

# JURNAL REKAYASA INDUSTRI (JRI)

- 01-08** Perancangan Ulang Desain Kursi Roda Untuk Penderita Stroke Dengan Menggunakan Metode Kano  
**Ratna Agil Apriani, Hari Purnomo**
- 09-18** Perancangan Alat Destilasi Untuk Mengubah Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Prospektif Melalui Proses Pirolisis Bertingkat  
**Nindi Putri Guswira, Harpito, Anwardi, Nofirza, Muhammad Ihsan Hamdy**
- 19-26** Penentuan Strategi Pemasaran Pada Perusahaan Distributor Makanan Ringan  
**Larisang, Herman, Rizki Prakasa Hasibuan, Nurul Aprila Safira**
- 27-39** Strategi Pengembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Sepatu di Kawasan Kota Medan  
**Aulia Ishak, Atika Wafa, Asfriyati**
- 40-50** Analisis Tingkat Kepuasan Penumpang Terhadap Pelayanan Sisi Darat (Landside) di Bandara Internasional Yogyakarta Menggunakan Metode CSI dan IPA  
**Riani Nurdin, Uyuunul Maudzoh, Yulia Ratna Sari**
- 51-61** Penentuan Reorder Point dan Safety Stock pada Consumable Material Berdasarkan Peramalan Menggunakan Artificial Neural Network  
**Ridwan**
- 62-73** Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determine Control (HIRADC) di UMKM Logam di Yogyakarta  
**Hasti Hasanati Marfuah, Yaning Tri Hapsari, Kurniawanti**
- 74-84** Analisis Postur Kerja Berdasarkan Metode OWAS dan Nordic Body Map Pada Pekerja Bongkar Muat Barang di Pasar Klaten  
**Siti Lestariningsih, Faisal Abdul Jamal, Puji Asih, Iva Mindhayani**
- 85-99** Boarding House Property Market Trends and Investor Preferences in Boarding House Development: A Comparative Study with Web Scraping  
**Erlinda Gilberta Wibawa, Parama Kartika Dewa**



## Reviewers

Prof. Dr. Rika Ampuh Hadiguna, S.T., M.T [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Universitas Andalas Padang, Sumatera Barat, Indonesia

Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Dr. Joko Hariyono [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Dr. Ir Larisang, MT., IPM [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia

Dr. Ir. Rahmaniah Malik, S.T., M.T., IPU, Asean Eng [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Universitas Khatolik Musi Charitas, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

Ivan Kristianto Singgih, S.T., M.T., Ph.D [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Korea Advanced Institute of Science & Technology, Korea, Republic of

Dutho Suh Utomo, ST., MT, Ph.D [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

Aisyah Larasati, S.T., M.T., MIM, Ph.D [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Universitas Negeri Malang, Jawa Timur, Indonesia

Endah RM Putri, Ph.D [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Institute Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Bertha Maya Sopha., S.T., M.Sc., Ph.D [[Scopus](#)] [[Google](#)] [[ORCID](#)] Guru Besar Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Indonesia

## Editor in Chief

Iva Mindhayani, S.T., M.T, IPM. [ [Google](#) ] [ [ORCID](#) ] Universitas Widy Mataram, Yogyakarta, Indonesia

## Editor

Supriyadi, S.T., M.T. [ [Scopus](#) ] [ [Google](#) ] [ [ORCID](#) ] Universitas Serang Raya, Banten, Indonesia

Drs. Jono Jono, M.T. [ [Google](#) ] [ [ORCID](#) ] Universitas Widy Mataram, Yogyakarta, Indonesia

Nurul Aziza, S.T., M.T, IPM. [ [Scopus](#) ] [ [Google](#) ] [ [ORCID](#) ] Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia

Anwardi Anwardi, S.T., M.T. [ [Scopus](#) ] [ [Google](#) ] [ [ORCID](#) ] Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

Ir. Derlini Derlini, S.T., M.T, IPM. [ [Scopus](#) ] [ [Google](#) ] [ [ORCID](#) ] Institut Teknologi Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Masrul Indrayana, S.T., M.T. [ [Google](#) ] [ [ORCID](#) ] Universitas Widy Mataram, Yogyakarta, Indonesia

Antonius Satria Hadi, S.E., M.Sc. [ [Google](#) ] [ [ORCID](#) ] University of Kuala Lumpur, Malaysia

Tri Andi [ [Google](#) ] [ [ORCID](#) ] ReSSI (Research and Social Study Institute), Indonesia

