



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Analisis Resiko Bahaya pada Proses Printing Flexible Packaging dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) di Departemen Produksi, PT Indofood Cbp Sukses Makmur Tbk – Packaging Division

Author : Angelina Sara Yohana dan Rani Aulia Imran  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2301  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Analisis Resiko Bahaya pada Proses Printing Flexible Packaging dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) di Departemen Produksi, PT Indofood Cbp Sukses Makmur Tbk – Packaging Division

Angelina Sara Yohana<sup>\*</sup>, Rani Aulia Imran

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia*

[angelina.yohana@mhs.unsoed.ac.id](mailto:angelina.yohana@mhs.unsoed.ac.id), [rani.aulia.imran@unsoed.ac.id](mailto:rani.aulia.imran@unsoed.ac.id)

## Abstrak

Dalam proses manufaktur kemasan fleksibel terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, diantaranya adalah proses mencetak, laminasi, dan pemotongan. Berdasarkan data perusahaan, kecelakaan kerja yang paling banyak terjadi ada pada proses cetak kemasan. Dalam jurnal penelitian ini, penulis melakukan analisis resiko kecelakaan kerja, identifikasi bahaya, penilaian resiko, dan rekomendasi perbaikan pada proses *printing*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terdapat 26 temuan potensi bahaya. Sehingga temuan bahaya yang ada akan dijadikan objek dalam penelitian penulis. Metode yang digunakan dalam laporan ini adalah *Hazard and Operability Study* (HAZOP). HAZOP merupakan metode standar untuk merancang langkah-langkah keselamatan terhadap potensi bahaya dan masalah dalam sistem baru atau yang telah dimodifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas dengan resiko tertinggi adalah pemasangan roll film tanpa menggunakan peralatan *safety* yang lengkap. Solusi yang direkomendasikan oleh penulis dalam mengatasi potensi bahaya ini adalah dengan melakukan evaluasi APD yang wajib digunakan oleh pekerja dan penyusunan penjadwalan *training* yang lebih teratur. Pemilihan rekomendasi ini didasari oleh keefektifan dampak yang dihasilkan dan pertimbangan kondisi dan regulasi yang ada di perusahaan.

*Kata Kunci: Printing; Hazard and Operability; Potensi bahaya; Rekomendasi perbaikan*

## Abstract

*In the manufacturing process of flexible packaging, several stages are involved, including printing, lamination, and slitting. According to company data, the most common workplace accidents occur in the packaging printing process. In this Report, the author conducts an analysis of workplace accident risks, hazard identification, risk assessment, and recommendations for improvement in the printing process. Based on the research conducted, there were 26 potential hazard findings identified. Therefore, these identified hazards will be the focus of the author's Report. The method used in this report is Hazard and Operability Study (HAZOP). HAZOP is a standard method for designing safety measures against potential hazards and issues in new or modified systems. The research findings indicate that the activity with the highest risk is installing roll film without using complete safety equipment. The solution recommended by the author to address this potential hazard is to conduct mandatory evaluation of personal protective equipment (PPE) to be used by workers and to schedule more regular training sessions. The selection of this recommendation is based on the effectiveness of the resulting impact and considerations of the company's conditions and regulations.*

*Keywords: Printing; Hazard and Operability; hazard; Recommendations for improvement*

## 1. Pendahuluan

Menurut Sandi (2010:148), industri merupakan proses menghasilkan produk akhir dari bahan baku atau mentah melalui produksi massal, dengan tujuan mendapatkan produk berkualitas optimal dengan harga rendah. Kegiatan industri merupakan bagian dari ekonomi yang melibatkan pengolahan bahan baku, barang setengah jadi, hingga barang jadi menjadi produk bernilai lebih tinggi, termasuk dalam desain dan rekayasa industri. Industri menjadi salah satu cara untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan penggunaan sumber daya alam secara optimal.

