

## Analisis Potensi Bahaya Kerja Pada Proses Pencetakan Pengecoran Logam Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)

Pulung Akbar Mukti Mulyojati<sup>1</sup>, Ferida Yuamita<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta  
Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Umbulharjo, Yogyakarta City, Special Region of Yogyakarta 55164  
Email: [akaruijati03@gmail.com](mailto:akaruijati03@gmail.com), [feridayuamita@uty.ac.id](mailto:feridayuamita@uty.ac.id)

### ABSTRAK

PT. Mega Jaya Logam merupakan salah satu industri manufaktur yang berfokus pada bidang industri pengecoran logam dan permesinan. Produk-produk yang dihasilkan pada industri ini antara lain berupa kursi taman antik, *manhole cover*, tiang lampu antik, *grill* tangkapan air, dan masih banyak lagi. Dalam proses pembuatan produknya, PT. Mega Jaya Logam menggunakan mesin tanur induksi untuk meleburkan logam yang kemudian akan diikuti tahapan penuangan logam panas dalam cetakan. Pada bagian pencetakan pernah didapati kecelakaan kerja yang dimana kecelakaan ini lebih tinggi dari beberapa departemen yang ada pada PT. Mega Jaya Logam seperti terkena serpihan logam & terkena percikan logam panas yang berdampak terhadap para pekerja. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor penyebab kecelakaan serta mencari potensi dan risiko yang didapat lalu memberikan bagaimana upaya pengendalian dengan metode *Job Safety Analysis* (JSA) agar meminimalisir kecelakaan kerja di masa mendatang.

**Kata kunci:** Bagian Pencetakan, *Job Safety Analysis*, Kecelakaan Kerja

### ABSTRACT

*PT. Mega Jaya Logam is a manufacturing industry focusing on metal casting and machining. The products produced in this industry include antique garden chairs, manhole covers, antique lamp posts, catchment grills, and many more. In the process of making its products, PT. Mega Jaya Logam uses an induction furnace machine to melt the metal, followed by pouring the hot metal into the mould. In the printing department, work accidents were found where these accidents were higher than several departments at PT. Mega Jaya Logam seemed to have been hit by metal splinters & splashed with hot metal which impacted the workers. The purpose of this research is to find out the factors that cause accidents and to look for the potential and risks that are obtained and then provide how to control efforts using the Job Safety Analysis (JSA) method to minimize future work accidents.*

**Keywords:** Work Accident, Printing Section, *Job Safety Analysis*.

### Pendahuluan

PT. Mega Jaya Logam merupakan salah satu industri manufaktur yang berfokus pada bidang industri pengecoran logam dan permesinan. Produk-produk yang dihasilkan pada industri ini antara lain berupa kursi taman antik, *manhole cover*, tiang lampu antik, *grill* tangkapan air, dan masih banyak lagi. Dalam proses pembuatan produksinya, setiap karyawan tentu saja diwajibkan mematuhi K3 yang berlaku diperusahaan salah satunya mematuhi peraturan memakai APD (Alat Pelindung Diri). Dalam beberapa kasus, ada sebagian pekerja pada tidak mematuhi protokol kerja dan berakibat menjadi kasus kecelakaan kerja[1]–[3].

Permasalahan pada PT. Mega Jaya Logam yakni pada Januari 2022 sampai Juni 2022 masih ditemukan kasus kecelakaan kerja pada PT. Mega Jaya Logam khususnya pada bagian pencetakan yaitu terdapat 4 kecelakaan kerja seperti terkena percikan logam panas maupun terinjak potongan besi. Hasil ini ditentukan dari perbandingan dengan beberapa departemen yang lain pada PT. Mega Jaya Logam dan bagian proses pencetakan memiliki tingkat kecelakaan yang lebih tinggi dari yang lain karena banyaknya pekerja yang kurang peduli akan risiko dan tidak memakai APD. Kecelakaan kerja yang terjadi tersebut mengakibatkan cedera kepada pekerjanya bahkan bisa menimbulkan hilangnya hari kerja. Hal ini tentu saja karena kurangnya pemahaman betapa pentingnya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) sehingga perlu adanya penanaman dalam diri agar hal tersebut perlu untuk diingat.