- 01-08** Perancangan Ulang Desain Kursi Roda Untuk Penderita Stroke Dengan Menggunakan Metode Kano  
**Ratna Agil Apriani, Hari Purnomo**
- 09-18** Perancangan Alat Destilasi Untuk Mengubah Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Prospektif Melalui Proses Pirolisis Bertingkat  
**Nindi Putri Guswira, Harpito, Anwardi, Nofirza, Muhammad Ihsan Hamdy**
- 19-26** Penentuan Strategi Pemasaran Pada Perusahaan Distributor Makanan Ringan  
**Larisang, Herman, Rizki Prakasa Hasibuan, Nurul Aprila Safira**
- 27-39** Strategi Pengembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Sepatu di Kawasan Kota Medan  
**Aulia Ishak, Atika Wafa, Asfriyati**
- 40-50** Analisis Tingkat Kepuasan Penumpang Terhadap Pelayanan Sisi Darat (Landside) di Bandara Internasional Yogyakarta Menggunakan Metode CSI dan IPA  
**Riani Nurdin, Uyuunul Maudzoh, Yulia Ratna Sari**
- 51-61** Penentuan Reorder Point dan Safety Stock pada Consumable Material Berdasarkan Peramalan Menggunakan Artificial Neural Network  
**Ridwan**
- 62-73** Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determine Control (HIRADC) di UMKM Logam di Yogyakarta  
**Hasti Hasanati Marfuah, Yaning Tri Hapsari, Kurniawanti**
- 74-84** Analisis Postur Kerja Berdasarkan Metode OWAS dan Nordic Body Map Pada Pekerja Bongkar Muat Barang di Pasar Klaten  
**Siti Lestariningsih, Faisal Abdul Jamal, Puji Asih, Iva Mindhayani**
- 85-99** Boarding House Property Market Trends and Investor Preferences in Boarding House Development: A Comparative Study with Web Scraping  
**Erlinda Gilberta Wibawa, Parama Kartika Dewa**

**Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determine Control (HIRADC)*  
Studi Kasus : UMKM Logam di Yogyakarta**

**Hasti Hasanati Marfuah<sup>1\*</sup>, Yaning Tri Hapsari<sup>2</sup>, Kurniawanti<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup> Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Industri, Universitas PGRI Yogyakarta  
Jalan PGRI I Sonosewu No 117 Ngestiharjo Kasihan Bantul Yogyakarta  
Email: [hashti@upy.ac.id](mailto:hashti@upy.ac.id), [yaning.yth@upy.ac.id](mailto:yaning.yth@upy.ac.id), [wanti.kurnia@upy.ac.id](mailto:wanti.kurnia@upy.ac.id)

**ABSTRAK**

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak diharapkan dalam kehidupan kerja yang mengakibatkan luka atau kematian, kerusakan peralatan dan prasarana serta terganggunya proses produksi. Metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* merupakan salah satu metode untuk mengidentifikasi bahaya dan meminimalkan risiko kecelakaan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan dengan baik dan sesuai rencana. Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan, potensi bahaya pada pekerjaan pembuatan cetakan kue yaitu: pekerja UMKM tidak menggunakan alat pelindung diri (APD), posisi kerja yang cenderung membuat kurang nyaman jika dilakukan terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama; indera penglihatan pekerja terkena debu dari tanah; banyaknya asap hasil pelaburan aluminium; tumpahnya oli ke tanah; lingkungan kerja yang panas; tercecernya cairan aluminium di area produksi; dan terpotongnya jari pekerja. Berdasarkan data analisis yang sudah diperoleh dari 5 jenis pekerjaan diperoleh yaitu pekerjaan dengan tingkat *ekstreme risk* sebanyak 2 pekerjaan (40%), *high risk* sebanyak 3 pekerjaan (60%), dan tidak terdapat pekerjaan dengan tingkat risiko *moderate risk* ataupun tingkat *low risk*. Rencana pengendalian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan cara rekayasa teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD). Dari hasil dilakukannya pengendalian risiko didapatkan perubahan pada tingkat risiko pada masing-masing jenis pekerjaan, diantaranya Tidak terdapat pekerjaan dengan tingkat *ekstreme risk* ataupun tingkat *high risk*; tingkat risiko *moderate risk* didapatkan sebanyak 3 pekerjaan (60%), dan tingkat risiko *low risk* didapatkan sebanyak 2 pekerjaan (40%).

**Kata kunci:** HIRADC, *ekstreme risk*, *high risk*, *moderate risk*, *low risk*

**ABSTRACT**

*Occupational accidents are unexpected events in work life that result in injury or death, damage to equipment and infrastructure and disruption of the production process. The Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) method is a method for identifying hazards and minimizing the risk of accidents so that work can be completed properly and according to plan. Based on the results of the assistance provided, the potential hazards in the job of making cake molds are: MSME workers do not use personal protective equipment (PPE), work positions that tend to make them uncomfortable if done continuously and for long periods of time; the worker's sense of sight is exposed to dust from the ground; a lot of aluminum refining as soon as possible; oil spills on the ground; hot work environment; spilled liquid aluminum in the production area; and the cutting of the worker's finger. Based on the analysis of the data obtained from the 5 types of work obtained, namely jobs with extreme risk levels of 2 jobs (40%), high risk of 3 jobs (60%), and there are no jobs with moderate risk or low risk levels. The control plan carried out in this study was by engineering techniques, doses, and personal protective equipment (PPE). From the results of risk control, changes were found in the level of risk for each type of work, including there were no jobs with extreme risk or high risk levels; a moderate risk level was obtained by 3 jobs (60%), and a low risk level was obtained by 2 jobs (40%).*

**Keywords:** HIRADC, *ekstreme risk*, *high risk*, *moderate risk*, *low risk*

**I. PENDAHULUAN**

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak diharapkan dalam kehidupan kerja yang mengakibatkan luka atau kematian, kerusakan peralatan dan prasarana serta terganggunya proses produksi. Menurut hipotesis domino HW Heinrich, 88% aktivitas berisiko menyebabkan kecelakaan, 10% kecelakaan disebabkan oleh kondisi berbahaya, dan 2% kecelakaan disebabkan oleh sebab yang tidak diketahui seperti keberuntungan, takdir dan lain-lain (Alfatiyah, 2017). Kecelakaan kerja dapat terjadi pada setiap orang atau kelompok setiap saat di lingkungan bisnis, menyebabkan cedera ringan atau serius yang dapat menyebabkan operasi pabrik berhenti total. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem untuk memprediksi dan menangani kecelakaan kerja yang biasa disebut sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Sistem kesehatan dan keselamatan kerja ini

banyak digunakan pada perusahaan yang menekankan pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja di tempat kerja (Septianto dan Wardani, 2020).

