

## **Penerapan *Hazard Identification Risk Assesment and Determine Control* (Hiradc) Pada Pencegahan Bahaya Kecelakaan Kerja di Area Produksi *Flexible Packaging*.**

Fauzan Gymnastiar<sup>1</sup>, Amar Ma'ruf<sup>2</sup>, Ahmad Syarbaini<sup>3</sup>.

Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Ilmu Pangan Halal,  
Universitas Djuanda Bogor, Fauzangymnastiar@gmail.com.

### **ABSTRAK**

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri kemasan fleksibel jenis *Biaxially Oriented Polypropylene* (BOPP). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui penerapan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Identifikasi Risiko dan mengetahui seberapa efektif penerapan program K3 dengan metode HIRADC. Objek dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja dengan total 19 pekerja pada area proses produksi kemasan fleksibel. Teknik dan metode analisis data menggunakan deskriptif kualitatif. Metode HIRADC memberikan gambaran yang jelas tentang implementasi di area produksi kemasan fleksibel, yang meliputi identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Data sekunder dikumpulkan melalui wawancara, observasi lapangan, dokumentasi, dan pencarian referensi. Hasil penelitian yang didapatkan pada area produksi kemasan fleksibel terdapat 8 area kerja dengan tingkat risiko yang cukup tinggi. Alat kerja yang tidak bisa dihilangkan adalah alat kerja mekanik yaitu *cutter* karena setiap stasiun kerja selalu menggunakan *cutter*, maka dari itu pengendalian yang dilakukan berdasarkan HIRADC yaitu penambahan Alat Pelindung Diri (sarung tangan anti *cutter*) dengan maksud untuk menurunkan resiko kecelakaan kerja.

**Kata Kunci:** Kemasan Fleksibel, HIRADC, Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko.

## PENDAHULUAN

Lingkungan kerja dipandang sebagai area operasional dengan profil risiko tinggi yang berpotensi menyebabkan kecelakaan fatal maupun masalah kesehatan bagi karyawan. Merujuk pada Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018, aspek ini berkaitan erat dengan higiene tempat kerja yang melibatkan faktor-faktor fisik, kimiawi, biologis, ergonomis, hingga psikologis yang memengaruhi kesejahteraan tenaga kerja. Hal ini sejalan dengan pandangan Afandi (2018) dan Sunyoto (2015) yang menekankan bahwa kondisi di sekitar karyawan merupakan komponen krusial dalam mendukung pelaksanaan tugas.

Kecelakaan yang terjadi di dunia industri menurut data tahun 2024, tercatat jumlah kasus kecelakaan kerja di Indonesia sebanyak 462.241 (Satu Data Indonesia, 2025). Sedangkan data terbaru yang tercatat di awal tahun 2026 menurut *Indonesia Safety Center*, sepanjang tahun 2025 kecelakaan di dunia ketenagakerjaan terjadi lebih dari 238 ribu pekerja celaka (Indonesai Safety Center, 2026). Berdasarkan data tersebut, perusahaan tentu harus memperhatikan resiko terjadinya kecelakaan kerja dan melindungi para pekerja di perusahaan.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012 melalui regulasi SMK3 (Sistem Manajemen K3) mendefinisikan K3 sebagai Segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan upaya organisasi dalam meminimalkan potensi bahaya melalui manajemen risiko yang menyeluruh. Merujuk pada standar ISO 45001:2018, manajemen risiko menjadi elemen vital dalam SMK3. Sejalan dengan hal tersebut, Nurkholis dan Adriansyah (2017) menekankan

bahwa identifikasi bahaya berperan sebagai instrumen manajerial proaktif yang memungkinkan organisasi memetakan risiko secara dini guna mencegah terjadinya insiden.

Dalam upaya melakukan analisis risiko yang terstruktur di tingkat operasional, organisasi sering kali menerapkan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control (HIRADC)*. Teknik ini memfasilitasi organisasi dalam mengidentifikasi potensi bahaya pada tiap fase pekerjaan, mengukur konsekuensi yang mungkin terjadi, serta merumuskan strategi mitigasi yang efektif. Tujuannya adalah untuk menekan angka kejadian serta tingkat keparahan dari kecelakaan kerja yang mungkin timbul (Cholil et al., 2020). Dalam hal ini, untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan diperlukan pengendalian yang sistematis oleh perusahaan. Menurut Buchori & Sukmono (2018) dalam penelitian (Syarbain, Ma' ruf, & Indriyani, 2022) Pengendalian dilakukan dengan metode peramalan produksi. Peramalan dapat memperkirakan kejadian di masa yang akan datang dengan memproyeksikan data historis ke masa depan dalam bentuk model sistematis

PT. XYZ merupakan produsen kemasan fleksibel jenis *Biaxialy Oriented Polypropylene (BOPP)* yang mengadopsi teknologi manufaktur asal Jerman. Untuk menjaga kontinuitas produksinya, perusahaan beroperasi penuh selama 24 jam dengan pembagian tiga giliran kerja (*shift*). Strategi produksi yang diterapkan mencakup *Make to Order* dan *Make to Stock*, sebuah kombinasi yang ditujukan untuk memenuhi pesanan spesifik sekaligus mengantisipasi fluktuasi permintaan konsumen di masa depan.

Berdasarkan pengelompokan yang disusun oleh Direktorat Jenderal Industri Kecil Menengah (2007), kemasan fleksibel diartikan sebagai bahan

pengemas *non-rigid* yang bersifat elastis, sehingga sangat mudah untuk dibentuk maupun dilipat.

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di industri kemasan fleksibel menjadi landasan utama guna memastikan keberlangsungan operasional dalam kondisi kerja yang aman dan ergonomis. Guna menekan angka kecelakaan kerja pada bagian produksi, diperlukan evaluasi menyeluruh terhadap efektivitas langkah-langkah pencegahan yang telah dijalankan. Terkait hal tersebut, *pendekatan Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control (HIRADC)* diterapkan sebagai alat ukur manajerial dalam menilai kemampuan manajemen risiko dalam mereduksi potensi bahaya melalui tindakan proaktif.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta melakukan identifikasi risiko di lingkungan kerja. Selain itu, studi ini dimaksudkan untuk mengevaluasi efektivitas program K3 melalui penerapan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control (HIRADC)*. Berdasarkan urgensi yang telah dipaparkan pada latar belakang, penulis melakukan penelitian dengan judul implementasi *hazard identification risk assessment and determine control (hiradc)* dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja di area produksi *flexible packaging*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif. Penelitian kualitatif secara umum menurut Ratnaningtyas et al., (2022) dalam penelitian (Permana, Ma'ruf, & Delfitriani, 2024) adalah teknik untuk menjelaskan dan menganalisis fenomena, pengamatan, dinamika, interaksi sosial, kepercayaan, dan persepsi individu atau kelompok terhadap

sesuatu. Merujuk penelitian Moleong (2017), penggunaan paradigma kualitatif bertujuan untuk membedah fenomena yang dihadapi oleh subjek penelitian. Selain itu, Creswell (2016) menegaskan bahwa pendekatan ini berfungsi sebagai proses eksplorasi dalam memahami suatu permasalahan melalui gambaran holistik dan laporan terperinci dari informan.

