

ANALISIS POTENSI KECELAKAAN KERJA DI IKM BATIK AKASIA

Raka Aulia Mussyafa, Ratnanto Fitriadi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

IKM batik akasia merupakan salah satu IKM yang bergerak di bidang tekstil dan berfokus pada produksi batik tulis maupun cap. IKM batik akasia juga membuka pelatihan untuk umum, serta magang untuk mahasiswa. IKM batik akasia terletak di Desa Tamanan, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Terdapat keluhan dari operator terkait kesehatan dan keselamatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja yang terjadi IKM Batik Akasia menggunakan metode HIRADC dan FTA. Tahapan dari penelitian dimulai dengan melakukan *hazard identification*, kemudian melakukan penilaian terhadap *hazard* yang ditemukan dengan mengalikan tingkat keparahan *hazard* dengan frekuensi kejadian. Kemudian memberikan usulan perbaikan dengan mempertimbangkan tingkat *hazard* dan frekuensi kejadian serta mengacu kepada tingkatan hierarki. FTA digunakan untuk mengetahui *root causes* dari *hazard* dengan tingkat risiko yang berada pada tingkat ekstrem. Hasil dari analisis yang dilakukan didapatkan 25 *hazard* yang dimana teridentifikasi 1 kolom dengan tingkat risiko rendah, 9 kolom dengan tingkat risiko sedang, 10 kolom dengan risiko tinggi, serta 5 kolom yang memiliki *risk level* ekstrem yaitu terkena asam kuat saat proses pencelupan dan penjemuran, menghirup bubuk pewarna saat proses peracikan warna, cedera punggung karena melakukan proses pencoletan dengan waktu yang lama, menghirup asap larutan saat melakukan ekstraksi, kebakaran akibat keringnya air rebusan. Kelima *hazard* teridentifikasi tingkat ekstrem disebabkan oleh tingginya nilai *likelihood* dan tingkat *consequences*.

Kata Kunci: K3, HIRADC, FTA, Batik.

Abstract

IKM batik acacia is one of the SMIs engaged in the textile sector and focuses on the production of written and stamped batik. IKM batik acacia also opens training for the public, as well as internships for students. IKM batik acacia is located in Tamanan Village, Banguntapan District, Bantul Regency, Yogyakarta Special Region. There are complaints from operators regarding health and safety. The purpose of this research is to minimize the risk of work accidents that occur at IKM Batik Akasia using the HIRADC and FTA methods. The stages of the study began with hazard identification, then assessing the hazards found by multiplying the severity of the hazard with the frequency of occurrence. Then provide suggestions for improvement by considering the level of hazard and frequency of occurrence and referring to the hierarchy level. FTA is used to determine the root causes of hazards with risk levels that are at extreme levels. The results of the analysis obtained 25 hazards which identified 1 column with a low risk level, 9 columns with a medium risk level, 10 columns with high risk, and 5 columns that have an extreme risk level, namely being exposed to strong acids during the dyeing and drying process, inhaling dye powder during the color compounding process, back injury due to doing the dyeing process for a long time, inhaling solution fumes during extraction, fire due to dry cooking water. The five hazards identified at the extreme level are caused by the high likelihood value and the level of consequences.

Keywords: K3, HIRADC, FTA, Batik.

1. PENDAHULUAN

Batik merupakan budaya khas yang melekat di Indonesia. Batik Indonesia semakin dikenal oleh dunia internasional setelah diakui oleh UNESCO pada 2 oktober 2009, pada “ Daftar Representatif Budaya Tidak Berwujud Warisan Manusia”. Tujuan batik dimasukan kedalam daftar inventarisasi warisan budaya tak benda UNESCO untuk melindungi warisan budaya takbenda dengan cara memotivasi semua masyarakat, meningkatkan kesadaran pada tingkat lokal, nasional dan antarbangsa tentang pentingnya warisan budaya takbenda, dan untuk menjamin perlunya kerjasama baik pada tingkat nasional maupun dengan pihak-pihak antarbangsa (Widadi, 2019).

Pada proses produksi potensi bahaya atau *hazard* dapat ditemui di setiap proses pada proses produksi yang mana jika hazard tersebut tidak teridentifikasi dengan tepat, tidak dikendalikan dengan baik akan dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada proses produksi (Fachrudin et al., 2020). Penerapan program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja pada proses produksi yang berdasarkan pada pasal 87 Undang-Undang no. 13 Tahun 2003 yang berbunyi “Setiap perusahaan yang mempekerjakan lebih dari 100 karyawan atau yang sifat proses dan bahan produksinya mengandung bahaya karena dapat menyebabkan kecelakaan kerja berupa ledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit akibat kerja diwajibkan menerapkan serta melaksanakan sistem manajemen K3”(Nanda Ayu Lestari, 2021). Jika terjadi kecelakaan kerja oleh karyawan maka perusahaan akan menanggung biaya pengobatan karyawan tersebut.(Willy Afredo & Pratama Pebrina Br Tarigan, 2021).

Batik Akasia merupakan salah satu IKM yang bergerak dibidang tekstil berupa produk kain, baju, serta kemeja bermotif batik, baik batik tulis ataupun batik cap. IKM Batik Akasia berlokasi di Desa Tamanan, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Proses produksi di IKM Batik Akasia meliputi pengangkutan barang, pemotongan kain, penataan gudang, pencantingan, pewarnaan, peracikan, ekstraksi, dan pelorodan.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, serta diskusi baik dengan operator maupun pemilik IKM Batik Akasia, maka muncul perumusan masalah sebagai berikut: 1. Apakah area produksi IKM Batik Akasia sudah cukup aman secara K3 bagi operator maupun peserta pelatihan? , 2. Apa perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko kecelakaan yang mungkin terjadi di IKM Batik Akasia?.

