

HAZOP and FTA as Hazard Reduction Methods in Mattress Production Process

[HAZOP dan FTA Sebagai Metode Pengurangan Bahaya pada Proses Produksi Matras]

Aldi Pradana¹⁾, Inggit Marodiyah^{*,2)}

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. *UMKM X is a micro, small and medium enterprise engaged in manufacturing as an UMKM mattress provider. The problem that occurs is the absence of risk management in the mattress production process. Problems include hands exposed to cutting tools, inhalation of dust exposure from cutting debris, skin irritation from cutting debris, eye irritation from cutting debris, exposure to chemicals from the glue used in the gluing process, long-term respiratory disorders and skin allergies if exposed to glue, the risk of hands being stabbed by sewing machines. The study aims to determine how to minimize work accidents and risk management is needed which aims to identify hazard risks and propose hazard improvement actions in the mattress production process. The Hazard and Operability Study (HAZOP) approach is one of several ways to conduct a risk assessment. The highest criterion level value was obtained at 20 for inhalation of dust exposure from cutting debris and exposure to chemicals from glue at the extreme risk level. Improvement actions are needed such as buying masks that have filters, making PPE stock management, giving sanctions to violators, providing separators in each existing production area.*

Keywords - HAZOP, Risk Management, Risk

Abstrak. *UMKM X merupakan usaha mikro kecil dan menengah yang bergerak di bidang manufaktur sebagai UMKM penyedia matras. Permasalahan yang terjadi adalah belum adanya manajemen risiko pada proses produksi matras. Permasalahan meliputi tangan terkena alat potong, terhirup paparan debu dari sisa serpihan pemotongan, iritasi kulit dari sisa serpihan pemotongan, iritasi mata dari sisa serpihan pemotongan, paparan zat kimia dari lem yang digunakan pada proses perekatan, gangguan pernafasan jangka panjang dan alergi pada kulit apabila terkena lem, risiko yaitu tangan tertusuk mesin jahit. Penelitian bertujuan untuk mengetahui meminimalkan kecelakaan kerja dan diperlukan adanya manajemen risiko yang bertujuan guna mengidentifikasi risiko bahaya serta mengusulkan tindakan perbaikan bahaya pada proses produksi pembuatan matras. Pendekatan Hazard and Operability Study (HAZOP) adalah salah satu dari beberapa cara untuk melakukan penilaian risiko. Didapatkan nilai level kriteria tertinggi sebesar 20 pada terhirup paparan debu dari sisa pemotongan dan paparan zat kimia dari lem dalam risk level extreme. Perlu adanya tindakan perbaikan seperti membeli ada masker yang mempunyai filter, membuat manajemen stok APD, memberi sanksi bagi pelanggar, memberi adanya pemisah pada setiap area produksi yang ada.*

Kata Kunci – HAZOP, Manajemen Risiko, Risiko

I. PENDAHULUAN

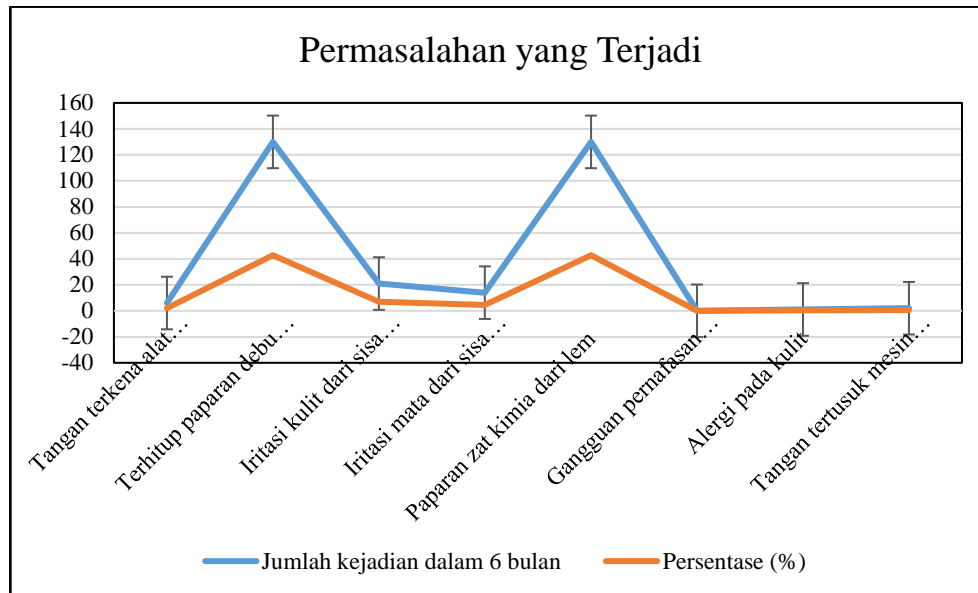
UMKM Udin Jaya Mebel yang berlokasi di Kedondong, Kecamatan. Tulangan, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61273. UMKM tersebut memiliki produk yaitu matras, sofa, kursi dan springbed. Untuk produk unggulannya adalah matras. Pengiriman pada UMKM tersebut menggunakan sistem setelah ada pesanan, akan di buat produk dan UMKM tersebut juga memasarkan sendiri produknya dengan berkeliling lintas antar kota.

Masalah yang terjadi pada UMKM tersebut adalah pada proses pembuatan matrasnya. Aspek risiko yang terjadi pada proses pembuatan matras adalah pada aspek risiko keselamatan serta aspek risiko operasional. Ada tiga proses induk yang dilakukan yaitu proses pemotongan, proses perekatan dan proses *finishing*. Persentase terjadinya risiko kejadian tersebut dalam bulan Oktober 2024 sampai Maret 2025 adalah pada tangan terkena alat potong sebesar 1,97% dengan terdapat 6 kejadian, terhirup paparan debu dari sisa serpihan pemotongan sebesar 42,76% dengan terdapat 130 kejadian, iritasi kulit dari sisa serpihan pemotongan sebesar 6,91% dengan terdapat 21 kejadian, iritasi mata dari sisa serpihan pemotongan sebesar 4,61% dengan terdapat 14 kejadian, paparan zat kimia dari lem sebesar 42,76% dengan terdapat 135 kejadian, tangan tertusuk mesin jahit sebesar 0,32% dengan terdapat 2 kejadian, alergi pada kulit sebesar 0,67% dengan terdapat 1 kejadian dan persentase 0% pada gangguan pernafasan jangka panjang. Pertama pada proses pemotongan. Pada proses pemotongan terjadi risiko bahaya yaitu tangan terkena alat potong, terhirup paparan debu dari sisa serpihan pemotongan, iritasi kulit dari sisa serpihan pemotongan, iritasi mata dari sisa serpihan pemotongan.