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dengan metode observasi untuk meninjau stasiun kerja, area mesin, serta aktivitas operator yang berpotensi menghadapi risiko kecelakaan. Sejalan dengan pendapat Margono (2010), observasi dilakukan melalui pengamatan dan pencatatan sistematis terhadap fenomena yang tampak pada objek penelitian, baik secara langsung maupun tidak langsung. Data penelitian bersumber dari data primer dan sekunder. Menurut Sugiyono (2018), data primer dikumpulkan secara langsung dari sumber aslinya di lapangan. Dalam studi ini, data tersebut diperoleh melalui kuesioner, observasi, dan wawancara dengan 19 personel di *Department Process* OPP PT. XYZ guna menggali informasi mengenai potensi bahaya kerja. Hal ini sesuai dengan pandangan Kuncoro (2013) bahwa data sekunder merupakan informasi yang telah dihimpun pihak lain namun tetap relevan untuk memecahkan masalah penelitian.

Penelitian ini berfokus pada *Department Process* OPP (*Oriented Polypropylene*). Tahapan penelitian dimulai dengan observasi langsung terhadap berbagai sumber bahaya, baik pada saat kondisi produksi normal maupun selama aktivitas perawatan (*maintenance*), guna menentukan langkah pengendalian yang diperlukan. Selain itu, pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan tim *Management System, Risk and Compliance* (MSRC) serta penyebaran kuesioner kepada para pekerja di departemen terkait untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang ada.

Seluruh data yang terhimpun kemudian dianalisis untuk menyusun tabel *Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control* (HIRADC). Instrumen ini digunakan untuk menilai tingkat risiko kecelakaan kerja sebelum pengendalian dilakukan, sekaligus mengevaluasi efisiensi langkah pencegahan dibandingkan dengan metode yang saat ini diterapkan di perusahaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja dengan Pendekatan HIRADC

*Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control* (HIRADC) merupakan teknik analisis sistematis yang bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya, mengevaluasi dampak risikonya, serta merumuskan langkah pengendalian untuk mereduksi tingkat bahaya di lingkungan kerja. Implementasi metode ini mengacu pada panduan AS/NZS (*Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management*), sebuah standarisasi manajemen risiko internasional asal Australia. Merujuk pada Ramli (2011), penilaian risiko dalam standar ini didasarkan pada dua parameter utama, yakni tingkat probabilitas atau kemungkinan terjadinya bahaya (*Probability/Likelihood of Hazard*) serta besaran dampak yang ditimbulkan (*Consequences of Hazard*). Proses identifikasi bahaya dilaksanakan pada Departemen OPP di lini produksi *flexible packaging*, yang mencakup seluruh tahapan operasional mulai dari input bahan baku hingga ke area *Rak Jumbo*. Setelah data bahaya teridentifikasi, dilakukan penilaian berdasarkan parameter *Likelihood* (kemungkinan) dan *Consequences* (keparahan). Tingkat risiko diperoleh melalui hasil perkalian skor dari kedua aspek tersebut, yang kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori risiko yang berbeda. Rincian hasil observasi lapangan mengenai tahapan produksi ini disajikan secara komprehensif pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Identifikasi Bahaya Area Produksi *Flexible Packaging* di PT. XYZ

No	Area Spesifik	Bahaya K3 / Aspek Lingkungan		Risk/Oportunity (R/O)	Kondisi Operasi (R/NR/N/A N/E)	Dampak Risiko K3	Likelihood				Consequences				Nilai Resiko Awal L X C
		Sumber	Potensi Bahaya				FP	FK	L	D L	CM	AS	RP	C	
1	Feeding Trench & Pencampuran	Membuka karung material	Tangan atau anggota tubuh terkena sayatan <i>cutter</i>	R	R	Luka pada bagian tubuh	5	4	9	1	2	2	1	6	54
		Memasukan material ke silo	Debu material terhirup	R	R	ISPA	5	3	8	2	2	1	1	6	48
			kelelahan bagian anggota tubuh	R	R	<i>Low back point</i>	5	1	6	1	2	3	2	8	48
		Material yang berserakan	Terpeleset menyebabkan kaki terkilir	R	R	Luka pada bagian tubuh	5	2	7	2	2	1	1	6	42
			Pencemaran lingkungan	R	N	Pencemaran tanah	5	3	8	2	1	1	1	5	40
		Penggunaan <i>Trolley/Hand Palet</i>	Terjepit <i>trolley</i>	R	R	Luka pada bagian tubuh	5	2	7	1	2	1	1	5	35
		Pemindahan material <i>big bag</i>	Tertimpa material yg sedang ada di <i>trolley</i>	R	N	Luka pada bagian tubuh	5	3	8	2	2	2	1	7	56
Suara mesin <i>rotary</i>	Pendengaran terganggu	R	R	Terpapar, kebisingan diatas standar (85 dB)	4	3	7	1	2	1	1	5	35		
2	Ekstruder	Drain material cair	Terkena Kulit atau mata	R	R	Luka bakar pada kulit dan muka	3	3	6	2	3	2	1	8	48
			Mengambil <i>insolid</i>	O	N	<i>Insolid</i> yang tidak terkelola dapat menyebabkan pencemaran	3	3	6	2	1	1	2	6	36
		<i>Melting</i> penyaring ekstruder	Terkena semprotan uap panas	R	NR	Luka bakar pada kulit	3	4	7	1	3	2	1	7	49
		<i>Motor gear box</i> ekstruder	Pendengaran terganggu	R	R	Gangguan pendengaran ringan	5	3	8	1	2	1	1	5	40
		Material yang berserakan	Terpeleset menyebabkan kaki terkilir	R	NR	Luka memar pada tubuh yang terluka	5	2	7	2	2	1	1	6	42
		Pergantian material cair	Tangan terjepit drum	R	R / NR	Luka pada bagian tubuh	4	4	8	2	2	2	2	8	64