UMKM logam menjadi UMKM yang berkembang cukup pesat bahkan menjadi industri unggulan di Yogyakarta. Perkembangan industri logam kota Yogyakarta tidak lepas dari peran Unit Pelaksana Teknis (UPT) yang resmi beroperasi pada tahun 2009 dan berperan sebagai pemasok aluminium untuk UKM sejak tahun 2009. Terdapat 45 sentra UMKM aluminium di kecamatan Umbulharjo Jogjakarta. Dalam sehari para pelaku UMKM bisa menghabiskan bahan baku seberat 32 ton. Kemudian diolah menjadi berbagai peralatan dapur. Alat dan mesin yang digunakan memiliki berbagai potensi bahaya kerja yang dapat merugikan kesehatan atau keselamatan pekerja, sehingga diperlukan penanganan tambahan untuk mencegah atau meminimalisir kecelakaan kerja agar pekerja dapat bekerja dengan aman. Pengamatan awal yang telah dilakukan adalah banyaknya para pekerja UMKM logam yang tidak memahami penerapan sistem K3. Hal ini dibuktikan dengan beberapa pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri dalam proses produksi. Karena pekerja dapat terkena kecelakaan kerja seperti percikan aluminium cair, tergores produk, terlilit mesin, terkena serbuk aluminium di mata, menghirup debu aluminium, maka sangat penting untuk melakukan analisis kemungkinan bahaya ini, sehingga kemungkinan kecelakaan dapat diminimalkan.

*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) merupakan salah satu metode untuk mengidentifikasi bahaya dan meminimalkan risiko kecelakaan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan dengan baik dan sesuai rencana. HIRADC terdiri dari tiga langkah yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan pengendalian risiko (*Determining Control*). Identifikasi bahaya merupakan langkah awal dalam identifikasi bahaya, yang bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya yang ditimbulkan oleh suatu bahan, alat atau sistem (AS/NZS 360, 2004) dan membedakan risiko kecil yang dapat ditoleransi dari risiko besar dan menghasilkan informasi untuk mengevaluasi penilaian risiko. Penilaian tingkat risiko terdiri dari dua parameter, yaitu konsekuensi (*consequences*) dan kemungkinan (*probability*). Hasil dari penilaian tingkat risiko dibagi menjadi beberapa tingkatan yaitu *extreme risk*, *high risk*, *moderate risk* dan *low risk*. Setelah melakukan penilaian tingkat risiko, kemudian dilakukan pengendalian risiko yang sesuai, seperti dilakukan melalui desain teknis, manajemen dan alat pelindung diri (APD).

Penelitian tentang identifikasi risiko bahaya telah dilakukan beberapa peneliti di berbagai bidang. Pamungkas (2021) melakukan manajemen risiko keselamatan kerja konstruksi untuk pekerjaan bore pile pada proyek pembangunan gedung sembilan lantai, dari hasil pengendalian risiko yang dilakukan didapatkan perubahan pada tingkat risiko pada masing-masing pekerjaan. Saputro dan Lombado (2021) melakukan penelitian di bidang industri logam untuk mengetahui potensi risiko yang ada, mengetahui nilai risikonya, serta membuat usulan pengendalian risikonya. Savitri et al (2021) melakukan analisis K3 pada perusahaan mebel. Mulyani, Kusnadi & Saleh (2022) melakukan analisis risiko K3 pada pekerja dengan pengendaliannya risikonya yaitu mengganti APD sesuai dengan SOP yang berlaku. Setiono, Oesma & Yusuf (2019) melakukan identifikasi kejadian risiko yang mengganggu proses produksi, memperkirakan besaran dampak risiko dan memberikan tindakan penganggulangan terhadap risiko yang ada.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di UMKM Logam Yogyakarta. Langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian dimulai dari tahap pengamatan dan pengumpulan data, pengolahan data dan analisis.

