

Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Operator Mesin Press Botol Plastik dengan Metode HIRA

Mega Yuni Lestari^{1*}, Misbach Munir²

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan, Indonesia

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan, Indonesia

*Corresponding author: megayunilestari123@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menganalisis tingkat risiko kecelakaan kerja, serta memberikan rekomendasi pengendalian risiko pada operator mesin press botol plastik di CV Barokah Kayane menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) secara kuantitatif. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi lapangan, wawancara, dokumentasi, dan penilaian risiko berdasarkan parameter *likelihood* (kemungkinan) dan *severity* (keparahan). Nilai risiko dihitung untuk menentukan tingkat risiko yang diklasifikasikan menjadi risiko rendah, sedang, dan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat lima potensi bahaya utama pada proses kerja operator mesin press botol plastik. Dua aktivitas termasuk dalam kategori risiko tinggi, yaitu memasukkan botol ke dalam mesin yang berisiko menyebabkan tangan terjepit serta penataan bal hasil press yang berisiko tertimpa bal plastik. Tiga aktivitas lainnya berada pada kategori risiko sedang, yaitu penggunaan cutter yang berpotensi menyebabkan luka sayat, tumpahan cairan botol yang berisiko menyebabkan terpeleset, serta kebisingan mesin yang dapat mengakibatkan gangguan pendengaran. Rekomendasi pengendalian risiko disusun berdasarkan hierarki pengendalian, meliputi penyusunan dan penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP), penggunaan alat pelindung diri (APD), perbaikan metode kerja, penerapan teknik pengangkatan beban yang benar, pembersihan area kerja secara berkala, serta peningkatan pengawasan terhadap kepatuhan operator. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode HIRA secara kuantitatif mampu mengidentifikasi serta menentukan prioritas risiko kecelakaan kerja sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan program pengendalian risiko untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di CV Barokah Kayane.

Kata kunci: kecelakaan kerja, HIRA, mesin press botol plastik, keselamatan dan kesehatan kerja, penilaian risiko

Abstract: This study aims to identify potential hazards, analyze the level of occupational accident risks, and provide risk control recommendations for plastic bottle press machine operators at CV Barokah Kayane using the quantitative Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) method. This research employed a quantitative descriptive approach, with data collected through field observations, interviews, documentation, and risk assessments based on likelihood and severity parameters. Risk values were calculated to classify risks into low, medium, and high categories. The results identified five major hazards in the plastic bottle pressing process. Two work activities were classified as high risk, namely feeding plastic bottles into the press machine due to the risk of hand entrapment and arranging compressed plastic bales due to the risk of being struck by heavy bales. Three other activities were categorized as medium risk, including the use of cutters that may cause lacerations, liquid spills from plastic bottles that may result in slips, and machine noise that may lead to hearing impairment. Risk control recommendations were developed based on the hierarchy of controls, including the preparation and implementation of Standard Operating Procedures (SOPs), the use of personal protective equipment (PPE), improvements in work methods, proper manual lifting techniques, routine workplace housekeeping, and increased supervision of operator compliance. The study concludes that the quantitative HIRA method effectively identifies and prioritizes occupational accident risks and can serve as a basis for developing risk control programs to improve occupational safety and health at CV Barokah Kayane.

Keywords: hazard identification and risk assessment, occupational accident, occupational safety and health, plastic bottle press machine, risk assessment

Pendahuluan

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek penting dalam kegiatan industri karena berperan dalam melindungi pekerja dari potensi kecelakaan kerja, menjaga kesehatan tenaga kerja, serta menjamin kelancaran proses produksi. Pada industri pengolahan limbah plastik,

khususnya proses pengepresan botol plastik, operator berhadapan langsung dengan mesin yang menghasilkan tekanan tinggi dan memiliki komponen mekanis yang bergerak. Kondisi tersebut menimbulkan berbagai potensi bahaya, seperti tangan terjepit mesin, luka akibat gesekan atau goresan, terpeleket akibat tumpahan cairan dari botol plastik, gangguan pendengaran akibat kebisingan mesin, serta kelelahan kerja akibat aktivitas yang dilakukan secara berulang. Risiko tersebut semakin meningkat apabila penggunaan alat pelindung diri (APD) belum optimal, standar operasional prosedur (SOP) belum diterapkan secara konsisten, pelatihan keselamatan kerja masih terbatas, dan kondisi lingkungan kerja kurang ergonomis. Oleh karena itu, penerapan sistem manajemen K3 yang berbasis identifikasi bahaya dan penilaian risiko menjadi kebutuhan penting untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