		debu material	Debu terhirup	O	NR	ISPA	5	3	8	2	2	1	1	6	48
3	Casting Unit	Uap panas dari <i>die</i>	Wajah terkena semprotan uap panas & terhirup	R	NR	Uap panas dari <i>die</i> melukai kulit	3	3	6	2	2	2	2	8	48
			Wajah atau tangan lelehan material panas	R	NR	<i>Melt</i> panas melukai kulit	3	3	6	2	2	2	2	8	48
		Bentangan <i>Casting</i>	Kepala/wajah terkena <i>casting</i>	O	R	Luka robek pada bagian tubuh	4	2	6	1	2	2	1	6	36
		Penggantian <i>roll</i> penyapu air	Tertimpa dan terjepit	R	NR	Bagian tubuh tertimpa dan terjepit <i>roll</i>	3	4	7	1	3	3	1	8	56
4	Machine Direction Oriented (MDO)	Membersihkan <i>roll</i>	Terjatuh dari <i>trolley</i> dan terjepit ke himpitan 2 <i>roll</i>	R	NR	Cidera parah/luka bakar pada bagian tubuh	5	4	9	1	4	1	1	7	63
			Majun terkontaminasi	R	N	Pencemaran lingkungan	4	3	7	2	1	1	1	5	35
		Kalibrasi <i>speed</i> pada <i>roll</i>	Terjepit <i>roll</i> yang berputar	R	NR	Cidera parah/luka bakar pada bagian tubuh	2	2	4	1	3	2	1	7	28
		Pengecekan area	Terjepit <i>roll</i>	R	N	Terjepit <i>roll</i> MDO yang berputar	3	2	5	1	2	2	1	6	30
		Pergantian <i>roll</i>	Tertimpa dan terjepit	R	NR	Anggota tubuh mengalami cidera akibat tertimpa <i>roll</i>	3	4	7	1	3	2	1	7	49
		<i>Shut Down</i> / Trip PLN	Tangan atau wajah terkena <i>roll</i> panas ketika melepaskan <i>casting</i> yang melilit di <i>roll</i> panas	R	NR	Luka bakar pada kulit tangan akibat terkena <i>roll</i> MDO	2	2	4	1	2	1	1	5	20
5	Transverse Direction Oriented (TDO)	Membersihkan <i>waste</i> yang tertinggal ( <i>ducting</i> )	Tangan terkena atap <i>oven</i> ketika membersihkan <i>melt</i> yang tertinggal	R	R	Luka bakar pada bagian tubuh	3	3	6	2	2	1	1	6	36
		Memasukan <i>casting</i> ke <i>clip</i> TDO	Terjepit dan tersangkut <i>clip</i>	R	R	Cidera pada bagian tubuh	3	3	6	1	2	1	1	5	30
		<i>Clip</i>	Wajah terkena benda asing yang terpental dari <i>rotasi clip</i>	R	NR	Cidera pada bagian tubuh akibat benda asing yang terhempas	4	2	6	1	2	1	1	5	30

		Tertabrak <i>Film</i>	Anggota tubuh tertabrak <i>Film</i> yang akan keluar dari area TDO	R	R	Luka robek atau luka bakar pada bagian tubuh	4	2	6	1	2	2	1	6	36
		Memotong <i>Film</i> untuk <i>feeding</i> ke Tarik Gulung	Anggota tubuh tersayat <i>cutter</i> ketika akan memotong <i>Film</i> yg keluar dari TDO <i>out</i>	R	R	Luka sayatan pada tubuh	5	4	9	1	2	2	1	6	54
		Membersihkan dinding atas TDO	Debu terhirup	R	R	ISPA	5	3	8	2	2	1	1	6	48
		Proses <i>start-up</i> atau <i>break</i>	<i>Air jet</i> aktif	R	R	Kebisingan	3	4	7	1	2	1	1	5	35
		Tetes oli ke lantai	Terpeleset menyebabkan kaki terkilir	R	AN	Luka bakar atau cedera pada bagian tubuh	5	2	7	2	2	1	1	6	42
6	Tarik Gulung	Terjatuh di <i>roll drive</i> 8	Terpeleset & Terjepit di <i>roll</i> ketika membersihkan <i>elektroda corona station</i>	R	R	Cidera atau luka robek pada bagian tubuh	3	4	7	1	3	2	2	8	56
		Mengambil sample <i>edge trim</i>	Tersangkut dan kebisingan serta debu	R	NR	Luka pada bagian tubuh dan gangguan pernapasan/pendengaran	5	3	8	2	2	1	1	6	48
		Membersihkan <i>roll chrome</i> Tarik Gulung	Terbentur atau terjepit	R	R	Cidera pada bagian tubuh	3	3	6	1	2	1	1	5	30
		<i>Feeding Film</i> dari TDO ke Tarik Gulung	Tersayat <i>cutter</i> saat menyobek <i>edge trim Film</i>	R	R	Luka pada bagian tangan atau bagian tubuh lainnya	5	4	9	1	2	2	1	6	54
		<i>Elektrostatik</i>	Anggota tubuh terkena sengatan <i>Elektrostatik</i>	R	R	Gangguan kesehatan pekerja	5	4	9	1	1	1	1	4	36
		Sinar radioaktif alat pengukur ketebalan	Gangguan anggota tubuh	O	R	Gangguan Kesehatan	5	2	7	3	1	1	2	7	49
		<i>Flame Treatment Station</i>	Kebocoran pipa gas	R	R	Gangguan penapasan	5	2	7	3	2	1	1	7	49

