

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DAN UPAYA PENGENDALIANNYA MENGGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMINING CONTROL* (HIRADC) PADA PROSES AUTOBENDER DI PT. XYZ

Tarman¹, Akhsani Nur Amalia², Multi Nadeak³, Edwar Agus Junaedi⁴

^{1,2,4}Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana, Purwakarta, Indonesia

³Universitas Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

Email: tarman@wastukencana.ac.id

Abstrak

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam industri manufaktur untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja serta meningkatkan produktivitas perusahaan. Salah satu proses yang memiliki potensi bahaya tinggi adalah proses bending menggunakan mesin Autobender di Divisi Prepress PT. XYZ. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menyusun rekomendasi pengendalian guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Metode yang digunakan adalah Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC), yang meliputi identifikasi bahaya, penilaian risiko berdasarkan tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*), serta penentuan pengendalian sesuai hierarki pengendalian risiko. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, studi dokumentasi, dan wawancara dengan operator yang terlibat dalam proses kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi bahaya utama meliputi risiko tergores pisau, tertusuk serpihan pisau, terjepit bagian mesin yang bergerak, serta risiko ergonomi akibat postur kerja yang kurang baik. Berdasarkan hasil penilaian risiko, ditemukan kategori risiko rendah, sedang, dan tinggi yang memerlukan prioritas pengendalian berbeda. Pengendalian yang direkomendasikan meliputi penyempurnaan prosedur kerja, penggunaan alat pelindung diri, pemasangan pelindung mesin, peningkatan pelatihan operator, serta penerapan inspeksi dan pemeliharaan berkala. Implementasi rekomendasi tersebut diharapkan mampu menurunkan risiko kecelakaan kerja serta meningkatkan budaya keselamatan di lingkungan PT. XYZ.

Kata Kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja, HIRADC, Analisis Risiko, Autobender, Pengendalian Bahaya.

Abstract

Occupational Safety and Health (OSH) is an essential aspect of the manufacturing industry to minimize workplace accidents and improve organizational productivity. One of the production activities with significant hazards is the bending process using the Autobender machine in the Prepress Division of PT. XYZ. This study aims to identify potential hazards, assess risk levels, and propose appropriate control measures to prevent workplace accidents. The research employed the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method, which includes hazard identification, risk assessment based on likelihood and severity, and the determination of control measures according to the hierarchy of risk controls. Data were collected through field observations, document reviews, and interviews with machine operators. The findings indicate that the primary hazards include cuts from machine blades, puncture injuries caused by blade fragments, pinch injuries from moving machine parts, and ergonomic risks resulting from improper working postures. The risk assessment identified low,

medium, and high-risk categories requiring different levels of control priority. Recommended control measures include improving standard operating procedures, ensuring the proper use of personal protective equipment, installing machine guarding systems, enhancing operator training, and implementing regular inspection and preventive maintenance programs. The implementation of these recommendations is expected to reduce workplace accident risks, improve operational safety, and strengthen the occupational safety culture within PT. XYZ.

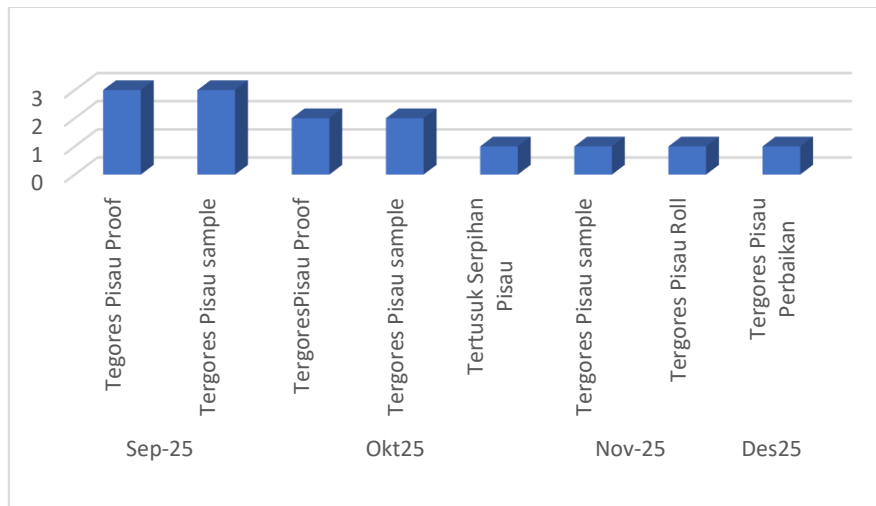
Keywords: *Occupational Safety and Health, HIRADC, Risk Assessment, Autobender, Hazard Control.*