Dari referensi penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Taufiq Ihsan, Aulia Safitri, Dhywa Putra Dharossa pada tahun 2020, yang mengkaji tentang risiko potensi bahaya dan pengendaliannya menggunakan metode HIRADC pada PT. IGASR di kota Padang Sumatera Barat. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa teridentifikasi bahwa telah terjadinya kecelakaan kerja sebanyak lima kasus pada tahun 2017 – 2018, maka dilakukan analisis ulang dengan menggunakan metode HIRADC untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja(Ihsan, Safitri, et al., 2020).

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan maka IKM Batik Akasia memerlukan pemeriksaan keselamatan dan kesehatan kerja. Dari hal tersebut maka dilakukanlah penelitian untuk menganalisis risiko kecelekaan kerja di IKM Batik Akasia menggunakan metode HIRADC dan FTA untuk mengetahui risiko kecelekaan kerja yang mungkin terjadi. Serta untuk menentukan jenis penanganan apa yang tepat untuk menangani risiko kecelekaan kerja tersebut.

2. METODE

2.1 HIRADC

Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment Determining Control* merupakan salah satu cara yang dipergunakan untuk menemukan bahaya dan risiko dalam suatu pekerjaan, serta membenahi upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko hal tersebut. Menurut National Safety Council pada tahun 1967, HIRADC diartikan sebagai sebuah prosedur sistematis yang bertujuan mengidentifikasi risiko serta bahaya dalam kegiatan bekerja, menentukan kendali yang bertujuan mengurangi ataupun meniadakan risiko dan bahaya dan menetapkan prosedur untuk penerapan kendali (Chutelkar & Mishra, 2019).

Hal yang menjadi pembeda HIRADC dengan metode lain yaitu terletak pada *determining control* yang dimana berarti metode ini berfokus pada jenis pengendalian yang akan digunakan untuk mengendalikan risiko kecelekaan kerja baik berupa perubahan proses, peralatan, maupun lingkungan kerja (Rohmatillah et al., 2021). Fokus metode HIRADC yang terletak pada jenis pengendalian untuk mempermudah dalam mengetahui langkah yang harus di ambil dalam merumuskan tindakan pencegahan yang menjadi alasan kenapa metode HIRADC dipilih menjadi metode penelitian ini.

Hazard Identification adalah upaya sistematis untuk mengetahui potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja. Identifikasi bahaya ini dilakukan pada semua stasiun kerja dengan melakukan wawancara dengan operator di setiap stasiun kerja (Ghika Smarandana et al., 2021). Menurut (Peraturan Menaker Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, 2018) bahaya memiliki jenis yang diantaranya yaitu kimia, biologi, fisika, ergonomi, psikososial, mekanis, lingkungan sekitar, tingkah laku, serta kelistrikan. Dari hasil perbandingan tabel yang digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh (Khudhory et al., 2022) pengklasifikasian ini juga yang menjadi pembeda metode HIRADC dan HIRARC.

Risk assessment atau penilaian pengendalian kecelekaan kerja merupakan sebuah tahap dimana dilakukannya penilaian *risk matrix*, yaitu perangkikan sesuai dengan kode warna yang mewakili tingkatan ranking dari uraian *hazard* yang telah diperoleh (Ihsan, Hamidi, et al., 2020). Berikut merupakan tabel 1 penilaian *risk matrix*.

Tabel 1 Penilaian *Risk Matrix* AS/NZS 4360

SKALA		Consequences				
		1	2	3	4	5
Likelihood	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Sumber : (Australian Computer Society et al., 2004)

Keterangan :

- | | | | | | |
|---|---|-----------------|---|---|-----------------|
| 1 |  | : Ekstrim | 3 |  | : Resiko Sedang |
| 2 |  | : Resiko Tinggi | 4 |  | : Resiko Rendah |

Level *Risk Matrix* ditentukan dengan cara mencari nilai kriteria *likelihood* dan *consequences*. Kemudian nilai risiko dapat diperoleh melalui rumus dibawah.

$$\text{Risk score (S)} = \text{Likelihood (L)} \times \text{Consequences (C)} \quad (1)$$

Keterangan :

- | | | |
|---------------------|--------------------|------------------|
| 1. S : Nilai Resiko | 2. L : Kemungkinan | 3. C : Keparahan |
|---------------------|--------------------|------------------|

Proses penilaian risiko dilakukan dengan mengalikan tingkat frekuensi terjadinya risiko (*likelihood*) dengan konsekuensi yang diterima (*consequences*). Kriteria *likelihood* adalah kemungkinan terjadinya kecelakaan, sedangkan kriteria *consequences* adalah tingkat keparahan dan kemungkinan kehilangan hari kerja. Tabel 2 menunjukkan acuan yang digunakan sebagai *likelihood*.

Tabel 2 Kriteria *likelihood* AS/NZS 4360

Level	Criteria	Description	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan jika setiap saat terjadi	Kurang 1 kali dalam 10 tahun
2	Kemungkinan Terjadi	Belum terjadi/terjadi disuatu Waktu	Terjadi satu kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi	1 kali per 5 tahun sampai satu kali pertahun
4	Kemungkinan Besar	Mudah terjadi atau banyak Terjadi	Lebih dari 1 kali pertahun hingga 1 kali perbulan
5	Hampir Pasti	Sering terjadi, muncul dalam keadaan banyak terjadi	Lebih dari 1 kali perbulan

Sumber : (Australian Computer Society et al., 2004)