Melihat hal itu, untuk mencegah atau mengurangi nilai atau angka dari risiko kecelakaan kerja yang ada digunakan metode JSA (*Job Safety Analysis*)[4]–[7]. Penggunaan metode ini dilakukan untuk mengidentifikasi potensi-potensi yang akan terjadi atau risiko yang mungkin terjadi selama proses pencetakan pengecoran logam

dilakukan. Lalu dari hasil yang didapat, akan ditarik kesimpulan untuk menilai risiko yang akan ditimbulkan serta upaya yang harus dilakukan untuk mencegah potensi kecelakaan kerja yang didapat.

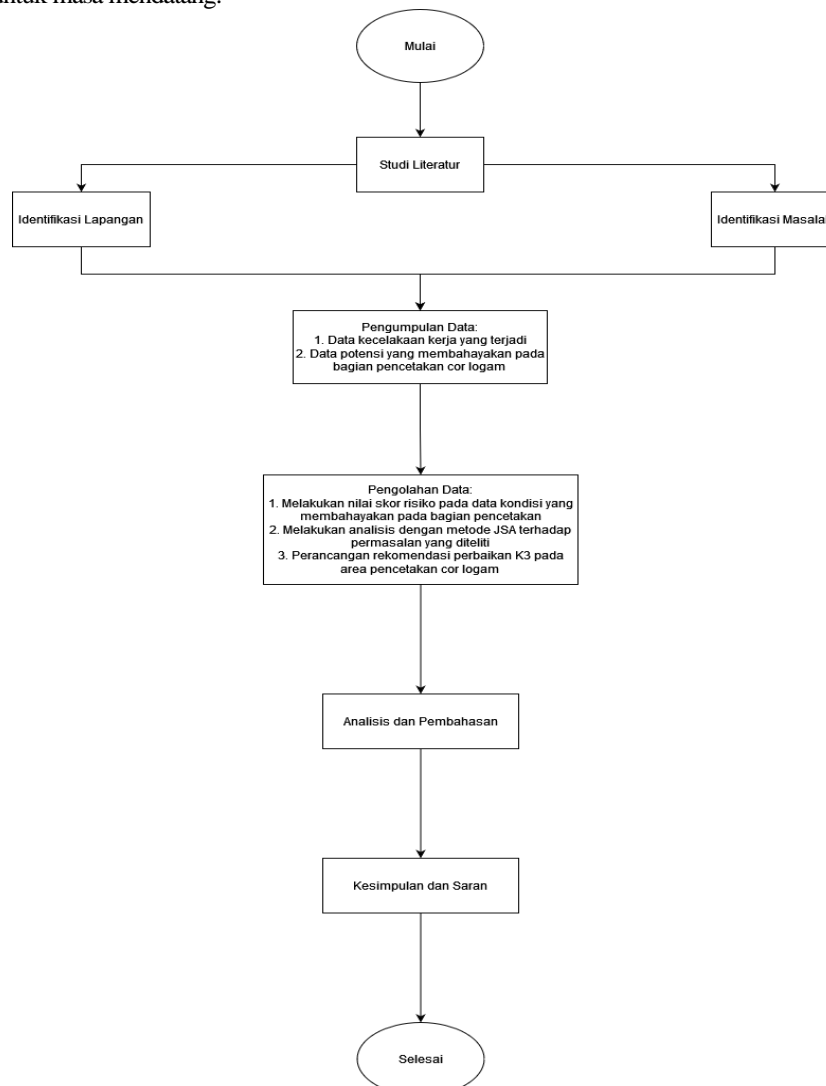
Tujuan dari penelitian untuk mengetahui faktor penyebab kecelakaan kerja kerja yang terjadi serta mengetahui potensi dan risiko selama proses pencetakan di area pengecoran logam terjadi, sehingga didapat sebuah rekomendasi ataupun solusi sebagai upaya peningkatan K3 di PT. Mega Jaya Logam.

