



ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PERBAIKAN MESIN *ROLL MILL* DENGAN MENGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT AND RISK (HIRA)*

ANALYSIS OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH RISKS IN THE REPAIR OF ROLL MILL MACHINES USING THE HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT AND RISK (HIRA) METHOD

Muhammad Azis Adhim¹, Heri Setiawan²

¹Mahasiswa Fakultas Teknik Industri, Universitas Al-Khairiyah Cilegon

²Dosen Fakultas Teknik Industri, Universitas Al-Khairiyah Cilegon

Email: herisetiawan2209@gmail.com

Abstrak

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) termasuk aspek penting dalam kegiatan maintenance mesin yang mempunyai potensi risiko kecelakaan tinggi. Penelitian ini tujuannya untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menganalisis tingkat risiko pada perbaikan mesin *roll mill* di PT. ABC memakai metode *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)*. Metode ini dilakukan melalui tahapan identifikasi bahaya, penilaian risiko menurut tingkat kemungkinan dan keparahan, serta penentuan pengendalian risiko. Penelitian memakai pendekatan deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya berbagai potensi bahaya seperti terjepit, terbentur, luka memar, dan gangguan pernapasan dengan tingkat risiko yang bervariasi dari rendah hingga tinggi. Oleh sebab itu, diperlukan upaya pengendalian berupa penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), peningkatan pelatihan keselamatan kerja, serta penerapan prosedur kerja yang sesuai untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja. dengan total 11 kecelakaan, 6 ringan, 4 sedang, dan 1 berat. dan sesudah penelitian menjadi 11 kecelakaan ringan.

Kata kunci : K3, HIRA, *maintenance*, *roll mill*

Abstract

Occupational Safety and Health (OSH) is a critical aspect of machine maintenance activities, which carry a high potential risk of workplace accidents. This study aims to identify potential hazards and analyze the level of risk in the repair of roll mill machines at PT. ABC using the Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) method. This method involves hazard identification, risk assessment based on likelihood and severity, and the determination of appropriate risk control measures. The research employs a descriptive approach with data collection techniques including observation, interviews, and documentation. The results indicate various potential hazards such as being caught in machinery, collisions, bruises, and respiratory disorders, with risk levels ranging from low to high. Therefore, risk control efforts are required through the use of Personal Protective Equipment (PPE), improved safety training, and the implementation of proper work procedures to minimize workplace accident risks. with a total of 11 accidents, 6 minor, 4 moderate, and 1 serious. and after the research there were 11 minor accidents.

Keywords : *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), CNC Machine, Risk Priority number (RPN).*

PENDAHULUAN

Setiap tindakan yang dilakukan oleh manusia mempunyai potensi risiko yang Mungkin terjadi, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam lingkungan kerja. Risiko dapat didefinisikan sebagai kemungkinan atau ketidakpastian terjadinya suatu peristiwa yang tidak diinginkan saat melakukan kegiatan fabrikasi, yang dapat mengakibatkan kerugian, cedera, atau kerusakan bagi pihak-pihak yang terlibat dalam kegiatan perbaikan mesin roll mill. Risiko yang umum dihadapi yaitu kecelakaan kerja, yaitu kejadian tak terduga yang berpotensi menimbulkan cedera fisik, gangguan Kesehatan, hingga kerugian material.

Penelitian mengenai analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja memakai metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) telah banyak dilakukan pada berbagai sektor industri.[1] menemukan bahwa penerapan metode HIRA mampu meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan kerja serta menurunkan potensi kecelakaan di area produksi. Penelitian [2]. menerangkan bahwa aktivitas pemindahan barang mempunyai tingkat risiko tertinggi sehingga diperlukan pengendalian melalui penggunaan alat pelindung diri (APD).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi berbagai potensi bahaya yang muncul pada kegiatan maintenance dan pemasangan mesin *roll mill* di PT. ABC, serta menganalisis tingkat risiko yang ditimbulkan dari setiap potensi bahaya tersebut memakai metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Penelitian ini dilakukan guna mengetahui tingkat kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dan tingkat keparahan dampak yang dapat ditimbulkan selama proses maintenance berlangsung. Selain itu, penelitian ini juga tujuannya untuk memberikan gambaran mengenai kondisi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada aktivitas maintenance mesin *roll mill* sehingga dapat menjadi dasar dalam upaya pengendalian risiko, peningkatan penerapan prosedur keselamatan kerja, serta meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja di lingkungan perusahaan.