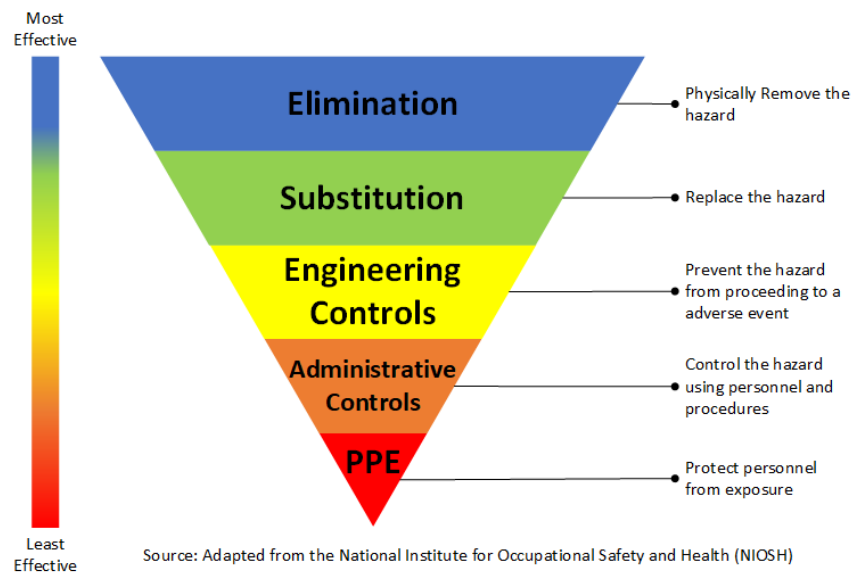
Tabel 3 menunjukkan acuan yang digunakan untuk mengukur kriteria *consequences*

Tabel 3 Kriteria *Consequences* AS/NZS 4360

Level	Uraian	Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari / shift yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber : (Australian Computer Society et al., 2004)

Risk control merupakan tahapan terakhir yaitu pengendalian risiko yang dimana pada tahap ini semua risiko yang telah dinilai akan diberikan solusi untuk mengurangi atau menghilangkan risiko dari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi. Parameter yang digunakan pada tahap ini adalah hierarki. Hierarki merupakan sebuah parameter yang digunakan untuk mempertimbangkan pengambilan keputusan terkait penanggulangan risiko dari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi (Zulpa et al., 2023). Terdapat lima cara untuk melakukan penanggulangan risiko diantaranya yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administrasi, dan apd. Berikut ini merupakan gambar 1 tingkatan hierarki .



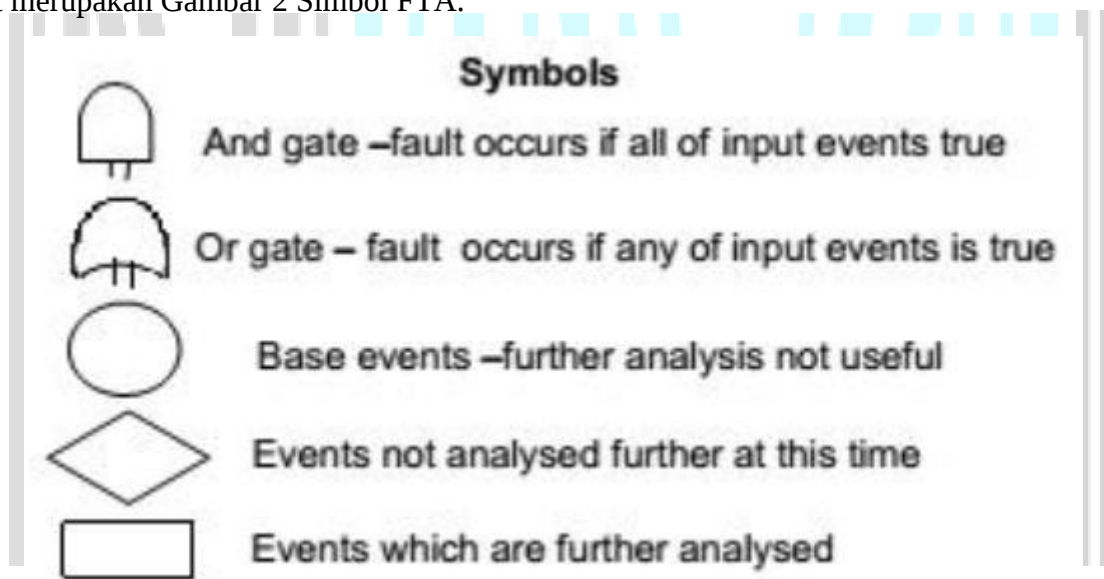
Gambar 1 Tingkatan Hierarki

Sumber bahaya biasanya berasal dari peralatan atau sarana teknis yang ada di lingkungan kerja. Menurut keterangan pada buku yang ditulis oleh (Masjuli et al., 2019), hierarki pengendalian dalam sistem K3 meliputi:

1. Eliminasi, atau menghilangkan bahaya dilakukan pada alur sistem. Tujuannya adalah untuk menghilangkan kemungkinan kesalahan manusia dalam menjalankan suatu sistem. Penghilangan bahaya merupakan metode yang paling efektif sehingga tidak hanya bergantung pada perilaku pekerja atau peserta pelatihan dalam menghindari risiko, penghapusan terhadap bahaya tidak selalu praktis dan ekonomis.
2. Substitusi, metode pengendalian ini bertujuan untuk mengganti bahan, proses, operasi, ataupun peralatan dari yang berbahaya menjadi lebih aman..
3. Pengendalian Teknik (*Engineering Control*), pengendalian ini dilakukan bertujuan untuk memisahkan bahaya dengan pekerja serta untuk mencegah terjadinya kesalahan manusia. Pengendalian ini terpasang dalam suatu unit sistem mesin atau peralatan.
4. Pengendalian Administratif (*Administrative Control*), pengendalian administratif merupakan pengendalian dari sisi operator atau peserta pelatihan. Dengan dikendaliannya metode kerja diharapkan orang akan memiliki kemampuan dan keahlian yang cukup untuk menyelesaikan pekerjaan secara aman. Jenis pengendalian ini antara lain yaitu seleksi karyawan, pengadaan standar operasi baku (SOP), pelatihan dan sebagainya.
5. Alat Pelindung Diri (*Personal Protective Equipment*), pemilihan dan penggunaan alat pelindung diri merupakan pilihan terakhir dalam pengendalian bahaya, APD hanya berfungsi untuk mengurangi risiko dari dampak bahaya. Karena sifatnya hanya mengurangi, perlu dihindari ketergantungan hanya mengandalkan alat perlindungan diri dalam menyelesaikan setiap pekerjaan.