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

Pada proses selanjutnya adalah proses perekatan matras busa menggunakan lem. Risiko yang dapat terjadi adalah paparan zat kimia dari lem yang digunakan pada proses perekatan, gangguan pernafasan jangka panjang dan alergi pada kulit apabila terkena lem. Pada proses akhir dari produk yaitu proses *finishing*, terjadi risiko yaitu tangan tertusuk mesin jahit.



Gambar 1. Diagram Permasalahan yang Terjadi.

Pentingnya permasalahan tersebut diteliti adalah untuk menjamin keselamatan serta kesehatan kerja para pekerja dan dapat mengurangi kecelakaan kerja yang ada sehingga proses produksi tidak terganggu dan dapat menambah produktivitas yang ada. Keselamatan dan perlindungan di tempat kerja merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi kinerja karyawan. Dalam bidang K3, pengendalian risiko yang berpotensi menimbulkan kerugian besar sangatlah penting karena dapat mengancam keselamatan karyawan. Risiko tersebut dapat dihindari dengan cara mencegah potensi terjadinya risiko [1]. Oleh sebab itu, kemungkinan terjadinya kehilangan atau kerusakan dapat dikurangi atau dihilangkan sepenuhnya [2].

Hasil penelitian terdahulu yang telah dilakukan Rayhan [3], didapatkan hasil yaitu adanya 4 kategori substansial adalah kulit melepuh, kebakaran, gangguan pernafasan dengan tingkat risiko 90, gangguan pendengaran dengan tingkat risiko 150 dimana risiko ini memerlukan tingkat keselamatan tertinggi, terseret dengan tingkat kategori 50 dan meledak dengan kategori 50. Hasil penelitian yang telah dilakukan Budhi [4], diperoleh potensi kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada area proses pembuatan *kitchen set* yang di golongan menjadi 5 sumber. Risiko bahaya yang ditimbulkan pada area *kitchen set* meliputi risiko *ekstern* pada 1 proses, risiko tinggi pada 12 proses dan risiko rendah pada 2 proses.

Sikap karyawan dan kondisi kerja merupakan salah satu saran yang ditujukan kepada organisasi berdasarkan penyebab bahaya yang sudah ada. Menggelar sesi pelatihan K3, menyusun *worksheet* tentang penggunaan APD serta membuat tampilan *visual* tentang penggunaan APD merupakan hal-hal penting untuk meningkatkan sikap karyawan. Perbaikan harus dilakukan sesuai dengan keadaan yang dihadapi untuk memperbaiki lingkungan kerja.

Risiko merupakan potensi kerugian yang terjadi akibat suatu kejadian tertentu [5]. Peningkatan proses dalam manajemen risiko sangat penting [6]. Untuk meminimalkan kecelakaan kerja, diperlukan adanya manajemen risiko yang bertujuan untuk pemantauan dan evaluasi yang berisi tentang identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko dan manajemen risiko [7], juga mengandung risiko yang tinggi terhadap kecelakaan kerja [4]. Oleh karena itu, pengendalian risiko diperlukan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan sepenuhnya risiko yang mungkin timbul sepanjang proses produksi [8]. Perusahaan harus selalu mengawasi dan memberikan perhatian sehingga dapat memprediksi sedini mungkin jika terjadi kecelakaan yang secara langsung maupun tidak langsung yang berhubungan dengan aktivitas terkait pekerjaan [9].

Manajemen risiko memberi perusahaan pengetahuan yang mereka butuhkan untuk mengendalikan risiko di semua divisi perusahaan dan meningkatkan efisiensi modal serta laba atas investasi. [10]. Metode *Hazard and Operability* (HAZOP) merupakan salah satu cara melakukan identifikasi serta penilaian risiko yang berada pada tempat kerja [11]. HAZOP merupakan suatu teknik untuk menentukan kemungkinan risiko yang mungkin timbul dalam suatu organisasi dengan cara memeriksa kemungkinan dan keseriusan potensi bahaya yang terjadi di sana [7]. Salah satu metode semi-kuantitatif yang digunakan dalam penelitian analisis risiko adalah HAZOP. Pendekatan ini sering digunakan untuk

menjelaskan penyimpangan dari sumber risiko yang sudah ditetapkan, penyebab dari munculnya penyimpangan tersebut, kemungkinan kerugian atau dampaknya dan langkah-langkah yang mungkin dilakukan untuk menurunkan tingkat risiko dan potensi bahaya [12].

Meninjau proses atau operasi dalam suatu sistem guna memastikan apakah variasi proses dapat mengakibatkan kejadian yang tidak diinginkan atau kecelakaan merupakan tujuan HAZOP itu sendiri [13]. Taktik ini bertindak sebagai tindakan pencegahan untuk menjamin bahwa operasi sistem berjalan lancar dan aman. [14]. Hal ini dilakukan dengan maksud untuk meningkatkan produktivitas perusahaan [15]. Selain itu tujuan dari penggunaan HAZOP adalah untuk mengetahui kemungkinan bahaya yang mungkin terjadi di fasilitas manajemen perusahaan guna menghilangkan penyebab utama kecelakaan.