A. PENDAHULUAN

Industri manufaktur kemasan global merupakan tulang punggung bagi sektor ekonomi konsumen, berperan penting dalam melindungi produk, memperpanjang masa simpan, serta menjadi media komunikasi merek di berbagai sektor seperti makanan & minuman, farmasi, kosmetik, dan barang konsumen lainnya. Industri ini termasuk salah satu sektor rantai pasok yang bernilai besar, dengan pertumbuhan berkelanjutan seiring meningkatnya permintaan terhadap kemasan inovatif dan berkelanjutan. Di tingkat Asia Tenggara, khususnya Indonesia, industri kemasan berkembang pesat seiring dengan pertumbuhan sektor makanan, minuman, dan ritel. Pertumbuhan ini menuntut peningkatan kapasitas produksi yang seringkali diiringi oleh intensifikasi penggunaan mesin. Namun, belum optimalnya penerapan sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang proaktif di banyak perusahaan menyebabkan potensi bahaya di area produksi belum terkelola dengan baik. Risiko terjepit, terpotong, tergores, dan cedera muskuloskeletal menjadi ancaman yang kerap ditemui di lini produksi, termasuk pada proses pembentukan (*bending*) kemasan (Fortune Business Insights Global Packaging Market Size & Growth Report).

Namun, di balik kontribusi besar tersebut, industri manufaktur termasuk subsektor yang menangani produksi kemasan tercatat sebagai salah satu sektor dengan angka kecelakaan kerja yang signifikan, terutama dalam proses yang melibatkan mesin dan peralatan berat. Risiko kecelakaan di sektor manufaktur tetap tinggi karena adanya bahaya mekanis dari mesin, peralatan produksi, serta faktor lingkungan kerja yang tidak aman, sehingga menuntut penerapan sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang kuat untuk mencegah insiden dan melindungi pekerja (Journal of Safety, Health, and Environment Engineering).

Fenomena ini juga teramati di PT. XYZ, sebuah perusahaan manufaktur kemasan yang telah berkembang pesat di Indonesia. Sebagai pemasok kemasan untuk produk-produk konsumen ternama, perusahaan dituntut untuk menjaga kualitas, ketepatan waktu, dan tentu saja, standar keselamatan kerja. Pada Divisi *Prepress* di bawah Departemen *Marketing & Sales*, terdapat mesin *Autobender* yang berfungsi ganda sebagai jantung pembuatan *sample/prototype* dan produksi kemasan jadi dalam *Volume* terbatas. Mesin ini memegang peran krusial dalam memastikan akurasi desain sebelum diproduksi massal, namun operasionalnya menyimpan potensi bahaya yang spesifik dan kritis.



Gambar 1. Data Kecelakaan Kerja

Sumber: PT XYZ (2025)

Berdasarkan observasi awal dan laporan near-miss, dua bahaya dominan teridentifikasi pada mesin *Autobender*: pertama, risiko tergores atau terpotong oleh pisau (*blade*) mesin saat proses pemasangan, penyetelan, atau pelepasan; dan kedua, risiko tertusuk oleh serpihan kecil atau pecahan pisau (*debris*) yang terlepas selama proses produksi berjalan. Frekuensi pergantian dan penyetelan pisau yang tinggi untuk berbagai desain *sample* meningkatkan paparan terhadap bahaya ini secara signifikan. Di sisi lain, belum adanya prosedur kerja standar yang rinci untuk aktivitas berisiko tinggi tersebut, serta ketergantungan pada kewaspadaan individu operator, menciptakan kerentanan yang dapat berujung pada kecelakaan kerja.

Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang sistematis dan terukur untuk mengelola risiko tersebut. Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)* dipilih karena kemampuannya dalam memberikan kerangka kerja proaktif untuk mengidentifikasi semua potensi bahaya, menilai tingkat risikonya secara objektif, dan menentukan langkah pengendalian yang tepat. Langkah pengendalian akan dirancang berdasarkan hierarki teknik pengendalian sumber bahaya, dimulai dari upaya eliminasi atau substitusi sumber bahaya, rekayasa teknik, pengendalian administratif, hingga penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sebagai pertahanan terakhir.