Berdasarkan hasil yang dilakukan oleh salah satu peneliti terdahulu yang dilakukan oleh[8]–[15] Muhammad Zulfi, terdapat total 21 kegiatan rutin yang dilakukan di departemen produksi dengan bahaya yang didapat sebanyak 35 bahaya. risiko yang paling tinggi diketahui dari adanya 8 hal-hal yang membahayakan karena adanya suara mesin. Rekomendasi yang diajukan untuk pihak perusahaan adalah menggunakan APD untuk meminimalkan risiko yang ditimbulkan dari bahaya seperti memakai *earplug* untuk mengurangi paparan suara mesin saat bekerja.

Selain itu penelitian lain yang dilakukan oleh[16], didapatkan 65 tingkat risiko bahaya ditemukan serius, 257 tingkat risiko bahaya ditemukan dapat diterima tetapi perlu direvisi dan 202 tingkat risiko bahaya ditemukan rendah. Melihat tingkat risiko ini, mereka memberi saran tentang tindakan pencegahan dan perlindungan berupa pedoman kesehatan serta melakukan pelatihan bagi peserta untuk mengurangi tingkat risiko yang timbul dari kegiatan yang dilakukan di pusat pelatihan dan tempat kerja[17]–[23].

## Metode Penelitian

Penelitian ini mempelajari tentang risiko dari kecelakaan kerja pada bagian proses pencetakan pada area pengecoran logam menggunakan metode *Job Safety Analysis*. Dimana metode JSA ini digunakan untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja yang ada pada proses kerja[24]–[27], yang dimana dilakukan perhitungan yang didapat dari hasil analisis sehingga didapatkan hasil dari tingkat risiko yang kemudian akan diberi rekomendasi berupa solusi untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja untuk masa mendatang.



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

### 1. Identifikasi Masalah & Lapangan

Mengidentifikasi berbagai masalah yang ada pada perusahaan tersebut. Selain itu identifikasi pada lapangan tempat proses yang difokuskan juga diidentifikasi guna mengetahui permasalahan yang terjadi.

### 2. Pengumpulan Data

Mengambil beberapa data penting untuk pengolahan data seperti data kecelakaan kerja serta data potensi yang membahayakan pada perusahaan yang diteliti. Detail yang digunakan dalam pengumpulan data yang diambil pada PT. Mega Jaya Logam antara lain data kecelakaan kerja yang terjadi dan data potensi yang membahayakan pada bagian pencetakan cor logam.

### 3. Pengolahan Data

Pengolahan data akan mencakup perhitungan berupa nilai dari data risiko kecelakaan kerja serta analisis menggunakan metode JSA (*Job Safety Analysis*). Selain itu, juga ada rekomendasi perbaikan yang akan diberikan. Detail yang digunakan dalam pengolahan data yang diambil pada PT. Mega Jaya Logam antara lain melakukan nilai skor risiko pada data kondisi yang membahayakan pada bagian pencetakan, melakukan analisis dengan metode JSA terhadap permasalahan yang diteliti, dan perancangan rekomendasi perbaikan K3 pada area pencetakan cor logam.

### 4. Analisis dan Pembahasan

Melakukan analisis terkait metode yang dilakukan apakah telah sesuai apa tidak. Selain itu, pada tahap ini juga terdapat upaya perbaikan K3 pada proses produksi.

### 5. Hasil dan Kesimpulan

Membuat kesimpulan dari seluruh penelitian yang dibuat lalu memberikan saran berupa hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan.

## Hasil Dan Pembahasan

### 1. Data Kondisi Kerja yang Membahayakan

Data yang didapat merupakan hasil wawancara dan pengamatan secara langsung terhadap para pekerja yang bekerja pada bagian proses pencetakan cor logam dimana data ini digunakan untuk memastikan risiko bahaya yang ada pada proses pencetakan cor logam.

**Tabel 1.** Data Identifikasi Risiko Bahaya

No	Lokasi	Kegiatan	Risiko
1	Pencetakan cor logam	Menurunkan logam panas ke lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena logam panas secara langsung yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki
2	Pencetakan cor logam	Membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar
3	Pencetakan cor logam	Membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena serpihan logam yang menyebabkan luka gores atau lecet pada kaki
4	Pencetakan cor logam	Penuangan logam panas ke cetakan	Terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar pada kaki
5	Pencetakan cor logam	Pendinginan logam panas yang baru dituang ke cetakan	Terinjak logam panas yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki

Data yang ada pada **Tabel 1** merupakan analisis dari risiko kecelakaan kerja yang ada pada proses pencetakan cor logam pada PT. Mega Jaya Logam yang dapat dilihat memiliki 5 jumlah potensi. Pada setiap kegiatan yang diidentifikasi, didapat risiko pertama yaitu terkena logam panas secara langsung yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki, kedua yaitu terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar, ketiga yaitu terkena serpihan logam yang menyebabkan luka gores atau lecet pada kaki, keempat yaitu terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar pada kaki, dan kelima yaitu terinjak logam panas yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki.