Menurut laporan Kemnaker, jumlah korban kecelakaan kerja di Indonesia tahun 2021 mencapai sekitar 234 ribu, naik 5,6% dari tahun sebelumnya, mencatat rekor tertinggi. Definisi kecelakaan kerja mencakup insiden dalam konteks pekerjaan dan perjalanan ke atau dari tempat kerja, serta penyakit akibat kerja. Lima sektor dengan korban terbanyak adalah perdagangan dan jasa, industri aneka, industri barang konsumsi, pertanian, perkebunan, kehutanan, dan perikanan, serta industri dasar dan kimia, dengan angka kecelakaan cenderung tinggi dari 2019 hingga 2021 (Kemnaker,2022)

Menurut BPJS Ketenagakerjaan, klaim Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) dari 2019 hingga 2022 mengalami peningkatan signifikan, mencapai 297.725 kasus pada 2022. Pada Januari-November 2023, tercatat 360.635 kasus klaim JKK, dengan mayoritas terjadi di sektor perusahaan dan perkebunan. BPJS telah membayarkan klaim sebesar Rp 2,79 miliar untuk JKK dan Rp 2,94 miliar untuk Jaminan Kematian (JKM) pada periode yang sama. (BPKS,2024)

Dalam Jurnal ini akan dilakukan analisis resiko kecelakaan kerja, identifikasi bahaya, penilaian resiko, dan rekomendasi perbaikan pada proses *printing*. Hal ini didasari oleh terjadinya peningkatan frekuensi kecelakaan kerja pada perusahaan dalam

rentang lima tahun terakhir. Kecelakaan kerja yang tercantum dalam berita acara perusahaan juga belum mencakup keseluruhan kecelakaan yang pernah terjadi dalam perusahaan, Cedera yang dialami karyawan akibat kecelakaan kerja juga bervariasi mulai dari cedera ringan hingga cedera berat. Hal ini menimbulkan keresahan bagi para pegawai dan menjadi tantangan yang harus dihadapi oleh perusahaan. Untuk mengatasi masalah tersebut perusahaan telah melakukan beberapa usaha untuk menekan angka kecelakaan kerja, namun belum berdampak signifikan terhadap turunnya angka kecelakaan kerja yang ada.

## 2. Metodologi Penelitian

Penerapan metode dalam penelitian dengan Hazard and Operability Study (HAZOP). HAZOP digunakan untuk mendeteksi bahaya dan mengevaluasi operasi sistem secara kontinu. Metode ini membantu mengidentifikasi dan menilai potensi bahaya dalam proses yang direncanakan atau yang sudah berjalan, dengan tujuan mencapai efisiensi, ekonomi, dan ketepatan waktu yang optimal, dengan mempertimbangkan semua faktor dan hambatan yang relevan (Rossing et al., 2010). Objek penelitian yang dipilih oleh peneliti adalah proses pencetakan pada PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk, divisi kemasan.

Tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

Berdasarkan diagram diatas maka diketahui bahwa data yang dibutuhkan adalah dokumen SMK 3, SOP divisi *printing*, dan *work induction*. Selain data sekunder tersebut dibutuhkan juga data primer seperti wawancara kepada pekerja terkait dan observasi lapangan. Setelah mengumpulkan data diperlukan juga studi pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya terkait dengan penelitian serupa. Tahapan selanjutnya adalah pengolahan data dan interpretasi hasil data penelitian yang ada dan melakukan analisis. Dari analisis yang ada bisa dilakukan penyusunan rekomendasi yang cocok dengan masalah yang dialami perusahaan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Identifikasi Bahaya

Berdasarkan pelaksanaan penelitian, didapatkan 26 temuan potensi bahaya yang tidak ada diantara temuan yang memiliki potensi *extreme*, dua potensi dengan nilai resiko *high*, Sembilan potensi dengan nilai resiko *medium*, dan 15 diantaranya memiliki nilai resiko *low*.