Melalui penelitian yang berfokus pada proses *Autobending* di PT. XYZ ini, diharapkan dapat dihasilkan peta risiko yang komprehensif dan rekomendasi pengendalian yang efektif. Hasilnya tidak hanya akan berkontribusi pada peningkatan budaya K3 di perusahaan, tetapi juga menjadi studi kasus yang relevan bagi industri sejenis dalam mengelola bahaya spesifik pada mesin pembuat *sample* dan produksi terbatas. Rumusan penelitian ini meliputi: (1) identifikasi potensi bahaya pada proses kerja *Autobender* di PT. XYZ; (2) penilaian tingkat risiko berdasarkan kemungkinan dan tingkat keparahan menggunakan metode HIRADC; serta (3) penyusunan usulan pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian bahaya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menyusun rekomendasi pengendalian risiko pada proses kerja *Autobender* di PT. XYZ. Penelitian dibatasi pada aktivitas pengoperasian mesin *Autobender* di divisi Prepress dengan fokus pada bahaya keselamatan yang bersifat mekanis, fisik, dan ergonomi yang berkaitan langsung dengan proses kerja. Penilaian risiko dilakukan menggunakan metode HIRADC dengan matriks risiko 5×5 sesuai standar perusahaan. Pengumpulan data dilakukan selama periode Kerja Praktik November–Desember 2025. Penelitian hanya sampai pada tahap penyusunan rekomendasi pengendalian dan tidak mencakup implementasi maupun evaluasi efektivitas pengendalian. Manfaat penelitian diharapkan dapat menjadi masukan bagi

perusahaan dalam meningkatkan pengendalian risiko K3 serta menjadi referensi bagi pengembangan kajian keselamatan kerja pada proses sejenis.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu aspek perlindungan tenaga kerja yang diatur dalam Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Menurut Suma'mur (2009), Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk menjamin dan melindungi keselamatan serta kesehatan tenaga kerja melalui pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja sehingga tercipta lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif.

Kesehatan dan keselamatan Kerja adalah untuk melindungi pekerja ataupun pekerja lain (pekerja magang, pengunjung, ataupun setiap orang yang berada di dalam area tempat kerja) di lingkungan area kerja dari berbagai bahaya seperti kecelakaan ataupun penyakit akibat kerja (Nurraudah & Yuamita, 2023).

Penerapan K3 di industri manufaktur, termasuk industri kemasan, memiliki tujuan yang strategis. Tidak hanya untuk mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja, tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan. Lingkungan kerja yang aman dan sehat akan menciptakan tenaga kerja yang lebih fokus, nyaman, dan terlindungi, sehingga pada akhirnya dapat menekan kerugian ekonomi akibat downtime, biaya pengobatan, dan kerusakan peralatan (Silalahi, 2005).

2. Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja merupakan suatu peristiwa yang tidak dikehendaki, tidak direncanakan, dan terjadi secara tiba-tiba dalam proses kerja sehingga dapat menimbulkan cedera pada pekerja, kerusakan peralatan, terganggunya proses produksi, maupun kerugian material. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 3/MEN/1998, kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga sebelumnya yang dapat mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Sejalan dengan itu, Heinrich (1931) mendefinisikan kecelakaan kerja sebagai suatu kejadian yang tidak direncanakan dan tidak diinginkan yang berpotensi menyebabkan cedera pada manusia, kerusakan peralatan, gangguan terhadap proses kerja, serta kerugian material. Sementara itu, Syawal et al. (2023) menjelaskan bahwa kecelakaan kerja merupakan kondisi atau keadaan yang tidak terencana, tidak dapat dikendalikan, dan tidak diinginkan yang terjadi pada saat seseorang melakukan pekerjaan. Berdasarkan berbagai definisi tersebut, dapat dipahami bahwa kecelakaan kerja tidak hanya berdampak pada keselamatan dan kesehatan pekerja, tetapi juga memengaruhi produktivitas, efisiensi operasional, serta keberlangsungan aktivitas perusahaan.

Dalam konteks pengoperasian mesin *Autobender*, terdapat beberapa jenis kecelakaan kerja yang memiliki potensi terjadi akibat karakteristik mesin dan proses kerjanya. Pertama, luka sayat dan tusuk (*cut and puncture wounds*), yaitu cedera yang terjadi akibat kontak langsung dengan bagian mesin yang tajam, seperti pisau pemotong (*cutting blade*), ujung kawat, maupun serpihan logam yang dihasilkan selama proses pembentukan. Cedera ini umumnya terjadi ketika pekerja melakukan pengaturan mesin, penggantian pisau, pembersihan, atau pengambilan material tanpa menggunakan alat pelindung diri (APD) maupun prosedur kerja yang aman.