### 1. Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pengamatan dilakukan pada objek yang akan diteliti untuk mengetahui metode pekerjaan yang mungkin menimbulkan bahaya. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara kepada pemilik dan pekerja UMKM Logam. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan sumber bahaya yang mungkin terjadi pada proses produksi

### 2. Pengolahan Data

Pengolahan data dimulai dari mengidentifikasi risiko/bahaya, mengidentifikasi pengendalian risiko, menyusun tabel HIRADC dan menentukan pengendalian risiko

#### a. Identifikasi Risiko/Bahaya

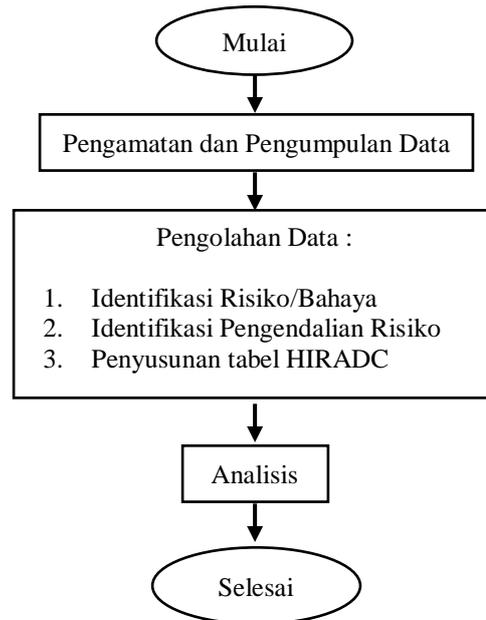
Mengumpulkan referensi terkait objek penelitian dengan penalaran (*reasoning*) khususnya terkait potensi bahaya dengan melakukan *hazard identification* untuk semua objek pengamatan.

#### b. Identifikasi Pengendalian Risiko

Setelah melakukan identifikasi risiko selanjutnya yaitu menentukan pengendalian yang bertujuan untuk mengurangi ataupun menghilangkan risiko terhadap bahaya yang akan terjadi. Teknik pengendalian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan hierarki pengurangan risiko sebagai berikut.

- 1) Eliminasi (*elimination*)
- 2) Substitusi (*substitution*)
- 3) Rekayasa teknik (*engineering control*)
- 4) Pengendalian administratif (*administrative control*)

5) Alat pelindung diri (*personal protective equipment*)



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

c. Menyusun Tabel HIRADC

Setelah mendapatkan data yang didapatkan dari identifikasi risiko dan pengendalian risiko maka selanjutnya yaitu dilakukan penyusunan tabel HIRADC yang digunakan untuk menghitung tingkat terjadinya risiko dan penurunan tingkat risiko pada pekerjaan di UMKM Logam.

3. Analisis

Analisis risiko bertujuan untuk menentukan skala tingkat risiko dengan cara menentukan dan menghitung nilai yang diperoleh dari dua parameter yaitu konsekuensi (*consequences*) dan kemungkinan (*likelihood*) yang dijelaskan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Tabel Konsenkuensi (*Consequences*) Menurut AS/NZS 4360

<b>Level</b>	<b>Descriptor</b>	<b>Detail Description</b>
1	<i>Insignifant</i>	<i>No Injuries, low financial loss</i>
2	<i>Minor</i>	<i>First aid treatment, on-site release immediately contained, medium financial loss</i>
3	<i>Moderate</i>	<i>Medical treatment required, on-site release contained with outside assistance, high financial loss</i>
4	<i>Major</i>	<i>Extensive injuries, loss of production capability, off-site release with no detrimental effect, major financial loss</i>
5	<i>Catastrophic</i>	<i>Death, toxic release off-side with detrimental effect, huge financial loss</i>

Tabel 2. Tabel Tingkat Kemungkinan Menurut AS/NZS 4360

<b>Level</b>	<b>Descriptor</b>	<b>Description</b>
A	<i>Almost certain</i>	<i>Is expected to occur in most circumstances</i>
B	<i>Likely</i>	<i>Will probably occur in most circumstances</i>
C	<i>Possible</i>	<i>Might occur at some time</i>
D	<i>Unlikely</i>	<i>Could occur at some time</i>
E	<i>Rare</i>	<i>May occur only in exceptional circumstance</i>

Dengan rumus perhitungan :

$$R = L \times S$$

(1)

Keterangan :

R = *Risk* (Risiko)

L = *Likelihood* (Kemungkinan)

S = *Consequences* (Konsekuensi)

Adapun penerapan dari hasil perhitungan yang kemudian dikategorikan ke dalam simbol kemudian dijelaskan pada skala tingkat risiko dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 3. Skala Tingkat Risiko

	<i>Likelihood</i> (Kemungkinan) L	<i>Consequences (Konsekuensi) S</i>				
		<i>Insignificant</i> 1	<i>Minor</i> 2	<i>Moderate</i> 3	<i>Major</i> 4	<i>Catastrophic</i> 5
<i>Almost Certain</i> (Hampir Pasti)	5	H	H	E	E	E
<i>Likely</i> (Sering terjadi)	4	M	H	H	E	E
<i>Moderate</i> (Dapat terjadi)	3	L	M	H	E	E
<i>Unlikely</i> (Kadang-kadang)	2	L	L	M	H	E
<i>Rare</i> (Jarang terjadi)	1	L	L	M	H	H

(Sumber : Ramli, 2010)