LANDASAN TEORI

1. Pengertian *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA)

Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) merupakan salah satu pendekatan sistematis yang banyak digunakan dalam identifikasi dan evaluasi risiko, khususnya pada sistem kompleks di industri manufaktur, kimia, minyak, dan gas. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin timbul dalam suatu proses, menganalisis tingkat risikonya berdasarkan kombinasi antara kemungkinan kejadian (*likelihood*) dan tingkat

keparahan dampak (*severity*), serta menentukan langkah pengendalian yang sesuai guna mencegah atau mengurangi risiko tersebut.[3]

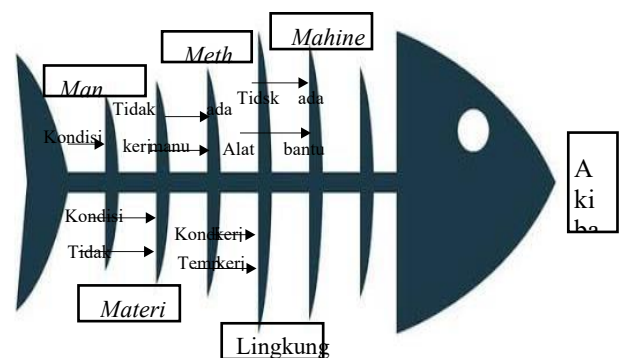
HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) berfungsi juga sebagai metode analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya yang berhubungan dengan proses produksi. Melalui pendekatan pencegahan dan evaluasi risiko yang sistematis, HIRA membantu perusahaan dalam mengelola risiko secara lebih efektif dan efisien.

2. Diagram Sebab Akibat (Fishbone)

Diagram *Fishbone* atau diagram sebab-akibat memang merupakan salah satu teknik pemecahan masalah yang dapat membantu kita memikirkan berbagai kemungkinan dan penyebab dari suatu masalah. Metode ini digunakan untuk menganalisis penyebab dari berbagai masalah atau kondisi yang terjadi.[4]

Diagram tulang ikan menggambarkan hubungan antara sebab dan akibat secara sistematis. Diagram ini digunakan dalam pengendalian proses statistik untuk mengidentifikasi dan menampilkan variabel penyebab serta hubungan mereka dengan sifat kualitas yang dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut. Karena pertama kali diperkenalkan oleh Profesor Kaoru Ishikawa dari Universitas Tokyo pada tahun 1953, diagram ini sering disebut sebagai Diagram *Ishikawa*.

Penerapan diagram tulang ikan ini dapat membantu kita untuk dapat menemukan akar/penyebab terjadinya masalah di perusahaan, sehingga solusi yang diambil dapat lebih tepat sasaran dan efektif dalam mencegah masalah serupa di masa mendatang. Selain itu, metode ini juga membantu tim untuk menganalisis berbagai faktor penyebab secara sistematis dan terstruktur, mencakup aspek manusia, mesin, material, metode, lingkungan, serta manajemen. Berikut adalah contoh gambaran dari diagram sebab akibat (*Fishbone*) yang dapat dilihat pada Gambar 2.1:



Gambar 1. fishbone diagram

3. Analisis 5W1H

Analisis 5W+1H merupakan metode yang memudahkan dalam melakukan penelitian untuk

menentukan langkah-langkah pemecahan masalah dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang mengacu pada arti kata dalam 5W+1H. Metode ini biasanya disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah pemahaman dan analisis lebih lanjut.

Istilah "5W+1H" sering digunakan di organisasi manufaktur, khususnya di divisi produksi dan kontrol kualitas, sebagai sebuah teknik investigasi yang efektif untuk memahami dan menyelesaikan masalah yang muncul selama proses produksi. Dengan metode ini membantu untuk menggali informasi secara komprehensif melalui enam jenis pertanyaan utama, yaitu: What, Why, Where, When, Who serta How.

METODE PENELITIAN

Metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) termasuk salah satu pendekatan sistematis yang dipakai untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko operasional dalam suatu sistem, khususnya dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Teknik analisis data K3 dengan memakai metode HIRA tujuannya untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan potensi risiko yang dapat berdampak pada keselamatan karyawan serta keberlangsungan operasional Perusahaan. Berikut ini yaitu tahapan-tahapan teknik analisis data K3 dengan memakai metode HIRA:

- *Hazard Identification*: Pada tahap ini, seluruh aktivitas kerja di area pembongkaran diamati dan diidentifikasi potensi bahayanya. Proses identifikasi dilakukan menurut hasil observasi lapangan dan wawancara terhadap aktivitas pekerja, penggunaan alat berat, serta kondisi lingkungan kerja.
- *Risk Assessment*: Setelah bahaya diidentifikasi, langkah berikutnya yaitu menilai tingkat risiko dengan memperhatikan dua parameter utama, yaitu Likelihood atau kemungkinan terjadinya bahaya dan severity tingkat keparahan akibat. Nilai risiko diperoleh dengan mengalikan 2 parameter tersebut, persamaannya yaitu sebagai berikut.