Objek penelitian ini merupakan industri pengepresan botol plastik bekas yang mengolah botol plastik menjadi bal plastik menggunakan mesin press semi-manual. Proses kerja meliputi pengumpulan bahan baku, pemilahan botol plastik, proses pengepresan, dan penataan hasil press. Berdasarkan hasil observasi lapangan, ditemukan beberapa kondisi yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja, antara lain belum tersedianya pelindung mesin (*safety guard*) pada area tekan, jarak tangan operator dengan titik bahaya yang relatif dekat, belum adanya sistem pengaman otomatis, penggunaan APD yang belum konsisten, serta belum diterapkannya SOP keselamatan kerja secara menyeluruh. Selain itu, operator bekerja dalam posisi berdiri maupun jongkok dengan gerakan berulang selama proses produksi sehingga berpotensi mengalami kelelahan kerja yang dapat menurunkan konsentrasi dan meningkatkan risiko *human error*. Hasil observasi juga menunjukkan adanya kejadian *near miss* berupa tangan hampir terjepit mesin dan luka ringan akibat kontak dengan bagian mesin. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem pengendalian risiko keselamatan kerja masih perlu ditingkatkan melalui pendekatan yang sistematis.

Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam manajemen risiko K3 karena mampu mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*), serta menentukan prioritas pengendalian risiko secara sistematis. Sugiharto (2025) menjelaskan bahwa HIRA mampu memberikan dasar objektif dalam penyusunan strategi pengendalian risiko berdasarkan tingkat risiko yang diperoleh. Penelitian oleh Maulana, Zulvatricia, dan Silviana (2025) menunjukkan bahwa sebagian besar kecelakaan kerja pada proses produksi disebabkan oleh kelalaian pekerja, rendahnya kepatuhan terhadap prosedur kerja, serta belum optimalnya penerapan K3. Penerapan metode HIRA pada penelitian tersebut berhasil mengidentifikasi sumber bahaya, mengklasifikasikan tingkat risiko, dan menghasilkan rekomendasi pengendalian yang lebih terarah. Penelitian Nasir dan Fitriah (2025) juga menunjukkan bahwa kelelahan kerja berpengaruh terhadap menurunnya konsentrasi pekerja sehingga meningkatkan peluang terjadinya kecelakaan kerja. Selain itu, Salsabia dkk. (2025) menyatakan bahwa kepatuhan penggunaan APD secara konsisten mampu menurunkan angka kecelakaan kerja, meskipun implementasinya masih

dipengaruhi oleh tingkat kesadaran pekerja, kenyamanan penggunaan APD, dan efektivitas pengawasan. Yasinta dkk. (2025) menegaskan bahwa HIRA merupakan metode yang efektif untuk mengidentifikasi bahaya serta mengevaluasi tingkat risiko menggunakan matriks risiko sehingga dapat dijadikan dasar dalam menentukan prioritas pengendalian.