		<i>Ozonisasi</i>	Bau menyengat terhirup	O	R	Gangguan Kesehatan	5	3	8	3	1	1	1	6	48
7	Winder	Jumbo turun	Tertiban atau kepala terbentur Produk yang baru diturunkan dengan <i>crane</i>	R	R	Terimpa	5	2	7	1	2	1	1	5	35
		<i>Sample</i> Produk	Sengatan listrik statis	R	R	Gangguan kesehatan akibat tersengat	5	5	10	1	1	1	1	4	40
		Terkena sayatan <i>cutter</i>	Anggota tubuh terkena sayatan <i>cutter</i> ketika membelah sisa <i>waste</i> sisa pemotongan pada <i>stell core</i>	R	R	Luka sayatan pada tubuh	5	4	9	1	2	2	1	6	54
		Parkir <i>crane</i>	Kepala Terbentur	R	R	Luka pada bagian kepala atau anggota tubuh lainnya	5	2	7	1	2	1	1	5	35
		Cek <i>visual</i> produk	Cidera bagian leher	R	R	<i>Low back point</i>	5	4	9	1	2	1	1	5	45
8	Rak Jumbo	<i>Stock stell core</i>	Terjatuh dari Rak Penyimpanan Produk	O	R	Kerusakan Fasilitas Kerja dan anggota tubuh terjepit	4	2	6	1	2	1	1	5	30
		Pemindahan jumbo antar mesin pemotongan	Tertabrak <i>Trolley</i>	R	R	Tertabrak dan terluka bagian tubuh	4	2	6	1	2	1	1	5	30
		Pemindahan Jumbo ke <i>trolley</i>	Penggunaan <i>Crane</i>	R	R	Luka pada bagian tubuh	4	2	6	1	2	1	1	5	30
		Sisa <i>waste break</i> di <i>Stell Core</i>	Tangan Tersayat <i>Cutter</i> ketika membelah sisa <i>waste</i> & Terkena <i>Elektrostatic</i>	R	R	Luka sayatan dan gangguan pada kesehatan	5	4	9	1	2	2	1	6	54
9	<i>Cargo Lift</i>	<i>Cargo Lift</i> Terjatuh	Kerusakan Area Kerja atau Cidera anggota Tubuh	R	R	Luka ada bagian tubuh	5	2	7	1	2	2	1	6	42
	Winder & Rak Jumbo	<i>Parent Roll Handling Cranes</i>	<i>Ware rope</i> putus	R	R	Kerusakan Fasilitas Kerja	5	1	6	1	1	3	1	6	36

Keterangan pada Table 1.1 :

- a. R = Rutin : Bahaya yang benar - benar terjadi atau kemungkinan besar akan terjadi sebagai akibat dari aktivitas rutin, produk dan layanan.
- b. NR = *Non* Rutin : Ancaman yang benar - benar terjadi atau kemungkinan akan terjadi karena aktivitas, produk dan jasa yang tidak dilakukan secara rutin, atau aktivitas yang tidak normal atau hanya dilakukan sesekali.
- c. N = Normal : Aspek dan bahaya yang sering muncul sebagai akibat dari hal, pelayanan, dan kegiatan yang dilakukan.
- d. AN = Abnormal : Aktivitas, produk, dan layanan yang tidak biasa dilakukan, aktivitas yang tidak biasa, atau aktivitas yang hanya sesekali dilakukan, semuanya mengakibatkan munculnya risiko dan aspek yang tidak biasa.
- e. E = *Emergency* : Bahaya nyata atau potensial yang terjadi di luar jadwal tindakan, tidak standar, tipikal dan tidak biasa yang mewakili pertaruhan dan berdampak mematikan pada orang, bangunan, dan iklim, misalnya: kebakaran, ledakan, banjir, getaran seismik, cedera, kecelakaan, kontaminasi, gas tumpah, memberontak.
- f. R/O : R/O merupakan *Risk / Opportunity* atau risiko / peluang. Kolom diatas diisi dengan 'R' jika aktivitas dan aspeknya merupakan sebuah risiko dan isi dengan 'O' jika aktivitas dan aspeknya merupakan sebuah peluang.
- g. FP : Frekuensi Proses yaitu nilai frekuensi kegiatan dari setiap aktifitas, produk dan jasa.
- h. FK : Frekuensi Kejadian adalah nilai seberapa sering kejadian timbul atau pernah terjadi.

Berdasarkan hasil observasi langsung di lini produksi *flexible packaging*, ditemukan tujuh aktivitas kerja yang memiliki tingkat risiko kategori sedang hingga besar. Ketujuh area tersebut meliputi *Feeding Trench & Pencampuran*, *Ekstruder*, *Casting Unit*, *Machine Direction Oriented (MDO)*, *Transverse Direction Oriented (TDO)*, *Tarik Gulung & Winder*, serta *Aging Time*. Di bawah ini dipaparkan beberapa potensi maupun aspek bahaya aktual dengan kategori risiko tinggi (*high risk*) yang teridentifikasi pada area-area berikut :

1. Terkena Sayatan Cutter
2. Tertimpa Benda
3. Terjepit
4. Terjatuh

### **Penilaian Resiko**

Setelah dilakukan identifikasi bahaya, maka dilakukan penilaian risiko. Hasil analisis penilaian risiko pada tahapan proses produksi *flexible packaging* secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.2 di bawah ini.

Keterangan pada Tabel 1.2 dibawah :

- a. Aspek-Bahaya : pada kolom diatas bila Tingkat Risiko awal 1 – 50 maka Aspek-Bahaya signifikan diisi dengan 'T' -> Tidak dan bila  $TRA > 50$  maka Aspek-Bahaya signifikan diisi dengan 'Y' -> Ya.
- b. CAPA : Kolom diatas diisi dengan Tindakan pengendalian yang dilakukan, jika aspek K3 yang sudah diidentifikasi risikonya, termasuk kategori risiko III – V diisi dengan :
  - Kategori Pengendalian
  - Eliminasi

- Substitusi
- *Engineering control*
- Administrasi
- APD / *Spill Kit*
- *Action* = Setelah menentukan kategori pengendalian, bagian ini diisi dengan rencana program atau tindakan pengendalian yang akan dilakukan.

c. Status : Bagian ini diisi dengan status tindakan pengendalian, “*Close*” jika tindakan sudah dilakukan dan isi dengan “*Open*” jika tindakan pengendalian belum dilakukan.