Salah satu metode untuk menentukan bahaya yang menyebabkan kegagalan adalah analisis pohon kesalahan, atau FTA. Untuk menerapkan strategi ini, metodologi digunakan dimulai dengan premis bahwa peristiwa puncak gagal dan kemudian membahas secara mendalam alasan mengapa peristiwa puncak (*top event*) tersebut menyebabkan kegagalan akar penyebab. *Fault Tree Analysis* (FTA), yang direpresentasikan sebagai pohon kesalahan, menentukan hubungan antara variabel penyebab. Salah satu teknik untuk memeriksa penyebab mendasar kecelakaan atau kerusakan yang berhubungan dengan pekerjaan adalah analisis pohon kesalahan [16]. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui meminimalkan kecelakaan kerja dan diperlukan adanya manajemen risiko yang bertujuan guna mengidentifikasi risiko bahaya serta mengusulkan tindakan perbaikan bahaya pada proses produksi pembuatan matras.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat observasi data dilakukan di Desa Kedondong, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur dengan kode pos 61273. Pada UMKM matras, waktu yang diperlukan dalam pengumpulan data adalah bulan Oktober 2024 sampai Maret 2025.

B. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada observasi ini terdiri dari 2 macam yaitu data primer dan data sekunder. Pada data primer diambil dari kuisisioner pada pemilik UMKM matras. Kuisisioner berisi tentang kejadian berisiko yang ada pada UMKM matras. Pada data sekunder diambil dari data jumlah kejadian tiap risiko. Pada data sekunder diperoleh secara tidak langsung, data sekunder untuk penelitian ini dikumpulkan dari berbagai sumber risiko yang terkait dengan subjek yang diteliti.

C. Alur Penelitian

Penelitian ini berawal pada melakukan aktivitas wawancara terhadap pemilik UMKM serta karyawan yang ada pada UMKM dan mencari beberapa sumber referensi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode HAZOP dan metode FTA. Pada metode HAZOP dilakukan identifikasi risiko pada proses pembuatan matras yang bertujuan untuk meminimalisir kecelakaan kerja yang ada dan metode FTA digunakan untuk membuat pilihan rekomendasi yang akurat pada proses produksi pembuatan matras.

D. Hazard and Operability (HAZOP)

Metode analisis bahaya pada umumnya untuk menyiapkan evaluasi keselamatan bagi sistem baru atau yang diperbarui guna mengetahui keberadaan kemungkinan bahaya atau masalah pengoperasian disebut *Hazard and Operability* (HAZOP) [17]. Berikut merupakan langkah-langkah pengolahan data dengan metode HAZOP [14]:

1. Kenali proses-proses yang membentuk proses produksi dalam urutan waktu terjadinya.
2. Mengidentifikasi potensi bahaya dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan.
3. Membuat HAZOP *worksheet* dengan membuat klasifikasi bahaya yang ada pada UMKM pembuatan matras.
4. Membuatkan penjabaran tentang penyimpangan yang ada pada proses produksi matras.
5. Membuat deskripsi penyebab terjadinya penyimpangan yang ada pada proses produksi matras, menentukan tindakan yang dapat dilakukan secara sementara, membuat penilaian risiko yang ada serta membuat penjelasan tentang kriteria *likelihood* dan *severity*. Kriteria dapat dilihat pada gambar 2 matrik tingkat risiko.
6. Membuat tingkatan dengan cara perbandingan dari bahaya yang sudah diketahui sebelumnya menggunakan *worksheet* HAZOP dengan cara memperhitungkan *likelihood* serta *severity*, kemudian menggunakan *risk matrix* (seperti gambar 2) guna mengetahui risiko yang menjadi prioritas bahaya yang harus segera di perbaiki.

Scale		Consequences					
		1	2	3	4	5	
Likelihood	5	5	10	15	20	25	1. Extreme
	4	4	8	12	16	20	2. High risk
	3	3	6	9	12	15	3. Moderate risk
	2	2	4	6	8	10	4. Low risk
	1	1	2	3	4	5	

Gambar 2. Matrik Tingkat Risiko [12].

Tabel 2.1 Batasan Setiap Kriteria *Level* [9].

No	Level	Range	Perbaikan
1	Extreme	19-25	Diperlukan tinjauan manajemen segera dan kontrol segera
2	High Risk	11-18	Diperlukan tinjauan manajemen dan kontrol harus ditetapkan secepatnya
3	Moderate Risk	6-10	Tinjauan oleh manajemen dan rencana perbaikan jika memungkinkan
4	Low	1-5	Tinjauan dan kontrol sebagai bagian dari operasi dan sistem yang terus menerus

$$\text{Level risiko} = \text{Severity (S)} \times \text{Likelihood (L)} \quad (1)$$

Sumber: [12].

Keterangan:

Severity : tingkat keparahan situasi yang telah diprediksi.

Likelihood : potensi dampak dari sistem keamanan yang ada.

7. Melakukan rekomendasi perbaikan pada proses produksi matras untuk mengendalikan risiko bahaya yang terjadi menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

E. *Fault Tree Analysis* (FTA)

Salah satu metode untuk mengidentifikasi hubungan instrumental yang memengaruhi mode kegagalan adalah analisis pohon kesalahan, atau FTA. Karena FTA (*Fault Tree Analysis*) menunjukkan hubungan antara jenis kegagalan secara grafis, maka lebih mudah dipahami. Perusahaan dapat memecahkan masalah menggunakan strategi ini, sehingga keadaan menjadi lebih baik di masa mendatang. [16]. Pengolahan data FTA dengan cara sebagai berikut:

1. Menemukan kejadian FTA terbaik.
2. Membuat pohon kesalahan.
3. Analisis pohon kesalahan.
4. Membuat saran perubahan berdasarkan jenis kesalahan.

Penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi permasalahan yang terjadi pada UMKM X secara umum. Selanjutnya melakukan studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka berupa mengumpulkan serta membaca dan menganalisis literatur yang relevan dengan penelitian. Pada studi lapangan perilaku tidak aman yang dilakukan oleh pekerja di lingkungan produksi matras.

