

Implementation Of Occupational Health and Safety in Logistics Service Companies Using The HIRA Method and FTA Approach

[Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Perusahaan Jasa Logistik Menggunakan Metode HIRA dan Pendekatan FTA]

Sulaiman Faqih¹⁾, Inggit Marodiyah²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: inggit@umsida.ac.id

Abstract. *PT. XYZ is a growing company engaged in the field of expedition services. Currently, the company has not yet implemented an Occupational Health and Safety (OHS) system in its work environment. However, the company is committed to applying OHS within the workplace, especially considering that four workplace accidents have already occurred. These include electric shock, being hit by falling objects, slipping from stairs, and being struck by a forklift. The objectives of this study are: (1) to identify the risks that cause accidents at PT. XYZ as a basis for implementing an Occupational Health and Safety (OHS) system, and (2) to formulate recommendations that can be applied to reduce the risk of workplace accidents in the company. This study uses the HIRA method for risk identification and assessment, and the FTA method to determine the root causes of risks categorized as very high. The results of this study show that there are three hazard sources in the company that fall into the very high-risk category. These were analyzed using the FTA method. The study found that there are three activities with very high risks, which require risk mitigation measures, including the installation of physical barriers in work areas, enhancement of electrical installation safety systems, and the addition of fire extinguishers (APAR) in accordance with safety standards. Furthermore, regular training for employees on workplace safety procedures and the implementation of an integrated OHS management system are necessary.*

Keywords – K3, Hazard Identification and Risk Assessment, Fault Tree Analysis

Abstrak. *PT. XYZ merupakan perusahaan berkembang yang bergerak dalam bidang jasa ekspedisi. Saat ini perusahaan tersebut belum menerapkan sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di lingkungan perusahaan. Tetapi, perusahaan tersebut memiliki komitmen untuk menerapkan K3 di lingkungan perusahaan. yang sebelumnya sudah terjadi 4 kecelakaan pada saat jam kerja. berupa tersengat listrik, tertimpa barang, terpeleset dari tangga dan tertabrak forklift Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengidentifikasi risiko yang menjadi penyebab kecelakaan di PT. XYZ sebagai dasar dalam penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta (2) merumuskan rekomendasi yang dapat diterapkan guna mengurangi risiko kecelakaan kerja di perusahaan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode HIRA untuk identifikasi dan penilaian risiko dan FTA untuk mengetahui akar permasalahan dari risiko yang masuk dalam kategori very high. Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat 3 risiko sumber bahaya yang ada di perusahaan tersebut yang masuk dalam kategori very high. Sehingga pada kategori tersebut dilakukan analisa menggunakan metode FTA. sehingga pada penelitian ini di temukan bahwa terdapat 3 aktivitas yang memiliki risiko very high sehingga harus dilakukan mitigasi pengendalian risiko mencakup pemasangan pembatas fisik di area kerja, peningkatan sistem pengamanan instalasi listrik, serta penambahan jumlah APAR sesuai standar keselamatan. Selain itu, diperlukan pelatihan rutin bagi karyawan terkait prosedur keselamatan kerja dan penerapan sistem manajemen K3 yang terintegrasi*

Kata Kunci – K3, Hazard Identification and Risk Assessment, Fault Tree Analysis

I. PENDAHULUAN

Karyawan adalah salah satu elemen penting dalam sebuah perusahaan. Oleh sebab itu, perusahaan perlu memberikan perhatian yang memadai terhadap kesejahteraan mereka. Sumber daya manusia memegang peranan krusial dalam kelangsungan proses kerja. [1]. Hal tersebut dapat dilihat dari lingkungan kerja maupun kondisi fisik dan mental tenaga kerja. Semua kondisi tersebut harus ditujukan untuk kepentingan tenaga kerja dan dukungan terhadap operasional perusahaan untuk menjaga keseimbangan aktivitas yang dilakukan di lingkungan perusahaan. Kesehatan dan Keselamatan kerja (K3) termasuk salah satu program pemeliharaan yang ada di lingkungan kerja. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu elemen yang terdapat dalam sistem ketenagakerjaan yang memiliki peran penting dalam keberlangsungan perputaran ekonomi di suatu tempat kerja. Jaminan mengenai K3 ini tertuang dalam Undang-Undang nomor 1 tahun 1970 yang menyatakan bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup untuk meningkatkan

produksi serta produktivitas nasional [2]. Dalam menerapkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja ini berkaitan juga dengan penerapan manajemen risiko, Risiko adalah upaya mengelola kemungkinan kejadian yang dapat terjadi selama proses berlangsung atau di masa mendatang. [3]. Manajemen risiko merupakan serangkaian langkah yang bertujuan untuk mengelola risiko serta mencegah kejadian yang tidak diinginkan. Proses ini meliputi identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penerapan tindakan pengendalian yang diperlukan. Dengan demikian, potensi bahaya yang mungkin terjadi atau sudah terjadi dapat diminimalkan. [4].