Tabel 1.2 Penilaian Risiko Area Produksi Flexible Packaging di PT. XYZ

No	Area Spesifik	Bahaya K3 / Aspek Lingkungan		Nilai Risiko Awal	Aspek-Bahaya Signifikan (Y/T)	Pengendalian yang ada saat ini (ECM)	Faktor ECM	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	CAPA		Status
		Sumber	Potensi Bahaya							Kategori Pengendalian	Action	
1	Feeding trench & pencampuran	Membuka karung material	Tangan atau anggota tubuh terkena sayatan <i>cutter</i>	54	Y	Menggunakan APD (Sarung tangan)	0,6	32,4	III	Substitusi	Menggunakan sarung tangan anti <i>cutter</i>	Close
		Memasukan material ke silo	Debu material terhirup	48	T	Menggunakan APD (Masker kain)	0,1	4,8	I	-	-	-
			Keletihan bagian anggota tubuh	48	T	-	0,1	4,8	I	-	-	-
		Material yang berserakan	Terpeleset menyebabkan kaki terkilir	42	T	Perangkat pengendali (Sapu & pengki)	0,1	4,2	I	-	-	-
			Pencemaran lingkungan	40	T	Perangkat pengendali (Tempat penampungan resin kotor)	0,1	4	I	-	-	-
		Penggunaan trolley/hand palet	Terjepit trolley	35	T	Engineering control (Modifikasi pada rel dan pegangan trolley)	0,1	3,5	I	-	-	-
		Pemindahan material big bag	Tertimpa material yg sedang ada di rel trolley	56	Y	Administrasi (Ceklist safety crane)	0,6	33,6	III	Engineering Control	Mengganti material handling dengan crane	Close
		Suara mesin rotary	pendengaran terganggu	35	T	Menggunakan APD (Ear plug)	0,1	3,5	I	-	-	-
2	Ekstruder	Drain material cair	Terkena kulit atau mata	48	T	Menggunakan APD (Face mask, sarung tangan)	0,1	4,8	I	-	-	-
			Mengambil insolid	36	T	Menggunakan APD (Sarung tangan katun)	0,1	3,6	I	-	-	-
		Melting penyaring ekstruder	Terkena semprotan uap panas	49	T	Menggunakan APD (face mask, Sarung tangan)	0,3	14,7	II	-	-	-

		Motor gear box ekstruder	Pendengaran terganggu	40	T	Menggunakan APD (ear plug)	0,1	4	I	-	-	-
		Material yang berserakan	Terpeleset menyebabkan kaki terkilir	42	T	Perangkat pengendali (Sapu & pengki)	0,1	4,2	I	-	-	-
		Pergantian Material Cair	Tangan terjepit drum	64	Y	-	0,6	38,4	III	Engineering Control	Menggunakan shell drum porter	Open
		Debu Material	Debu terhirup	48	T	Menggunakan APD (Masker)	0,1	4,8	I	-	-	-
3	Casting unit	Uap panas dari die	wajah terkena semprotan uap panas & terhirup	48	T	Menggunakan APD (Face mask)	0,1	4,8	I	-	-	-
			Wajah atau tangan lelehan material panas	48	T	Menggunakan APD (Face mask & sarung tangan)	0,1	4,8	I	-	-	-
		Bentangan casting	Kepala / wajah terkena casting	36	T	Menggunakan APD (Topi Lapangan)	0,1	3,6	I	-	-	-
		penggantian roll penyapu air	Tertimpa dan terjepit	56	Y	-	1	56	IV	Engineering Control	Menggunakan crane	Close
4	Machine Direction Oriented (MDO)	Membersihkan roll	Terjatuh dari trolley dan terjepit ke himpitan 2 roll	63	Y	Administrasi (WI Pembersihan roll MDO)	1	63	IV	Alat pelindung diri	Menggunakan body harness dikaitkan pada kereta	Open
			Majun Terkontaminasi	35	T	Dibuang ke TPS Limbah B3	0,1	3,5	I	-	-	-
		Kalibrasi speed pada roll	Terjepit roll yang berputar	28	T	Perhatikan jarak sekitar dan fokus	0,1	2,8	I	-	-	-
		Pengecekan area	Terjepit roll	30	T	Perhatikan jarak sekitar dan fokus	0,1	3	I	-	-	-
		Pergantian Roll atas dan bawah	Tertimpa dan terjepit	49	T	Roll bagian atas menggunakan crane oleh ahlinya (SIO)	0,1	4,9	I	-	-	-
		Shut Down / Trip PLN	tangan atau wajah terkena roll panas ketika melepaskan casting yang melilit di roll panas	20	T	Menggunakan APD (Sarung Tangan Katun)	1	20	II	-	-	-
5	Transverse Direction Oriented (TDO)	Membersihkan waste yang tertinggal (Ducting)	Tangan terkena atap over ketika membersihkan melt yang tertinggal	36	T	Menggunakan APD (Sarung tangan katun dan lengan kulit)	0,1	3,6	I	-	-	-

		Memasukan <i>casting</i> ke <i>clip</i> TDO	Terjepit dan tersangkut <i>clip</i>	30	T	Menggunakan APD (Penggunaan sarung tangan katun)	0,1	3	I	-	-	-
		<i>Clip</i>	wajah terkena benda asing yang terpental dari <i>rotasi clip</i>	30	T	-	0,1	3	I	-	-	-
		Tertabrak <i>Film</i>	anggota tubuh tertabrak <i>Film</i> yang akan keluar dari area TDO	36	T	-	0,6	21,6	II	-	-	-
		Memotong <i>Film</i> untuk <i>feeding</i> ke <i>pull roll</i>	Anggota tubuh tersayat <i>cutter</i> ketika akan memotong <i>Film</i> yg keluar dari TDO <i>out</i>	54	Y	Administrasi (WI <i>feeding</i> ke Tarik Gulung)	0,6	32,4	III	Substitusi	Menggunakan sarung tangan anti <i>cutter</i>	<i>Close</i>
		Membersihkan dinding atas TDO	Debu terhirup	48	T	Menggunakan APD (Penggunaan masker)	0,1	4,8	I	-	-	-
		Proses <i>start-up</i> atau <i>break</i>	<i>Air jet</i> aktif	35	T	Menggunakan APD (Penggunaan <i>ear plug</i> )	0,1	3,5	I	-	-	-
		Tetes oli ke lantai	Terpeleset menyebabkan kaki terkilir	42	T	Perangkat Pengendali (wadah penampungan oli)	0,1	4,2	I	-	-	-
6	Tarik Gulung	Terjatuh di <i>roll drive</i> 8	Terpeleset & Terjepit di <i>roll</i> ketika membersihkan <i>elektroda corona station</i>	56	T	-	1	56	IV	<i>Engineering Control</i>	Memasang tali pengaman untuk di ikatkan pada <i>body harness</i>	<i>Open</i>
		Mengambil sample <i>edge trim</i>	Tersangkut dan kebisingan serta debu	48	T	Menggunakan APD (Masker & <i>ear plug</i> )	0,1	4,8	I	-	-	-
		Membersihkan <i>roll chrome</i> Tarik Gulung	Terbentur atau terjepit	30	T	Perhatikan jarak sekitar dan fokus	0,1	3	I	-	-	-
		<i>Elektrostatik</i>	Anggota tubuh terkena sengatan <i>Elektrostatik</i>	36	T	<i>Engineering control</i> (Alat anti statik)	0,1	3,6	I	-	-	-
		<i>Feeding Film</i> dari TDO ke <i>pull roll</i>	Tersayat <i>cutter</i> ketika menyobek <i>edge trim Film</i>	54	Y	Menggunakan APD (Sarung tangan katun)	0,6	32,4	III	Substitusi	Menggunakan sarung tangan anti <i>cutter</i>	<i>Close</i>
		Sinar <i>radiasi thickness gauge</i>	Gangguan Anggota Tubuh	49	T	Administrasi (Rambu-rambu)	0,1	4,9	I	-	-	-
		<i>Flame treatment station</i>	Kebocoran Pipa Gas	49	T	-	0,1	4,9	I	-	-	-