Meskipun efektivitas metode HIRA telah banyak dibuktikan pada berbagai sektor industri, penerapan metode tersebut pada aktivitas pengepresan botol plastik belum banyak dilaporkan. Berdasarkan hasil observasi, proses kerja pada objek penelitian belum memiliki identifikasi bahaya, penilaian risiko, maupun dokumentasi kecelakaan kerja dan *near miss* secara sistematis. Akibatnya, perusahaan belum memiliki dasar yang objektif dalam menentukan prioritas pengendalian risiko sehingga upaya pencegahan yang dilakukan masih bersifat umum dan belum berbasis tingkat risiko. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya penerapan metode HIRA sebagai dasar penyusunan program keselamatan kerja yang lebih efektif.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap aktivitas operator mesin press botol plastik, menganalisis tingkat risiko kecelakaan kerja berdasarkan parameter *likelihood* dan *severity* menggunakan metode HIRA secara kuantitatif, menentukan faktor-faktor dominan penyebab kecelakaan kerja, serta menyusun rekomendasi pengendalian risiko sesuai hierarki pengendalian melalui penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) keselamatan kerja. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam meningkatkan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja, menurunkan potensi kecelakaan kerja, serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, efektif, dan produktif pada industri pengolahan limbah plastik.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menyusun rekomendasi pengendalian risiko kecelakaan kerja pada operator mesin press botol plastik. Penelitian dilaksanakan di CV Barokah Kayane dengan subjek penelitian berupa operator mesin press, penanggung jawab produksi, dan pihak yang memahami penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, yaitu memilih responden yang terlibat secara langsung dalam proses pengepresan botol plastik dan memiliki pengetahuan mengenai aktivitas kerja yang diamati. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja, wawancara semi terstruktur, penyebaran kuesioner penilaian risiko, dokumentasi, serta telaah dokumen perusahaan seperti SOP, struktur organisasi, dan data kecelakaan kerja apabila tersedia. Instrumen penelitian berupa lembar observasi identifikasi bahaya, pedoman wawancara, kuesioner penilaian risiko HIRA, dan matriks penilaian risiko berdasarkan parameter *likelihood* dan *severity* menggunakan skala 1–5. Penilaian *likelihood* mengacu pada frekuensi kemungkinan terjadinya bahaya, sedangkan *severity*

mengacu pada tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan terhadap pekerja. Validitas data diperoleh melalui teknik triangulasi sumber dan metode dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dokumentasi, dan penilaian responden, sedangkan reliabilitas dijaga melalui penggunaan instrumen penilaian yang mengacu pada kriteria HIRA yang digunakan secara konsisten pada setiap aktivitas kerja. Penelitian ini menerapkan prinsip etika penelitian melalui pemberian penjelasan mengenai tujuan penelitian kepada responden sebelum pengumpulan data, memperoleh persetujuan (informed consent) dari seluruh responden, menjaga kerahasiaan identitas responden (anonimitas), serta memastikan bahwa seluruh informasi yang diperoleh hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Analisis data dilakukan melalui tahapan identifikasi bahaya pada setiap aktivitas kerja, penentuan nilai likelihood dan severity, perhitungan tingkat risiko menggunakan persamaan $\text{Risk} = \text{Likelihood} \times \text{Severity}$, pengelompokan tingkat risiko ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan matriks risiko HIRA, kemudian penentuan prioritas pengendalian sesuai hierarki pengendalian risiko. Hasil analisis digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dominan penyebab kecelakaan kerja serta menyusun rekomendasi pengendalian berupa penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP), penggunaan alat pelindung diri (APD), perbaikan metode kerja, pelatihan K3, pemasangan rambu keselamatan, dan pengaturan waktu kerja guna mengurangi kelelahan operator. Indikator ketercapaian penelitian ditunjukkan oleh teridentifikasinya seluruh potensi bahaya pada setiap tahapan proses kerja, tersusunnya prioritas risiko berdasarkan nilai HIRA, terumuskannya rekomendasi pengendalian yang sesuai dengan tingkat risiko, serta tersusunnya SOP keselamatan kerja yang dapat dijadikan acuan dalam meningkatkan penerapan K3 pada proses pengepresan botol plastik.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko kecelakaan kerja menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), serta menyusun rekomendasi pengendalian risiko melalui Standar Operasional Prosedur (SOP) pada proses pengoperasian mesin press botol plastik. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan penilaian risiko, diperoleh lima potensi bahaya utama, yaitu tangan terjepit saat memasukkan botol ke dalam mesin, luka sayat akibat penggunaan cutter tanpa APD, terpeleset karena tumpahan cairan botol plastik, gangguan pendengaran akibat kebisingan mesin, serta tertimpa bal hasil press saat proses penataan. Hasil penilaian HIRA menunjukkan satu aktivitas berada pada kategori risiko tinggi dengan nilai risiko 20, yaitu aktivitas memasukkan botol ke dalam mesin yang berpotensi menyebabkan tangan terjepit. Tiga aktivitas berada pada kategori risiko sedang dengan nilai risiko 15, yaitu tertimpa bal hasil press, terpeleset akibat tumpahan cairan, dan tersayat cutter, sedangkan satu aktivitas berada pada kategori risiko rendah dengan nilai risiko 9, yaitu gangguan pendengaran akibat kebisingan mesin. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa aktivitas pengoperasian mesin press masih didominasi oleh risiko sedang hingga tinggi sehingga memerlukan tindakan pengendalian yang terstruktur.