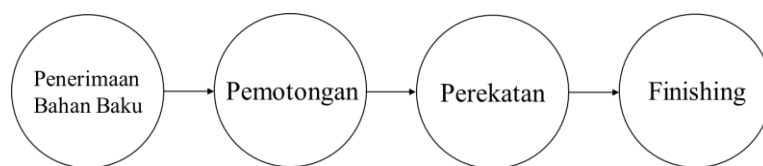
Pada tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi masalah. Pada tahap ini bertujuan untuk menemukan persoalan atau potensi bahaya yang terdapat pada UMKM matras. Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah dengan melakukan pengamatan pada proses produksi matras, mengidentifikasi risiko yang ada pada proses produksi pembuatan matras. Ditemukannya risiko kerja pada saat proses pemotongan, perekatan dan *finishing* seperti tangan terkena alat potong, terhirup paparan debu dari sisa serpihan pemotongan, iritasi kulit dari sisa serpihan pemotongan,

iritasi mata dari sisa serpihan pemotongan, paparan zat kimia dari lem yang digunakan pada proses perekatan, gangguan pernafasan jangka panjang, alergi pada kulit akibat terkena lem dan tangan tertusuk mesin jahit.

Pada tahap selanjutnya adalah rumusan masalah. Pada tahap ini adalah dengan merumuskan masalah secara spesifik setelah melakukan identifikasi masalah seperti apa saja potensi bahaya yang ada pada proses produksi matras, bagaimana cara melakukan manajemen risiko pada proses produksi matras, apa metode yang tepat. Setelah diketahui semua jawaban dari pertanyaan tersebut, maka dilakukan pemilihan metode menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) dan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

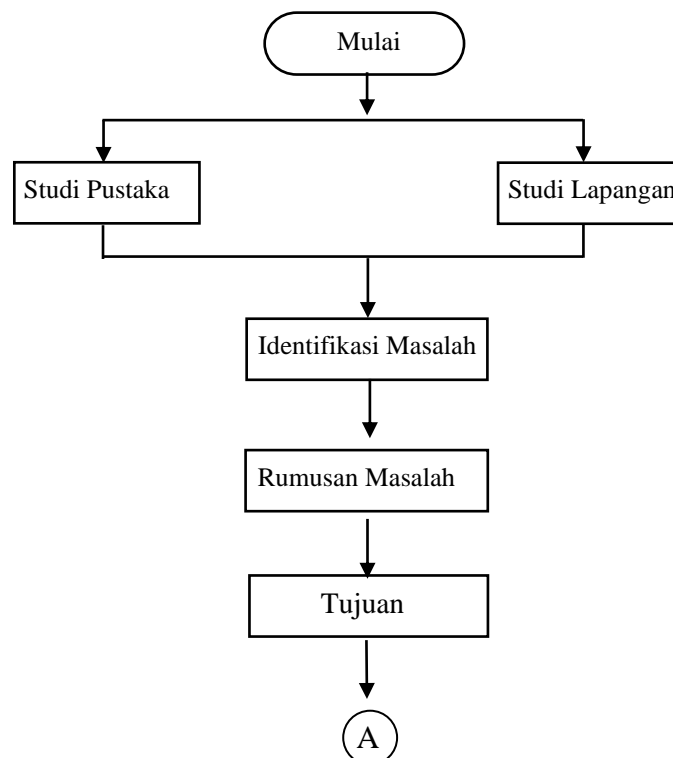
Pada tahap selanjutnya adalah tujuan penelitian. Pada tahap ini menjelaskan tentang apa yang ingin dicapai pada penelitian ini. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui meminimalkan kecelakaan kerja dan diperlukan adanya manajemen risiko yang bertujuan guna mengidentifikasi risiko bahaya serta mengusulkan tindakan perbaikan bahaya pada proses produksi pembuatan matras.

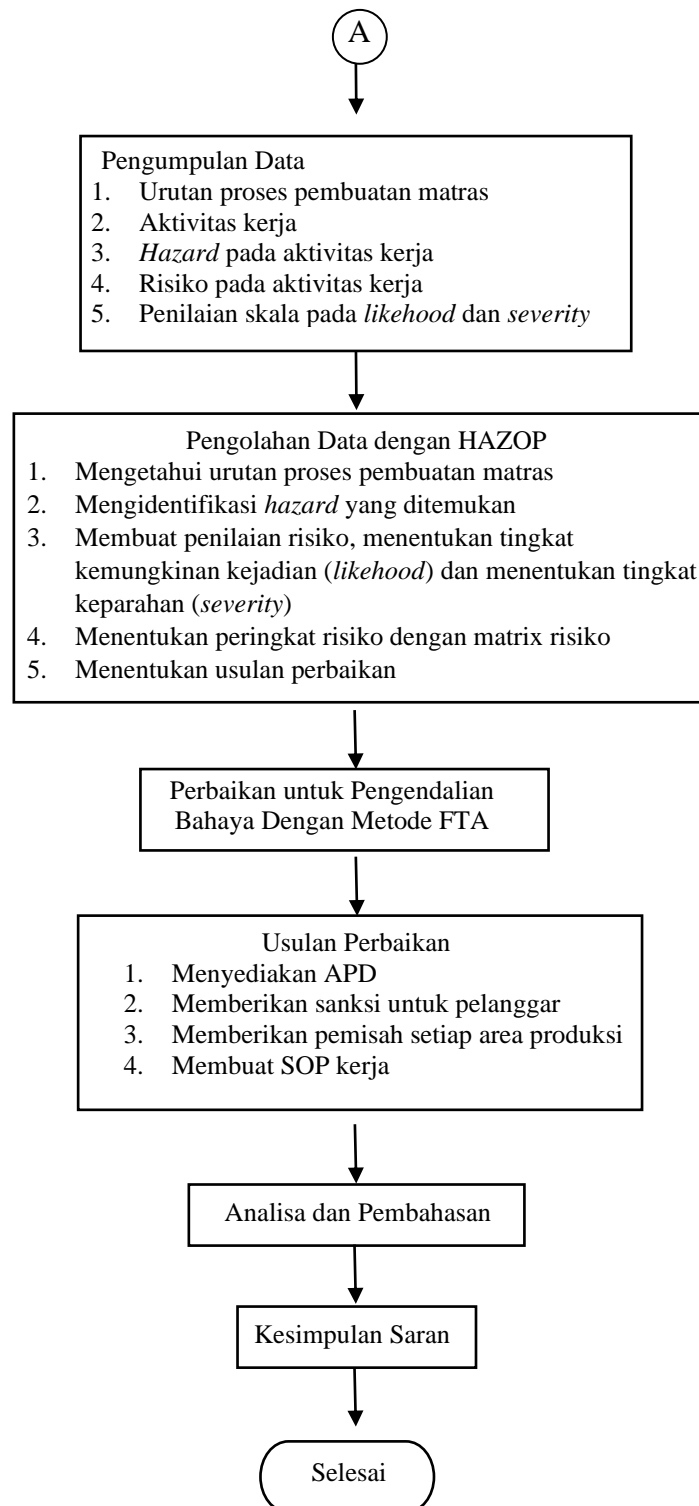
Pada tahap selanjutnya adalah pengumpulan data. Pada tahap ini dikumpulkan data menjadi data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari memberikan kuisioner terhadap pemilik UMKM matras dan data sekunder didapatkan dari data jumlah kejadian tiap risiko. Pada tahap selanjutnya data diolah menggunakan metode HAZOP untuk mengetahui level kriteria tertinggi dari suatu proses produksi. Pada tahap selanjutnya adalah perbaikan untuk pengendalian bahaya menggunakan metode FTA serta memberikan usulan perbaikan.