		Ozonisasi	Bau menyengat terhirup	48	T	Adminstrasi (Rambu - rambu)	0,1	4,8	I	-	-	-
7	Winder	Jumbo Turun	Tertiban atau kepala terbentur Produk yang baru diturunkan dengan <i>crane</i>	35	T	Administrasi (Penggunaan <i>crane</i> oleh ahlinya "SIO")	0,1	3,5	I	-	-	-
		Sample Produk	Sengatan listrik statis	40	T	<i>Engineering control</i> (Menggunakan kabel grounding)	0,1	4	I	-	-	-
		Terkena sayatan <i>cutter</i>	Anggota tubuh terkena sayatan <i>cutter</i> ketika membelah sisa <i>waste</i> sisa pemotongan pada <i>stell core</i>	54	Y	Menggunakan APD (Sarung tangan katun)	0,6	32,4	III	Substitusi	Menggunakan sarung tangan anti <i>cutter</i>	Close
		Parkir <i>crane</i>	Kepala Terbentur	35	T	<i>Engineering control</i> (Rak Parkir <i>Crane</i> )	0,1	3,5	I	-	-	-
		Cek <i>visual</i> produk	Cidera bagian leher	45	T	Menggunakan APD (Topi Lapangan)	0,3	13,5	II	-	-	-
8	Rak Jumbo	<i>Stock stell core</i>	Terjatuh dari rak penyimpanan produk	30	T	<i>Engineering control</i> (Tanggul)	0,1	3	I	-	-	-
		Pemindahan jumbo antar mesin pemotongan	Tertabrak <i>trolley</i>	30	T	<i>Engineering control</i> (Lampu <i>Hazard</i> )	0,1	3	I	-	-	-
		Pemindahan Jumbo ke <i>trolley</i>	Penggunaan <i>crane</i>	30	T	Administrasi (Penggunaan <i>crane</i> oleh ahlinya "SIO")	0,1	3	I	-	-	-
		Sisa <i>waste</i> break di <i>stell core</i>	Tangan tersayat <i>cutter</i> ketika membelah sisa <i>waste</i> & terkena <i>elektrostatic</i>	54	Y	Menggunakan APD (Sarung tangan katun)	0,6	32,4	III	Substitusi	Menggunakan sarung tangan anti <i>cutter</i>	Close
9	<i>Cargo Lift</i>	<i>Cargo lift</i> terjatuh	Kerusakan area Kerja atau cidera anggota tubuh	42	T	Administrasi (Rambu - rambu)	0,1	4,2	I	-	-	-
	Winder & Rak Jumbo	<i>Parent roll handling cranes</i>	<i>Ware rope</i> putus	36	T	Adminitrasi ( <i>Ceklist crane</i> )	1	36	III	<i>Engineering Control</i>	Memasang <i>crane sensor limit overhead</i>	Close

Setelah melakukan identifikasi potensi bahaya pada proses kegiatan kerja area produksi *flexible packaging*. Selanjutnya menentukan tingkat risiko yang memiliki potensi risiko cukup besar. Dari hasil kali antara nilai frekuensi kemungkinan kejadian (*likelihood*) dan keparahan yang ditimbulkan (*consequences*) di PT. XYZ. Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan sebelumnya, maka selanjutnya dapat dilakukan penilaian risiko untuk mengetahui tingkatan risiko pada proses produksi *flexible packaging* di PT XYZ.

Matriks risiko yang digunakan untuk penelitian ini dibuat berdasarkan metode yang digunakan oleh perusahaan yang mengacu kepada (ISO 45001:2018) dan (AS/NZS 4360:2004). Upaya pengendalian risiko dalam (ISO 45001:2018) mempertimbangkan hirarki pengendalian mulai dari yang paling efektif sampai yang paling lemah keberhasilannya yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif, dan yang terakhir penyediaan alat pelindung diri (APD) (Ramli 2011).

### **Pengendalian Resiko**

Pengendalian risiko dalam (AS/NZS 4360:2004) meliputi identifikasi alternatif-alternatif pengendalian risiko, analisis pilihan-pilihan yang ada, rencana pengendalian dan pelaksanaan pengendalian.

1. Pada uraian pekerjaan *Feeding Trench & Pencampuran*, terdapat 2 potensi bahaya dengan nilai risiko awal lebih dari >50 yang artinya asapek bahaya tersebut signifikan. Untuk mengatasi hal tersebut harus dilakukan pengendalian lanjutan sebagai penekanan risiko bahaya.
2. Uraian pekerjaan Ekstruder memiliki 1 potensi bahaya dengan dengan nilai risiko awal lebih dari >50 yang artinya asapek bahaya tersebut signifikan. Untuk mengatasi hal tersebut harus dilakukan pengendalian lanjutan sebagai penekanan risiko bahaya.
3. Uraian pekerjaan *Casting Unit* memiliki 1 potensi bahaya dengan dengan nilai risiko awal lebih dari >50 yang artinya asapek bahaya tersebut signifikan.

Untuk mengatasi hal tersebut harus dilakukan pengendalian lanjutan sebagai penekanan risiko bahaya.

4. Uraian pekerjaan *Machine Direction Oriented* (MDO) memiliki 1 potensi bahaya dengan dengan nilai risiko awal lebih dari >50 yang artinya aspek bahaya tersebut signifikan. Untuk mengatasi hal tersebut harus dilakukan pengendalian lanjutan sebagai penekanan risiko bahaya.
5. Uraian pekerjaan *Transverse Direction Oriented* (TDO) memiliki 1 potensi bahaya dengan dengan nilai risiko awal lebih dari >50 yang artinya aspek bahaya tersebut signifikan. Untuk mengatasi hal tersebut harus dilakukan pengendalian lanjutan sebagai penekanan risiko bahaya.
6. Uraian pekerjaan Tarik Gulung memiliki 2 potensi bahaya dengan dengan nilai risiko awal lebih dari >50 yang artinya aspek bahaya tersebut signifikan. Untuk mengatasi hal tersebut harus dilakukan pengendalian lanjutan sebagai penekanan risiko bahaya.
7. Uraian pekerjaan Winder memiliki 1 potensi bahaya dengan dengan nilai risiko awal lebih dari >50 yang artinya aspek bahaya tersebut signifikan. Untuk mengatasi hal tersebut harus dilakukan pengendalian lanjutan sebagai penekanan risiko bahaya.
8. Uraian pekerjaan Rak Jumbo memiliki 1 potensi bahaya dengan dengan nilai risiko awal lebih dari >50 yang artinya aspek bahaya tersebut signifikan. Untuk mengatasi hal tersebut harus dilakukan pengendalian lanjutan sebagai penekanan risiko bahaya.

