

# Risk Control in the Smoked Tilapia Production Process Using the HIRARC and FTA Methods

## [Pengendalian Risiko Pada Proses Produksi Mujair Asap Menggunakan Metode *HIRARC* dan *FTA*]

Mia Nur Faidah<sup>1)</sup>, Inggit Marodiyah<sup>\*2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [inggit@umsida.ac.id](mailto:inggit@umsida.ac.id)

**Abstract.** *In the process of producing smoked tilapia there is a risk of dangers that have the potential to cause work accidents. The dangers that often occur are cuts on the hands, injuries to the hands during production activities and exposure to sparks due to lack of caution. Therefore, it is necessary to make efforts to prevent work accidents and work-related diseases, one of which can be done by means of risk analysis. The aim of this research is to determine what factors cause work accidents and determine appropriate and effective risk control strategies. The methods used to carry out the analysis are the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) and FTA (Faut Tree Analysis) methods. The results of this research are able to reduce the risk of danger arising from work accidents by requiring workers to wear gloves and boots during the production process*

**Keywords** – *HIRARC → FTA → Risk control*

**Abstrak.** Dalam proses produksi mujair asap memiliki risiko dari bahaya yang berpotensi timbulnya kecelakaan kerja. Risiko bahaya yang sering terjadi yaitu tangan teriris, luka pada tangan saat kegiatan produksi berlangsung dan terkena percikan api karena kurang berhati-hati. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, salah satunya dapat dilakukan dengan cara analisis risiko. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan apa saja faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja dan menentukan strategi pengendalian risiko yang tepat dan efektif. Metode yang digunakan untuk melakukan analisis adalah metode *HIRARC* (*Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control*) dan *FTA* (*Faut Tree Analysis*). Hasil dari penelitian ini yaitu mampu mengurangi risiko bahaya yang timbul akibat kecelakaan kerja dengan mewajibkan perkerja memakai sarung tangan dan sepatu boot saat proses produksi berlangsung.

**Kata Kunci** - *HIRARC → FTA → Manajemen Risiko*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sidoarjo terkenal dengan olahan ikan bandeng dan udangnya. Keduanya sering dijual dan disajikan dengan cara diasap ataupun dijual segar. Selain ikan bandeng dan udang hasil tambak berupa ikan mujair juga banyak dihasilkan oleh petani tambak di Sidoarjo khususnya di Desa Penatarsewu. Banyak ikan mujair dari kolam di kawasan ini yang dijadikan ikan mujair asap untuk diolah. Ikan mujair asap yang dihasilkan selain rasanya yang lezat juga memiliki proses produksi yang baik karena tersedianya bahan baku dari kolam masyarakat Desa Penatarsewu[1]. Dalam kegiatan proses produksi dan aktifitas yang dilakukan dalam pekerjaan di UMKM ikan mujair asap memiliki risiko dari bahaya yang berpotensi timbulnya kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja ini sering disebabkan akibat kelalaian pekerja dan kurangnya manajemen risiko selama proses produksi. Kecelakaan kerja dapat menimbulkan akibat yang fatal bagi para pekerja dan dapat menghambat kegiatan yang ada pada proses produksi. Kerugian selama proses yang dialami oleh pekerja biasanya

berupa terkena percikan bara api dengan presentase terjadinya sebesar 36,9%, tangan tertusuk kayu dengan presentase terjadinya sebesar 38,6%, tangan terkena pisau dengan presentase terjadinya sebesar 36,7%. Selain asap dari proses pengasapan dapat mengganggu kesehatan pernafasan pekerja yang jika tidak diatasi lama kelamaan akan menyebabkan penyakit infeksi pernafasan. Pengasapan ikan juga dilakukan menggunakan alat tradisional berupa perpaduan tungku bata dan besi yang disusun. Perlu kesadaran diri yang cukup tinggi bagi pekerja dan pelaku usaha dalam melakukan sebuah aktivitas pekerjaan supaya tidak timbulnya potensi kecelakaan kerja selama proses produksi. Dengan banyaknya kasus kecelakaan kerja pelaku usaha harus menerapkan manajemen risiko yang baik agar dapat meminimalisir kecelakaan yang terjadi [2].