$$\text{Risk Level} = \text{Likelihood} \times \text{Consequences}$$

- *Risk Control*: Setelah tingkat risiko diketahui, langkah berikutnya yaitu menentukan bentuk tindakan pengendalian yang sesuai menurut hierarki pengendalian risiko

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Kerusakan Mesin Menggunakan RPN

hasil analisis memakai metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) menerangkan bahwa kegiatan maintenance dan pemasangan mesin *roll mill* di PT. ABC mempunyai berbagai potensi bahaya

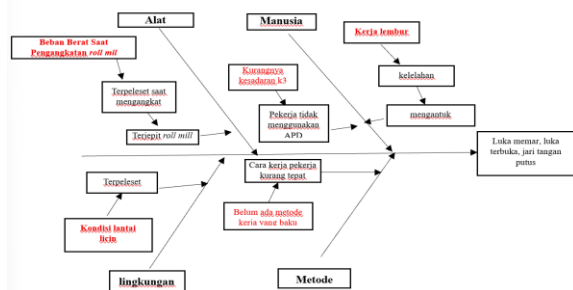
kerja dengan tingkat risiko yang berbeda-beda. Potensi bahaya yang ditemukan meliputi pekerja terjepit komponen mesin, terbentur material atau alat kerja, gangguan pernapasan akibat debu, cedera otot sebab pengangkatan manual, hingga risiko terjatuh pada saat proses pemasangan dan pembongkaran komponen mesin. Temuan ini menerangkan bahwa aktivitas *maintenance* mesin *roll mill* termasuk pekerjaan dengan tingkat risiko yang cukup tinggi sebab melibatkan interaksi langsung antara pekerja dengan mesin, alat berat, serta lingkungan kerja yang mempunyai banyak sumber bahaya :

Tabel 1. Temuan Potensi Bahaya

Jenis	Penemu an Hazard	Risiko	L	C	R	Level Resiko
Penggantian Roll Mill	Beban roll mill	Tertimpa roll mill saat menaikkan/menurunkan	3	4	12	HIGH
	Putaran roll mill	Luka memar, luka terbuka, jari tangan putus	3	4	12	HIGH
	Pulley	Tertimpa saat pemasangan dan pelepasan pulley dari shaft roll	3	2	6	MODERATE
	Belt	Terjepit saat pemasangan dan pelepasan dari pulley	3	2	6	MODERATE
	Kunci	Tertimpa, tergores/terjepit saat membuka dan mengencangkan baut/mur	2	3	6	MODERATE
	Cover mesin	Tertimpa saat membuka dan memasang cover	3	3	9	MODERATE
	Posisi tubuh tidak ergonomis pada saat membuka dan memasang pulley dan belting sebab areanya sempit	Nyeri pinggang/punggung	1	2	2	LOW

Jenis	Penemuan Hazard	Risiko	L	C	R	Level Resiko
	Bercanda pada saat bekerja	Cidera ringan	1	3	3	LOW
	Kelelahan	Cidera ringan	1	3	3	LOW
	Pekerja yang tidak berkompeten	Salah Operation	1	3	3	LOW

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), ditemukan beberapa potensi bahaya dengan tingkat risiko tinggi (*high risk*) pada proses perbaikan mesin roll mill. Risiko tersebut meliputi cedera punggung atau jatuh, tangan terjepit mesin, paparan debu yang menyebabkan gangguan pernapasan, serta tersengat arus listrik. Untuk mengetahui akar penyebab dari setiap potensi bahaya tersebut, dilakukan analisis menggunakan *diagram fishbone*. Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja yang berasal dari aspek manusia (*man*), metode kerja (*method*), mesin (*machine*), lingkungan (*environment*), dan material (*material*).



Gambar 2. fishbone diagram

Dari fishbone diatas dapat diketahui ada beberapa rootcause yaitu :

- Factor man: bekerja lembur serta kurang kesadaran akan K3
- Factor alat: rool mill berat
- Factor lingkungan: kondisi lantai licin
- Factor metode: belum ada metode kerja yang baku.

Menurut hasil identifikasi potensi bahaya dan penilaian risiko memakai metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), diketahui bahwa aktivitas *maintenance* mesin *roll mill* di PT. ABC mempunyai beberapa risiko dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Oleh sebab itu, diperlukan upaya perbaikan bahaya melalui penerapan pengendalian risiko yang sistematis dan berkelanjutan.