Dari hasil penilaian risiko setiap uraian pekerjaan dibutuhkan pengendalian lanjutan antara lain tambahan penggunaan APD (masker, face shield, sarung tangan anti *cutter*, sepatu), *Engineering Control* (penggunaan crane, penggunaan drum porter dan penggunaan *body harness*), dan selalu sedia kotak P3K.

## **Penerapan Program Pencegahan Kecelakaan Kerja Dengan Metode HIRADC di Area Produksi PT. XYZ.**

Metode *Hazard Identification Risk Assesment and Determine Control* (HIRADC) digunakan untuk mengetahui tingkat risiko bahaya yang terdapat pada suatu aktivitas atau proses *flexible packaging* melalui proses identifikasi bahaya. Komponen mendasar dari program pengendalian risiko atau pencegahan kecelakaan adalah identifikasi bahaya. Karena risiko tidak dapat ditentukan tanpa mengetahui bahayanya, upaya pencegahan dan pengendalian risiko tidak dapat dilakukan.

Pada penelitian ini tahap pengendalian risiko dilakukan dengan tujuan memberikan usulan untuk upaya pencegahan dan pengendalian terhadap risiko-risiko yang telah diidentifikasi sebelumnya. Pengendalian aspek bahaya yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Pada Tabel 1.3 dibawah didapatkan hasil bahwa potensi bahaya yang sering terjadi adalah potensi bahaya tersayat *cutter* yang dimana dalam proses kegiatannya operator diharuskan menggunakan alat mekanik (*cutter*) yang artinya alat tersebut tidak dapat dihilangkan dalam proses kegiatan tersebut. Bahaya yang kedua adalah bahaya fisik dan mekanik yaitu tertimpa material yang ada di *trolley*, terjatuh dari *trolley* dan terjepit himpitan 2 *roll*. kemudian bahaya yang ketiga adalah bahaya fisik yaitu tertimpa dan tangan terjepit drum. Bahaya fisik dan mekanik ini juga merupakan bahaya dengan kategori *high risk* atau dapat menimbulkan bahaya yang fatal (cedera fisik, hilang hari kerja, hilang nya bagian tubuh atau cacat dan kematian). untuk itu perlu dilakukanya suatu upaya dalam menekan nilai risiko nya seminimal mungkin atau potensi bahaya tersebut menjadi tidak signifikan.

Tabel 1.3 Penilaian Terhadap Pengendalian Aspek Bahaya di PT. XYZ

No	Area Spesifik	Bahaya K3 / Aspek Lingkungan		Pengendalian saat ini (ECM)	Likelihood				Consequences				Nilai Risiko Awal	Pengendalian Perbaikan	Likelihood				Consequences				Nilai Risiko Akhir	Tingkat Penurunan	Faktor ECM	Tingkat Risiko	Kategori Risiko
		Sumber	Potensi Bahaya		FP	FK	L	DL	CM	AS	RP	C			FP	FK	L	DL	CM	AS	RP	C					
1	Feeding Trench & Mixing	Membuka karung material	Tangan atau anggota tubuh terkena sayatan cutter	Menggunakan APD (Sarung tangan katun)	5	4	9	1	2	2	1	6	54	Menggunakan APD (sarung tangan anti cutter)	5	2	7	1	1	1	1	4	28	26	0.3	8.4	I
		Pemindahan Material Big bag	Tertimpa material yg sedang ada di trolley	-	5	3	8	2	2	2	1	7	56	Engineering Control 1 (Menggunakan crane)	4	2	6	1	1	1	1	4	24	32	0.3	7.2	I
2	Extrusion	Pergantian Material Cair	Tangan terjepit drum	-	4	4	8	2	2	2	2	8	64	Engineering Control (Menggunakan drum porter)	4	2	6	2	1	1	1	5	30	34	0.3	9	II
3	Casting Unit	penggantian Roll Water Removal	Tertimpa dan terjepit	-	3	4	7	1	3	3	1	8	56	Engineering Control 1 (Menggunakan crane)	3	2	5	1	1	1	1	4	20	36	0.3	6	I
4	Machine Direction Oriented (MDO)	Cleaning Roll	Terjatuh dari trolley dan terjepit ke himpitan 2 roll	Administrasi (WI Pembersihan roll MDO)	5	4	9	1	4	1	1	7	63	Menggunakan APD (Menggunakan body harness dikaitkan pada kereta)	3	2	5	1	2	1	1	5	25	38	0.3	7.5	I
5	Transverse Direction Oriented (TDO)	Feeding Film dari MDO Out ke TDO In	Tersayat cutter ketika memotong film yang keluar dr MDO Out	Administrasi (WI Feeding ke TDO)	5	4	9	1	2	2	1	6	54	Menggunakan APD (sarung tangan anti cutter)	4	2	6	1	1	1	1	4	24	30	0.3	7.2	I
		Feeding Film dari TDO ke Pull Roll	Tersayat cutter ketika menyobek edge trim film	Menggunakan APD (sarung tangan katun)	5	4	9	1	2	2	1	6	54	Menggunakan APD (sarung tangan anti cutter)	4	2	6	1	1	1	1	4	24	30	0.3	7.2	I
6	Pull Roll	Terjatuh di Roll Drive 8	Terpeleset & Terjepit di roll ketika cleaning elektroda corona station	-	3	4	7	1	3	2	2	8	56	Menggunakan APD/Engineering Control (Menggunakan body harness/membuat jembatan)	3	2	5	1	2	1	1	5	25	31	0.3	7.5	I
		Terkena sayatan cutter	Anggota tubuh terkena sayatan cutter ketika membelah sisa waste break	Menggunakan APD (Sarung tangan katun)	5	4	9	1	2	2	1	6	54	Menggunakan APD (sarung tangan anti cutter)	4	2	6	1	1	1	1	4	24	30	0.3	7.2	I
8	Rak Jumbo	Sisa waste break di stell core	Tangan tersayat cutter ketika membelah sisa waste & Terkena Elektrostatik	Menggunakan APD (Sarung tangan katun)	5	4	9	1	2	2	1	6	54	Menggunakan APD (sarung tangan anti cutter)	5	2	7	1	1	1	1	4	28	26	0.3	8.4	I