2.2 FTA (*Fault Tree Analysis*)

Fault Tree Analysis ialah sebuah cara yang dilakukan untuk mengidentifikasi risiko yang berkontribusi dalam terjadinya kecelakaan kerja (Wicaksono et al., 2022). Cara ini implementasikan dengan pendekatan yang memiliki sifat *top down*, yang dimulai dengan perkiraan kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*Top Event*) kemudian memperinci penyebab terjadinya *top event* hingga pada suatu kegagalan dasar (*root cause*) dan mengidentifikasi simbiosis antara faktor penyebab dan dipaparkan dalam bentuk bagan berbentuk pohon kesalahan yang melibatkan gerbang logika sederhana (Kang et al., 2019) . Oleh karena itu, penelitian ini mencoba mencari penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada area produksi IKM Batik Akasia dengan menggunakan metode HIRADC dan FTA. Terdapat beberapa simbol yang digunakan didalam penyusunan bagan FTA berikut merupakan Gambar 2 Simbol FTA.



Gambar 2 Simbol FTA

Sumber: (Budiman A et al., 2017)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi perstasiun kerja, wawancara dengan setiap operator dan dokumentasi dari IKM Batik Akasia yang berada di Tamanan, Bantul, Jogjakarta.

3.1.1 Analisis dan Observasi Secara Langsung

Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi kemungkinan kecelakaan kerja yang terjadi. Analisa dilakukan secara menyeluruh diseluruh stasiun kerja IKM Batik Akasia. Berdasarkan hasil dari identifikasi berikut tabel 4 identifikasi risiko lapangan di IKM Batik Akasia:

Tabel 4 Identifikasi Risiko

No	Proses	Hazard Identification
1	Pengangkatan bahan	Cidera pinggang
		Tertimpa bahan
		Cidera punggung
2	Pencantingan	Terkena lilin panas
		Kompas meledak
3	Pemotongan malam	Jari terpotong
		Serpihan malam terkena mata
4	Pemotongan Kain	Tangan tergores gunting
5	Pewarnaan	Terkena asam kuat
6	Pencetakan	Cidera punggung
7	Pelorotan	Menghirup asap pembakaran
		Terpapar suhu panas
		Terkena bara api
8	Ekstraksi	Menghirup asap larutan
		Kebakaran akibat keringnya air rebusan
		Ledakan akibat regulator gas bocor
9	Peracikan Warna	Menghirup bubuk warna
		Terpapar zat warna
10	Gudang	Tertimpa material
		Tertusuk alat
		Terkena gigitan serangga atau hewan
11	Penataan outlet	Terjatuh saat menata kain di rak tinggi
		Terpeleset saat menata kain di rak tinggi
		Tertimpa Etalase

3.1.2 Wawancara

Pada tahap ini peneliti merekap hasil wawancara yang telah dilakukan dengan operator ahli. Operator ahli tersebut yang meliputi, operator setiap stasiun kerja, admin, serta pemilik IKM batik akasia yang dimana variabel *likelihood* mengacu kepada tabel 2 kriteria *likelihood* AS/NZS 4360. Berikut merupakan hasil wawancara yang telah dilakukan peneliti dapat dilihat pada tabel 5 Hasil Wawancara.

Tabel 5 Tabel Hasil Wawancara

Nama Operator	Proses	Hazard Identification	Likelihood
Handi, Ardi	Pengangkatan bahan	Cidera pinggang	2
		Tertimpa bahan	3
		Cidera punggung	5
Pak Sukab, Ibu Mar, Ibu Ifah	Pencantingan	Terkena lilin panas	5
		Kompas meledak	1
Pak Sukab	Pemotongan malam	Jari terpotong	1
		Serpihan malam terkena mata	3

Nama Operator	Proses	Hazard Identification	Likelihood
Intan	Pemotongan Kain	Tangan tergores gunting	3
Pak Tris, Ardi	Pewarnaan	Terkena asam kuat	5
Handi, Ardi, Intan	Pencolekan	Cedera punggung	4
Pak Jumar	Pelorodan	Menghirup asap pembakaran	5
		Terpapar suhu panas	5
		Terkena bara api	5
Mahasiswa Magang/Owner	Ekstrasi	Menghirup asap larutan	5
		Kebakaran akibat keringnya air rebusan	2
		Ledakan akibat regulator gas bocor	1
Ardi, Handi, Pak tris	Peracikan Warna	Menghirup bubuk warna	5
		Terpapar zat warna	5
Intan	Gudang	Tertimpa material	2
		Tertusuk alat	2
		Terkena gigitan serangga atau hewan	2
Intan	Penataan outlet	Terjatuh saat menata kain di rak tinggi	2
		Terpeleset saat menata kain di rak tinggi	2
		Tertimpa Etalase	2

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 HIRADC

HIRADC (*Hazard Identification Determining Control*) disusun berdasarkan observasi lapangan dan wawancara yang telah dilakukan di IKM batik akasia. Metode HIRADC berfungsi untuk menganalisis kemungkinan kecelakaan kerja yang terjadi di IKM batik akasia. Tujuan dari pengolahan data pada metode ini yaitu menentukan tingkat keparahan suatu kecelakaan di stasiun kerja yang ada. Pemberian usulan penanganan akan disesuaikan dengan acuan hirarki.

Terdapat tiga tahap dalam metode HIRADC yang pertama yaitu *hazard identification*, dimana pada tahap ini dilakukan pengidentifikasian risiko kecelakaan yang mungkin terjadi di setiap stasiun kerja yang ada di IKM batik akasia. Dapat dilihat pada tabel 5 hasil observasi.

Dari proses *Hazard Identification* dapat diidentifikasi 11 stasiun kerja dengan jumlah 24 risiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi. Langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis penilaian risiko dari beberapa risiko yang sudah diidentifikasi pada tahap sebelumnya, berikut merupakan tabel 6 penilaian risiko.