### 2. Kriteria *Likelihood* Kemungkinan Terjadi Kecelakaan

*Likelihood* merupakan besarnya peluang ketidakpastian terjadinya resiko yang diperkirakan berdasarkan data historis frekuensi keseringan dari kejadian yang serupa.

**Tabel 2. Kriteria Likelihood**

No	Lokasi	Kegiatan	Risiko	Kriteria Frekuensi (L)	Level
1	Pencetakan cor logam	Menurunkan logam panas ke lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena logam panas secara langsung yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki	Mungkin	3
2	Pencetakan cor logam	Membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar	Jarang Terjadi	1
3	Pencetakan cor logam	Membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena serpihan logam yang menyebabkan luka gores atau lecet pada kaki	Kemungkinan Besar	4
4	Pencetakan cor logam	Penuangan logam panas ke cetakan	Terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar pada kaki	Mungkin	3
5	Pencetakan cor logam	Pendinginan logam panas yang baru dituang ke cetakan	Terinjak logam panas yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki	Jarang Terjadi	1

3. Kriteria *Consequences* Tingkat Keparahan Cidera

*Consequences* merupakan konsekuensi atau dampak yang diterima pekerja yang terkena kecelakaan kerja yang nanti akan dilihat separah apa konsekuensi dari pekerja tersebut apa ada tidaknya pekerja tersebut kehilangan hari kerja.

**Tabel 3. Kriteria Consequences**

No	Lokasi	Kegiatan	Risiko	Kriteria Tingkat Keparahan Cidera (C)	Level
1	Pencetakan cor logam	Menurunkan logam panas ke lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena logam panas secara langsung yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki	Berat	4
2	Pencetakan cor logam	Membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar	Kecil	2
3	Pencetakan cor logam	Membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena serpihan logam yang menyebabkan luka gores atau lecet pada kaki	Kecil	2
4	Pencetakan cor logam	Penuangan logam panas ke cetakan	Terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar pada kaki	Kecil	2

5	Pencetakan cor logam	Pendinginan logam panas yang baru dituang ke cetakan	Terinjak logam panas yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki	Berat	4
---	----------------------	--	--	-------	---

#### 4. Perhitungan Skor Risiko Kecelakaan Kerja

Penilaian pada skor risiko didapat dari hasil perhitungan *likelihood* dan *consequences* dimana hasil dari kedua perhitungan tersebut akan dikali dan hasilnya akan dibuat dalam skor risiko.

**Tabel 4. Skor Risiko**

No	Lokasi	Kegiatan	Risiko	Sumber Bahaya	L	C	S	Level Risiko
1	Pencetakan cor logam	Menurunkan logam panas ke lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena logam panas secara langsung yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki	Tungku Penuang	3	4	12	Ekstrim
2	Pencetakan cor logam	Membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar	Lade (Sendok pemindah logam panas)	1	2	2	Rendah
3	Pencetakan cor logam	Membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas)	Terkena serpihan logam yang menyebabkan luka gores atau lecet pada kaki	Serpihan Logam	4	2	8	Tinggi
4	Pencetakan cor logam	Penuangan logam panas ke cetakan	Terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar pada kaki	Lubang untuk memasukkan logam panas ke cetakan	1	2	2	Rendah
5	Pencetakan cor logam	Pendinginan logam panas yang baru dituang ke cetakan	Terinjak logam panas yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki	Tempat pendinginan logam panas/cetakan	1	4	4	Tinggi

Berdasarkan hasil dari pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA), didapat beberapa hasil analisis risiko kecelakaan yang ada pada proses pencetakan pada pengecoran logam sebagai berikut:

- 1) Pada tabel skor risiko didapati pengolahan data yang berada pada level ekstrim berjumlah 1, yaitu:  
Pada proses kegiatan menurunkan logam panas ke lade (sendok pemindah logam panas) potensi yang didapati yaitu dapat terkena logam panas secara langsung yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki yang berlokasi pada pencetakan cor logam dengan nilai skor risiko 12.
- 2) Pada Tabel skor risiko didapati pengolahan data yang berada pada level Tinggi berjumlah 2, yaitu:
  - a. Pada proses kegiatan membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas) potensi yang didapati yaitu dapat terkena serpihan logam yang menyebabkan luka gores atau lecet pada kaki yang berlokasi pada pencetakan cor logam dengan nilai skor 8.
  - b. Pada proses kegiatan pendinginan logam panas yang baru dituang ke cetakan potensi yang didapati yaitu dapat terinjak logam panas yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki yang berlokasi pada pencetakan cor logam dengan nilai skor 4.

3) Pada Tabel skor risiko didapati pengolahan data yang berada pada level rendah berjumlah 2, yaitu:

- a. Pada proses kegiatan membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas) potensi yang didapati yaitu dapat terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar yang berlokasi pada pencetakan cor logam dengan nilai skor 2.

- b. Pada proses kegiatan penuangan logam panas ke cetakan potensi yang didapati yaitu dapat terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar pada kaki yang berlokasi pada pencetakan cor logam dengan nilai skor 2.

Lalu, dilakukan perancangan rekomendasi untuk pencegahan kecelakaan kerja yang ada berdasarkan pengolahan data yang sudah dibuat. Tujuan dilakukannya rekomendasi ini adalah untuk memberikan solusi dari permasalahan yang ada. Berikut rekomendasi yang diberikan berdasarkan potensi kecelakaan kerja yang didapati:

- a. Pada proses kegiatan menurunkan logam panas ke lade (sendok pemindah logam panas) rekomendasi yang diberikan adalah untuk menggunakan sepatu pelindung khusus serta menjaga jarak dari tungku berisi logam panas yang dimana pada hierarki pengendalian risiko usulan tersebut termasuk pada bagian APD & Administrasi.

- b. Pada proses kegiatan membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas) rekomendasi yang diberikan adalah untuk memakai pakaian kerja tahan api dan sarung tangan tahan api yang dimana pada hierarki pengendalian risiko usulan tersebut termasuk pada bagian APD.

- c. Pada proses kegiatan membawa logam panas menggunakan lade (sendok pemindah logam panas) dengan potensi bahaya yang berbeda, rekomendasi yang diberikan adalah untuk memakai sepatu pelindung yang dimana pada hierarki pengendalian risiko usulan tersebut termasuk pada bagian APD.

- d. Pada proses kegiatan penuangan logam panas ke cetakan rekomendasi yang diberikan adalah untuk memakai sepatu pelindung serta berhati-hati dalam melakukan penuangan yang dimana pada hierarki pengendalian risiko usulan tersebut termasuk pada bagian APD & Administrasi.

- e. Pada proses kegiatan pendinginan logam panas yang baru dituang ke cetakan rekomendasi yang diberikan adalah untuk memperhatikan setiap langkah dalam berjalan melewati tempat pencetakan dan setidaknya tidak bekerja dalam keadaan sakit seperti demam tinggi yang dimana pada hierarki pengendalian risiko usulan tersebut termasuk pada bagian Administrasi.