Kedua, cedera akibat terjepit (*pinched*), yaitu cedera yang disebabkan oleh terjebaknya bagian tubuh, terutama jari atau tangan, di antara komponen mesin yang bergerak, seperti plat penekan (*press plate*), rol penarik (*feeding rollers*), atau mekanisme pembengkok (*bending mechanism*) pada mesin *Autobender*. Risiko ini umumnya muncul ketika operator memasukkan material, melakukan penyesuaian posisi benda kerja, atau membersihkan mesin

tanpa terlebih dahulu menghentikan sumber tenaga mesin. Cedera akibat terjepit dapat bervariasi mulai dari memar, luka robek, hingga patah tulang, tergantung pada besarnya gaya tekan yang dihasilkan oleh mesin.

Oleh karena itu, pengendalian risiko kecelakaan kerja pada mesin *Autobender* perlu dilakukan melalui penerapan prosedur operasi standar (*Standard Operating Procedure/SOP*), penggunaan alat pelindung diri yang sesuai, pemasangan pelindung mesin (*machine guarding*), penerapan prosedur *lockout-tagout* (LOTO) saat perawatan, serta peningkatan kompetensi operator melalui pelatihan keselamatan kerja secara berkala. Langkah-langkah tersebut diharapkan dapat meminimalkan potensi kecelakaan kerja sekaligus menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif.

3. *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)*

Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) merupakan metode identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan pengendalian yang digunakan dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dan sejalan dengan prinsip manajemen risiko pada ISO 45001:2018.

HIRADC merupakan proses mengidentifikasi bahaya, mengukur, dan mengevaluasi risiko yang muncul dari sebuah bahaya yang dapat terjadi dalam aktifitas rutin ataupun non rutin dalam perusahaan, untuk selanjutnya dilakukan penilaian risiko dari bahaya tersebut (Cholil et al., 2020).

C. METODE

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang sistematis. Tahap awal diawali dengan identifikasi masalah berupa tingginya potensi kecelakaan kerja pada proses *bending* menggunakan mesin *Autobender* di PT. XYZ, yang kemudian dirumuskan menjadi fokus dan tujuan penelitian. Selanjutnya dilakukan studi literatur untuk memperoleh landasan teoritis mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3), metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)*, serta standar dan regulasi yang relevan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja, wawancara dengan operator, *leader*, dan pihak HSE, dokumentasi berupa SOP, data kecelakaan kerja, data *near miss*, serta studi literatur dari buku, jurnal, standar, dan peraturan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode HIRADC yang meliputi tiga tahapan, yaitu *hazard identification* untuk mengidentifikasi seluruh potensi bahaya, *risk assessment* untuk menilai tingkat risiko berdasarkan nilai *likelihood* dan *severity*, serta *determining control* untuk menentukan tindakan pengendalian sesuai prinsip *Hierarchy of Control*. Hasil analisis selanjutnya digunakan untuk memetakan potensi bahaya, menentukan tingkat risiko, dan merumuskan rekomendasi pengendalian guna meningkatkan keselamatan kerja pada proses *bending* menggunakan mesin *Autobender*.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran K3 di Departemen *Prepress*

Penelitian ini dilaksanakan secara spesifik pada dua unit operasional kritis di PT. XYZ, yaitu Departemen *Prepress* dan area mesin *Autobender*. Kedua departemen ini merupakan simpul vital dalam rantai proses manufaktur kemasan, di mana kompleksitas aktivitas teknis dan paparan terhadap berbagai sumber bahaya fisik, kimia, dan mekanik berpotensi menimbulkan insiden kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan.

PT. XYZ sebagai entitas bisnis yang berorientasi pada standar global telah menginstitusionalisasi komitmennya terhadap perlindungan tenaga kerja melalui adopsi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Sistem ini dikembangkan dengan merujuk pada kerangka regulasi nasional, seperti Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012,

serta mengakomodasi prinsip-prinsip standar internasional untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif.

Namun, berdasarkan analisis awal melalui prasurvei dan tinjauan data insiden terdahulu, teridentifikasi adanya diskrepansi antara kerangka kebijakan formal yang telah ditetapkan dengan praktik operasional di lapangan. Implementasi SMK3 tampaknya masih menemui kendala dalam aspek identifikasi bahaya yang komprehensif dan formulasi pengendalian risiko yang efektif dan berkelanjutan, khususnya terhadap bahaya-bahaya spesifik yang melekat pada proses kerja rutin maupun non-rutin di kedua area tersebut.