Manajemen risiko merupakan kegiatan mengelola aktivitas tidak pasti, ketidakpastian yang dapat terjadi sehingga kedepannya perlu dilakukan strategi perbaikan untuk pengembangan pengelolaannya [3]. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keselamatan risiko keselamatan kerja misalnya pengaruh lingkungan kerja, cuaca dan manusia [4]. Manajemen risiko kecelakaan kerja dapat menggunakan pendekatan *Hazard Identification, Risk Analysis And Risk Control (HIRARC)* dan *Fault Tree Analysis (FTA)*. Pengendalian risiko pada UMKM ini sangat minim, bahkan tidak diterapkan sama sekali, karena alat – alat yang digunakan masih tradisional dan mengingat bahwa perusahaan ini masih berskala UMKM bukan berskala perusahaan besar.

Metode *HIRARC* ini terbagi menjadi tiga (3) tahapan yakni identifikasi risiko, perhitungan nilai risiko, dan penentuan langkah-langkah untuk mengendalikan risiko produksi berdasarkan data yang telah dikumpulkan [5]. Metode *HIRARC* merupakan suatu tahapan untuk mengidentifikasi semua bahaya- bahaya pada setiap area kerja dengan tujuan untuk meminimalisir bahaya dan kecelakaan kerja [6]. Identifikasi risiko dilakukan dengan pelaksanaan wawancara dan observasi kepada pemilik UMKM di Desa Penatarsewu. Identifikasi risiko merupakan upaya untuk mengetahui adanya kemungkinan – kemungkinan yang terjadi pada saat proses produksi [7].

*HIRARC* bertujuan untuk mengenali risiko – risiko yang memiliki potensial untuk terjadi juga mengetahui bermacam – macam pada setiap proses operasional yang disebabkan adanya penyimpangan pada proses – proses produksi dalam UMKM [8]. Selain metode *HIRARC* digunakan juga metode *FTA* Metode *Fault Tree Analysis (FTA)* adalah teknik deduktif untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memodelkan hubungan timbal balik antara peristiwa yang menyebabkan kegagalan atau keadaan yang tidak diinginkan. Ini adalah teknik yang terbukti secara ilmiah dan memodelkan interaksi sistem yang kompleks dalam model visual yang mudah dibaca [9]. Penelitian terdahulu tentang pengendalian risiko pada proses produksi antara lain Roberta (2022) menggunakan metode *HIRARC* dan *FTA* dapat digunakan untuk menurunkan tingkat risiko dimulai dari risiko yang memiliki level risiko sedang (*moderate*) menuju *level* risiko rendah (*low*) dan risiko yang memiliki nilai tinggi (*high*) mampu dikurangi menuju risiko bernilai sedang (*moderate*) [10]. Akhmad Ari Hidayat (2020) menggunakan pendekatan *HIRARC* dan *FTA* untuk melakukan penilaian keselamatan proses kerja di PT. Mitra Karsa Utama pada pekerjaan proyek instalasi jaringan *fiber optic* memiliki tingkat risiko mulai dari risiko ekstrim, risiko tinggi dan risiko rendah [11]. Pada UMKM Mujair Asap yang ada di desa Penatarsewu belum ada penelitian terdahulu yang mengkaji tentang pengendalian risikopada proses produksi. Oleh karena itu, diharapkan penelitian ini dapat meminimalkan risiko pada proses produksi yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja.

Tujuan Penelitian: (1) Menentukan apa saja faktor – faktor penyebab kecelakaan kerja menggunakan metode *HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control)* .(2) Menentukan strategi pengendalian risiko yang tepat dan efektif pada saat produksi.

## **B. HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment And Control)**

Metode *HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control)* adalah metode yang digunakan untuk suatu proses menilai risiko dan mengkategorikan tingkatan bahaya yang terjadi pada tempat kerja. Besarnya tingkatan risiko yang dapat terjadi biasanya tergantung dengan jenis tempat industri dan teknologi serta pengendalian risiko yang dilakukan. Hal – hal yang harus dijadikan perhatian dalam penggunaan pendekatan metode *HIRARC* adalah menilai kondisi yang tampak sebagai ancaman yang penting, menilai pengendalian yang ada mencukupi atau tidak, dan proses perbaikan maupun pencegahan yang dilakukan sebelumnya [12].

*HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control)* di bagi menjadi 3 tahapan yaitu [8]:

- a. Identifikasi Bahaya atau (*Hazard Identification*)

Proses yang berupa identifikasi semua bahaya yang ada pada suatu lingkungan kerja. Sumber – sumber bahaya dibagi menjadi 5 faktor yaitu : *man, methode, material, machine, environment*.

b. Penilaian risiko atau *risk assessment*

Melakukan penilaian dengan melihat kejadian yang mungkin terjadi (*likelihood*) dan dampak kurang ( *severity* ) sehingga *risk rating* dapat ditentukan.

Tujuan dilakukan analisa risiko adalah guna mengetahui seberapa besaran risiko yang didapat dengan melihat seberapa sering kemungkinan itu terjadi dan seberapa besar konsekuensi kecacatan yang mungkin dapat terjadi. Penilaian risiko tersebut menggunakan rumus [13]:

$$S = L \times C$$

Keterangan:

S = Skor risiko

L = Nilai *likelihood*

C = Nilai *severity*

Tabel 2.1 Skala Tingkat Kemungkinan

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sekali – sekali
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi
5	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat

Sumber: [7]

Tabel 2.2 Skala Tingkat Keparahannya

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Negligible</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	<i>Minor</i>	Cidera ringan, kerugian finansial sedikit
3	<i>Moderate</i>	Cidera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	<i>Major</i>	Cidera berat > 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	<i>Catastrophic</i>	Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan sampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Sumber: [7]

c. Pengendalian risiko atau *risk control*

Pengendalian risiko merupakan mengontrol paparan bahaya yang akan terjadi atau sudah terjadi pada lingkungan kerja yang sangat penting untuk melindungi pekerja. Pengendalian risiko ditujukan guna meminimalkan hingga menghilangkan risiko bahaya. Penilaian risiko menjadi acuan untuk menjalankan pengendalian risiko. Hasil penilaian risiko yang sudah dilakukan menjadi acuan dalam pengendalian risiko. Penanganan dilakukan menggunakan cara mengetahui apa saja potensi sebuah risiko yang dapat muncul seperti *risk low, moderate, high and extreme*.

Tabel 2.3 Skala Tingkat Risiko

<i>Likelihood</i>	<i>Severity</i>				
	1	2	3	4	5
5	M	H	H	VH	VH
4	M	M	H	H	VH
3	L	M	H	H	H
2	L	L	M	M	H
1	L	L	M	M	H

Sumber: [7]

Keterangan :

N : *Negligible* memiliki Nilai Risiko 1

L : *Low* memiliki Nilai Risiko 2 - 4

M : *Moderate* memiliki Nilai Risiko 5 – 8

H : *High* memiliki Nilai Risiko 9 – 16

VH : *Very High* memiliki Nilai Risiko 17 – 25

Tabel 2.4 Kategori Tingkat Risiko

Simbol Huruf	Deskripsi	Tindakan
L	<i>Low Risk</i> (Tingkat bahaya rendah)	Pemantauan untuk memastikan pengendalian telah berjalan dengan baik
M	<i>Moderate</i> (tingkat bahaya sedang)	Perlukan perhatian dan tambahan Prosedur
H	<i>High Risk</i> (tingkat bahaya tinggi / serius)	Perlu mendapat perhatian pihak manajemen dan Tindakan perbaikan
VH	<i>Very High</i> (tingkat bahaya sangat tinggi)	Perlu segera dilakukan Tindakan perbaikan

Sumber: [7]

### C. Fault Tree Analysis

Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan teknik untuk mengidentifikasi setiap tahapan proses produksi yang dapat menyebabkan risiko bahaya [14]. FTA digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya kecelakaan kerja selama proses produksi [15].

FTA adalah sebuah cara menganalisa dengan menerjemahkan kombinasi– kombinasi dari beberapa kesalahan secara grafik yang dapat menyebabkan terjadinya kegagalan dari suatu sistem [16]. Metode FTA ini menggunakan 2 simbol utama. Ada tiga tipe *event*, yaitu:

#### 1. Primary Event

*Primary Event* adalah sebuah tahap proses penggunaan produk yang mungkin saat gagal. *Primary Event* lebih lanjut dibagi menjadi tiga kategori yaitu:







- Basic event*
- Undeveloped event*
- External event*

#### 2. Intermediate Event

*Intermediate Event* merupakan hasil dari kombinasi kegagalan dan kesalahan – kesalahan, beberapa diantaranya bias saja sebagai *primary event*. *Intermediate event* berada ditengah–tengah sebuah *fault tree analysis*

- Expanded Event* memerlukan *fault tree* yang terpisah disebabkan kompleksitas isinya. Untuk sebuah *fault tree* yang terbaru, *expanded event* merupakan *unsired event* dan diletakkan padabagian teratas *fault tree analysis*.