## Simpulan

Dari hasil analisis dan pengolahan yang dilakukan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA), faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja pada PT. Mega Jaya Logam karena kurangnya pemahaman betapa pentingnya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada saat berkerja. Potensi bahaya kerja yang terjadi pada proses pencetakan pengecoran logam di PT. Mega Jaya Logam dapat dilihat dari 4 sumber bahaya yaitu pada kegiatan menurunkan logam panas ke lade (sendok pemindah logam panas), membawa logam panas menggunakan lade, penuangan logam panas ke cetakan, dan pendinginan logam panas yang baru dituang ke cetakan. Risiko yang ditemukan pada proses pencetakan di pengecoran logam PT. Mega Jaya Logam didapat 5 risiko dari 4 kegiatan yang ada selama proses pengerjaan. Selain itu upaya pengendalian yang dilakukan juga diberi. Risiko dan upaya pengendalian yang diberikan antara lain terkena logam panas secara langsung yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki yang sumber bahayanya berasal dari tungku penuang dengan level risiko 12 (Ekstrem) dan pengendalian menggunakan sepatu pelindung khusus serta menjaga jarak dari tungku berisi logam panas, terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar yang sumber bahayanya dari lade (sendok pemindah logam panas) dengan level risiko 2 (Rendah) dan pengendalian memakai pakaian kerja tahan api dan sarung tangan tahan api, terkena serpihan logam yang menyebabkan luka gores atau lecet pada kaki yang sumber bahayanya dari serpihan logam dengan level risiko 8 (Tinggi) dan pengendalian memakai sepatu pelindung, terkena percikan logam panas yang menyebabkan luka bakar pada kaki yang sumber bahayanya dari lubang untuk memasukkan logam panas ke cetakan dengan level risiko 2 (Rendah) dan pengendalian memakai sepatu pelindung serta berhati-hati dalam melakukan penuangan, serta terinjak logam panas yang membuat luka bakar yang parah pada bagian kaki yang sumber bahayanya dari tempat pendinginan logam panas/cetakan dengan level risiko 4 (Tinggi) dan pengendalian memperhatikan setiap langkah dalam berjalan melewati tempat pencetakan dan setidaknya tidak bekerja dalam keadaan sakit seperti demam tinggi.

## Daftar Pustaka

- [1] A. MAS'ARI, "Analisa Kecelakaan Kerja di PT. Haluan Riau Pekanbaru," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 66–72, 2020.
- [2] M. Nur and O. Ariwibowo, "Analisis kecelakaan kerja dengan menggunakan metode FTA dan 5S di PT. Jingga Perkasa Printing," *J. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 55–63, 2018.
- [3] M. I. Hamdy and L. S. Tanjung, "Analisa potensi bahaya dan upaya pengendalian kecelakaan kerja pada