Gambar 3. Alur proses pembuatan pada UMKM matras.

Berikut ini adalah alur dari observasi pada UMKM matras sebagai berikut.





Gambar 4. Alur penelitian pada UMKM matras.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang hasil dan pembahasan pada penelitian di UMKM matras.

A. Kriteria Penilaian Level Kriteria

Berikut ini merupakan kriteria pada *likelihood* dan *severity* yang digunakan untuk perangkikan risiko pada proses produksi UMKM matras.

Tabel 3.1 Kriteria *Severity* [12].

Level Kriteria	Kriteria <i>Severity</i>	Deskripsi
1	Sangat Rendah	Tidak ada cedera, tidak ada kerusakan atau penundaan produksi
2	Rendah	Cedera ringan, sedikit gangguan proses
3	Sedang	Cedera membutuhkan perawatan ringan, penundaan ringan produksi
4	Tinggi	Cedera signifikan, kerusakan organ tubuh, keterlambatan besar
5	Sangat Tinggi/Kritis	Cedera berat atau kematian, kerusakan besar, kehilangan produksi

Tabel 3.2 Kriteria *Likelihood* [12].

Level Kriteria	Kriteria <i>Severity</i>	Deskripsi
1	Sangat Jarang	Hampir tidak mungkin terjadi (< 1 kali dalam 6 bulan)
2	Jarang	Dapat terjadi dalam kondisi ekstrem (1x dalam 3 bulan)
3	Kadang-kadang	Mungkin terjadi dalam kondisi normal (1 kali dalam 1 bulan)
4	Sering	Sering terjadi (1 kali dalam satu minggu)
5	Sangat Sering	Hampir pasti terjadi(setiap hari)

Tabel 3.3 Penilaian Responden.

No	Kegiatan Berisiko	<i>Likelihood</i>	<i>Severity</i>
1	Tangan terkena alat potong	3	4
2	Terhirup paparan debu dari sisa serpihan pemotongan	5	4
3	Iritasi kulit dari sisa serpihan pemotongan	4	2
4	Iritasi mata dari sisa serpihan pemotongan	3	3
5	Alergi pada kulit	1	1
6	Gangguan pernafasan jangka panjang	1	1
7	Paparan zat kimia dari lem	5	4
8	Tangan tertusuk mesin jahit	2	2

B. Identifikasi Proses Produksi

Berikut ini merupakan daftar stasiun kerja dan aktivitas kerja pada UMKM Matras

Tabel 3.4 Urutan Proses Pembuatan Matras.

No	Stasiun Kerja	Aktivitas Kerja	Uraian Temuan <i>Hazard</i>
1	Penerimaan bahan baku	1.1 Menerima bahan baku	1.1.1 Tidak menggunakan sarung tangan

No	Stasiun Kerja	Aktivitas Kerja	Uraian Temuan <i>Hazard</i>
2	Pemotongan	1.2 Mencatat jumlah bahan baku yang diterima	1.1.2 Tidak menggunakan masker 1.1.3 Tidak menggunakan baju lengan panjang
		2.1 Memotong busa sesuai dengan ukuran	2.1.1 Tidak menggunakan sarung tangan
		2.2 Menggunakan mesin pemotong busa	2.1.2 Tidak menggunakan masker
		2.3 Memeriksa kualitas potongan busa	2.1.3 Tidak menggunakan baju lengan panjang
		2.4 Memotong kain sesuai dengan ukuran yang diinginkan	2.1.4 Tidak menggunakan kacamata pelindung 2.1.5 Tidak menggunakan masker
3	Perekatan	2.5 Memeriksa kualitas potongan kain	3.1.1 Tidak menggunakan sarung tangan 3.1.2 Tidak menggunakan masker
		3.1 Menyusun busa	
		3.2 Merekatkan busa	
4	<i>Finishing</i>	3.3 Memeriksa kualitas perekatan busa	4.1.1 Tidak memakai sarung tangan
		4.1 Menyusun matras dan kain	
		4.2 Menjahit kain pada matras	
		4.3 Menambahkan <i>cover</i> plastik pada matras	
		4.4 Memeriksa kualitas matras yang telah selesai	

C. Identifikasi Proses Produksi

Berikut ini merupakan temuan *hazard* dan risiko yang ada pada UMKM Matras.

Tabel 3.5 Temuan Risiko dan *Risk Level* [9].