Kesenjangan (*gap*) inilah yang melatarbelakangi urgensi penelitian ini. Studi ini dirancang untuk secara sistematis mengumpulkan, mengolah, menganalisis, dan menginterpretasikan data empiris terkait potensi bahaya, tingkat risiko, dan efektivitas pengendalian yang ada. Tujuannya adalah untuk menghasilkan basis data risiko yang terstruktur dan rekomendasi strategis berbasis bukti (*evidence-based recommendations*) yang dapat menjadi landasan bagi perusahaan dalam melakukan revitalisasi, optimalisasi, dan sinergisasi program-program K3, sehingga sistem manajemen yang ada tidak hanya bersifat *compliance-oriented* tetapi benar-benar *effectiveness-driven* dan berorientasi pada pencegahan (*proactive prevention*). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi langsung dalam memperkuat fondasi budaya keselamatan (*safety culture*) dan mendukung pencapaian visi zero incident di PT. XYZ.

Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung pada aktivitas operator mesin Autobender selama pelaksanaan kerja praktik di PT. XYZ. Selain observasi, pengumpulan data juga dilakukan melalui studi dokumentasi berupa laporan kecelakaan kerja, SOP kerja, serta dokumen terkait penerapan K3 di area Prepress.

Observasi langsung dilaksanakan di area produksi utama, khususnya di Divisi *Prepress* dan area mesin *Autobender*, dengan fokus pada:

- Urutan dan metode kerja yang diterapkan oleh operator dan teknisi dalam aktivitas rutin dan non-rutin.
- Kondisi fisik lingkungan kerja termasuk tata letak, kebersihan, pencahayaan, dan penataan alat kerja.
- Interaksi antara pekerja dengan peralatan, mesin, bahan kimia, dan alat tajam.
- Identifikasi awal terhadap tindakan tidak aman (*unsafe acts*) dan kondisi tidak aman (*unsafe conditions*).

Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui kajian terhadap berbagai dokumen dan literatur pendukung, antara lain:

- Dokumen Sistem Manajemen K3 perusahaan (kebijakan, prosedur, catatan insiden, hasil audit).
- Manual operasi dan pemeliharaan mesin (*Autobender*, peralatan *Prepress*).
- Safety Data Sheet* (SDS) bahan kimia yang digunakan.
- Peraturan perundang-undangan K3 yang berlaku.
- Jurnal, buku, dan publikasi ilmiah terkait metode HIRADC, manajemen risiko, dan studi kasus di industri sejenis.

Berdasarkan data yang terkumpul dari observasi dan studi dokumen, dilakukan proses identifikasi bahaya secara sistematis terhadap semua aktivitas kerja di area penelitian. Proses ini menghasilkan pemetaan 20 (dua puluh) potensi bahaya yang dikategorikan berdasarkan jenis aktivitasnya (rutin dan non-rutin).

Tabel 6. Daftar Aktivitas dan Identifikasi Bahaya

No	Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya	Kategori
1	Pembuatan <i>proof</i>	Tergores pisau <i>proof</i>	Rutin
2	<i>Trimming</i> bahan	Tertusuk serpihan pisau	Rutin
3	Modifikasi alat	Tergores pisau perbaikan	Non-Rutin

4	Operasi <i>Autobender</i>	Terjepit <i>pinch point</i>	Rutin
5	Perawatan mesin	Tersengat listrik	Non-Rutin
6	Perbaikan darurat	<i>Release</i> energi tersimpan	Non-Rutin
7	Angkat manual material	Cedera punggung	Rutin
8	Penanganan kimia	Paparan uap kimia	Non-Rutin
9	Penyimpanan limbah kimia	Kebocoran wadah	Rutin
10	Penggunaan kompresor	Kebisingan tinggi	Rutin
11	Pembersihan area	Tersandung kabel	Rutin
12	Ganti pisau mesin	Tergores mata pisau	Rutin

Sumber: PT. XYZ (2025)

Identifikasi bahaya dilakukan pada dua belas aktifitas kerja baik rutin maupun non rutin pada pekerjaan di mesin *Autobender* dengan menggunakan metode HIRADC.