Tabel 6 Penilaian Risiko

No	Proses	Hazard Identification	Jenis Bahaya	L*	C*	S*	Risk Level
1	Pengangkatan bahan	Cidera pinggang	Ergonomi	2	3	6	Sedang
		Tertimpa bahan	Mekanis	3	2	6	Sedang
		Cidera punggung	Ergonomi	5	1	5	Sedang
2	Pencantingan	Terkena lilin panas	Mekanis	5	2	10	Tinggi
		Kompromi meledak	Mekanis	1	5	5	Tinggi
3	Pemotongan malam	Jari terpotong	Mekanis	1	5	5	Tinggi
		Serpihan malam terkena mata	Fisika	3	2	6	Sedang
4	Pemotongan Kain	Tangan tergores gunting	Mekanis	3	2	6	Sedang
5	Pewarnaan	Terkena asam kuat saat proses pencelupan dan penjemuran	Kimia	5	3	15	Ekstrem
6	Pencoletan	Cedera punggung	Ergonomi	4	4	16	Ekstrem
7	Pelorodan	Menghirup asap pembakaran	Kimia	5	1	5	Tinggi
		Terpapar suhu panas	Fisika	5	1	5	Tinggi
		Terkena bara api	Fisika	5	2	10	Tinggi
8	Ekstraksi	Menghirup asap larutan	Kimia	5	3	15	Ekstrem
		Kebakaran akibat keringnya air rebusan	Tingkah Laku	2	5	10	Ekstrem
		Ledakan akibat regulator gas bocor	Fisika	1	5	5	Tinggi
9	Peracikan Warna	Menghirup bubuk pewarna	Kimia	5	3	15	Ekstrem
		Terpapar zat warna	Kimia	5	2	10	Tinggi
10	Gudang	Tertimpa material	Mekanis	2	3	6	Sedang
		Tertusuk alat	Mekanis	2	2	4	Rendah
		Terkena gigitan serangga atau hewan	Biologis	2	4	8	Tinggi
11	Penataan outlet	Terjatuh saat menata kain di rak tinggi	Mekanis	2	3	6	Sedang

No	Proses	Hazard Identification	Jenis Bahaya	L*	C*	S*	Risk Level
		Terpeleset saat menata kain di rak tinggi	Lingkungan Sekitar	2	3	6	Sedang
		Tertimpa etalasae	Lingkungan Sekitar	2	3	6	Sedang

Dari hasil analisis tabel 6 dari 24 risiko kecelakaan kerja terdapat 5 kolom yang memiliki risk level ekstrem, 9 kolom dengan tingkat risiko sedang, 9 kolom dengan risiko tinggi, serta 1 kolom dengan tingkat risiko rendah.

Proses selanjutnya yaitu membuat usulan perbaikan yang berdasarkan kepada tingkat urgensi. Pemberian usulan perbaikan berpedoman kepada system hierarki yang berada pada gambar 1 tingkatan hierarki. Penentuan usulan perbaikan dilakukan dengan melakukan diskusi dengan pemilik IKM Batik Akasia untuk memperhitungkan kemungkinan dari keterbatasan sumberdaya yang ada, berikut tabel 7 Usulan Perbaikan.

Tabel 7 Usulan Perbaikan

No	Proses	Hazard Identification	Jenis Bahaya	L*	C*	S*	Risk Level	Jenis Penanggulangan Hirarki	Pengendalian Risiko
1	Pengangkatan bahan	Cidera pinggang	Ergonomi	2	3	6	Sedang	Engineering Control (3)	Membeli alat untuk mengangkut bahan
		Tertimpa bahan	Mekanis	3	2	6	Sedang	Engineering Control (3)	Pengadaan alat angkut
		Cidera punggung	Ergonomi	5	1	5	Sedang	Substitution (2)	Mengganti operator dengan operator yang lebih berkemampuan
2	Pencantingan	Terkena lilin panas	Mekanis	5	2	10	Tinggi	Administrative Control (4)	Memberikan pelatihan kepada operator
		Kompas meledak	Mekanis	1	5	5	Tinggi	Engineering Control (3)	Melakukan pengecekan pada kompas secara berkala
3	Pemotongan malam	Jari terpotong	Mekanis	1	5	5	Tinggi	Administrative Control (3)	Membuat SOP
		Serpihan malam terkena mata	Fisika	3	2	6	Sedang	Substitusi (2)	Mengganti alat dengan alat pemotong otomatis
4	Pemotongan Kain	Tangan tergores gunting	Mekanis	3	2	6	Sedang	Substitusi (2)	Menggunakan alat yang lebih proper
5	Pewarnaan	Terkena asam kuat saat proses pencelupan dan penjemuran	Kimia	5	3	15	Ekstrem	Engineering Control (3)	Menggunakan alat pencelup dengan gagang yang lebih memadai
6	Pencolatan	Cedera punggung	Ergonomi	4	4	16	Ekstrem	Engineering Control (3)	Menggunakan kursi yang sesuai dengan postur kerja yang baik

No	Proses	Hazard Identification	Jenis Bahaya	L*	C*	S*	Risk Level	Jenis Penanggulangan Hirarki	Pengendalian Risiko
7	Pelorodan	Menghirup asap pembakaran	Kimia	5	1	5	Tinggi	Engineering Control (3)	Memasang Cerobong asap atau exhaust
		Terpapar suhu panas	Fisika	5	1	5	Tinggi	Engineering Control (3)	Memasang kipas angin
		Terkena bara api	Fisika	5	2	10	Tinggi	Engineering Control (3)	Menggunakan tongkat untuk mengatur bara api
8	Ekstraksi	Menghirup asap larutan	Kimia	5	3	15	Ekstrem	Engineering Control (3)	Menginstal cerobong asap atau exhaust
		Kebakaran akibat keringnya air rebusan	Tingkah Laku	2	5	10	Ekstrem	Substitusi (2)	Mengganti panci dengan panci yang memiliki pengingat suara
		Ledakan akibat regulator gas bocor	Fisika	1	5	5	Tinggi	Substitusi (2)	Mengganti kompor gas dengan kompor listrik atau kompor induksi
9	Peracikan Warna	Mengirup bubuk pewarna	Kimia	5	3	15	Ekstrem	APD (5)	Menggunakan masker
		Terpapar zat warna	Kimia	5	2	10	Tinggi	APD (5)	Menggunakan sarung tangan karet
10	Gudang	Tertimpa material	Mekanis	2	3	6	Sedang	Engineering Control (3)	Melakukan pengecekan pada rak rak penyimpanan
		Tertusuk alat	Mekanis	2	2	4	Rendah	Engineering Control (3)	Membuat rak penyimpanan
		Terkena gigitan serangga atau hewan	Biologis	2	4	8	Tinggi	Administrative Control (4)	Melakukan pengecekan kebersihan secara rutin
11	Penataan outlet	Terjatuh saat menata kain di rak tinggi	Mekanis	2	3	6	Sedang	Substitution (2)	Menggunakan tangga yang proper
		Terpeleset saat menata kain di rak tinggi	Lingkungan Sekitar	2	3	6	Sedang	Engineering Control (3)	Memasang karet anti selip pada lantai
		Tertimpa etalasae	Lingkungan Sekitar	2	3	6	Sedang	Engineering Control (3)	Melakukan pengecekan pada alat secara rutin