No	Proses	Risiko	Level Kriteria			Warna	<i>Risk Level</i>
			L	S	L*S		
1	Pemotongan	Tangan terkena alat potong	3	4	12		<i>High Risk</i>
		Terhirup paparan debu dari sisa serpihan pemotongan	5	4	20		<i>Extreme</i>
		Iritasi kulit dari sisa serpihan pemotongan	4	2	8		<i>Moderate Risk</i>
		Iritasi mata dari sisa serpihan pemotongan	3	3	9		<i>Moderate Risk</i>

No	Proses	Risiko	Level Kriteria			Warna	Risk Level
			L	S	L*S		
		Alergi pada kulit	1	1	1		Low
		Gangguan pernafasan jangka panjang	1	1	1		Low
2	Perekatan	Paparan zat kimia dari lem	5	4	20		Extreme
3	Finishing	Tangan tertusuk mesin jahit	2	2	4		Low

Berdasarkan temuan *hazard* dan risiko proses produksi matras tabel yang terdapat pada tabel 3.2 sebagai berikut:

1. *Risk level extreme*

Pada *level extreme* terdapat 2 kejadian berisiko pada proses pemotongan dengan kegiatan memotong busa menggunakan mesin pemotong busa dengan risiko terhirup paparan debu dari sisa serpihan pemotongan dan pada proses perekatan pada saat karyawan melakukan perekatan dapat berisiko terkena paparan zat kimia dari lem mendapatkan nilai level kriteria sebesar 20.

2. *Risk level high risk*

Pada *level high risk* terdapat 1 kejadian berisiko pada proses pemotongan pada saat karyawan melakukan pemotongan busa menggunakan mesin pemotong busa dapat berisiko tangan karyawan terkena alat potong mendapatkan nilai level kriteria sebesar 12.

3. *Risk level moderate risk*

Pada *level moderate risk* terdapat 2 kejadian berisiko pada proses pemotongan pada saat karyawan melakukan pemotongan busa menggunakan mesin pemotong busa dapat berisiko iritasi mata dari sisa serpihan pemotongan mendapatkan nilai level kriteria sebesar 9 dan dapat berisiko iritasi kulit dari sisa serpihan pemotongan mendapatkan nilai level kriteria sebesar 8.

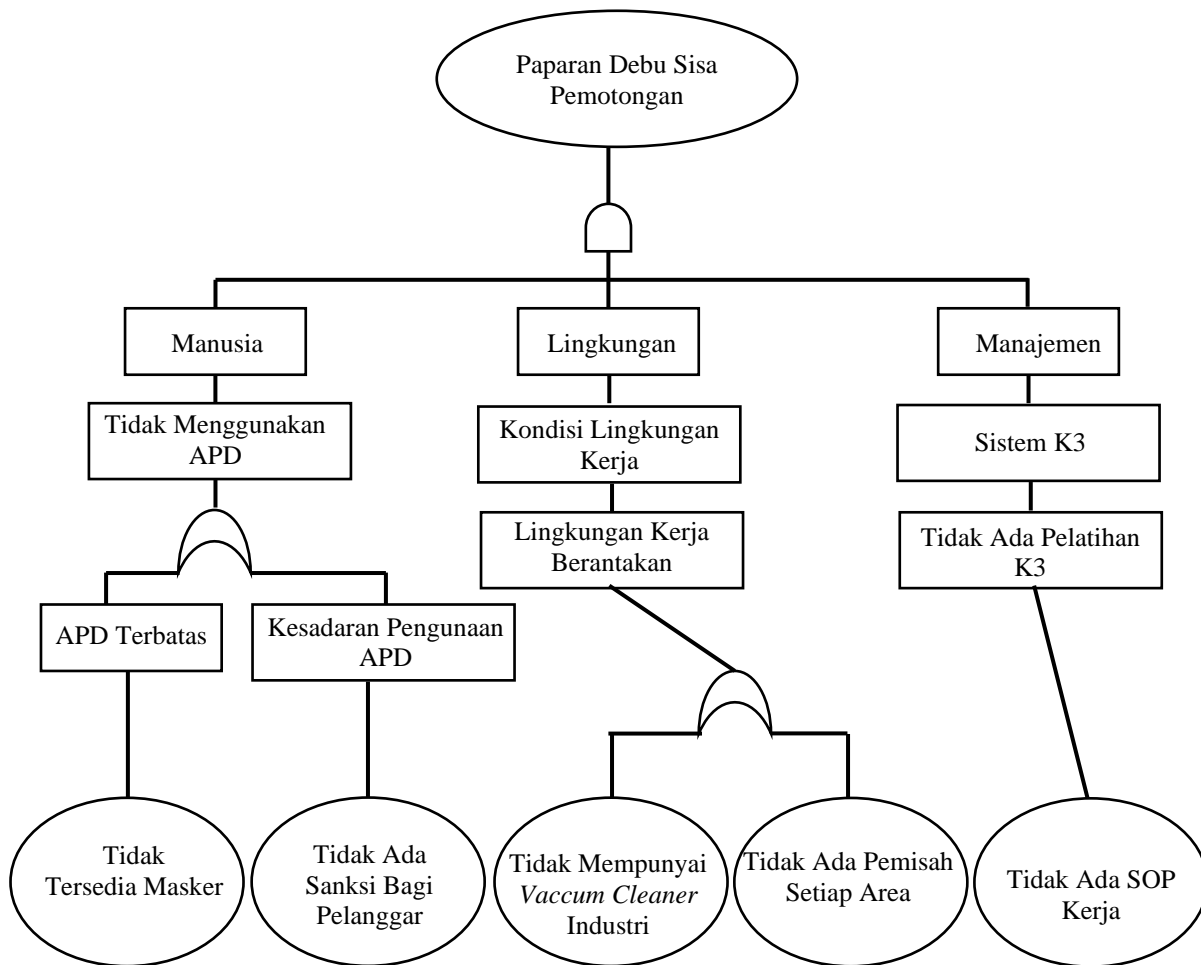
4. *Risk level low*

Pada *level low* terdapat 3 kejadian berisiko pada proses *finishing* pada saat karyawan melakukan penjahitan kain dapat berisiko tangan tertusuk mesin jahit mendapatkan nilai level kriteria sebesar 4, pada proses pemotongan saat karyawan melakukan kegiatan memotong busa menggunakan mesin pemotong busa dengan risiko alergi pada kulit dan gangguan pernafasan jangka panjang mendapatkan nilai level kriteria sebesar 1.

D. Analisis FTA

Berikut ini merupakan analisis *hazard* menggunakan metode FTA yang mendapatkan nilai level kriteria terbesar yang ada pada UMKM matras.

1. Terhirup paparan debu dari sisa serpihan pemotongan



Gambar 5. Diagram FTA Terhirup Paparan Debu dari Sisa Serpihan Pemotongan.