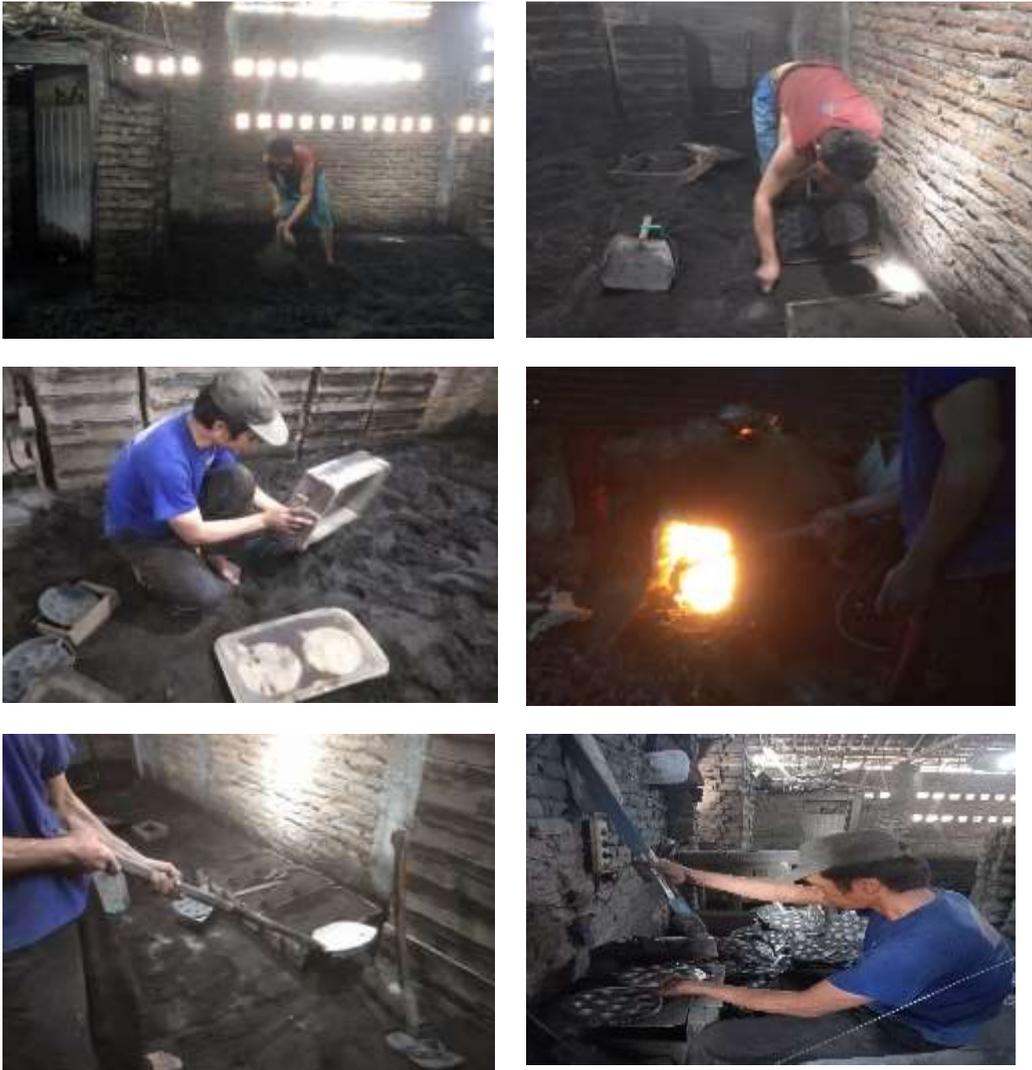
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Identifikasi Risiko

Mengumpulkan referensi terkait objek penelitian dengan penalaran (*reasoning*) khususnya terkait potensi bahaya dengan melakukan *hazard identification* untuk semua objek pengamatan.

Tabel 4. Hasil Identifikasi Risiko Pekerjaan Pembuatan Cetakan Kue

No	Pekerjaan	Bahaya
1	Pencampuran tanah kering dengan tanah basah menggunakan cangkul	a. Terbantur alat kerja b. Posisi kerja yang cenderung berdiri dan membungkuk c. Bagian tangan terasa pegal d. Mata si pekerja terkena debu dari tanah
2	Pembuatan cetakan kue pada tanah	a. Posisi kerja yang cenderung membungkuk dan jongkok b. Mata si pekerja terkena debu dari tanah
3	Proses pelaburan alumunium pada tungku pembakaran	a. Tidak menggunakan APD b. Banyaknya asap hasil pelaburan alumunium c. Tumpahnya oli ke tanah d. Lingkungan kerja yang panas
4	Proses pengecoran alumunium ke cetakan	a. Tidak menggunakan APD b. Tercecer cairan alumunium di area produksi c. Lingkungan kerja yang panas
5	Proses pemotongan alumunium pada sisa produksi	a. Terpotongnya jari si pekerja b. Posisi kerja yang cenderung membungkuk c. Lingkungan kerja yang kurang penerangan



Gambar 2. Proses Produksi Cetakan Kue

2. Pengendalian Risiko

Setelah melakukan identifikasi risiko selanjutnya yaitu menentukan pengendalian yang bertujuan untuk mengurangi ataupun menghilangkan risiko terhadap bahaya yang akan terjadi. Teknik pengendalian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan hierarki pengurangan risiko sebagai berikut.