Tabel 1. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 pada Proses Kerja

No	Identifikasi Bahaya	Likehood	Resiko	Saverity
1	Memasukan tangan	5	Tangan terjepit	4
2	Kebisingan	3	Gangguan pendengaran	3
3	Beban mengangkat karung hasil pres	5	Tertimpa/ kejatuhan	3
4	Tumpahan cairan sisa dari botol plastik	5	Licin menyebabkan terpeleset	3
5	Bekerja tanpa APD	5	Tersayat cutter	3

Ketercapaian sasaran penelitian diukur melalui beberapa indikator, yaitu seluruh tahapan proses kerja berhasil diidentifikasi potensi bahayanya, setiap bahaya telah diberikan nilai *likelihood*, *severity*, dan *risk level* sesuai metode HIRA, serta tersusunnya prioritas pengendalian berdasarkan tingkat risiko. Selain itu, penelitian ini menghasilkan SOP pengoperasian mesin press botol plastik yang disusun berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan klasifikasi risiko sehingga pengendalian yang direkomendasikan lebih terarah. Pada risiko tinggi direkomendasikan pengendalian sebelum pekerjaan dimulai, sedangkan pada risiko sedang diterapkan pengendalian selama proses kerja berlangsung melalui penggunaan APD, inspeksi area kerja, pembersihan lantai, teknik pengangkatan beban yang benar, dan pengawasan kepatuhan operator.

Penelitian ini memberikan manfaat bagi perusahaan dalam jangka pendek berupa tersedianya informasi mengenai prioritas risiko kecelakaan kerja yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk meningkatkan sistem keselamatan dan kesehatan kerja. Dalam jangka panjang, penerapan rekomendasi pengendalian diharapkan mampu menurunkan angka kecelakaan kerja, meningkatkan kepatuhan penggunaan APD, memperbaiki budaya keselamatan kerja, mengurangi potensi kerugian akibat kecelakaan, serta meningkatkan produktivitas operator. Bagi pekerja, hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan kesadaran terhadap potensi bahaya di lingkungan kerja sehingga perilaku kerja menjadi lebih aman.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko

Likehood	Saverity	Risk	Kategori
5	4	20	Resiko tinggi
3	3	9	Resiko rendah
5	3	15	Resiko sedang
5	3	15	Resiko sedang
5	3	15	Resiko sedang

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis risiko kecelakaan kerja pada operator mesin press botol plastik di CV Barokah Kayane menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), dapat disimpulkan bahwa proses pengoperasian mesin press memiliki tingkat risiko yang bervariasi, yaitu risiko tinggi, sedang, dan rendah. Hasil penilaian menunjukkan bahwa