PT. XYZ merupakan perusahaan berkembang yang berdiri sejak tahun 2012 dan bergerak di bidang jasa ekspedisi. PT. XYZ ini telah mengalami perkembangan yang cukup signifikan dimana dibuktikan dengan adanya cabang di kota-kota besar yang tersebar diseluruh Indonesia dan telah memiliki banyak armada dan tenaga kerja yang harus dijaga keamanan, keselamatan, dan kesehatannya demi membangun *team* yang kuat secara jasmani maupun rohani. PT. XYZ saat ini sedang menuju ke perubahan baru serta ingin menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lingkungan perusahaan. Hal ini ditandai dengan adanya berbagai penemuan-penemuan yang kemungkinan akan mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja seperti: di bagian *packing* tidak menerapkan sistem penataan yang lebih memadai sehingga membuat barang menjadi berantakan, para pekerja tidak menggunakan APD sehingga menyebabkan keselamatannya tidak terjamin, jalur lintas *forklift* yang tidak rata menyebabkan forklift menjadi miring bahkan terjatuh, pedestrian/jalur pejalan kaki tidak ada pembatas sehingga menyebabkan terganggunya area kerja oleh pejalan kaki yang melintas. Menurut supervisor di divisi *ground operation* dari tahun 2023 – 2024 terjadi 9 kecelakaan, akibat dari belum diterapkannya SMK3 di PT. XYZ, sedangkan terjadi 3 kecelakaan lainnya disebabkan oleh kelalaian pekerja itu sendiri. Dampak yang ditimbulkan dari adanya kecelakaan tersebut yaitu mengakibatkan kerugian di perusahaan itu sendiri. Berdasarkan temuan-temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa di perusahaan tersebut masih belum menerapkan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) sehingga diperlukan analisis yang lebih dalam terkait penerapan K3 di perusahaan tersebut.

Dalam penelitian ini, untuk mengurangi risiko kecelakaan di PT. XYZ, digunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) serta *Fault Tree Analysis* (FTA). HIRA adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di lingkungan kerja dengan menguraikan karakteristik bahaya yang mungkin timbul. Selain itu, metode ini juga mengevaluasi tingkat risiko melalui penilaian menggunakan matriks risiko.[5], selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah besarnya suatu risiko *hazard* dan menetapkan apakah risiko tersebut perlu segera dilakukan perbaikan atau tidak [6]. Salah satu keunggulan metode ini adalah kemampuannya dalam menganalisis potensi bahaya dan risiko secara proaktif. HIRA berperan dalam mengidentifikasi berbagai kemungkinan bahaya dan risiko di lingkungan kerja sebelum pekerja mengalaminya secara langsung.[7]. *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah teknik analisis yang memanfaatkan model pohon kesalahan secara sederhana. Model grafis ini menggambarkan keterkaitan berbagai faktor kesalahan yang dapat menyebabkan terjadinya suatu peristiwa yang tidak diinginkan. [8]. *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan metode efektif untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah dengan menggunakan gerbang logika yang sederhana. [9]. Kecelakaan kerja disebabkan oleh faktor risiko yang berasal dari tindakan tidak aman dan kondisi berbahaya, seperti lingkungan kerja yang tidak kondusif serta prosedur kerja yang keliru. [10].

Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Penelitian yang dilakukan oleh Daulay dan Nuruddin tahun 2021 [11] dengan judul “Analisis K3 di Bengkel Dwi Jaya Motor Dengan menggunakan Metode HIRA Terintegrasi Metode FTA”, dari penelitian tersebut teridentifikasi 20 bahaya dari 9 aktivitas pekerjaan yang ada. Hasilnya terdapat 12 bahaya yang termasuk kategori *low risk*, 4 bahaya di kategori *moderate risk*, dan 4 bahaya pada kategori *high risk*. Penelitian yang dilakukan oleh Prasmono, dkk tahun 2021 [12] dengan judul “Analisis Penerapan Program Keselamatan Kerja Pada lantai Produksi Dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) di PT. XYZ”, dari penelitian ini dihasilkan faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja yang paling dominan yaitu dari kesalahan manusia atau pekerja itu sendiri. Penelitian yang dilakukan oleh Fakhriansyah, Liana, dan Suwardi tahun 2022 [9] dengan judul “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Job Safety Analysis* (JSA) (Studi kasus: Arjuna Interior)” dari penelitian tersebut pada proses pembentukan kayu terdapat 6 aktivitas kerja didapat 11 bahaya, diantaranya 4 di kategori risiko rendah, 4 pada kategori risiko sedang, 2 di risiko tinggi, dan 1 di risiko ekstrim.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi risiko yang menjadi penyebab kecelakaan di PT. XYZ sebagai dasar dalam penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta (2) merumuskan rekomendasi yang dapat diterapkan guna mengurangi risiko kecelakaan kerja di perusahaan tersebut.

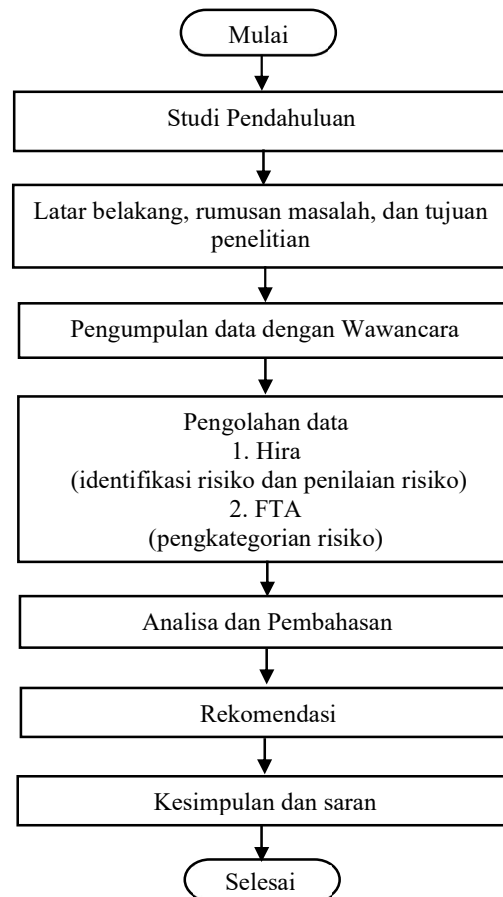
Dalam analisis risikonya, penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) untuk mengidentifikasi dan menilai risiko, serta metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk menentukan akar penyebab risiko yang tergolong dalam kategori sangat tinggi. Ruang lingkup penelitian ini berfokus pada penerapan dan implementasi K3 di PT. XYZ, sebuah perusahaan jasa logistik yang belum menerapkan sistem