Berikut adalah daftar temuan potensi bahaya beserta resiko yang mungkin muncul:

Tabel 1. Identifikasi Potensi Bahaya

No.	Sumber Hazard	Potensi Bahaya	Resiko
1	Menerima order produksi	Kesalahan membaca order produksi	Meningkatnya setup time
2	Menyiapkan bahan baku	Bahan baku yang disiapkan tidak sesuai dengan order produk	Meningkatnya setup time karena harus menyiapkan ulang bahan baku yang dibutuhkan
		Fasilitas tidak aman saat pekerja menuangkan tinta dan solvent tanpa menggunakan kacamata keselamatan	Iritasi dan sakit mata Pekerja Terpeleset
3	Menyiapkan perlengkapan cetak	Kesalahan dalam pencatatan data bahan baku	Meningkatnya setup time
		Fasilitas tidak aman saat operator memasang roll film dengan handlift yang tidak dalam kondisi baik	Roll film menimpa operator dan menyebabkan cacat, amputasi, atau cacat seumur hidup
		Fasilitas tidak aman saat pekerja menuangkan tinta dan solvent tanpa menggunakan kacamata keselamatan	Iritasi dan sakit mata Pekerja Terpeleset
		Fasilitas tidak aman saat operator menggunakan trolley yang tidak dilengkapi pengaman rubber roll yang baik	Operator mengalami cedera
4	Mengoperasikan mesin cetak	Tindakan tidak aman saat operator menyiapkan doctor blade tanpa menggunakan sarung tangan keselamatan	Tangan ter-iris Amputasi Cacat seumur hidup
		Kondisi berbahaya saat keran tinta tidak dilengkapi dengan petunjuk besaran debit tinta yang bisa menyebabkan tinta tumpah ke lantai	Operator terpeleset dan mengalami cedera
		Fasilitas tidak aman saat operator membersihkan doctor blade tanpa menggunakan sarung tangan keselamatan	Luka beset Amputasi Cacat seumur hidup
5	Menyetel ketepatan gambar	Kurang disiplinnya pekerja saat melakukan pekerjaannya tanpa menggunakan masker	sakit pernafasan sesak nafas
		Terdapat barang yang tidak sesuai SOP	Diperlukan proses printing ulang
6	Monitoring cylinder set	Operator berpotensi terjepit jika tidak menggunakan sarung tangan keselamatan	Operator beresiko amputasi dan cacat seumur hidup
7	Monitoring proses cetak	Kurang disiplinnya pekerja saat melakukan pembersihan cylinder tanpa menggunakan sarung tangan keselamatan dan hanya menggunakan kain tipis	Pekerja mengalami patah tangan dan amputasi
		Tindakan tidak aman saat operator memperbaiki kerusakan mesin saat mesin beroperasi	Beresiko terjadinya amputasi Beresiko cacat seumur hidup
		Rendahnya kesadaran dan pengetahuan akan keselamatan kerja operator dalam membersihkan cylinder dengan menggunakan sarung tangan karet yang bisa memicu munculnya listrik statis	Beresiko memicu terjadinya kebakaran Kerusakan mesin Operator terluka karena sarung tangan karet kurang aman