- 1) Eliminasi (*elimination*)
- 2) Substitusi (*substitution*)
- 3) Rekayasa teknik (*engineering control*)
- 4) Pengendalian administratif (*administrative control*)
- 5) Alat pelindung diri (*personal protective equipment*)

Tabel 5. Pengendalian Risiko Pekerjaan Pembuatan Cetakan Kue

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
1	Pencampuran tanah kering dengan tanah basah menggunakan cangkul	a. Terkena alat kerja yang tajam b. Posisi kerja yang cenderung berdiri dan membungkuk c. Bagian tangan terasa pegal d. Mata si pekerja terkena debu dari tanah	a. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata b. Perbaikan posisi kerja atau bisa mendesain alat kerja yang menunjang pekerjaan agar posisi kerja si pekerja tidak membungkuk
2	Pembuatan cetakan	a. Posisi kerja yang cenderung	a. Perbaikan posisi kerja atau

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
	kue pada tanah	membungkuk dan jongkok b. Mata si pekerja terkena debu dari tanah	bisa mendesain alat kerja yang menunjang pekerjaan agar posisi kerja si pekerja tidak membungkuk b. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata
3	Proses pelaburan alumunium pada tungku pembakaran	a. Tidak menggunakan APD b. Banyaknya asap hasil pelaburan alumunium c. Tumpahnya oli ke tanah d. Lingkungan kerja yang panas	a. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata b. Pembuatan ventilasi udara atau saluran pembuangan asap
4	Proses pengecoran alumunium ke cetakan	a. Tidak menggunakan APD b. Tercecer cairan alumunium di area produksi c. Lingkungan kerja yang panas	a. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata b. Pemasangan safety sign dan pemasangan safetyline c. Pembuatan ventilasi udara
5	Proses pemotongan alumunium pada sisa produksi	a. Terpotongnya jari si pekerja b. Posisi kerja yang cenderung membungkuk c. Lingkungan kerja yang kurang penerangan	a. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata b. Perbaiki posisi kerja atau bisa mendesain alat kerja yang menunjang pekerjaan agar posisi kerja si pekerja tidak membungkuk c. Penambahan intensitas penerangan dengan menambah jumlah lampu

3. Menyusun tabel HIRADC

Setelah mendapatkan data yang didapatkan dari identifikasi risiko dan pengendalian risiko maka selanjutnya yaitu dilakukan penyusunan tabel HIRADC yang digunakan untuk menghitung tingkat terjadinya risiko dan penurunan tingkat risiko pada pekerjaan di UMKM Logam.

Tabel 6. Tabel HIRADC

No	Pekerjaan	<i>Hazard x Frequency = Risk</i> (L x S = R)			<i>Action to be taken to reduce risk</i> (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis	Risk Category			Action to be taken (tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
1	Pencampuran tanah kering dengan tanah basah menggunakan cangkul	a. Terkena alat kerja yang tajam b. Posisi kerja yang cenderung berdiri dan membungkuk c. Bagian tangan terasa pegal d. Mata si pekerja terkena debu dari tanah				a. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata b. Perbaiki posisi kerja atau bisa mendesain alat kerja yang menunjang pekerjaan		UU Keselamatan Kerja, No.1 pasal 3 tahun 1970  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 4		

No	Pekerjaan	<i>Hazard x Frequency = Risk</i> (L x S = R)			<i>Action to be taken to reduce risk</i> (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis	Risk Category			Action to be taken (tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
2	Pembuatan cetakan kue pada tanah	a. Posisi kerja yang cenderung membungkuk dan jongkok b. Mata si pekerja terkena debu dari tanah				a. Perbaiki posisi kerja atau bisa mendesain alat kerja yang menunjang pekerjaan agar posisi kerja si pekerja tidak membungkuk b. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata		UU Keselamatan Kerja, No.1 pasal 3 tahun 1970  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 4		
3	Proses pelaburan alumunium pada tungku pembakaran	a. Tidak menggunakan APD b. Banyaknya asap hasil pelaburan alumunium c. Tumpahnya oli ke tanah d. Lingkungan kerja yang panas				a. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata b. Pembuatan ventilasi udara atau saluran pembuangan asap		UU Keselamatan Kerja, No.1 pasal 3 tahun 1970  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 4		
4	Proses pengecoran alumunium ke cetakan	a. Tidak menggunakan APD b. Tercecer cairan alumunium di area produksi c. Lingkungan kerja yang panas				a. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata b. Perhatikan data kondisi tanah dan lakukan tindakan antisipasi seperti pemasangan <i>safety sign</i> ,		UU Keselamatan Kerja, No.1 pasal 3 tahun 1970  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 4		

No	Pekerjaan	<i>Hazard x Frequency = Risk</i> (L x S = R)			<i>Action to be taken to reduce risk</i> (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis	Risk Category			Action to be taken (tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
5	Proses pemotongan alumunium pada sisa produksi	a. Terpotongnya jari si pekerja b. Posisi kerja yang cenderung membungkuk c. Lingkungan kerja yang kurang penerangan				pemasangan safetyline c. Pembuatan ventilasi udara a. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata b. Perbaikan posisi kerja atau bisa mendesain alat kerja yang menunjang pekerjaan agar posisi kerja si pekerja tidak membungkuk c. Penambahan intensitas penerangan dengan menambah jumlah lampu		UU Keselamatan Kerja, No.1 pasal 3 tahun 1970  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 4		

Tujuan pada tahapan ini yaitu untuk menentukan skala tingkat risiko pada tabel HIRADC sebelum pengendalian dan sesudah dilakukan pengendalian dari bahaya. Hasil penilaian risiko dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Penilaian Tingkat Risiko HIRADC