Dari hasil analisa tabel 7 usulan perbaikan terdapat lima *hazard* yang memiliki *risk level* ekstrem yaitu:

1. Terkena asam kuat saat proses pencelupan dan penjemuran.
2. Mengirup bubuk pewarna saat proses peracikan warna.
3. Cedera punggung karena melakukan proses pencoletan dengan waktu yang lama.
4. Menghirup asap larutan saat melakukan ekstraksi.
5. Kebakaran akibat keringnya air rebusan.

Peninjauan lebih dalam akan dilakukan untuk mengetahui rincian yang menyebabkan kecelakaan

kerja tingkat ekstrem. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sumber masalah serta menentukan pencegahan yang lebih tepat dalam kasus tersebut. Peninjauan akan dilakukan dengan menggunakan metode *fault three analysi*

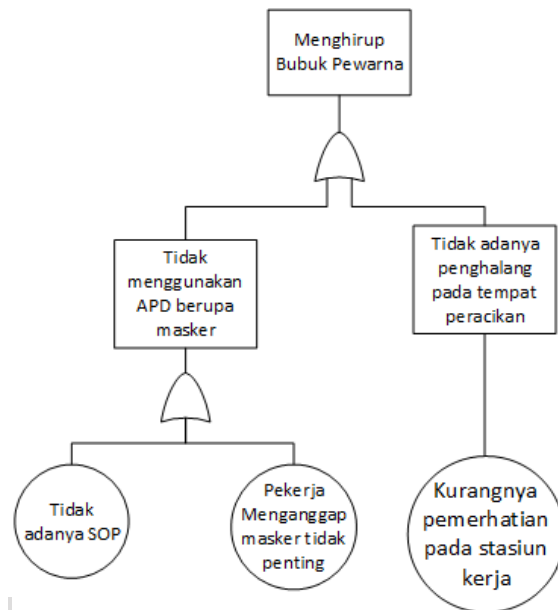
3.2.2 FTA (*Fault Tree Analysis*)

Tahap selanjutnya pada penelitian ini setelah melakukan penilaian risiko kerja yang ditimbulkan. Peninjauan lebih lanjut hanya dilakukan pada risiko kerja dengan tingkat *risk level* ekstrem dikarenakan oleh tingginya hasil perkalian dari *likelihood* dan *consequence* membuat *risk level* berada pada level yang ekstrem. FTA digunakan untuk mengetahui sumber masalah dengan lebih terperinci. Acuan simbol pengerjaan FTA berdasarkan kepada gambar 2 simbol FTA. Maka selanjutnya dilakukanlah analisis lebih mendalam menggunakan metode *fault tree analysis*. Berikut ini merupakan hasil dari analisa pada setiap stasiun kerja dengan nilai ekstrem pada gambar 3 sampai 6



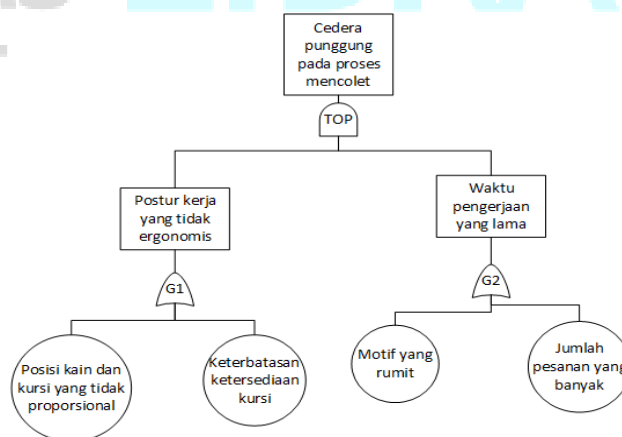
Gambar 3 Terpapar Asam Kuat

Setelah melakukan analisis pada gambar 3 dengan FTA di dapatkan bahwa *root causes* dari penyebab terpapar asam kuat pada proses pewarnaan yaitu terdapatnya indikasi bahwa operator tidak memakai APD berupa sarung tangan karet serta celemek yang disebabkan oleh dua kemungkinan yaitu tidak adanya SOP atau operator menganggap sarung tangan dan celemek tidak penting. Disisi lain kurangnya alat yang memadai disebabkan oleh kurangnya pendanaan serta kurangnya kesadaran akan bahaya dari paparan asam kuat, akibat yang ditimbulkan dari hal tersebut dapat menyebabkan ruam kemerahan pada tangan dengan sensasi panas dan gatal. Pengimplementasian dilakukan dengan penggantian sarung tangan secara berkala selama 1 bulan sekali serta penyucian celemek dalam 3 hari sehari. Pengecekan alat secara berkala juga perlu dilakukan untuk menghindari kerusakan yang berakibat fatal.