No.	Sumber Hazard	Potensi Bahaya	Resiko
		Fasilitas tidak aman saat pekerja menambahkan solvent ke bak tinta tanpa menggunakan peralatan yang baik dan aman	Pekerja bisa terjatuh dan juga berisiko memicu terjadinya kebakaran
8	Menurunkan hasil cetak	Fasilitas tidak aman saat operator menurunkan roll film yang telah selesai dicetak dengan handlift yang tidak dalam kondisi baik	Roll film menimpa operator dan menyebabkan cacat, amputasi, atau cacat seumur hidup
9	Membuat laporan	Kesalahan dalam pembuatan laporan	Pelaporan yang tidak tersusun dengan baik
10	Verifikasi capability mesin	Kondisi berbahaya saat keran tinta tidak dilengkapi dengan petunjuk besaran debit tinta yang bisa menyebabkan tinta tumpah ke lantai	Operator terpeleset dan mengalami cedera
		Fasilitas tidak aman saat operator membersihkan doctor blade tanpa menggunakan sarung tangan keselamatan	Luka beset Amputasi Cacat seumur hidup
		Kurang disiplinnya pekerja saat melakukan pekerjaannya tanpa menggunakan masker	sakit pernafasan sesak nafas
11	Proses pengawasan mutu	Fasilitas tidak aman saat pekerja melakukan pengecekan tingkat kekentalan tinta dan solvent tanpa menggunakan kacamata keselamatan	Iritasi dan sakit mata Pekerja Terpeleset
12	Pengawasan mesin dan perlengkapan cetak	Kondisi berbahaya saat keran tinta tidak dilengkapi dengan petunjuk besaran debit tinta yang bisa menyebabkan tinta tumpah ke lantai	Operator terpeleset dan mengalami cedera
		Cooling roll menimpa operator setelah selesai dilakukan perbaikan	cedera dan cacat permanen
13	Kebersihan mesin dan ruangan	Kondisi tidak aman saat ruang kerja tidak mematuhi prinsip 5S	Pekerja mengalami cedera saat melakukan pekerjaan

### 3.2. Penilaian Resiko

Tabel 2. Penilaian Resiko Potensi Bahaya

No.	Potensi Bahaya	Likelihood	Severity	Nilai Resiko	Risk Matrix
1	Kesalahan membaca order produksi	1	1	1	Low
2	Bahan baku yang disiapkan tidak sesuai dengan order produk	1	1	1	Low
	Fasilitas tidak aman saat pekerja menuangkan tinta dan solvent tanpa menggunakan kacamata keselamatan	3	2	6	Medium
	Kesalahan dalam pencatatan data bahan baku	2	1	2	Low
3	Fasilitas tidak aman saat operator memasang roll film dengan handlift yang tidak dalam kondisi baik	3	4	12	High
	Fasilitas tidak aman saat pekerja menuangkan tinta dan solvent tanpa menggunakan kacamata keselamatan	3	2	6	Medium
	Fasilitas tidak aman saat operator menggunakan trolley yang tidak dilengkapi pengaman rubber roll yang baik	1	1	1	Low
	Tindakan tidak aman saat operator menyiapkan doctor blade tanpa menggunakan sarung tangan keselamatan	3	2	6	Medium
4	Kondisi berbahaya saat keran tinta tidak dilengkapi dengan petunjuk besaran debit tinta yang bisa menyebabkan tinta tumpah ke lantai	2	3	6	Medium