Tabel 7. Hazard Identification

No	Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya	Risiko/Dampak	Kategori
1	Pembuatan <i>proof</i>	Tergores pisau <i>proof</i>	Luka sayat ringan pada tangan	Rutin
2	<i>Trimming</i> bahan	Tertusuk serpihan pisau	Luka tusuk/perdarahan	Rutin
3	Modifikasi alat	Tergores pisau perbaikan	Luka sayat sedang	Rutin
4	Operasi <i>Autobender</i>	Terjepit <i>pinch point</i>	Cedera jari/tangan	Non-Rutin
5	Perawatan mesin	Tersengat listrik	Kejut listrik, cedera serius	Non-Rutin
6	Perbaikan darurat	<i>Release</i> energi tersimpan	Cedera berat/fatal	Non-Rutin
7	Angkat manual material	Cedera punggung	Nyeri punggung/MSDs	Rutin
8	Penanganan kimia	Paparan uap kimia	Iritasi pernapasan/keracunan	Non-Rutin
9	Penyimpanan limbah kimia	Kebocoran wadah	Paparan bahan kimia	Rutin
10	Penggunaan kompresor	Kebisingan tinggi	Gangguan pendengaran	Rutin
11	Pembersihan area	Tersandung kabel	Terjatuh/luka ringan	Rutin
12	Ganti pisau mesin	Tergores mata pisau	Luka sayat serius	Rutin

Sumber: PT. XYZ (2025)

Identifikasi pada aktifitas yang masuk kategori *rutin* sebanyak 8 aktifitas, dan kategori *non routine* sebanyak 4. Dengan demikian maka dari 12 aktifitas potensi bahaya yang dikenali. Kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dari data yang diperoleh kemudian dianalisis mengenai tahapan prosedur kerja, potensi *hazard* pada pekerja di *Autobender*. Langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian risiko atau *risk assessment*.

Proses analisis dan kategorisasi risiko (*risk assessment*) dilakukan secara sistematis dengan mengevaluasi setiap potensi bahaya berdasarkan dua parameter kunci: Tingkat Keparahan (*Severity/S*) dan Tingkat Kemungkinan (*Likelihood/L*). Penilaian menggunakan skala numerik 1 hingga 5, di mana nilai 1 menunjukkan tingkat terendah dan 5 menunjukkan tingkat tertinggi. Nilai *Severity* ditentukan berdasarkan potensi dampak terburuk yang dapat terjadi, mulai dari cedera ringan hingga kematian, sedangkan nilai *Likelihood* didasarkan pada frekuensi paparan, kondisi operasional, dan data historis kejadian serupa di lapangan. Hasil perkalian antara nilai *Severity* dan *Likelihood* menghasilkan Skor Risiko yang kemudian

dipetakan ke dalam Matriks Risiko 5x5. Matriks ini berfungsi sebagai alat bantu objektif untuk mengkategorikan tingkat risiko ke dalam empat kelompok utama: Rendah, Sedang, Tinggi, dan Sangat Tinggi. Kategorisasi ini sangat krusial untuk menentukan prioritas penanganan dan alokasi sumber daya yang efektif. Hasil lengkap dari penilaian risiko ini disajikan dalam Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil Penilaian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya	L	S	Tingkat Risiko	Kategori
1	Pembuatan <i>proof</i>	Tergores pisau <i>proof</i>	2	2	Low (4)	Rutin
2	<i>Trimming</i> bahan	Tertusuk serpihan pisau	2	3	Medium (6)	Rutin
3	Modifikasi alat	Tergores pisau perbaikan	2	3	Medium (6)	Rutin
4	Operasi <i>Autobender</i>	Terjepit <i>pinch point</i>	3	3	Medium (9)	Non-Rutin
5	Perawatan mesin	Tersengat listrik	2	4	High (8)	Non-Rutin
6	Perbaikan darurat	<i>Release</i> energi tersimpan	3	5	Very High (15)	Non-Rutin
7	Angkat manual material	Cedera punggung	3	3	Medium (9)	Non-Rutin
8	Penyimpanan kimia	Kebocoran wadah	2	3	Medium (6)	Rutin
9	Penyimpanan limbah kimia	Kebisingan tinggi	2	3	Medium (6)	Rutin
10	Penggunaan kompresor	Kebisingan tinggi	2	2	Low (4)	Rutin
11	Pembersihan area	Tersandung kabel	2	4	High (8)	Rutin
12	Ganti pisau mesin	Tergores mata pisau	2	4	High (8)	Rutin

Sumber: PT. XYZ (2025)

Keterangan:

L (*Likelihood*) = Kemungkinan terjadinya bahaya.

1 = Tidak Mungkin (*Not Likely*)

2 = Cukup Mungkin (*Quite Possible*)

3 = Mungkin (*Likely*)

4 = Sangat Mungkin (*Very Likely*)

5 = Hampir Pasti (*Almost Certain*)

S (*Severity*) = Tingkat keparahan dampak.