Dari hasil penelitian dan pembahasan diatas, pengendalian risiko bahaya melalui metode pendekatan HIRADC dengan adanya pengendalian perbaikan berupa penambahan alat APD (sarung tangan anti *cutter*) dan *Engineering Control* (penggunaan *crane*, *drum porter* dan *body harness*) dapat dikatakan efektif dan tepat, dikarenakan dalam melakukan pengendalian bahaya bisa cepat untuk diterapkan untuk pemenuhan Alat Pelindung Diri dalam melakukan pencegahannya dan untuk alasan lain karena harus mendesain atau memesan alat pencegahan bahaya yang sesuai spesifik dengan area dilapangan. Bisa terlihat dari hasil penilaian resiko, yang dimana penilaian risiko pada area yang memiliki potensi bahaya tinggi dapat ditekan dan diturunkan nilai resikonya. Dengan menurunkan nilai risiko di tempat kerja, maka risiko kecelakaan kerja dapat ditekan seminimal mungkin sehingga menghasilkan kondisi tempat kerja yang lebih aman dan produktif. Namun, risiko tidak dapat sepenuhnya dihilangkan.

Adanya pengendalian melalui pendekatan HIRADC, nilai resiko nya menjadi turun dan kondisi area kerja dapat dikatakan aman. Dilihat hasil penilaian risiko berdasarkan kategori risiko dan tingkat resikonya menurun, yang sebelumnya nilai tingkat risiko nya lebih dari > 50 dengan kategori risiko " IV dan V " yang artinya harus melakukan tindakan untuk menurunkan tingkat risiko, turun menjadi dibawah < 50 dengan kategori risiko " I dan II " yang artinya setelah penerapan program pencegahan kecelakaan kerja dengan metode HIRADC kondisi area kerja dapat dikatakan aman dan pengendalian yang dilakukan hanya perlu pemantauan (patrol) untuk memastikan pengendalian yang ada dipelihara dan tetap aman.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya proses produksi *flexible packaging* meliputi area *Feeding Trench & Pencampuran*, *Ekstruder*, *Casting Unit*, *Machine Direction Oriented* (MDO), *Transverse Direction Oriented* (TDO), *Tarik Gulung & Winder* serta *Rak Jumbo*. Hasil analisa HIRADC diatas dapat disimpulkan bahwa potensi bahaya yang sering terjadi adalah potensi bahaya tersayat *cutter* yang dimana dalam

proses kegiatannya operator diharuskan menggunakan alat mekanik (*cutter*) yang artinya alat tersebut tidak dapat dihilangkan dalam proses kegiatan tersebut.

Pengendalian risiko kecelakaan kerja melalui pendekatan HIRADC dapat menurunkan nilai risiko kecelakaan kerja yang tinggi yaitu dari nilai lebih dari > 50 dengan kategori “ IV dan V “ menjadi kurang dari < 50 dengan kategori risiko “ I dan II “ yang artinya bahaya potensi bahaya menjadi *Trivial* dan *Tolerable*.

## REFERENSI

- AS/NZS 4360:2004. 2004. Risk Management Guidelines Companion to AS/NZS 4360:2004. Standards Australia/Standards New Zealand, Standards Australia International Ltd, GPO Box 5420, Sydney, NSW 2001 and Standards New Zealand, Private Bag 2439, Wellington 6020.
- Afandi, P. (2018). *Manajemen sumber daya manusia: Teori, konsep dan indikator*. Zanafa Publishing.
- Cholil AA, Santoso S, Syahrizal RT, Sinulingga CE, Nasution CE. 2020. Penerapan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*. 20(2):41–64.
- Creswell, J. W. (2016). *Research design: Pendekatan metode kualitatif, kuantitatif, dan campuran* (4th ed.). Pustaka Pelajar.
- Dessler, G. (2015). *Human resource management* (14th ed.). Pearson Education.
- Direktorat Jenderal Industri Kecil Menengah. 2007. *Kemasan Flexible*. Jakarta: Direktorat Jenderal Industri Kecil Menengah.
- Indonesai Safety Center. (2026, 03 02). *Evaluasi K3 2026: Belajar dari Tragedi 238 Ribu Pekerja Celaka, Apa Kabar Sistem Kita?* Retrieved from [indonesiasafetycenter.org: https://indonesiasafetycenter.org/evaluasi-k3-2026-belajar-dari-tragedi-238-ribu-pekerja-celaka-apa-kabar-sistem-kita/](https://indonesiasafetycenter.org/evaluasi-k3-2026-belajar-dari-tragedi-238-ribu-pekerja-celaka-apa-kabar-sistem-kita/)
- Margono, S. (2010). *Metodologi penelitian pendidikan*. Rineka Cipta.

- Nurkholis, Adriansyah G. 2017. Pengendalian Bahaya Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis Pada Penerimaan Afval Lokal Bagian Warehouse di PT. ST. *Teknika : Engineering and Sains Journal*. 1(1):11.
- Permana, A., Ma'ruf, A., & Delfitriani, D. (2024). Pengembangan Bisnis Produk Manisan Pala Di Umkm My Sa. *Jurnal Agroindustri Halal*, 432.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. (2018). Kementerian Ketenagakerjaan RI.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. (2012). Sekretariat Negara.
- Ramli S. 2010. Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif K3 : OHS Risk Management. Jakarta: Dian Rakyat.
- Ramli S. 2011. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja : OHSAS 18001. Cetakan 2. Jakarta: Dian Rakyat.
- Satu Data Indonesia. (2025, 02 24). *Kasus Kecelakaan Kerja Tahun 2024*. Retrieved from [https://data.go.id/](https://data.go.id/dataset/dataset/kasus-kecelakaan-kerja-tahun-2024): <https://data.go.id/dataset/dataset/kasus-kecelakaan-kerja-tahun-2024>
- Sunyoto, D. (2015). Manajemen dan pengembangan sumber daya manusia. Caps.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Syarbain, A., Ma'ruf, A., & Indriyani, S. P. (2022). Model Pendugaan Output Produk Teh Hitam Orthodox Berdasarkan Analisis. *Jurnal Agroindustri Halal*, 053.