No.	Potensi Bahaya	Likelihood	Severity	Nilai Resiko	Risk Matrix
	Fasilitas tidak aman saat operator membersihkan doctor blade tanpa menggunakan sarung tangan keselamatan	2	1	2	Low
	Kurang disiplinnya pekerja saat melakukan pekerjaannya tanpa menggunakan masker	4	1	4	Medium
5	Terdapat barang yang tidak sesuai SOP	2	1	2	Low
6	Operator berpotensi terjepit jika tidak menggunakan sarung tangan keselamatan	1	2	2	Low
	Kurang disiplinnya pekerja saat melakukan pembersihan cylinder tanpa menggunakan sarung tangan keselamatan dan hanya menggunakan kain tipis	3	4	12	High
	Tindakan tidak aman saat operator memperbaiki kerusakan mesin saat mesin beroperasi	1	4	4	Medium
7	Rendahnya kesadaran dan pengetahuan akan keselamatan kerja operator dalam membersihkan cylinder dengan menggunakan sarung tangan karet yang bisa memicu munculnya listrik statis	1	3	3	Low
	Fasilitas tidak aman saat pekerja menambahkan solvent ke bak tinta tanpa menggunakan peralatan yang baik dan aman	1	3	3	Low
8	Fasilitas tidak aman saat operator menurunkan roll film yang telah selesai dicetak dengan handlift yang tidak dalam kondisi baik	1	2	2	Low
9	Kesalahan dalam pembuatan laporan	2	1	2	Low
	Kondisi berbahaya saat keran tinta tidak dilengkapi dengan petunjuk besaran debit tinta yang bisa menyebabkan tinta tumpah ke lantai	1	2	2	Low
	Fasilitas tidak aman saat operator membersihkan doctor blade tanpa menggunakan sarung tangan keselamatan	1	1	1	Low
10	Kurang disiplinnya pekerja saat melakukan pekerjaannya tanpa menggunakan masker	1	1	1	Low
11	Fasilitas tidak aman saat pekerja melakukan pengecekan tingkat kekentalan tinta dan solvent tanpa menggunakan kaca mata keselamatan	2	1	2	Low
	Kondisi berbahaya saat keran tinta tidak dilengkapi dengan petunjuk besaran debit tinta yang bisa menyebabkan tinta tumpah ke lantai	3	2	6	Medium
12	Cooling roll menimpa operator setelah selesai dilakukan perbaikan	1	4	4	Medium
13	Kondisi tidak aman saat ruang kerja tidak mematuhi prinsip 5S	2	2	4	Medium

### 3.3. Usulan Perbaikan

Terdapat tiga proses yang memiliki nilai resiko tinggi yaitu menyiapkan bak tinta dan pompa tinta, menyiapkan pisau dokter, dan melakukan proses pengawasan *set cylinder*. Menurut penjelasan nilai resiko, proses dengan nilai resiko tinggi tidak boleh dilakukan sampai risiko telah dikurangi. Untuk mengurangi risiko, sumber daya yang akan dialokasikan harus dipertimbangkan. Tindakan harus diambil segera jika terjadi risiko selama pelaksanaan pekerjaan. Pengendalian resiko yang diusulkan berdasar pada 5 hirarki pengendalian.

Pada tahap Menyiapkan perlengkapan cetak potensi bahaya yang muncul adalah Fasilitas tidak aman saat operator memasang *roll film* dengan *handlift* yang tidak dalam kondisi baik. Proses ini tidak bisa dieliminasi karena untuk melakukan proses *printing* dibutuhkan *roll film* yang terpasang dalam mesin, maka tahapan *rekomendasi* selanjutnya adalah dengan melakukan substitusi yaitu dengan mengganti fasilitas *handlift* yang sudah dalam kondisi tidak baik dengan yang baru. Jika hal ini belum bisa dipenuhi

perusahaan dalam waktu dekat, maka perusahaan bisa melakukan tindak perbaikan cepat dengan melakukan tahapan selanjutnya yaitu dengan melakukan modifikasi perbaikan modifikasi *handlift* sementara untuk mencegah kemungkinan kecelakaan.

Pada tahap *standar* proses cetak potensi bahaya yang muncul adalah Kurang disiplinnya pekerja saat melakukan pembersihan *cylinder* tanpa menggunakan sarung tangan keselamatan dan hanya menggunakan kain tipis. Proses ini tidak bisa dieliminasi karena untuk menjaga hasil cetakan tetap baik operator harus memastikan bahwa *cylinder* harus dalam keadaan baik dan bersih. Hirarki yang kedua juga belum bisa diaplikasikan pada proses ini karena penggantian mesin dan bahan bak akan mempengaruhi proses printing secara keseluruhan dan membutuhkan biaya yang sangat besar. Hirarki ketiga yaitu perancangan juga belum efektif untuk diterapkan, karena *cylinder* tidak bisa dilakukan modifikasi dengan mudah karena akan memengaruhi proses printing dan hasil cetaknya. Hirarki keempat bisa dilaksanakan meski masih bisa belum efektif dalam mengurangi potensi bahaya yang ada, yaitu dengan melakukan training "*printing safety action*" hal ini dianggap penting karena potensi bahaya yang muncul pada kecelakaan ini memiliki nilai yang cukup tinggi dan banyak yang sudah terjadi berdasarkan data histori kecelakaan.