1 = Sangat Ringan

2 = Ringan

3 = Sedang

4 = Berat

5 = Sangat Berat/Fatal

Perhitungan Tingkat Risiko: Risk = L × S

Low = 1–5

Medium = 6–9

High = 10–14 (atau sesuai matriks yang digunakan pada penelitian)

Very High/Extreme = ≥15

Penilaian risk rating ini dilakukan dari mungkin terjadi dampak kecelakaan kerja dikali dengan keparahan dari kecelakaan kerja dari hasil jumlah *Hazard Identification* yang berjumlah 12 *hazard*, bahwa saat proses *Autobender* tinggi karena seringnya terjadi kecelakaan saat menggunakan pisau *Autobender*.

Berdasarkan hierarki pengendalian, dirumuskan langkah spesifik untuk menurunkan risiko, terutama yang berkategori tinggi.

Tabel 9. Rencana Pengendalian Bahaya Prioritas

No	Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Pengendalian yang sudah ada	Rencana Pengendalian	Target Waktu
1	Pembuatan proof	Luka akibat pisau proof	Low (4)	Penggunaan sarung tangan kerja	Evaluasi kebersihan dan kerapian area kerja	2 hari
2	Trimming bahan	Tertusuk serpihan pisau	Medium (6)	Mesin dimatikan, APD digunakan	Penerapan housekeeping dan SOP kerja aman	5 hari
3	Modifikasi alat	Tergores pisau saat perbaikan	Medium (6)	APD lengkap, mesin dalam kondisi mati	Analisis risiko sebelum modifikasi alat	3 hari
4	Operasi Autobender	Terjepit pada area pinch	Medium (9)	Training bahaya pinch point	Review SOP dan refresher training operator	1 hari
5	Perawatan mesin	Sengatan Listrik	High (8)	APD listrik tersedia	Update dan sosialisasi SOP Lockout Tagout	3 hari
6	Perbaikan darurat	Pelepasan energi tersimpan	Very High (15)	Isolasi sumber energi	Penerapan prosedur LOTO secara ketat	5 hari
7	Angkat manual material	Cedera punggung	Medium (9)	Pelatihan teknik angkat manual	Evaluasi berat dan frekuensi beban kerja	3 hari
8	Penyimpanan kimia	Kebocoran wadah kimia	Medium (6)	Label dan APD tersedia	Perbaikan ventilasi dan inspeksi rutin	3 hari
9	Penggunaan limbah kimia	Paparan bahan kimia	Medium (6)	APD khusus kimia	Penyusunan prosedur pembuangan limbah aman	1 hari
10	Penggunaan kompresor	Kebisingan berlebih	Low (4)	Ear plug/earmuff	Monitoring tingkat kebisingan berkala	1 hari
11	Pembersihan area	Tersandung kabel	High (8)	Housekeeping dasar	Penataan kabel dan inspeksi rutin	1 hari
12	Penggantian pisau mesin	Tergores mata pisau	High (8)	Sarung tangan kerja	Alat bantu khusus & SOP penggantian pisau	1 hari

Berdasarkan tabel *Rencana Pengendalian Bahaya Prioritas*, setiap aktivitas kerja telah dianalisis potensi bahayanya dan ditetapkan pengendalian sesuai dengan tingkat risiko yang dihasilkan dari penilaian HIRARC. Tingkat risiko tidak mengalami perubahan, sehingga pengendalian difokuskan pada pengurangan kemungkinan dan dampak bahaya.