Tabel 2.5 Simbol Analisa Fault Tree Analysis

Simbol	Arti	Simbol	Arti
	<i>Basic Event</i> Dasar inisiasi yang tidak membutuhkan pengembang yang lebih jauh		<i>External Event</i> Event yang di ekpetasikan muncul
	<i>Conditioning Event</i> Kondisi Specify yang dapat diterapkan ke berbagai gerbang logika		Gerbang AND Kesalahan manual akibat semua input masalah yang terjadi
	<i>Undevelopment Event</i> Event yang dikembangkan lagi karena informasi tidak Tersedia		Gerbang OR Kesalahan muncul akibat salah satu masalah input yang Terjadi

Sumber: [17]

Adapun langkah-langkah *Fault Tree Analysis* yaitu:

#### 1. Identifikasi Top Level Event

Pada tahap ini mengidentifikasi jenis kerusakan yang dapat terjadi (*undesired event*) untuk mengetahui kesalahan sistem. Pemahaman tentang keseluruhan sistem dilakukan dengan cara mempelajari segala informasi tentang sistem dan ruang lingkupnya [18].

## 2. Membuat Diagram FTA atau DiagramPohon Kesalahan

Diagram pohon kesalahan menunjukkan bagaimana suatu *top level events* bisa muncul pada jaringan [18].

## 3. Menganalisa FTA (*Fault Tree Analysis*) atau Pohon kesalahan

Analisa pohon kesalahan digunakan untuk memperoleh informasi yang jelas dari suatu sistem dan perbaikan yang diperlukan [18].

## II. METODE

### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Penatarsewu Kecamatan Tanggulangin, Sidoarjo. Penelitian ini dimulai Oktober 2023 sampai Maret.

### B. Pengambilan Data

Terdapat dua jenis data yang akan digunakan selama penelitian, yaitu data sekunder dan data primer.

#### 1. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang didapat dari pihak lain atau pihak kedua, baik berupa orang maupun notes seperti buku, laporan, artikel dan majalah yang sifatnya sebagai dokumentasi.

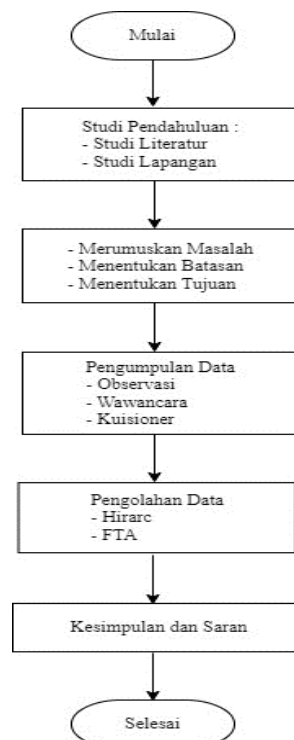
#### 2. Data Primer

Data Primer

Berikut merupakan data primer yang dibutuhkan untuk mendapatkan informasi yang menjadi permasalahan dalam penelitian.

### C. Alur Penelitian

Berikut adalah alur penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah selama penelitian menggunakan *flowchart diagram*:



Gambar 2.1 *Flowchart Diagram*

Langkah – Langkah penelitian:

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai buku, jurnal, serta berbagai laporan artikel yang berhubungan dengan permasalahan yang ingin diselesaikan. Pada saat studi literatur dilaksanakan, juga dilakukan survei dan wawancara secara

langsung ke UMKM untuk mengamati proses produksi serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi risiko pada saat produksi. Hasil dari observasi dan wawancara digunakan untuk bahan pertimbangan penyusunan masalah. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada narasumber, narasumber berasal pekerja dan pemilik UMKM. Pengolahan data menggunakan metode *HIRARC* dan *Fault Tree Analysis (FTA)* yang bertujuan guna mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya potensi risiko dan tingkat risiko tertinggi. Selanjutnya dilakukan analisa dan penarikan kesimpulan dan saran.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses identifikasi bahaya pada proses produksi dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung pada umkm mujair asap di desa Penatarsewu. Berikut merupakan rincian catatan potensi bahaya yang disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Identifikasi Bahaya Pada Proses Produksi Mujair Asap