No	Pekerjaan	<i>Hazard x Frequency = Risk</i> (L x S = R)			<i>Action to be taken to reduce risk</i> (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis	Risk Category			Action to be taken (tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
1	Pencampuran tanah kering dengan tanah basah menggunakan cangkul	e. Terkena alat kerja yang tajam f. Posisi kerja yang cenderung berdiri dan membungkuk g. Bagian tangan terasa	5	4	20	c. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata d. Perbaikan posisi kerja atau bisa	3	2	6	UU Keselamatan Kerja, No.1 pasal 3 tahun 1970  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 4

No	Pekerjaan	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis	Risk Category		Action to be taken (tindakan yang dilakukan)	Residual Risk				
			L	S		R	L		S	R
2	Pembuatan cetakan kue pada tanah	h. Mata si pekerja terkena debu dari tanah								
		c. Posisi kerja yang cenderung membungkuk dan jongkok	5	4	20	c. Perbaiki posisi kerja atau bisa mendesain alat kerja yang menunjang pekerja agar posisi kerja si pekerja tidak membungkuk	3	2	6	UU Keselamatan Kerja, No.1 pasal 3 tahun 1970  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 4
		d. Mata si pekerja terkena debu dari tanah				d. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata	2	2	4	
		e. Tidak menggunakan APD	4	3	12	e. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata	2	3	6	
f. Banyaknya asap hasil pelaburan alumunium				f. Perhatikan data kondisi tanah dan lakukan						
3	Proses pelaburan alumunium pada tungku pembakaran	e. Tidak menggunakan APD	4	3	12	c. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata	2	2	4	UU Keselamatan Kerja, No.1 pasal 3 tahun 1970  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 4
		f. Banyaknya asap hasil pelaburan alumunium				d. Pembuatan ventilasi udara atau saluran pembuangan asap				
		g. Tumpahnya oli ke tanah								
		h. Lingkungan kerja yang panas								
4	Proses pengecoran alumunium ke cetakan	d. Tidak menggunakan APD	4	3	12	d. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata	2	3	6	UU Keselamatan Kerja, No.1 pasal 3 tahun 1970  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 4
		e. Tercecer cairan alumunium di area produksi								
		f. Lingkungan kerja yang panas								

No	Pekerjaan	Hazard x Frequency = Risk (L x S = R)			Action to be taken to reduce risk (Tindakan untuk mengurangi risiko)			Rujukan Peraturan		
		Hazard Analysis	Risk Category			Action to be taken (tindakan yang dilakukan)	Residual Risk			
			L	S	R		L		S	R
5	Proses pemotongan alumunium pada sisa produksi	d. Terpotongnya jari si pekerja e. Posisi kerja yang cenderung membungkuk f. Lingkungan kerja yang kurang penerangan	2	4	8	tindakan antisipasi seperti pemasangan <i>safety sign</i> , pemasangan <i>safetyline</i> f. Pembuatan ventilasi udara d. Instruksi penggunaan APD seperti sepatu, sarung tangan dan kacamata e. Perbaiki posisi kerja atau bisa mendesain alat kerja yang menunjang pekerjaan agar posisi kerja si pekerja tidak membungkuk f. Penambahan intensitas penerangan dengan menambah jumlah lampu	2	2	4	UU Keselamatan Kerja, No.1 pasal 3 tahun 1970  Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/2010 tentang APD, Pasal 4

Berdasarkan hasil dari tabel di atas, didapat data penilaian tingkat risiko pada pekerjaan pembuatan cetakan kue sebelum dilakukan pengendalian, seperti berikut ini:

- Tingkat *ekstreme risk* terdapat 2 jenis pekerjaan (40%) yaitu pada pekerjaan pencampuran tanah kering dengan tanah basah menggunakan cangkul; dan pembuatan cetakan kue pada tanah.
- Tingkat *high risk* terdapat 3 jenis pekerjaan (60%) yaitu pada pekerjaan proses pelaburan alumunium pada tungku pembakaran; proses pengecoran alumunium ke cetakan; dan proses pemotongan alumunium pada sisa produksi.
- Tidak terdapat pekerjaan dengan tingkat *moderate risk* ataupun tingkat *low risk*

Kemudian setelah dilakukan pengendalian dan juga pencegahan terhadap risiko bahaya, maka terjadi didapatkan penurunan tingkat risiko bahaya pada setiap jenis pekerjaan diantaranya sebagai berikut:

- Tidak terdapat pekerjaan dengan tingkat *ekstreme risk* ataupun tingkat *high risk*
- Tingkat *moderate risk* sebanyak 3 pekerjaan (60%) yaitu pada pekerjaan pencampuran tanah kering dengan tanah basah menggunakan cangkul pembuatan cetakan kue pada tanah; serta proses pengecoran alumunium ke cetakan

- c. Tingkat *low risk* terdapat 2 jenis pekerjaan (40%) yaitu pada pekerjaan proses pelaburan aluminium pada tungku pembakaran dan proses pemotongan aluminium pada sisa produksi.