II. METODE

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ dimana perusahaan ini bergerak dalam bidang jasa logistik. Perusahaan ini dijadikan objek penelitian karena belum diterapkannya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sehingga diperlukan

suatu analisis atau rekomendasi saran yang dijadikan acuan oleh perusahaan untuk menerapkan K3 di perusahaan tersebut. Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan, mulai dari Oktober 2023 – Maret 2024.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Pendekatan deskriptif kuantitatif diawali dengan observasi langsung di lapangan, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data. Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis kondisi serta proses kerja di lingkungan perusahaan, sekaligus menentukan tingkat risiko yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja. Selanjutnya, metode *Fault Tree Analysis* (FTA) diterapkan guna mengidentifikasi akar permasalahan dari risiko yang tergolong sangat tinggi. dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Langkah-langkah dalam menyelesaikan penelitian ini sebagai berikut:

Tahapan pertama yaitu dengan melakukan studi pendahuluan atau studi permasalahan terlebih dahulu, setelah itu merumuskan latar belakang berdasarkan dengan permasalahan yang akan diteliti dan menentukan tujuan yang diharapkan dari dilakukannya penelitian ini.

Tahap kedua dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, yang mencakup data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara, sedangkan data sekunder dikumpulkan dari studi pustaka melalui jurnal ilmiah. Proses pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan, wawancara dengan 10 karyawan di divisi ground operation, serta wawancara dengan supervisor dari setiap divisi untuk mengidentifikasi potensi bahaya. Selain itu, dokumentasi dalam bentuk foto juga dilakukan terhadap objek-objek yang berisiko menimbulkan bahaya.

Tahap ketiga adalah pengolahan data, yang menggunakan dua metode, yaitu *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode HIRA diterapkan untuk mengidentifikasi risiko, menilai tingkat risiko, serta menentukan langkah pengendalian yang diperlukan.

Langkah pertama yang dilakukan untuk menggunakan metode HIRA yaitu mengidentifikasi risiko di semua aktivitas perusahaan.

Kedua menghitung penilaian risiko, penilaian risiko ini didasarkan pada tiga aspek yaitu skala keparahan (*consequences*),

Skala tingkat paparan (*exposure*), dan skala tingkat kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*). Skala tingkat keparahan (*consequences*) merupakan tingkat besar atau kecilnya risiko tersebut memberikan dampak bagi pekerja maupun perusahaan [2]. Tabel 1 berikut merupakan skala keparahan pada penilaian risiko.

Tabel 1. Skala Keparahannya (*Consequences*)

Kriteria	Keterangan	Nilai
<i>Chatastrophe</i> (Malapetaka)	Menimbulkan kematian dan kerugian dalam jumlah sangat besar sehingga berhenti total.	100
<i>Disaster</i> (Bencana)	Beberapa kematian hingga menimbulkan kerugian cukup besar.	15
<i>Very Serious</i> (Sangat Serius)	Menyebabkan cacat atau kehilangan anggota tubuh.	7
<i>Casualty Treatment</i> (Perawatan Medis)	Menyebabkan cedera cukup serius sehingga diharuskan untuk melakukan perawatan medis dan tidak bias masuk kerja.	3
<i>First Aid Treatment</i> (P3K)	Cidera tidak serius (hanya memerlukan penanganan P3K) contohnya, lecet dan luka kecil.	1

Sumber: [2]

Skala tingkat paparan (*exposure*) merupakan tingkat besar dan kecilnya paparan risiko tersebut [13]. Tabel 2 berikut merupakan skala tingkat paparan pada penilaian risiko.

Tabel 2. Skala Tingkat Paparan (*Exposure*)

Kriteria	Keterangan	Nilai
<i>Continue</i> (terus menerus)	Paparan terjadi berkali-kali dalam sehari.	10
<i>Frequent</i> (sering)	Paparan terjadi setidaknya sekali setiap hari	6
<i>Occasional</i> (kadang-kadang)	Paparan terjadi seminggu sekali	3
<i>Iffrequent</i> (tidak sering)	Paparan terjadi seminggu sekali dalam sebulan	2
<i>Rare</i> (jarang)	Paparan terjadi beberapa kali dalam setahun	1
<i>Very rare</i> (sangat jarang)	Paparan hanya terjadi satu kali dalam setahun.	0,3
<i>No exposure</i> (tidak terpapar)	Paparan tidak pernah terjadi	0

Sumber: [2]

Skala tingkat kemungkinan risiko (*likelihood*) merupakan tingkat besar dan kecilnya kemungkinan risiko tersebut dapat terjadi [14]. Tabel 3 berikut merupakan skala tingkat kemungkinan risiko pada penilaian risiko.

Tabel 3. Skala Tingkat Kemungkinan Risiko (*Likelihood*)

Kriteria	Keterangan	Nilai
<i>Almost certain</i> (hamper pasti)	Sangat berpotensi terjadi dalam berbagai situasi.	10
<i>Quite possible</i> (mungkin terjadi)	Kemungkinan terjadi cukup besar, meskipun bukan sesuatu yang luar biasa jika terjadi.	6
<i>Unusual but possible</i> (tidak biasa namun dapat terjadi)	Jarang terjadi, tetapi masih ada peluang untuk terjadi setiap hari.	3
<i>Remotely possible</i> (kecil kemungkinannya)	Kemungkinannya kecil atau hanya terjadi secara kebetulan.	1
<i>Conceivable</i> (sangat kecil kemungkinannya)	Belum pernah terjadi dalam jangka waktu bertahun-tahun meskipun terdapat paparan bahaya, sehingga peluang terjadinya sangat rendah	0,5
<i>Practicaly impossible</i> (secara praktek tidak mungkin terjadi)	Belum pernah terjadi di mana pun atau hampir tidak mungkin terjadi.	0,1

Sumber: [2]