Gambar 4 Menghirup Bubuk Pewarna

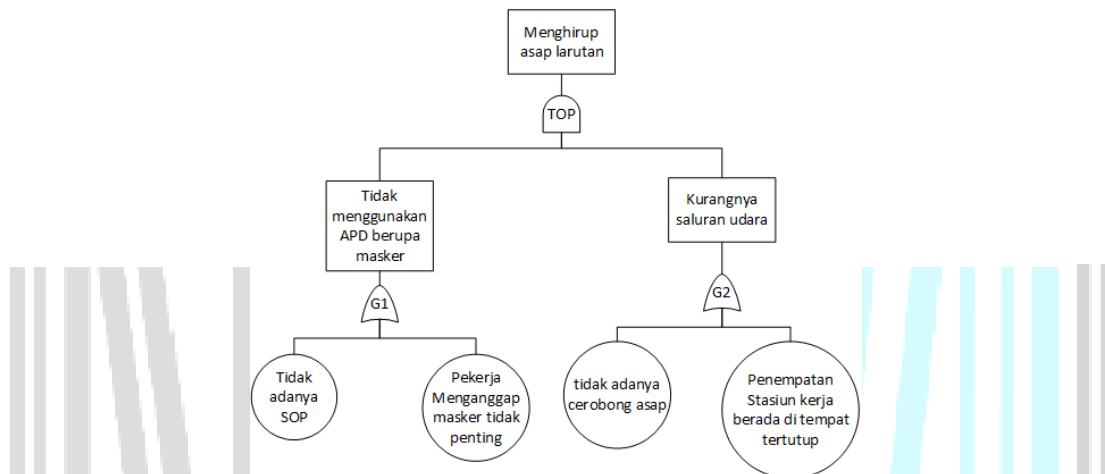
Setelah melakukan analisis pada gambar 4 dengan FTA di dapatkan bahwa *root causes* dari penyebab menghirup bubuk pewarna pada proses peracikan yaitu terdapatnya indikasi bahwa operator tidak memakai APD berupa masker yang disebabkan oleh dua kemungkinan yaitu tidak adanya SOP atau operator menganggap masker tidak penting. Disisi lain tidak adanya penghalang pada tempat percikan yang disebabkan oleh kurangnya perhatian pada stasiun kerja tersebut, akibat yang ditimbulkan dari menghirup bubuk pewarna dapat menimbulkan penyakit pada saluran pernafasan. Pengimplementasian dari analisis yang dilakukan yaitu melakukan pembuatan SOP secara tertulis serta memberikan penyuluhan kepada pekerja tentang pentingnya menggunakan masker saat melakukan peracikan bubuk pewarna.



Gambar 5 Penyebab Cedera Punggung

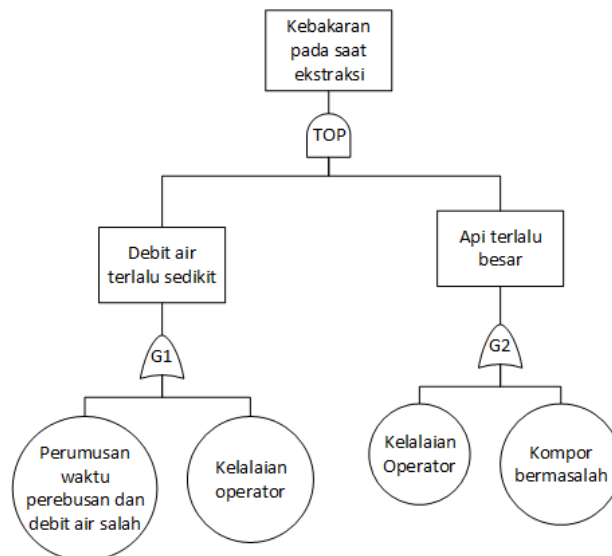
Setelah melakukan analisis pada gambar 5 dengan FTA di dapatkan bahwa *root causes* dari penyebab cedera punggung pada proses pencoretan yaitu terdapatnya indikasi bahwa postur kerja yang kurang baik berasal dari posisi kain dan kursi yang tidak proporsional serta keterbatasan dari ketersediaannya kursi yang ada. Disisi lain waktu pengerjaan yang memakan waktu yang lama juga

menjadi faktor terjadinya cedera punggung, pengerjaan menjadi lama dikarenakan oleh motif yang rumit serta jumlah pesanan yang banyak, akibat yang ditimbulkan akibat hal tersebut yaitu terjadinya cedera pada punggung dan tulang ekor dan dapat berakibat perubahan postur tubuh jika dilakukan dalam jangka waktu bertahun - tahun. Pengimplementasian yang dapat dilakukan yaitu memilih kursi yang dapat menopang ergonomi postur kerja. Pengefisienan waktu dapat dilakukan dengan mengganti alat dari *cottonbud* dan gelas air mineral sebagai tempat menaruh cat dengan spidol.



Gambar 6 Menghirup Asap Larutan

Setelah melakukan analisis pada gambar 6 dengan FTA di dapatkan bahwa *root causes* dari penyebab menghirup asap pada proses ekstraksi yaitu terdapatnya indikasi bahwa operator tidak memakai APD berupa masker yang disebabkan oleh dua kemungkinan yaitu tidak adanya SOP atau operator menganggap masker tidak penting, akibat yang ditimbulkan dari hal tersebut yaitu terganggunya saluran pernafasan serta dapat menimbulkan pusing dikepala. Terdapat pula faktor lain seperti kurangnya saluran udara yang ada dikarenakan tidak adanya exhaust atau cerobong asap, serta penempatan stasiun kerja pada tempat yang kurang terbuka. Pengimplementasian dari hasil analisis dapat dilakukan dengan melakukan penyuluhan tentang pentingnya menggunakan masker, serta memberikan sanksi untuk pekerja yang tidak mematuhi aturan. Dapat juga dilakukan pemasangan cerobong asap atau *exhaust* untuk mengurangi asap yang tersebar.