Perbaikan bahaya dilakukan dengan mengacu pada prinsip hierarki pengendalian risiko,

yang meliputi pengendalian teknik (*engineering control*), pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD):

Tabel 2. Rekomendasi Perbaikan

Pro ses	Penemuan Hazard	Risiko	L	C	R	Level Resiko	Pengendalian	L	C	R	Level Resiko
Pen ga nia n Roll Mill	Beban roll mill	Tertimpa roll mill saat menaik/menurunkan	3	4	12	HIGH	Gunakan hoist/crane, SOP pengangkatan, pengawasan ketat	3	1	3	LOW
	Putaran roll mill	Luka memar, luka terbuka, jari tangan putus	3	4	12	HIGH	Penerapan LOTO, pemasangan machine guarding, safety sign	3	1	3	LOW
	Pemasangan Pulley	Tertimpa saat pemasangan dan pelepasan pulley dari shaft roll	3	2	6	MODE RATE	SOP kerja aman, pelatihan teknis	3	1	3	LOW
	Pemasangan Belt	Terjepit saat pemasangan dan pelepasan dari pulley	3	2	6	MODE RATE	Standarisasi prosedur kerja, pengawasan	3	1	3	LOW

Pro ses	Penemuan Hazard	Risiko	L	C	R	Level Resiko	Pengendalian	L	C	R	Level Resiko
	Penggunaan Kunci	Tertimpa, tergores, terjepit saat membuka dan mengencangkan baut/mur	2	3	6	MODE RATE	Pelatihan penggunaan alat yang benar	2	2	4	LOW
	Pembukaan Cover mesin	Tertimpa saat membuka dan memasang cover	3	3	9	MODE RATE	Penambahan alat bantu, SOP pembongkaran	3	1	3	LOW
	Posisi tubuh tidak ergonomis	Nyeri pinggang/punggung	1	2	2	LOW	Perbaikan ergonomi kerja, pelatihan postur kerja	1	1	1	LOW
	Bercanda pada saat bekerja	Cidera ringan	1	3	3	LOW	Penegakan disiplin kerja, pengawasan	1	1	1	LOW
	Kelelahan	Cidera ringan	1	3	3	LOW	Pengaturan jam kerja & istirahat mesin dan Infrastruktur	1	1	1	LOW
	Pekerja yang tidak berkompeten	Salah Operation	1	3	3	LOW	Pelatihan & sertifikasi teknis	1	1	1	LOW

Menurut hasil pengolahan data menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), diperoleh bahwa aktivitas *maintenance* mesin *roll mill* di PT. ABC mempunyai variasi tingkat risiko yang cukup signifikan. Dari total 10 potensi bahaya yang teridentifikasi, terdapat 2 risiko kategori tinggi (*high*), 4 risiko kategori sedang (*moderate*), dan 4 risiko kategori rendah (*low*). Risiko dengan kategori tinggi ditemukan pada aktivitas yang melibatkan interaksi langsung dengan komponen utama mesin, khususnya pada proses pengangkatan dan pemasangan *roll mill* serta pada bagian yang mempunyai putaran mekanis. Kondisi ini menerangkan bahwa sumber bahaya yang berasal dari energi mekanik dan beban berat mempunyai tingkat keparahan yang tinggi serta berpotensi menyebabkan cedera serius seperti terjepit, tertimpa, bahkan kehilangan anggota tubuh. Sementara itu, risiko kategori sedang umumnya berasal dari aktivitas pendukung seperti pemasangan *pulley*, *belt*,

serta pembukaan dan pemasangan *cover* mesin. Risiko ini tetap memerlukan perhatian sebab berpotensi menimbulkan cedera jika tidak dilakukan pengendalian yang tepat. Adapun risiko rendah lebih banyak disebabkan oleh faktor manusia, seperti kelelahan, perilaku tidak aman, dan kurangnya kompetensi pekerja.