- proses penambangan batu adesit di PT. Dempo Bangun Mitra,” *J. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 2, 2016.
- [4] M. A. Pratama, A. W. Rizqi, and H. Hidayat, “Analisis Resiko K3 Pada Pekerjaan Fabrikasi Konstruksi Di Cv. Arfa Putra Karya Dengan Metode Jsa (Job Safety Analysis),” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 314–323, 2022.
  - [5] D. O. D. R. Gucci and M. A. S. Nalendra, “Perancangan Visual Display Informasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Pendekatan Ergonomi Dan Komunikasi Visual,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 399–403.
  - [6] M. Nur, “Pengaruh Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Produktivitas Kerja Karyawan pada PT. Bormindo Nusantara Duri,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. Dan Karya Ilm. Dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 125–134, 2017.
  - [7] E. G. Permata, “Analisa Program K3 di CV. Sispra Jaya Logam Dengan Konsep Traffic Light System,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 49–54, 2018.
  - [8] E. Badoozadeh, M. F. Arefi, and A. Babaei-Pouya, “Job safety risk assessment in the printing industry using job safety analysis method and offering control recommendations,” *Pakistan J. Med. Heal. Sci.*, vol. 14, no. 4, pp. 1785–1789, 2021.
  - [9] C. Morrish, “Incident prevention tools—incident investigations and pre-job safety analyses,” *Int. J. Min. Sci. Technol.*, vol. 27, no. 4, pp. 635–640, 2017.
  - [10] R. J. Guerin and M. D. Toland, “An application of a modified theory of planned behavior model to investigate adolescents’ job safety knowledge, norms, attitude and intention to enact workplace safety and health skills,” *J. Safety Res.*, vol. 72, pp. 189–198, 2020.
  - [11] B. Jafari, “Risk Assessment by Job Safety Analysis and William Fine Method and Comparison with Workers’ Risk Perception Results,” *Arch. Occup. Heal.*, vol. 5, no. 4, pp. 1109–1117, 2021.
  - [12] J. Mahaboon, S. Yimthiang, D. Waeyeng, and S. Darnkachatarn, “Hazard Identification and Job Safety Analysis for Improving Occupational Health and Safety in Fishing Net Sinking Process in Southern Thailand,” *Int. J. Integr. Eng.*, vol. 14, no. 4, pp. 201–211, 2022.
  - [13] A. Kumar Mishra and P. S. Aithal, “Job safety analysis during tunnel construction,” *Int. J. Appl. Eng. Manag. Lett.*, vol. 5, no. 1, pp. 80–96, 2021.
  - [14] E. Mulyaningsih, “Analysis of the safety risks of working with job safety analysis on the installation of scaffolding at PT. Jaya Konstruksi Jakarta,” *Int. J. Sci. Technol. Manag.*, vol. 1, no. 3, pp. 275–287, 2020.
  - [15] M. Palega, “Application of the job safety analysis (jsa) method to assessment occupational risk at the workplace of the laser cutter operator,” *Manag. Prod. Eng. Rev.*, vol. 12, no. 3, 2021.
  - [16] M. Mohammadi, R. Hashemi Habybabady, B. Fazli, E. Moradian, and A. Khamari, “Health Hazards Identification in Institute of Occupation and Technique by Job Safety Analysis in Zahedan,” *Sadra Med. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 57–68, 2017.
  - [17] F. A. Prihany, R. Rusmiati, and I. R. E. Wardoyo, “Kajian Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode Job Safety Analysis,” *J. Penelit. Kesehatan" SUARA FORIKES"(Journal Heal. Res. Forikes Voice)*, vol. 13, no. 3, pp. 852–855, 2022.
  - [18] J. I. Putri and M. M. Ulkhaq, “Identifikasi Bahaya Dan Risikopada Area Produksi CV Mebel Internasional, Semarang Dengan Metode Job Safety Analysis,” *Ind. Eng. Online J.*, vol. 6, no. 1, 2017.
  - [19] S. Shahba, J. Nouri, S. Barani, S. Shahba, and S. Z. Nourbakhsh, “Assessment of occupational hazards with safety approach in concentrative unit of Sirjan Gol-E-Gohar Iron company using job safety analysis,” *J. Environ. Sci. Technol.*, vol. 19, no. 5, pp. 103–110, 2017.
  - [20] P. Thepaksorn, S. Thongjerm, S. Incharoen, W. Siriwong, K. Harada, and A. Koizumi, “Job safety analysis and hazard identification for work accident prevention in para rubber wood sawmills in southern Thailand,” *J. Occup. Health*, vol. 59, no. 6, pp. 542–551, 2017.
  - [21] O. A. Umoren, J. M. Inim, and F. O. Umoren, “Justice perception and job safety as predictors of work-efficacy among media workers in Uyo,” *IFE Psychol. An Int. J.*, vol. 29, no. 1, pp. 52–63, 2021.
  - [22] D. Wojtyto, D. Rydz, M. Pałęga, and A. S. Arbuz, “Job safety analysis in the context of the risk management process,” *Syst. Saf. Human-Technical Facil.*, vol. 1, no. 1, pp. 35–44, 2019.
  - [23] D. Wulandari and N. Widajati, “Risk Assessment Pada Pekerja Pengelasan Perkapalan Dengan Pendekatan Job Safety Analysis,” *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2017.
  - [24] A. Nurkholis and I. S. Sitanggang, “Optimization for prediction model of palm oil land suitability using spatial decision tree algorithm,” *J. Teknol. Dan Sist. Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 192–200, 2020.
  - [25] N. Fanani and E. Ningsih, “Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai yang Digunakan oleh Pedagang Penyetan di Daerah Rungkut Surabaya Ditinjau dari Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB),” *J. Iptek*, vol. 22, no. 2, pp. 59–66, 2018.
  - [26] R. L. R. Silalahi, D. P. Sari, and I. A. Dewi, “Pengujian free fatty acid (ffa) dan colour untuk mengendalikan mutu minyak goreng produksi pt. xyz,” *Ind. J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 6, no. 1, pp. 41–50, 2017.
  - [27] R. F. Lubis, S. Jumita, and R. S. Siregar, “Analysis of Crude Palm Oil Quality Using Statistical Quality

Control in the Palm Oil Industry,” *JASc (Journal Agribus. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 84–97, 2022.