Gambar 7 Penyebab Kebakaran

Setelah melakukan analisis pada gambar dengan FTA didapatkan bahwa *root causes* dari kebakaran pada proses ekstraksi yaitu terdapatnya indikasi bahwa debit air yang terlalu sedikit serta salahnya perhitungan waktu perebusan yang disebabkan oleh teledornya operator. Pengaturan besar kecilnya api juga menjadi keteledoran operator, akibat yang ditimbulkan yaitu kebakaran yang dapat mengakibatkan luka bakar bahkan kematian kepada operator. Pengimplementasian dapat dilakukan dengan memastikan ulang jumlah debit air, lama perebusan, serta tingkat besar kecilnya api setiap kali ingin melakukan ekstraksi serta melakukan pengecekan pada regulator setiap akan digunakan.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil dan pembahasan di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Usulan perbaikan keselamatan kerja di IKM Batik Akasia dapat dilakukan dengan metode HIRADC dan FTA. Hasil dari proses *Hazard Identification* dan penilaian risiko diidentifikasi 11 stasiun kerja dengan jumlah 24 risiko kecelakaan kerja terdapat 5 kolom yang memiliki risk level ekstrem, 9 kolom dengan risiko tinggi, 9 kolom dengan tingkat risiko sedang, serta 1 kolom dengan tingkat risiko rendah..
2. Hasil dari analisis *risk control* terdapat lima kolom yang memiliki risk level ekstrem yaitu terkena asam kuat saat proses pencelupan dan penjemuran, menghirup bubuk pewarna saat proses peracikan warna, cedera punggung, menghirup asap larutan, kebakaran akibat keringnya air rebusan.
3. Hasil dari analisis lebih lanjut menggunakan FTA yaitu ditemukan bahwa indikator terbesar dari penyebab kecelakaan kerja yang dialami yaitu kurangnya kesadaran pegawai terhadap keselamatan dan kesehatan dalam bekerja. Terdapat pula temuan bahwa alat – alat yang digunakan kurang memadai.

4.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini, diperoleh beberapa saran berdasarkan hasil dan pembahasan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya melakukan pembaharuan terkait usulan perbaikan pada objek penelitian serupa.
2. Penyuluhan terkait keselamatan dan kesehatan kerja sangat diperlukan terhadap operator agar tidak terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh teledornya sikap operator.
3. Melakukan peninjauan keselamatan dan kesehatan kerja secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- Australian Computer Society, Australian Customs Service, Australia New Zealand Institute of Insurance and Finance, CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation), Department of Defence (Australia), & Department of Finance and Administration. (2004). Risk management guidelines : companion to AS/NZS 4360:2004. Standards Australia International.
- Budiman A, Mochtar B, & Chandra J. (2017). Standar Nasional Indonesia Manajemen risiko- Teknik penilaian risiko Risk management-Risk assessment techniques. Badan Standarisasi Nasional. *Journal of Engineering Research & Technology*, 8(5), 809–811. www.ijert.org
- Fachrudin, M. B., Haqi, D. N., Alayyannur, P. A., Widajati, N., & Wijaya, Y. R. (2020). Application of risk management using hiradc method in analytical chemical laboratory of university in Indonesia. *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 14(1), 316–321. <https://doi.org/10.37506/v14/i1/2020/ijfmt/192916>
- Ghika Smarandana, Ade Momon, & Jauhari Arifin. (2021). Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(1), 56–62. <https://doi.org/10.30656/intech.v7i1.2709>
- Ihsan, T., Hamidi, S. A., & Putri, F. A. (2020). Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. *Jurnal Civronlit Unbari*, 5(2), 67. <https://doi.org/10.33087/civronlit.v5i2.67>
- Ihsan, T., Safitri, A., & Dharossa, D. P. (2020). Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRADC pada PT. IGASAR Kota Padang Sumatera Barat. *Serambi Engineering*, V(2).
- Kang, J., Sun, L., & Guedes Soares, C. (2019). Fault Tree Analysis of floating offshore wind turbines. *Renewable Energy*, 133, 1455–1467. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.097>
- Khudhory, F. M., Fathimahhayati, L. D., & Pawitra, T. A. (2022). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode HIRARC. *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, 10(2), 66–75. <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v10i2.1329>
- Masjuli, Taufani A., & Kasim Abu A. (2019). Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Berbasis SNI ISO 450001:2018 (R. E. K. H. K. K. P. S. E. I. P. K. D. H. R. T. J. P. D. A. B. Kristiati Andriani, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Badan Standardisasi Nasional.
- Nanda Ayu Lestari, F. S. . (2021). Perlindungan Terhadap Jaminan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Bagi Pekerja SPBU Di Kota Yogyakarta. *Ahmad Dahlan Legal Perspective*, 1(1), 47–58. <http://journal2.uad.ac.id/index.php/adlp/>
- Peraturan Menaker Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, 5 1 (2018). <https://jdih.kemnaker.go.id/katalog-1546-Peraturan%20Menteri.html>
- Rohmatillah, W., Sari, D., Yuniastuti, T., Widyagama, S., Malang, H., & Rohmatillah, W. (2021). Analisa Strategi Proaktif Dalam Mencegah Risiko Bahaya Dengan Metode HIRADC Di CV X Pakis. In *Media Husada Journal of Environmental Health* (Vol. 1, Issue 1).

- Wicaksono, A., Yuamita Fakultas sains dan teknologi, F., Teknik Industri, J., Teknologi Yogyakarta Jl Siliwangi Jl Ring Road Utara, U., Lor, J., Mlati, K., & Sleman, K. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1(3), 145–154.
- Widadi, Z. (2019). Pemaknaan Batik Sebagai Warisan Budaya Takbenda. *Jurnal PENA*, 33(2), 17–27. <https://sarwono.staff.uns.ac.id/kajian>
- Willy Afredo, L., & Pratama Pebrina Br Tarigan, U. (2021). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja di CV. Jati Jepara Furniture dengan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control). In *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima* (Vol. 4, Issue 2).
- Zulpa, N., Saidiman, M., Nurhayati, A., Studi, P., Industri, T., Tinggi, S., & Bandung, T. (2023). Analisis Risiko K3 Ketinggian Pengecoran Pipa Beton Berdiameter 3500 Menggunakan Metode HIRARC Di PT. *Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 11(1), 41–47.