Proses, Aktivitas dan Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya
Mengambil Bahan baku dari pemasok	a. Tertimpa bahan baku	a. Kaki memar ii. Kaki berdarah
Proses pencucian ikan dari kotoran	a. Kondisi area pencucian licin b. Proses produksi tertunda c. Wadah ikan terlalu kecil d. Tidak memakai sarung tangan e. Tidak menggunakan masker	i. Pekerja terpeleset ii. Luka pada anggota tubuh iii. Tangan teriris i. Nyeri anggota tubuh ii. Strain pada tangan i. Luka pada tangan i. Sesak nafas terkena bau ikan
Proses penusukan ikan dengan kayu	a. Tidak memakai sarung tangan	i. Luka pada tangan
Proses Pengasapan ikan	a. Area pembakaran dekat dengan pekerja b. Asap pembakaran yang tidak diatur pembuangannya	i. Tangan terkena percikan api i. Sesak nafas terkena asap ii. Mata panas terkena asap yang berlebih
Proses Delay	a. Beban terlalu berat	i. Terjadi cedera otot ii. Memar pada anggota tubuh yang tertimpa produk jadi
Tempat Pengemasan	b. Terkena staples	iii. Tangan berdarah

Berdasarkan data hasil identifikasi potensi bahaya yang dapat terjadi pada tabel 3.1 masih banyak dijumpai potensi bahaya yang dapat mencelakakan pekerja dalam proses produksi mujair asap di UMKM desa Penatarsewu. Pada setiap potensi bahaya yang ditemukan terdapat analisa penyebabnya baik dari manusia, cara kerja dan lingkungan sekitarnya. Langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian risiko bahaya menggunakan *risk matriks* 5×5 untuk memperoleh hasil akhir yaitu tingkat risiko. Perhitungan penilaian tingkat risiko disajikan pada tabel berikut:

Identifikasi Bahaya				Penilaian Risiko			
No	Proses, Aktivitas Dan Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Likelihood	Severity	Risk Score	Risk Level
1.	Mengambil Bahan Baku	Tertimpa Bahan Baku	Kaki Memar	2	1	2	Low
			Kaki Berdarah	2	1	2	Low
2.	Proses Pencucian Ikan Dan Kotoran	Kondisi Area Pencucian Licin	Pekerja Terpeleset	3	1	3	Low
			Luka Pada Anggota Tubuh Tangan Teriris Nyeri	2	1	2	Low
		Proses Produksi Tertunda	Anggota Tubuh Tangan Teriris Nyeri	3	2	6	Moderate
		Wardah Ikan Terlalu Kecil	Anggota Tubuh Strain Pada Tangan	2	1	2	Low
		Tidak Memakai Sarung Tangan Tidak Menggunakan Masker	Luka Pada Tangan Sesak Nafas Terkena Bau Ikan	3	1	3	Low
3.	Proses Penusukan Daging Dengan Kayu	Tidak Memakai Sarung Tangan	Luka Pada Tangan	4	2	8	Moderate
4.	Proses Pengasapan Ikan	Area Pembakaran Dekat Dengan Pekerja Asap Pembakaran Yang Tidak Diatur Pembuangannya	Tangan Terkena Percikan Api Sesak Nafas Terkena Asap Mata Panas Terkena Asap Yang Berlebih Terjadi Cidera Otot	3	2	6	Moderate
			Sesak Nafas Terkena Asap Mata Panas Terkena Asap Yang Berlebih Terjadi Cidera Otot	3	1	3	Low
			Memar Pada Anggota Tubuh Yang Tertimpa Produk Jadi	2	1	2	Low
5.	Proses Delay	Beban Terlalu Berat	Memar Pada Anggota Tubuh Yang Tertimpa Produk Jadi	2	1	2	Low
6.	Tempat Pengemasan	Terkena Staples	Tangan Berdarah	1	1	1	Low

Tabel 3.2 Penilaian Risiko Bahaya

Langkah terakhir dalam metode HIRARC adalah proses pengendalian risiko. Pengendalian risiko merupakan tahap pengurangan dan menghindari risiko selama proses produksi berlangsung.