Risiko yang telah diidentifikasi akan dilakukan analisa. Tujuan analisa risiko ini adalah untuk mengetahui seberapa besar risiko dengan melihat seberapa parah risiko tersebut berdampak, seberapa besar tingkat paparannya, dan seberapa sering risiko tersebut terjadi. Penilaian risiko tersebut menggunakan rumus sebagai berikut [2].

$$Risk = Consequences \times Exposure \times Likelihood \quad (1)$$

Keterangan:

Consequences = skala tingkat keparahan

Exposure = skala tingkat paparan

Likelihood = skala tingkat kemungkinan risiko

Jika risiko tersebut telah diidentifikasi dan dilakukan penilaian risiko maka, langkah selanjutnya yaitu menentukan tingkat risiko menggunakan matriks penilaian risiko. Langkah ini memiliki tujuan untuk mengetahui risiko mana saja

yang masuk dalam kategori *very high* sehingga harus segera dilakukan perbaikan atau perawatan risiko. Tabel 4 berikut merupakan matriks penilaian risiko.

Tabel 4. Matriks Penilaian Risiko

Kriteria/Level Risiko	Keterangan
<i>Very high</i> (di atas 400)	Sangat tinggi, diharuskan untuk menghentikan kegiatan dan perlu perhatian manajemen puncak.
<i>Priority I</i> (200 – 400)	Tinggi sehingga perlu mendapat perhatian dari manajemen puncak dan tindakan perbaikan segera dilakukan.
<i>Substantial</i> (70 – 200)	Substansial, perlu dilakukan tindakan perbaikan secepatnya dan tidak diperlukan keterlibatan pihak manajemen.
<i>Priority 3</i> (20 – 70)	Menengah, tindakan perbaikan dapat dijadwalkan kemudian dan penanganan cukup dilakukan dengan prosedur yang ada.
<i>Acceptable</i> (di bawah 20)	Rendah, risiko dapat diterima.

Sumber: [2]

Matriks penilaian risiko pada tabel 4 akan diketahui kategori dari setiap risiko yang ada. Warna merah jika nilai yang didapat di atas 400 dan masuk dalam kategori *very high* atau sangat tinggi, warna merah muda jika nilai yang didapat antara 200 – 400 dan masuk dalam kategori prioritas I atau tinggi, warna kuning jika nilai yang didapat antara 70 – 200 dan masuk dalam kategori prioritas 2 atau substansial, warna oranye jika nilai yang didapat 20 – 70 dan masuk dalam kategori menengah atau prioritas 3, dan warna hijau jika didapat nilai di bawah 20 dan masuk dalam kategori rendah atau *acceptable*.

Setelah mengetahui kriteria dari setiap risiko yang ada, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data menggunakan metode *Fault Tree Analysis*. Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan untuk menganalisa risiko yang masuk dalam kategori *very high risk*. Tujuan dari penggunaan metode ini untuk mengetahui penyebab terjadinya bahaya di lingkungan perusahaan sampai ke akar-akarnya. Bagian-bagian dari diagram FTA yaitu *top event* yang ditetapkan berdasarkan masing-masing risiko kritis, selanjutnya diperoleh *basic event* yang merupakan penyebab dari *top event* (risiko kritis) sehingga menghasilkan penyelesaian pengendalian risiko yang tepat. *Basic event* yang telah didapatkan biasanya mempertimbangkan dari berbagai aspek seperti *man, machine, method, material, and environment* [15]. Langkah pertama untuk menggunakan metode FTA yaitu menentukan risiko kritis (risiko yang masuk dalam kriteria *very high* di metode HIRA) untuk dijadikan sebagai *top event*. Langkah kedua yaitu menentukan penyebab dari terjadinya *top event* (yang nantinya disebut *basic event*) dengan melakukan analisa dengan melakukan wawancara ke ahli yang ada di PT. XYZ.

Dan menggunakan rumus gerbang logika dalam FTA

AND Gate mewakili kombinasi kejadian yang bersifat individu artinya setiap probabilitas tidak di pengaruhi kejadian lainnya $P(A \text{ dan } B) = P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

OR Gate mewakili kombinasi kejadian yang bersifat gabungan artinya setiap probabilitas di pengaruhi kejadian lainnya $P(A \text{ atau } B) = P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

$P(A)$ = probabilitas kejadian A.

$P(B)$ = probabilitas kejadian B.

$P(A \cap B)$ = probabilitas kedua kejadian terjadi bersamaan [16].

Tahapan keempat dari penelitian ini yaitu menentukan kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan hasil akhir dalam sebuah penelitian, kesimpulan bisa diartikan sebagai rangkuman hasil dari keseluruhan dari penelitian tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Bahaya

Identifikasi dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara secara langsung di PT. XYZ dengan melakukan pencatatan bahaya dan dokumentasi sebagai bukti sebagaimana yang telah di sampaikan oleh divisi *ground operation* dan di sampaikan Kembali melalui wawancara dengan manajer HRD (*human resource development*) dan telah melakukan observasi langsung ke lapangan. Identifikasi bahaya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Identifikasi Potensi Bahaya di PT. XYZ

Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko
Di bagian <i>packing</i> berantakan	Pekerja tersandung oleh barang yang berantakan.	Menimbulkan cedera ringan hingga berat yang dialami oleh pekerja.
Pekerja tidak menggunakan APD	Pekerja dapat mengalami cedera	Menyebabkan kerugian perusahaan