Dalam training ini bisa dibuat pelatihan secara mendetail mengenai cara melakukan pekerjaan yang sesuai dengan SOP pada proses *printing* dengan mempertimbangkan *safety* operator tersebut, selain itu sebaiknya training ini dilakukan secara rutin setiap 6 bulan sekali agar pekerja bisa selalu mengingat dan melaksanakan dalam melakukan pekerjaan sehari-hari. Selain itu untuk mendukung keefektifan rekomendasi juga bisa dilengkapi dengan penggunaan APD yang sesuai yaitu menggunakan anti-slip *hand gloves* yang tidak memicu munculnya listrik statis.

Pada tahap menyiapkan perlengkapan cetak potensi bahaya yang muncul adalah Tindakan tidak aman saat operator menyiapkan *doctor blade* tanpa menggunakan sarung tangan keselamatan. Proses ini tidak bisa dieliminasi karena *doctor blade* adalah komponen yang penting dalam proses *printing*, yaitu untuk memastikan cat yang menempel dengan jumlah yang tepat. Substitusi belum bisa dilakukan karena komponen *doctor blade* sudah menjadi standar perusahaan Tahapan hirarki yang ketiga yaitu perancangan, dimana modifikasi juga belum bisa dilakukan, karena jika dilakukan modifikasi akan berpengaruh pada mesin yang ada. Tahapan hirarki yang keempat yaitu administrasi bisa menjadi usulan perbaikan, yaitu dengan melakukan *training "printing safety action"* hal ini dianggap penting karena potensi bahaya yang muncul pada kecelakaan ini memiliki nilai yang cukup tinggi dan banyak yang sudah terjadi berdasarkan data histori kecelakaan. Dalam pelatihan ini, poin yang dibahas adalah:

1. operator dapat dilatih secara menyeluruh tentang cara melakukan pekerjaan yang sesuai dengan prosedur operasional standar (SOP) untuk proses pencetakan.
2. Pentingnya menjaga keselamatan diri sendiri dan rekan kerja.
3. APD yang harus digunakan dalam melaksanakan proses printing
4. Penyebab dan dampak yang mungkin terjadi saat melakukan pekerjaan.
5. Kerugian yang mungkin terjadi jika operator tidak menerapkan *printing safety action* dalam pekerjaan.

Pelatihan ini juga sebaiknya diberikan secara rutin setiap 6 bulan sekali, sehingga karyawan dapat selalu mengingat dan menerapkannya saat mereka bekerja sehari-hari. Selain itu untuk mendukung keefektifan rekomendasi juga bisa dilengkapi dengan penggunaan APD yang sesuai yaitu menggunakan *cut and puncture resistant hand gloves* yang tidak memicu munculnya listrik statis.

#### 4. Kesimpulan

Menurut penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Tahapan produksi yang dilakukan di PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk, Packaging Division Tangerang adalah printing, laminasi, slitting, dan recycling.
2. Kecelakaan kerja yang terjadi pada proses printing adalah kecelakaan kerja akibat terjepit, kecelakaan kerja akibat teriris, dan kecelakaan kerja akibat terpotong adalah yang paling sering terjadi.
3. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 26 potensi bahaya, tidak ada diantara temuan yang memiliki potensi extreme, dua potensi dengan nilai resiko high, Sembilan potensi dengan nilai resiko medium, dan 15 diantaranya memiliki nilai resiko low.
4. Ketiga tahapan kegiatan tersebut diberikan rekomendasi usulan perbaikan dengan menggunakan hirarki substitusi, rekayasa teknologi, pengendalian administrasi, dan APD. Hal ini disebabkan diantara proses tersebut tidak ada yang bisa dilakukan pengeliminasian untuk mencegah terjadinya potensi bahaya yang ada.

