1(1).
<https://doi.org/10.61511/educo.v1i1.2024.527>
- Luchmanandri, R., & Hendrasarie, N. (2023). Analisis Risiko K3 Dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) Pada Conveyor Body Preparation Pada Industri Keramik Mojokerto. *EnviScience*, 7, 129.
<http://jurnalkesehatan.unisla.ac.id/index.php/jev/index-129->

- Pratiwi, I., Amalia, N. V., Risdiyanto, R., Harriyanto, M., & Faza, A. F. (2025). Identifikasi dan Analisis Risiko Bahaya Menggunakan Metode HAZOP Pada Industri Mebel. *Industri Inovatif - Jurnal Teknik Industri ITN Malang*.
- Purwanto, E. B. I., Widada, D., & Tambunan, W. (2023). Analisis Risiko K3 Pada Bongkar Muat di Pelabuhan Dengan Metode HAZOP (Hazard Analysis and Operability Study) (Studi Kasus: PT. XYZ). *Journal of Industrial and Manufacture Engineering (JIME)*, 7(2), 180–191.
<https://doi.org/10.31289/jime.v7i2.9803>
- Raganingtyas, S. A., Prima, T., & Mardiyah, M. (2025). Pemahaman Konseptual Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3): Tinjauan Sistematis Terhadap Penyebab dan Pencegahan Kecelakaan Kerja. *Jurnal Mahasiswa Manajemen Dan Akuntansi*, 4(2), 150–164.
<https://doi.org/10.30640/jumma45.v4i2.5034>
- Simbolon, R. R., Harramain, F. P., & Sonjaya, M. R. P. (2024). Occupational Safety and Health (OSH) Implementation as a Determinant of Work Productivity Optimization. *PAJAMKEU: Pajak Dan Manajemen Keuangan*, 1.
- Susanto, N., Azzahra, F., & Putra, A. H. (2022). Application of Hazard and Operability Study Methods (HAZOP) to Asses and Control Hazard Risk in Spinning Department Using at Textile Industrial. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1098(1).
<https://doi.org/10.1088/17551315/1098/1/012006>
- Syifa, N., Rizqi, A., & Dhartikasari, E. (2026). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Workshop Fabrikasi Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 5(1), 103–109.