Jalur forklift tidak rata	Menyebabkan forklift miring atau terjatuh	Menimbulkan kerugian perusahaan dan cedera yang dialami oleh operator forklift
Pedestrian tidak ada pembatas	Pejalan kaki tertimpa tumpukan material dan pergerakan terbatas	Menimbulkan cedera ringan pada pejalan kaki
Tidak ada pembatas antara penempatan barang dan tempat tujuan pengiriman	Beresiko pekerja tertabrak truk	Menimbulkan cedera berat oleh pekerja.
Tidak ada pengamanan listrik	Pekerja dapat tersengat listrik jika tidak berhati-hati	Menyebabkan cedera ringan hingga berat oleh pekerja
Ruang kerja tidak rapi	Pekerja terpeleset oleh barang yang berantakan	Menimbulkan cedera ringan hingga berat oleh pekerja.
Tidak ada pengaman pada tangga	Pekerja terjatuh atau terpeleset	Menimbulkan cedera ringan hingga berat oleh pekerja
Belum ada jalur khusus untuk menurunkan barang	Beresiko pekerja tertabrak truk jika tidak berhati-hati	Menimbulkan cedera berat oleh pekerja.
Jalur forklift di ruang <i>packing</i> tidak tersedia	Beresiko pekerja tertabrak jika tidak berhati-hati	Menimbulkan cedera oleh pekerja
Jumlah APAR kurang memadai	Jika terjadi kebakaran maka prosesnya akan terhambat	Menimbulkan kerugian (belum pernah terjadi di tempat ini)
Tidak tersedia kotak P3K di lingkungan perusahaan	Menghambat pertolongan pertama ketika terjadi cedera	Cedera yang dialami oleh pekerja semakin parah

Dari identifikasi potensi bahaya pada tabel 5 tersebut dihasilkan 12 kegiatan atau aktivitas yang berpotensi memiliki risiko bahaya diantaranya: Di bagian *packing* berantakan, pekerja tidak menggunakan APD, jalur forklift tidak rata, pedestrian tidak ada pembatas, Tidak ada pembatas antara penempatan barang dan tempat tujuan pengiriman, tidak ada pengamanan listrik, ruang kerja tidak rapi, tidak ada pengaman pada tangga, belum ada jalur khusus untuk menurunkan barang, jalur forklift di ruang *packing* tidak tersedia, jumlah APAR kurang memadai, dan tidak tersedia kotak P3K.

B. Penilaian Risiko

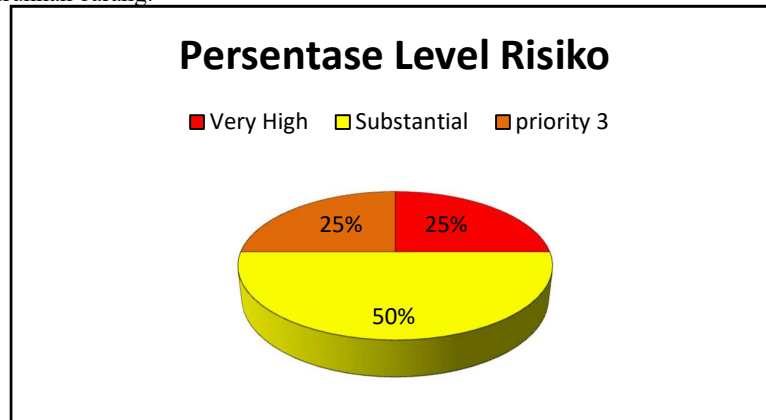
Setelah didapatkan potensi risiko melalui identifikasi risiko, maka langkah selanjutnya yaitu penilaian risiko. Penilaian risiko ini menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Penilaian ini didasarkan pada perkalian dari skala tingkat keparahan, skala tingkat paparan, dan skala tingkat kemungkinan risiko tersebut terjadi, sehingga diketahui nilai risikonya[17]. Pengelompokkan risiko diketahui melalui matriks penilaian risiko. Penilaian risiko dapat dilihat dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Penilaian Risiko

Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Penilaian Risiko				
		C	E	L	Risk	LV
Di bagian <i>packing</i> berantakan	Pekerja tersandung oleh barang yang berantakan.	1	10	10	100	S
Pekerja tidak menggunakan APD	Pekerja dapat mengalami cedera	1	10	6	60	P.3
Jalur forklift tidak rata	Menyebabkan forklift miring atau terjatuh	15	1	3	45	P.3
Pedestrian tidak ada pembatas	Pejalan kaki tertimpa tumpukan material dan pergerakan terbatas	1	10	10	100	S
Tidak ada pembatas antara penempatan barang dan tempat tujuan pengiriman	Beresiko pekerja tertabrak truk	15	6	10	900	VH
Tidak ada pengamanan listrik	Pekerja dapat tersengat listrik jika tidak berhati-hati	15	6	10	900	VH
Ruang kerja tidak rapi	Pekerja terpeleset oleh barang yang berantakan	1	10	10	100	S
Tidak ada pengaman pada tangga	Pekerja terjatuh atau terpeleset	3	6	6	108	S
Belum ada jalur khusus untuk menurunkan barang	Beresiko pekerja tertabrak truk jika tidak berhati-hati	7	1	10	70	P.3
Jalur forklift di ruang <i>packing</i> tidak tersedia	Beresiko pekerja tertabrak jika tidak berhati-hati	7	6	3	126	S

Jumlah APAR kurang memadai	Jika terjadi kebakaran maka prosesnya akan terhambat	100	1	10	1000	VH
Tidak tersedia kotak P3K di lingkungan perusahaan	Menghambat pertolongan pertama ketika terjadi cedera	3	6	10	180	S

Berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian risiko pada tabel 6 diatas terdapat 3 risiko yang masuk dalam kategori *very high* yaitu tidak ada pembatas antara penempatan barang dan tempat tujuan pengiriman, tidak ada pengamanan listrik, dan jumlah APAR kurang memadai. Terdapat 6 risiko yang masuk dalam kategori *substantial* yaitu di bagian *packing* berantakan, pedestrian tidak ada pembatas, ruang kerja tidak rapi, tidak ada pengaman pada tangga, jalur *forklift* di ruang *packing* tidak tersedia, dan tidak tersedia kotak P3K di lingkungan perusahaan. Terdapat 4 risiko yang masuk dalam kategori *Priority 3* yaitu pekerja tidak menggunakan APD, jalur *forklift* tidak rata, belum ada jalur khusus untuk menurunkan barang.