Untuk menyempurnakan hasil identifikasi dengan HIRA peneliti membuat rencana perbaikan untuk merekomendasikan perbaikan menggunakan formula 5W1H dengan variable *What, Why, Where, When, Who* serta *How* dan hasilnya sebagai berikut:

Tabel 3. tabel 5W1H

No	Aktivitas	Bahaya/Risiko	What (Apa)	Why (Mengapa)	Where (Dimana)	When (Kapan)	Who (Siapa)	How (Bagaimana)
1	Pengangkatan roll mill	Terjatuh beban berat	Menggunakan alat bantu angkat	Mengurangi risiko cedera akibat beban berat	Area maintenance	Saat pengangkatan roll	Elgity & Sunny Segara	Menggunakan hoist crane dan SOP pengangkatan
2	Pengoperasian roll mill	Terjepit putaran mesin	Penerapan LOTO & pelindung mesin	Mencegah kontak langsung dengan mesin aktif	Area mesin roll mill	Sebelum dan saat maintenance	Septian & Jamal	Lock Out Tag Out dan pemasangan guardring
3	Pemasangan pulley	Terjatuh pulley	Standarisasi prosedur kerja	Mengurangi kesalahan kerja	Area pemasangan pulley	Saat pemasangan	Jamal & Omaitil	Mengikuti SOP dan pengawasan supervisor
4	Pemasangan belt	Terjepit belt	Penggunaan APD dan SOP	Mengurangi risiko cedera tangan	Area mesin	Saat pemasangan belt	Omaitil & Jamal	Menggunakan sarung tangan dan teknik kerja aman
5	Penggunaan alat	Tergores/terjepit	Pelatihan penggunaan alat	Menghindari kesalahan penggunaan alat	Area kerja	Sebelum pekerjaan	Sunny Segara & Omaitil	Training penggunaan alat kerja
6	Pembukaan cover mesin	Terjatuh cover	Penggunaan alat bantu	Mengurangi risiko tertimpa	Area mesin	Saat pembongkaran	Sunny Segara & Septian	Menggunakan alat bantu & kerja tim
7	Posisi kerja	Nyeri punggung	Perbaikan ergonomi	Mengurangi kelelahan dan cedera otot	Area sempit mesin	Saat bekerja	Sunny segara & Jamal	Posisi kerja yang benar & rotasi kerja
8	Perilaku kerja	Cedera ringan	Pengaturan disiplin kerja	Menghindari tindakan tidak aman	Area kerja	Selama bekerja	Omaitil & Jamal	Safety briefing & pengawasan
9	Kelelahan	Cedera ringan	Pengaturan waktu kerja	Mengurangi kelelahan pekerja	Area kerja	Selama shift kerja atau lembur	Elgity & Omaitil	Jadwal kerja & istirahat

KESIMPULAN

Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan *maintenance* dan pemasangan mesin *roll mill* di PT. ABC mempunyai berbagai potensi bahaya kerja yang berisiko menimbulkan kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan pekerja. Potensi bahaya yang ditemukan meliputi risiko terjepit, terbentur, gangguan pernapasan akibat debu, cedera otot sebab pengangkatan manual, serta risiko jatuh selama proses *maintenance* berlangsung. Hasil analisis memakai metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) menerangkan bahwa mayoritas risiko berada pada kategori sedang hingga tinggi, sehingga diperlukan pengendalian risiko yang lebih optimal dalam pelaksanaan pekerjaan *maintenance*. Penelitian ini juga menerangkan bahwa faktor utama yang memengaruhi tingginya tingkat risiko kerja yaitu kurang optimalnya penggunaan alat pelindung diri (APD), rendahnya kepatuhan terhadap prosedur keselamatan kerja, serta masih adanya tindakan dan kondisi tidak aman di lingkungan kerja. Penerapan metode HIRA terbukti efektif dalam membantu proses identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko, serta penyusunan rekomendasi pengendalian risiko secara sistematis. Oleh sebab itu, perusahaan perlu meningkatkan pengawasan terhadap penerapan K3,

memberikan pelatihan keselamatan kerja secara berkala, serta memastikan penggunaan APD sesuai standar agar potensi kecelakaan kerja pada kegiatan *maintenance* mesin *roll mill* dapat diminimalkan. Dengan demikian, penerapan pengendalian risiko yang tepat diharapkan mampu menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif bagi pekerja

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Zahra, S. F., & Sutrisno. (2022). Analisis Bahaya dan Penilaian Risiko Memakai Metode HIRARC PT. Cahaya Mekanindo Perkasa. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 20(1), 255–264. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/19762/837>.
- [2]. Rahman, F., & Herwanto, D. (2021). Identifikasi, Penilaian dan Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode HIRARC di PT ABC. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(1), 168–175. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6138505>.
- [3]. Rahma, R. A., & Hasanudin, A. (2022). Analisis Risiko Keselamatan Kerja pada Sistem Boiler memakai Metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*). *Ilmia Teknik Industri*.
- [4]. Kurnianto, Muhamad F., et al. "Usulan Perbaikan Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) dan Fishbone Diagram." *Selaparang*, vol. 6, no. 1, 6 Mar. 2022, pp. 18-23, doi:10.31764/jpmb.v6i1.6627.