Menghindari risiko dengan mengeliminasi sumber bahaya atau menghindari serta menghentikan aktivitas yang berlangsung. Adapun proses pengendalian risiko tersebut dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Pengendalian Risiko Bahaya

Tabel 3.3 Pengendalian Risiko Bahaya						
No	Potensi Bahaya	Solusi Pengendalian				
		Eliminasi	Substitusi	Rekayasa Teknik	Administrasi	APD
Mengambil Bahan Baku Dari Pemasok						
1	Kaki Memar					Memakai Apd Sepatu Boot Sesuai Standart
2	Kaki Berdarah					Memakai Sepatu Boot Sesuai Standart
Proses Pencucian Ikan Dari Kotoran						
1	Pekerja Terpeleset			Mengubah Tekstur Lantai Pada Tempat Pencucian	Memasang tanda peringatan lantai licin	Memakai Sepatu Boot Sesuai Standart
2	Luka Pada Anggota Tubuh			Menambah Tatakan Kayu		
3	Tangan Teriris					Memakai Sarung Tangan
4	Nyeri Anggota Tubuh			Menambahkan Troli		
5	Strain Pada Tangan			Menambahkan Jam Istirahat		
6	Luka Pada Tangan					Memakai Sarung Tangan
7	Sesak Nafas Terkena Bau Ikan				Memasang rambu wajib memakai masker	Memakai Masker
Proses Penusukan Ikan Dengan Kayu						
1	Luka Pada Tangan					Memakai Sarung Tangan
Proses Pengasapn Ikan						
1	Tangan Terkena Percikan Api			Menambahkan Penutup		Memakai Sarung Tangan
2	Sesak Nafas Terkena Asap				Memasang rambu wajib memakai masker	Memakai Masker
3	Mata Panas Terkena Asap Yang Berlebih					
Proses Delay						
1	Terjadi Cidera Otot			Menambahkan Jam Istirahat		
2	Memar Pada Anggota Tubuh Yang Tertimpa produk jadi			Menambahkan Troli		Memakai Sepatu Boot Sesuai Standar
Tempat Pengemasan						



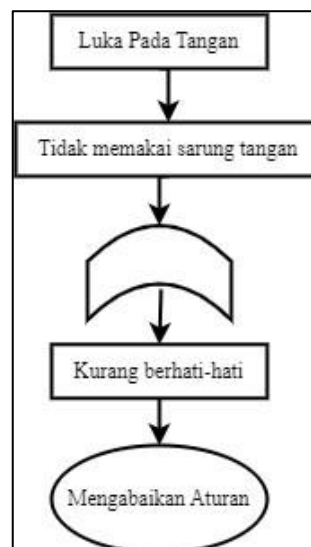
1	Tangan Berdarah	Memakai Sarung Tangan
---	-----------------	-----------------------

Berdasarkan hasil penilaian risiko, dijumpai tiga buah potensi risiko bernilai *moderate* sehingga perlu dilakukan tahap pengidentifikasian lebih lanjut lagi guna mengetahui akar penyebabnya. Tiga potensi ini adalah tangan teriris, luka pada tangan saat proses penusukan ikan dan terkena percikan api. Pada gambar berikut ini sehingga dapat dilihat susunan *FTA* (*Fault Tree Analysis*) untuk potensi tangan teriris.



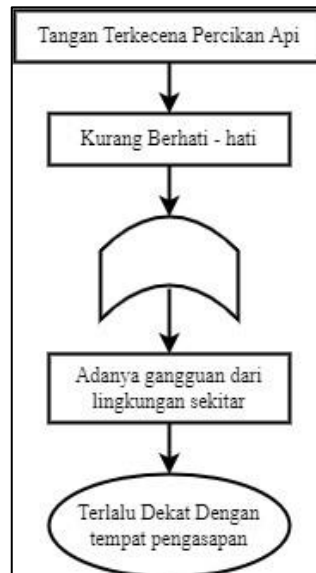
Gambar 3.1 *Fault Tree Analysis* Tangan Teriris

Perbaikan pada potensi bahaya tangan teriris dapat diberikan usulan rekomendasi berupa mewajibkan penggunaan sarung tangan dan menambah tatakan kayu pada proses pembersihan ikan. Potensi bahaya yang dilakukan menggunakan metode *FTA* adalah risiko luka pada tangan saat proses penusukan ikan.