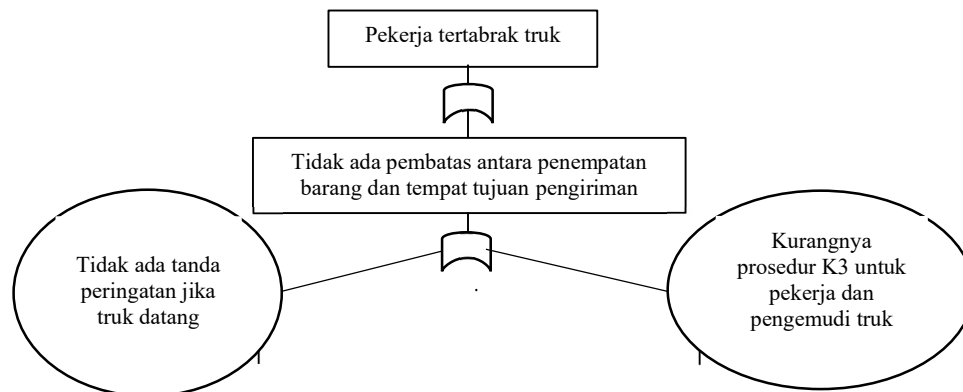
Gambar 2. Diagram Pie Hasil Penilaian Risiko

Berdasarkan gambar 2 tersebut terdapat hasil presentase dari analisis menggunakan metode HIRA. Dimana 50% risiko masuk dalam kategori *substantial*, pada kategori ini sebaiknya dilakukan perbaikan secepatnya tetapi tidak diperlukan koordinasi dengan pihak manajemen puncak. 25% risiko masuk dalam kategori *priority 3*, pada kategori ini tindakan perbaikan dapat dijadwalkan kemudian, dan dilakukan penanganan sesuai dengan prosedur yang ada. 25% risiko masuk dalam *very high*, pada kategori ini harus dilakukan tindakan sesegera mungkin dengan melibatkan dari pihak manajemen puncak.

C. Metode Fault Tree Analysis (FTA)

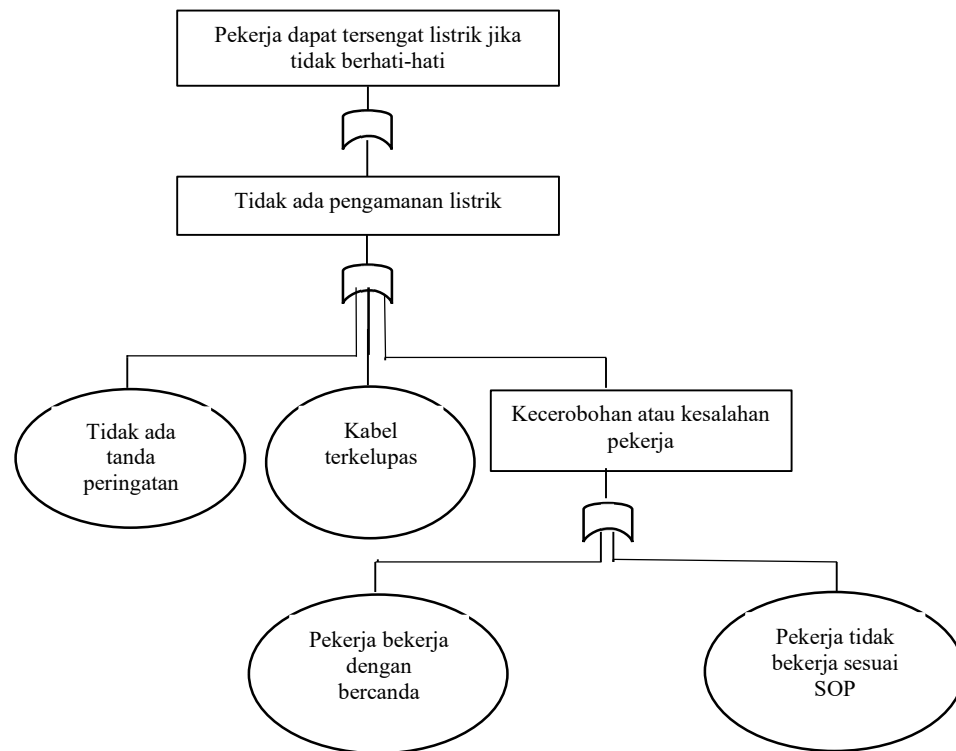
Mitigasi risiko ini mengacu pada hasil analisis perhitungan identifikasi risiko menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dimana risiko-risiko yang memiliki nilai sangat tinggi akan dibuatkan analisa mitigasi risiko yang tepat dan optimal untuk mengurangi atau menghindari kejadian tersebut terjadi.

Mitigasi risiko ini menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA)[16]. Mitigasi ini berfokus pada risiko yang masuk dalam kategori *very high* meliputi tidak ada pembatas antara penempatan barang dan tempat tujuan pengiriman, tidak ada pengamanan listrik, dan jumlah APAR kurang memadai. Pada gambar 3, 4, dan 5 berikut merupakan diagram FTA dari risiko yang masuk dalam kategori *very high*.