#### 5. Saran

Berdasarkan penelitian diperoleh sekumpulan rekomendasi yang mendukung hasil penelitian:

1. Perusahaan perlu mengevaluasi fasilitas yang digunakan dalam proses printing dan penjadwalan maintenance untuk menjaga performa fasilitas tersebut.

2. Perusahaan sebaiknya lebih meningkatkan frekuensi training mengenai safety dan melakukan efektivitas penjadwalan agar setiap operator dari ketiga shift yang ada bisa mengikuti keseluruhan training yang ada.
3. Perusahaan sebaiknya mengadakan training khusus mengenai safety dalam melakukan pekerjaan khusus untuk proses printing
4. Perusahaan sebaiknya lebih memperketat peraturan mengenai kepatuhan operator dalam melakukan pekerjaan sesuai prosedur dan APD yang wajib digunakan.
5. Perusahaan sebaiknya membuat kebijakan untuk tahun periode kedepan jika tingkat kecelakaan kerja yang terjadi di periode sebelumnya cukup tinggi.

## Referensi

- [1] Amarendra, "Hazard And Operability Study (Hazop) Dan Safety Integrity Level (Sil) Dengan Metode Fault Tree Analysis (Fta) Pada Fuel Gas Superheat Burner Unit Ammonia Pt. Petrokimia Gresik", Skripsi, Teknik Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2016.
- [2] A. Sarah, S. Bambang, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) : Studi Kasus PT. Nusa Palapa Gemilang", *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, vol. 19, no.1, pp. 1-8, 2020.
- [3] C.R. Asfahl & D.W. Rieske, "Industrial safety and health management". Prentice Hall, 1999
- [4] C. Muhammad, P. Aprilia, "Identifikasi Hazard Menggunakan Risk Assessment dan Hazop Worksheet pada Lantai Produksi PT. Sunindo Adipersada", Seminar dan Konferensi Nasional, 2020.
- [5] S. Fauziyah, R. Susanti, & F. Nurjihad, "Risk assessment for occupational health and safety of Soekarno-Hatta international airport accessibility project through HIRARC method", In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 700, No. 1, pp. 012-048, 2021.
- [6] T. Ihsan, T. Edwin, & R.O. Irawan, "Analisis Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Area Produksi PT Cahaya Murni Andalas Permai". *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, vol. 10, no. 2, pp. 179-185, 2017.
- [7] ILO. "Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat Kerja Sarana untuk Produktivitas". Jakarta: International Labour Office, 2013.
- [8] M. Iskandar, "Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.08/MEN/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri. Jakarta: Kementrian Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI", 2010.
- [9] Juliana, Anda Ivana, "Implementasi Metode Hazops dalam Proses Identifikasi Bahaya dan Analisa Risiko Pada Feedwater System di Unit Pembangkitan Paiton PT. PJB". Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, 2008
- [10] Kemenaker, "Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja"
- [11] T. Kletz, "HAZOP and HAZAN", Taylor & Francis group, New York, 1999
- [12] D. Kusumah & I.I. Pratiwi, "Analisis Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (Jsa) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control (Hirarc) (Studi Kasus: UD. Jaya Grup Daleman)", (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). 2019
- [13] A. Mirawati, G. Anindita, & A.N. Rachmad, "Identifikasi Bahaya Pada Section Marking Cutting Dan Shotblasting Process Di Perusahaan Manufaktur Dengan Metode HIRARC". In *Seminar K3*, vol. 2, no. 1, pp. 611-616, 2018.
- [14] M.S. Prasetyo & S. Gusmawarni, "Hazard Operability Study (Hazop): Salah Satu Metode Untuk Mengidentifikasi Bahaya Dalam Manajemen Risiko", *Jurnal Inovasi Proses*, vol 6, no. 2, 2021