Pada penelitian ini pengendalian yang dilakukan hanya meliputi beberapa aspek dikarenakan atas pertimbangan tertentu, diantaranya yaitu

- a. Tenaga kerja dimana pada aspek ini upaya pengendalian yang dilakukan berdasarkan hierarki dasar seperti administrasi yaitu dengan melakukan *safety morning talk* dan *toolbox meeting* secara berkala guna untuk mengingatkan kepada para pekerja akan risiko bahaya, setelah itu alat pelindung diri (APD) berperan penting dalam meminimalkan tingkat risiko bahaya
- b. Untuk rekayasa teknik dilakukan perbaikan posisi kerja atau bisa mendesain alat kerja yang menunjang pekerjaan agar posisi kerja para pekerja tidak membungkuk; pembuatan ventilasi udara agar ruang produksi sirkulasi udaranya baik serta penambahan intensitas penerangan dengan menambah jumlah lampu. Sedangkan untuk administrasi dilakukan inspeksi pengecekan alat yang digunakan saat melakukan proses produksi cetakan kue secara berkala untuk meminimalisir risiko bahaya yang ditimbulkan.

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan, potensi bahaya pada pekerjaan pembuatan cetakan kue yaitu: pekerja UMKM tidak menggunakan alat pelindung diri (APD), posisi kerja yang cenderung membuat kurang nyaman jika dilakukan terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama; indera penglihatan pekerja terkena debu dari tanah; banyaknya asap hasil pelaburan aluminium; tumpahnya oli ke tanah; lingkungan kerja yang panas; tercecernya cairan aluminium di area produksi; dan terpotongnya jari pekerja. Berdasarkan data analisis yang sudah diperoleh dari 5 jenis pekerjaan diperoleh yaitu pekerjaan dengan tingkat *ekstreme risk* sebanyak 2 pekerjaan (40%), *high risk* sebanyak 3 pekerjaan (60%), dan tidak terdapat pekerjaan dengan tingkat risiko *moderate risk* ataupun tingkat *low risk*. Rencana pengendalian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan cara rekayasa teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD). Dari hasil dilakukannya pengendalian risiko didapatkan perubahan pada tingkat risiko pada masing masing jenis pekerjaan, diantaranya Tidak terdapat pekerjaan dengan tingkat *ekstreme risk* ataupun tingkat *high risk*; tingkat risiko *moderate risk* didapatkan sebanyak 3 pekerjaan (60%), dan tingkat risiko *low risk* didapatkan sebanyak 2 pekerjaan (40%).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

LPPM UPY yang telah memberikan bantuan pendanaan sehingga kegiatan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik, dan memberikan manfaat bagi masyarakat khususnya bagi UMKM Logam Yogyakarta sebagai tempat dalam melakukan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alfatiyah, R. (2017). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode HIRARC Pada Pekerjaan Seksi Casting. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 11(2), 88–101.
- AS/NZS 4360. (2004). *Risk Management Guidelines*. Sidney: Strathfield NSW 2135.
- Ma'arif, A. F. (2019). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja di UKM Aluminium Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Mubin, A. (2007). Model Kebijakan Pengembangan Industri Kecil Menengah (IKM) Kimia Kabupaten Malang Dengan Pendekatan Teknometrik. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. Tersedia <https://docplayer.info/30310163-Model-kebijakan-pengembangan-industri-kecil-menengah-ikm-kimia-kabupaten-malang-dengan-pendekatan-teknometrik.html>.
- Mulyani, Y., Kusnadi, & Saleh, R., (2022). Analisis Risiko K3 Menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC) Pada Pekerja di PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(3), 88-94.
- OHSAS 18002. 2008. *Persyaratan Sistem Manajemen K3*. OHSAS Project Group.
- Pamungkas, G. (2021). Manajemen Risiko Bahaya Berbasis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control*) Pada Pekerjaan Bore Pile (Studi Kasus : Proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja & Transmigrasi (Permenakertrans) No.PER.08/MEN/VII/ 2010 pasal 4 tentang Alat Pelindung Diri (APD). Tersedia di [https://jdih.kemnaker.go.id/asset/data\\_puu/peraturan\\_file\\_PER08.pdf](https://jdih.kemnaker.go.id/asset/data_puu/peraturan_file_PER08.pdf)
- Ramli, Soehatman. (2010). *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (Fire Management)*. Jakarta: Dian Rakyat.

- Saputro, T., & Lombardo, D. (2021). Metode *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC) Dalam Mengendalikan Risiko Di PT Zae Elang Perkasa. *Jurnal Baut dan Manufaktur Teknik Mesin dan Teknik Industri*, 3(1), 23-29.
- Savitri, E.D.Y., Lestariningsih, S., dan Mindhayani, I. (2021). Analisis Keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) (Studi Kasus: CV. Bina Karya Utama). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(1), 51-61.
- Septianto, A., & Wardhani, A. R. (2020). Penerapan Analisis Resiko Terhadap Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Pada PT. X. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks "Soliditas" (JSolid)*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.31328/js.v3i1.1385> .
- Setiyoso, A., Oesma, T., & Yusuf, M., (2019). Analisis Potensi Kecelakaan AKibat Kerja Menggunakan *Job Safety Analysis* (JSA) Dengan Pendekatan *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC). *Jurnal Rekavasi*, 7(1), 1-7.
- Kementrian ESDM. (1970). Undang-Undang No.1 pasal 3 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Tersedia di <https://jdih.esdm.go.id/peraturan/uu-01-1970.pdf>