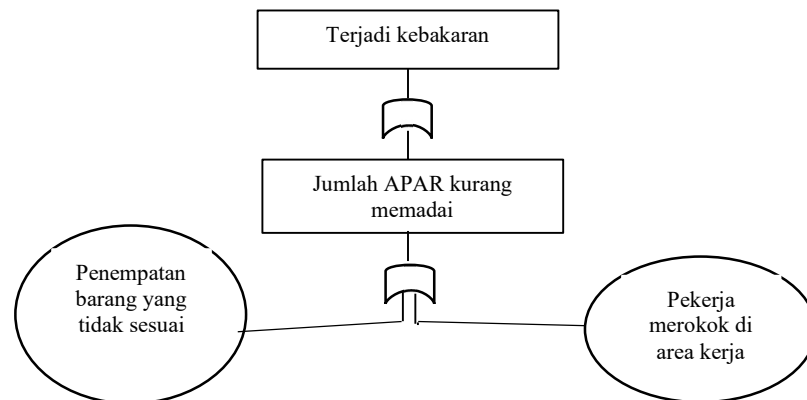
Gambar 3. Fault Tree Analysis Tidak Ada Pembatas Antara Penempatan Barang Dan Tempat Tujuan

Setelah dilakukan analisis menggunakan FTA pada gambar 3 diatas penyebab pekerja tertabrak truk adalah tidak ada pembatas antara penempatan barang dan tempat tujuan pengiriman, lalu faktor dasar penyebab nya yaitu tidak ada tanda peringatan jika truk datang, dan kurangnya prosedur K3 untuk pekerja dan pengemudi truk.



Gambar 4. *Fault Tree Analysis* Tidak Ada Pengamanan Listrik

Setelah dilakukan analisis menggunakan FTA pada gambar 4 diatas penyebab pekerja tersengat listrik adalah tidak ada pengamanan listrik, jika di uraikan pada faktor pemicunya karena tidak ada tanda peringatan jika ada listrik di area tersebut, dan kabel terkelupas, dan terdapat faktor dasar pada kecerobohan atau kesalahan pekerja yaitu pekerja bekerja dengan bercanda dan pekerja tidak bekerja sesuai SOP).



Gambar 5. *Fault Tree Analysis* Jumlah APAR Kurang Memadai

Setelah dilakukan analisis menggunakan FTA pada gambar 5 diatas penyebab terjadinya kebakaran adalah jumlah Alat Pemadam Api Ringan (APAR) kurang memadai, jika di uraikan terdapat dua faktor dasar yaitu penempatan barang yang tidak sesuai, dan pekerja yang merokok di area kerja.

Pengendalian risiko yang dapat diterapkan untuk mitigasi risiko pada PT. XYZ ini adalah sebagai berikut: (a). melakukan pembuatan peraturan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) secara resmi dengan menyesuaikan lingkungan kerja yang ada. (b). Membentuk staff khusus untuk menangani terkait sistem manajemen K3 di perusahaan.

(c). Melakukan sosialisasi mengenai K3 ke semua pekerja secara berkala. (d). Melakukan monitoring di semua tempat kerja secara rutin untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang aman dan nyaman. (e). Menyediakan peralatan P3K secara lengkap di sudut area kerja yang berpeluang terjadinya kecelakaan kerja.

IV. SIMPULAN

Hasil identifikasi risiko menggunakan metode HIRA diperoleh 12 aktivitas yang menjadi sumber potensi bahaya dimana terdapat 3 risiko yang masuk dalam kategori *very high* yaitu tidak ada pembatas antara penempatan barang dan tempat tujuan pengiriman dengan nilai risiko 900, tidak ada pengamanan listrik dengan nilai risiko 900, dan jumlah APAR kurang memadai dengan nilai risiko 1000. Terdapat 6 risiko yang masuk dalam kategori *substantial* yaitu di bagian *packing* berantakan, pedestrian tidak ada pembatas, ruang kerja tidak rapi, tidak ada pengaman pada tangga, jalur *forklift* di ruang *packing* tidak tersedia, dan tidak tersedia kotak P3K di lingkungan perusahaan. Terdapat 4 risiko yang masuk dalam kategori *Priority 3* yaitu pekerja tidak menggunakan APD, jalur *forklift* tidak rata, belum ada jalur khusus untuk menurunkan barang. Sumber bahaya yang masuk dalam kategori *very high* akan dicari akar masalahnya menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

Pengendalian risiko yang dapat diterapkan untuk mitigasi risiko pada PT. XYZ ini adalah sebagai berikut: (a). melakukan pembuatan peraturan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) secara resmi dengan menyesuaikan lingkungan kerja yang ada. (b). Membentuk staff khusus untuk menangani terkait sistem manajemen K3 di perusahaan. (c). Melakukan sosialisasi mengenai K3 ke semua pekerja secara berkala. (d). Melakukan monitoring di semua tempat kerja secara rutin untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang aman dan nyaman. (e). Menyediakan peralatan P3K secara lengkap di sudut area kerja yang berpeluang terjadinya kecelakaan kerja.

Penelitian ini hanya melakukan identifikasi dan penilaian risiko menggunakan metode HIRA dan analisa penyebab terjadinya risiko menggunakan metode FTA, rekomendasi untuk penelitian selanjutnya bisa menambahkan satu metode yang digunakan untuk mencegah terjadinya risiko tersebut secara efektif dan efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan dalam menyelesaikan penelitian akhir ini. Terimakasih kepada seluruh pekerja di PT. XYZ dan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas segala ilmu dan kesempatan yang di berikan