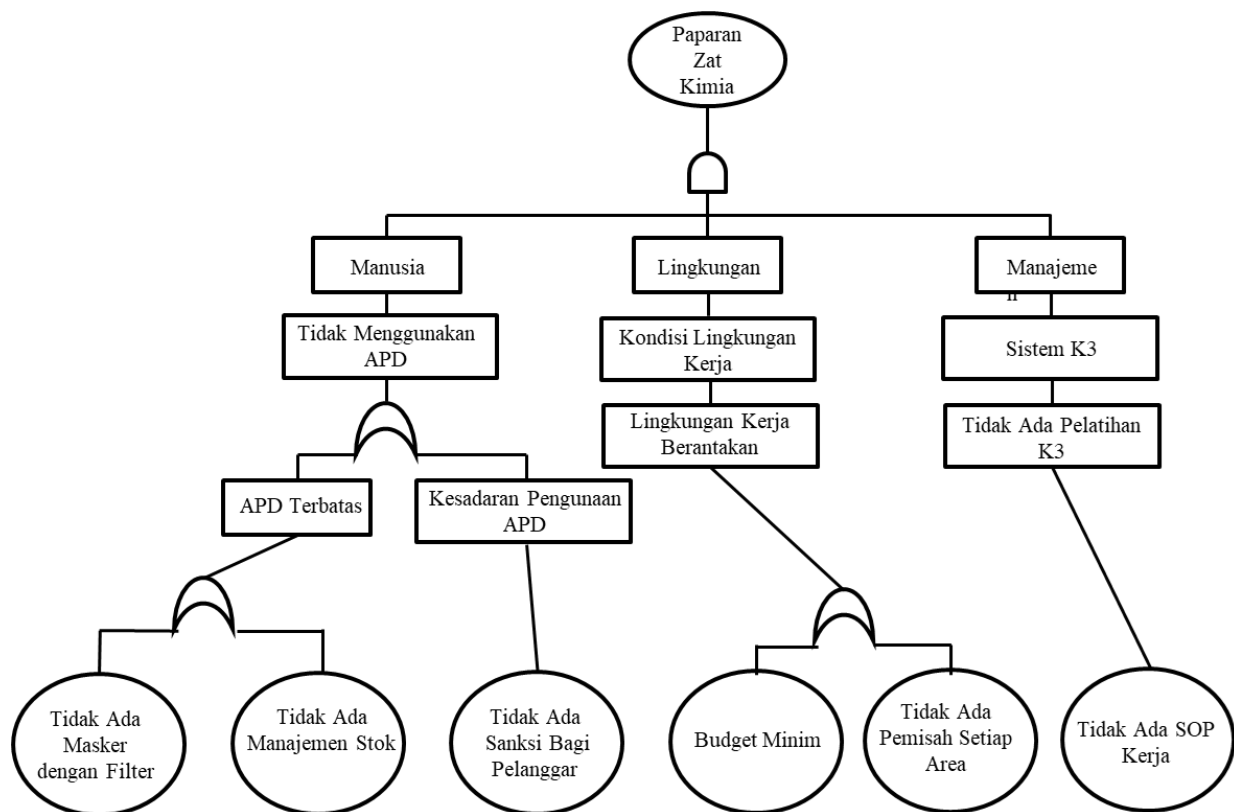
Hasil analisis dengan metode FTA untuk kegiatan berisiko terhirup paparan debu sisa pemotongan berasal dari faktor manusia menunjukkan bahwa akar yang menjadi penyebab kecelakaan kerja terjadi karena tidak tersedia masker dan tidak ada sanksi bagi pelanggar. Pada faktor lingkungan menunjukkan bahwa akar yang menjadi penyebab kecelakaan kerja terjadi karena tidak adanya alat *vaccum cleaner* industri untuk menyedot debu agar tidak terhirup kedalam saluran pernafasan, dan tidak ada nya pemisah setiap area. Pada faktor manajemen menunjukkan bahwa akar yang menjadi penyebab kegiatan berisiko terjadi karena tidak ada SOP kerja yang membuat pekerja tidak mengetahui tentang risiko dari pekerjaan yang dilakukan setiap saat.

E. Usulan Perbaikan

Berikut ini merupakan usulan perbaikan pada kegiatan berisiko terhirup paparan debu dari sisa serpihan pemotongan yang ada pada UMKM matras.

1. Memberi dan melakukan pengadaan untuk masker agar memberikan dorongan karyawan menggunakan APD.
2. Memberikan sanksi bagi pelanggar agar membuat sadar bahwa pentingnya penggunaan APD pada area produksi.
3. Membeli alat *vaccum cleaner* agar menjadikan menyedot sisa dari proses pemotongan.
4. Memberikan pemisah pada setiap area.
5. Membuat SOP kerja agar menjadi pedoman karyawan melakukan proses produksi.

2. Paparan zat kimia dari lem



Gambar 6. Diagram FTA Paparan Zat Kimia dari Lem.

Hasil analisis dengan metode FTA untuk kegiatan berisiko paparan zat kimia dari proses perekatan berasal dari faktor manusia menunjukkan bahwa akar yang menjadi penyebab kegiatan berisiko tersebut adalah tidak ada masker yang mempunyai filter yang dapat meminimalkan risiko kegiatan tersebut, tidak ada manajemen stok yang menyebabkan keterlambatan APD, dan tidak ada sanksi bagi pelanggar. Pada faktor lingkungan menunjukkan bahwa akar yang menjadi penyebab kegiatan risiko tersebut terjadi karena budget yang minim untuk membuat lingkungan kerja yang bagus, dan tidak adanya pemisah pada setiap area produksi yang ada. Pada faktor manajemen menunjukkan bahwa akar yang menjadi penyebab kegiatan berisiko terjadi karena tidak ada SOP kerja yang membuat pekerja tidak mengetahui tentang risiko dari pekerjaan yang dilakukan setiap saat.

F. Usulan Perbaikan

Berikut ini merupakan usulan perbaikan pada kegiatan berisiko paparan zat kimia dari sisa proses pengeleman yang ada pada UMKM matras.