1. Aktivitas dengan Risiko Rendah (*Low* 4)
Aktivitas seperti pembuatan proof dan penggunaan kompresor memiliki tingkat risiko rendah. Pengendalian yang diterapkan berupa:
 - a. Penggunaan APD dasar (sarung tangan, ear plug/ear muff)
 - b. Menjaga kebersihan area kerja
 - c. Monitoring kondisi kerja secara berkalaRisiko dinilai dapat diterima selama pengendalian dijalankan secara konsisten.
2. Aktivitas dengan Risiko Sedang (*Medium* 6 dan *Medium* 9)
Aktivitas trimming bahan, modifikasi alat, operasi *Autobender*, penanganan kimia, serta penyimpanan limbah kimia berada pada tingkat risiko sedang. Pengendalian yang dilakukan meliputi:
 - a. Mematikan mesin sebelum pekerjaan dilakukan
 - b. Pelatihan kerja aman (pinch point, bahan kimia)
 - c. Penggunaan APD khusus (masker, faceshield, sarung tangan)
 - d. Labeling dan penyimpanan bahan kimia yang sesuai
 - e. Evaluasi dan perbaikan prosedur kerjaPengendalian ini bertujuan menekan potensi cedera akibat kontak langsung, paparan bahan berbahaya, dan kesalahan prosedur.
3. Aktivitas dengan Risiko Tinggi (*High* 8)
Aktivitas perawatan mesin, perbaikan darurat, angkat manual material, pembersihan area, dan penggantian pisau mesin termasuk risiko tinggi sehingga menjadi prioritas utama pengendalian. Upaya pengendalian yang diterapkan antara lain:
 - a. Penerapan dan pembaruan SOP Lockout/Tagout
 - b. Pelatihan teknik kerja aman dan angkat manual
 - c. Pemeriksaan kondisi mesin dan alat potong sebelum digunakan
 - d. Penataan kabel dan area kerja untuk mencegah tersandung
 - e. Pengawasan kerja yang lebih ketatPengendalian ini ditujukan untuk mencegah cedera serius seperti sengatan listrik, terjepit, terpotong, dan gangguan muskuloskeletal.
4. Target Waktu Pengendalian
Setiap rencana pengendalian memiliki target waktu yang jelas, mulai dari 2 minggu hingga 2 bulan, menyesuaikan tingkat risiko dan kompleksitas tindakan. Penetapan waktu ini memastikan pengendalian dilaksanakan secara terencana dan terukur.

E. KESIMPULAN

Hasil identifikasi bahaya menunjukkan terdapat berbagai potensi bahaya pada proses *Autobender*, meliputi bahaya mekanis berupa tergores pisau, terjepit bagian mesin yang bergerak, bahaya listrik, bahaya ergonomi akibat pengangkatan material secara manual, bahaya kimia, kebisingan, serta bahaya lingkungan kerja seperti tersandung kabel dan area kerja yang kurang tertata. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa tingkat risiko yang teridentifikasi berada pada kategori Low, Medium, dan High. Risiko tertinggi ditemukan pada aktivitas perawatan mesin, perbaikan darurat, penggantian pisau mesin, pengangkatan material secara manual, dan pembersihan area kerja sehingga memerlukan prioritas pengendalian yang lebih serius. Upaya pengendalian risiko yang direkomendasikan berdasarkan hierarki pengendalian meliputi penyusunan dan pembaruan SOP kerja aman, penerapan sistem Lockout Tagout (LOTO), peningkatan housekeeping, perbaikan tata letak area kerja, pelatihan K3 secara berkala, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai. Penerapan pengendalian tersebut diharapkan dapat menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja pada proses *Autobender*.

DAFTAR PUSTAKA

- Cholil, A. A., Santoso, S., Syahrial, T. R., Sinulingga, E. C., & Nasution, R. H. (2020). Penerapan metode hiradc sebagai upaya pencegahan risiko kecelakaan kerja pada divisi operasi pembangkit listrik tenaga gas uap. *Jurnal Bisnis dan Manajemen (Journal of Business and Management)*, 20(2), 41-64.
- Heinrich, H. W. (1931). *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Hanlon, J. F. (2017). *Handbook of Package Engineering*. New York: McGraw-Hill Education.
- International Labour Organization (ILO). (2001). *Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems (ILO-OSH 2001)*. Geneva: ILO.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management Systems Requirements with Guidance for Use*. Geneva: ISO.
- Islah, D., Supardi, F. A. R., Alim, A., & Rusnita, R. (2024). Penerapan Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control (HIRADC) dalam Pengendalian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja di PT. Industri Kapal Indonesia. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 13(1), 60-71.
- Nurraudah, R., & Yuamita, F. (2023). Analisis risiko potensi kecelakaan kerja pada pekerja departemen persiapan produksi menggunakan metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control)(Studi kasus: PT Mandiri Jogja International). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(3), 159-167.
- OHSAS Project Group. (2007). *OHSAS 18001: Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements*. London: British Standards Institution.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2016). *Job Hazard Analysis*. Washington, DC: U.S. Department of Labor.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 tentang *Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)*.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 1998 tentang *Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan Kerja*.
- Shaumarda, G., & Suyono, A. M. (2025). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Hiradc (Hazard Identification, Risk Assessment & Determining Control). *Journal of Industrial Science and Mechanical Engineering*, 1(1), 55-71.
- Suma'mur, P. K. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Silalahi, B. (2005). *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2016). *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Badan Standardisasi Nasional.
- Syawal, S. N., Kusnadi, K., & Sutrisno, S. (2023). Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HIRADC untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja di Departemen Injection PT. Indonesia Thai summit plastech. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1), 4211-4217.