risiko tertinggi terdapat pada aktivitas memasukkan botol plastik ke dalam mesin dengan nilai risiko sebesar 20 yang disebabkan oleh potensi bahaya mekanis berupa tangan terjepit dengan tingkat kemungkinan kejadian yang tinggi dan dampak cedera yang berat. Selain itu, sebagian besar aktivitas kerja lainnya berada pada tingkat risiko sedang dengan nilai risiko 15, yang menunjukkan bahwa meskipun dampak kecelakaan yang ditimbulkan cenderung bersifat sedang, frekuensi kejadian yang tinggi tetap berpotensi menyebabkan kecelakaan yang lebih besar apabila tidak dilakukan pengendalian secara tepat. Faktor penyebab kecelakaan kerja pada operator mesin press botol plastik dipengaruhi oleh kombinasi antara tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman, seperti rendahnya kepatuhan penggunaan alat pelindung diri (APD), kurang optimalnya penerapan prosedur kerja, kesalahan dalam proses pemilahan material, paparan kebisingan mesin, serta aktivitas pengangkatan hasil press dengan metode manual yang berpotensi menyebabkan cedera. Oleh karena itu, upaya pengendalian risiko perlu dilakukan secara berjenjang sesuai hierarki pengendalian, dimulai dari penerapan pengendalian teknis berupa pemasangan *interlock safety guard*, penyediaan tombol *emergency stop* yang mudah dijangkau. Selain itu, diperlukan pengendalian administratif melalui penyusunan dan penerapan SOP keselamatan kerja, pelatihan K3 secara berkala, pengaturan metode kerja, rotasi kerja untuk mengurangi paparan risiko, serta penerapan teknik pengangkatan beban yang benar. Penggunaan APD yang sesuai seperti sarung tangan antipotong, pelindung pendengaran (*earplug/earmuff*), kacamata pelindung, dan sepatu keselamatan juga menjadi bagian penting dalam mengurangi dampak kecelakaan kerja. Dengan penerapan pengendalian tersebut, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi perusahaan dalam meningkatkan sistem manajemen K3, mengurangi potensi kecelakaan kerja, serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Yudharta Pasuruan atas dukungan dan fasilitas yang telah diberikan selama proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini.

Referensi

- Adawiyah, W. R. (2011). Faktor penghambat pertumbuhan usaha mikro kecil menengah (UMKM): Studi di Kabupaten Banyumas. *Artikel web*. <http://jp.feb.unsoed.ac.id/index.php/sca-1/article/view/134/139>
- Adiningsih, S. (2001). Regulasi dalam revitalisasi usaha kecil dan menengah di Indonesia. *Artikel web*. <http://jurnal.unikom.ac.id/vol4/art7.html>
- Ambarani, A. Y., & Tualeka, A. R. (2016). Hazard identification and risk assessment (HIRA) pada proses fabrikasi plate tanki 42-T-501A PT Pertamina (Persero) RU VI Balongan. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 5(2), 192–203.
- Amrullah, T., Adnyani, I. A. S., & Wiryajati, I. K. (2024). Identifikasi bahaya dan penilaian risiko keselamatan dan kesehatan (K3) menggunakan metode HIRA pada PT. Innako International Konsulindo. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1).

- Fadhillah, M. R., & Amrina, U. (2022). Analisis potensi kecelakaan kerja pada proses produksi spray dryer di perusahaan bahan baku bumbu instan dengan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA). *Proceeding Mercu Buana Conference on Industrial Engineering*.
- Henny, H., Budi, A. H. S., Aditya, M., Sumaryatno, D. A., & Mariawati, A. S. (2024). Work hazards at workstations in the leather tanning industry using the Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) method. *Journal Industrial Servicess*, 10(2).
- Herlina, L., Dewantari, N. M., Sonda, A., & Mulyana, M. R. (2022). Hazard identification in fabrication industry using Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) and Job Safety Analysis (JSA). *Journal Industrial Servicess*.
- Iwan, M., Fakhriza, F., & Ariefin, A. (2021). Perencanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dengan menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) berbasis website. *Jurnal Mesin Sains Terapan*.
- Meirizha, S. N., & Elsa, E. H. (2023). Analisis sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA). *Jurnal Surya Teknik*, 10(2).
- Ratnasari, R., Sarengat, W., & Setiadi, A. (2015). Analisis pendapatan peternak ayam broiler pada sistem kemitraan di Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang. *Animal Agriculture Journal*, 4(1), 47–53.
- Riyadi, & Deddy. (2005). *Perencanaan pembangunan daerah*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Sudiarno, A., & Maharani, N. P. (2024). A conceptual framework for analyzing occupational safety and health program investment: Hierarchy of controls-based approach. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 13(2), 201–212.
- Yasinta, R. B., Ahmad, F., Darmawan, A., & Firmansyah, Z. A. P. (2025). Analysis of occupational accident risk control efforts at PT. XYZ using the Job Safety Analysis (JSA) and Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) methods. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 7(2), 169–181.
- ISO. (2018). *ISO 45001:2018: Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use*. International Organization for Standardization.