1. Memberi dan melakukan pengadaan untuk masker dengan filter agar memberikan dorongan karyawan menggunakan APD.
2. Membuat manajemen stok agar APD selalu tersedia.
3. Memberikan sanksi bagi pelanggar agar membuat sadar bahwa pentingnya penggunaan APD pada area produksi.
4. Memberikan pemisah pada setiap area.
5. Membuat SOP kerja agar menjadi pedoman karyawan melakukan proses produksi.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang didapatkan pada metode HAZOP, didapatkan 2 aktivitas kerja yang memiliki tingkat risiko bahaya yang tinggi bagi pekerja di UMKM Matras. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui meminimalkan kecelakaan kerja dan diperlukan adanya manajemen risiko yang bertujuan guna mengidentifikasi risiko bahaya serta mengusulkan tindakan perbaikan bahaya pada proses produksi pembuatan matras. Ditemukan tingkat risiko yang berpotensi paling tinggi dengan *risk level extreme*, yaitu pada terhirup paparan debu dari sisa serpihan pemotongan dan paparan zat kimia dari lem dengan level kriteria sebesar

20. Oleh karena itu perlu adanya tindakan perbaikan memberi masker untuk para pekerja, memberi sanksi untuk para pelanggar sehingga memberikan efek jera, membeli alat untuk menyedot debu sisa pemotongan, memberi pemisah pada setiap area produksi, dan membuat SOP kerja agar pekerja mengetahui tentang risiko pekerja yang setiap hari dilakukan sehingga meminimalkan risiko dari setiap kejadian tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pimpinan UMKM X yang telah memberikan izin serta memberikan data dan informasi yang sangat berharga dalam penelitian ini serta kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA) atas dukungan moril, fasilitas dan bimbingan akademik yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

REFERENSI

- [1] Nofal Azhar Pratama, Marchimal Zulfian Dito, Otniel Odi Kurniawan, and Ari Zaqi Al-Faritsy, "Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Seven Tools dan Kaizen Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 53–62, 2023.
- [2] T. Dzulfikar and W. Widiastih, "Hazard Risk Analysis and Cathodic Maintenance Timing With Total Productive Maintenance Approach," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.)*, vol. 8, no. 1, pp. 60–69, 2024.
- [3] M. Rayhan, A. Haslindah, and I. Idrus, "Pengendalian Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pada Mill Boiler Di Pt Perkebunan Nusantara XIV dengan Metode Hazop," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 4, no. 02, pp. 61–65, 2023.
- [4] A. S. Budhi, M. Y. Alvian, and S. N. Rahmah, "Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode Hazop (Hazard and Operability Study)," *J. Log. (Logistics Supply Chain Center)*, vol. 1, no. 2, pp. 49–58, 2022.
- [5] M. B. As Sajjad, S. D. Kalista, M. Zidan, and J. Christian, "Analisis Manajemen Risiko Bisnis," *J. Akunt. Univ. Jember*, vol. 18, no. 1, p. 51, 2020.
- [6] I. Marodiyah, A. S. Cahyana, and I. R. Nurmalasari, "Jurnal Produktiva Integrasi Metode QRM dan Fmea dalam Manajemen Risiko Petani Tebu," *J. Produkt.*, vol. 2, no. 3, pp. 1–5, 2022.
- [7] W. D. Ihromi, A. W. Putri, N. M. A. A. Dewi, and P. P. Anwar, "Identifikasi Risiko Pada UD Laksana Jaya Bordir dengan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP)," *Ekon. Manaj. dan Akutansi*, vol. 2, no. 5, pp. 42–57, 2023.
- [8] K. N. Hidayah, A. Sokhibi, and R. Primadasa, "Analisis Hubungan Identifikasi Bahaya Penilaian Risiko Pada Proses Pembuatan Kerangka Furniture Menggunakan Metode Hazop," *JOINTECH UMK*, vol. 3, no. 1, pp. 29–37, 2022, [Online]. Available: <http://journal.umk.ac.id/index.php/jointech>
- [9] W. A. Prasetyo and A. J. Nugroho, "Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Bagian Produksi Roti dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Studi Kasus : UMKM Laziza Bakery & Cake," *J. Ilm. Tek. Ind. Dan Inov.*, vol. 1, no. 3, pp. 26–31, 2023.
- [10] Muhammad Asir, R. A. Yuniawati, K. Mere, K. Sukardi, and M. A. Anwar, "Peran Manajemen Risiko dalam Meningkatkan Kinerja Perusahaan: Studi Manajemen Sumber Daya Manusia," *Entrep. Bisnis Manaj. Akunt.*, vol. 4, no. 1, pp. 32–42, 2023.
- [11] R. A. A. Rahma and A. Hasanudin, "Penilaian Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Sentra Industri Gamelan Menggunakan Metode Hazop dan Wise," *J. Keselamatan, Kesehat. Kerja dan Lindungan Lingkung.*, vol. 5, no. 2, pp. 152–167, 2019.
- [12] M. R. Yasmi, E. Amrullah, and R. R. Zeva, "Keselamatan Kerja Pada Industri Furni Implementasi Metode HIRA Dan HAZOP Untuk Meminimalisir Potensi Bahaya Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Industri Furniturtur," *J. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 14–25, 2024.
- [13] I. Rahmanto and M. Ihsan Hamdy, "Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karyawan Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–60, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i2.15.
- [14] N. Nurlailwinaya and A. J. Nugroho, "Analisis K3 pada Bagian Produksi Menggunakan Metode Hazard And Operability (HAZOP)," *J. Ilm. Penelit. Mhs.*, vol. 2, no. 4, pp. 402–413, 2024.
- [15] Y. A. Nabila, N. Tanjung, S. Daulay, and A. 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.
- [16] A. Wicaksono and F. Yuamita, "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 3, pp. 145–154, 2022.

- [17] A. Agil, R. A. Fauzi, P. J. Prakoso, and S. Luthfianto, "Analisis Metode Hazop untuk Mengurangi Sumber Bahaya pada Proses Produksi Gondorukem di PPCI Pematang, " *Pros. Sains Nas. dan Teknol.*, vol. 12, no. 1, p. 154, 2022.