REFERENSI

- [1] S. Noventya Cahyani, M. T. Safirin, D. S. Donoriyanto, and N. Rahmawati, "Human Error Analysis to Minimize Work Accidents Using the HEART and SHERPA Methods at PT. Wonojati Wijoyo," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.,* vol. 6, no. 1, pp. 48–59, 2022, doi: 10.21070/prozima.v6i1.1569.
- [2] T. Penulis *et al.*, *KESEHATAN KESELAMATAN KERJA (K3)*. 2023.
- [3] I. Marodiyah, A. Sidhi Cahyana, I. R. Nurmalasari, F. Sains, and D. Teknologi, "Risk Analysist of Sugarcane Cultivation Process in Sidoarjo Analisis Risiko Pada Proses Tanam Tebu Di Kabupaten Sidoarjo," Sidoarjo, 2022.
- [4] U. U. Subagyo, "METODE PENGENDALIAN RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) Studi Kasus Pada Praktek Acuan Perancah Dan Praktek Kayu Jurusan Teknik Sipil Polinema," *PROKONS Jur. Tek. Sipil*, vol. 13, no. 2, p. 132, 2019, doi: 10.33795/prokons.v13i2.209.
- [5] M. E. Albar, L. Parinduri, and S. R. Sibuea, "Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira)," *Bul. Utama Tek.*, vol. 17, no. 3, pp. 241–245, 2022, doi: 10.30743/but.v17i3.5366.
- [6] I. Adiasa *et al.*, "JITSA Jurnal Industri&Teknologi Samawa BUANA MENUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT (HIRA) LOMBOK TIMUR."
- [7] M. Rahmadaniel Yasmi, E. Amrullah, and R. Rian Zeva, "IMPLEMENTASI METODE HIRA DAN HAZOP UNTUK MEMINIMALISIR POTENSI BAHAYA KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA PADA INDUSTRI FURNITUR," 2024.
- [8] Y. Saputra, A. Turseno, and T. Hedi Saepudin, "ANALISIS KESELAMATAN KERJA DENGAN PENDEKATAN FAULT TREE ANALYSIS DI PT. INDOTECH MITRA PRESISI," 2022.
- [9] A. Keselamatan dan Kesehatan Kerja, S. Karya Setiabudi hh ETNIK, J. Ekonomi -Teknik, T. Sefiani Adella, F. Yuamita, and H. Artikel, "Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Pada PT. Surya Karya Setiabudi Informasi Artikel".
- [10] F. Ardiansyah Ekoanindiyo, A. Yohanes, E. Prihastono, E. Nur Hayati, and P. Studi Teknik Industri Universitas Stikubank Semarang, "PENDEKATAN METODE FAULT TREE ANALYSIS DALAM

- KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKTIFITAS,” vol. 7, no. 1, 2021.
- [11] R. F. Daulay and M. Nuruddin, “ANALISIS K3 DI BENGKEL DWI JAYA MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRA TERINTEGRASI METODE FTA,” vol. 2, no. 4, 2021.
- [12] A. Vendhi Prasmoro, M. Widyantoro, and W. Warniningsih, “Analisis Penerapan Program Keselamatan Kerja Pada Lantai Produksi Dengan Metode Fault Tree Analysis (Fta) Di Pt. Xyz,” *J. Rekayasa Lingkung.*, vol. 21, no. 2, pp. 75–82, 2021, doi: 10.37412/jrl.v21i2.119.
- [13] T. W. Saputra, R. D. Astuti, and W. Jauhari, “Penerapan Metode Hazard Identification and Risk Assessment HIRA pada Bengkel Las Sinar Arum Semanggi,” *Pros. SNST ke-9*, pp. 209–214, 2018.
- [14] M. Nur, “Analisis Tingkat Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hirarc Di Pt. Xyz,” *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 4, no. 1, pp. 15–20, 2021, doi: 10.31004/jutin.v4i1.1937.
- [15] Sukanta, D. Herwanto, and Y. Yulian, “Analisis kegagalan sistem pada perawatan mesin evaporator menggunakan metode FMEA dan FTA,” *Prosiding Semin. Nas. Penelit. dan Pengabd. pada Masy. 2018*, pp. 289–295, 2018.
- [16] M. S. Javadi, A. Nobakht, and A. Meskarbashee, “Fault Tree Analysis Approach in Reliability Assessment of Power System,” *Int. J. Multidiscip. Sci. Eng.*, vol. no 2, pp. 1–5, Sep. 2011.
- [17] I. Adiasa, “Analisis Potensi Bahaya Pada Pt. Infrastruktur Terbarukan Buana Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira) Lombok Timur,” *J. Ind. Teknol. Samawa*, vol. 3, no. 1, pp. 54–61, 2022, doi: 10.36761/jitsa.v3i1.1566.
- [18] T. Srisantyorini and R. Safitriana, “Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek 2 Elevated,” *J. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 16, no. 2, p. 151, 2020, doi: 10.24853/jkk.16.2.151-163.
- [19] K. Dwie Vanesa, A. Tiara Putri, H. Salsabilla Tarigan, and S. Hajjah Purba, “Perkembangan Sistem Manajemen K3 Dalam Industri Konstruksi: Sebuah Systematic Literature Review,” *Zahra J. Heal. Med. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 288–298, 2024.
- [20] A. Ridwan, S. Susanto, S. Winarno, Y. C. Setianto, E. Gardjito, and E. Siswanto, “Sosialisasi Pentingnya Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Karyawan Pabrik Semen Tuban,” *J. Abdimas Berdaya J. Pembelajaran, Pemberdaya. dan Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 01, p. 36, 2021, doi: 10.30736/jab.v4i01.87.
- [21] Z. Walidah, N. Arifudin, D. Wilda, R. Amelia, A. N. Iddhiyan, and K. Praktik, “Studi Kasus Pelaksanaan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) di Kawasan PT Gunbuster Nickel Industry Fakultas Hukum Universitas Mulawarman , Samarinda , Indonesia Studi kasus mengenai pelaksanaan K3 di kawasan PT Gunbuster Nickel Industry menyoroti prak,” vol. 3, no. 3, 2024.
- [22] Y. Aulia Nabila, N. Tanjung, Daulay, and Hasibuan, “Penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Pada Karyawan Pabrik Kripik Tuntungan Dalam Upaya Mencegah Kecelakaan Kerja,” *J. Ilmu Kesehat.*, vol. 1, no. 2, pp. 122–131, 2024.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.