Gambar 3.2 *Fault Tree Analysis* Luka Pada Tangan

Perbaikan pada potensi bahaya luka pada tangan pada saat proses penusukan ikan dilakukan dengan menggunakan sarung tangan bagi para pekerja dan mengganti tusukan ikan yang terbuat dari bambu dengan tusukan ikan yang terbuat dari *stainless*. Potensi bahaya yang dilakukan menggunakan metode *FTA* adalah risiko terkena percikan api.



Gambar 3.3 *Fault Tree Analysis* Terkena Percikan Api

Perbaikan dari risiko bahaya terkena percikan api dilakukan dengan memasang penutup pada area tungku pengasapan dan mewajibkan pekerja menggunakan sarung tangan dan masker.

#### IV. SIMPULAN

Potensi bahaya yang ada pada UMKM Mujair Asap Desa Penatarsewu teridentifikasi 16 risiko dengan potensi bahaya terbesar yaitu tangan teriris pada saat proses pencucian ikan dan kotoran dengan skor 5, luka pada tangan pada saat proses penusukan ikan dengan skor 8, dan terkena percikan api pada saat proses pengasapan dengan skor 5. Dengan dilakukan pengolahan data menggunakan metode *HIRARC* dan *FTA* (*Fault Tree Analysis*) yang mampu mengurangi potensi bahaya yang terjadi selama proses produksi. Tangan Teriris disebabkan oleh kecerobohan pekerja saat proses pembersihan ikan. Luka pada tangan pada saat proses penusukan ikan disebabkan karena pekerja tidak menggunakan sarung tangan, kurang berhati-hati dan mengabaikan aturan. Terkena percikan api pada saat proses pengasapan disebabkan karena pekerja kurang berhati-hati saat menambahkan batok kelapa pada tungku pengasapan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ini ditujukan kepada seluruh civitas Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Selain itu terimakasih ditujukan untuk umkm yang ada di desa Penatarsewu serta dukungan dari orang tua, sahabat, rekan, teman penulis dalam memberikan dukungan hingga terselesaikannya penelitian ini dengan baik.

#### REFERENSI

- [1] L. Hudi, I. A. Saidi, R. B. Jakaria, P. A. Kusumawardani, and A. R. As'at Rizal, "Pengembangan Pelaku Umkm Mujair Asap Dusun Pelataran Desa Penatarsewu Kec. Tanggulangin Kab. Sidoarjo Jawa Timur," *jpmim*, vol. 2, no. 02, pp. 55–59, Sep. 2021, doi: 10.33221/jpmim.v2i02.672.

- [2] I. Muhammad and I. H. Susilowati, "ANALISA MANAJEMEN RISIKO K3 DALAM INDUSTRI MANUFAKTUR DI INDONESIA: LITERATURE REVIEW," *PREPOTIF*, vol. 5, no. 1, pp. 335–343, Apr. 2021, doi: 10.31004/prepotif.v5i1.1635.
- [3] I. Marodiyah and I. Sudarso, "ANALISA RISIKO GUNA PENINGKATAN KUALITAS PROSES PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT," 2020.
- [4] T. Aven, "Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation," *European Journal of Operational Research*, vol. 253, no. 1, pp. 1–13, Aug. 2016, doi: 10.1016/j.ejor.2015.12.023.
- [5] R. Indrayani, J. Sastradiharja, and M. Rosanah, "IDENTIFIKASI RISIKO KERJA MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA UMKM TAHU DI BANDUNG," *Sistemik*, vol. 9, no. 01, pp. 23–27, Jun. 2021, doi: 10.53580/sistemik.v9i01.52.
- [6] R. Wardhana and Lukmandono, "Design Cost Control in Risk Management with the Expected Money Value (Emv) and Hirarc Method at Pt Xyz Jawa Timur Surabaya," *prozima*, vol. 4, no. 1, pp. 12–22, Mar. 2021, doi: 10.21070/prozima.v4i1.1276.
- [7] L. D. Fathimahhayati, M. R. Wardana, N. A. Gumilar, and J. S. No, "ANALISIS RISIKO K3 DENGAN METODE HIRARC PADA INDUSTRI TAHU DAN TEMPE KELURAHAN SELILI, SAMARINDA," vol. 7, no. 1, 2019.
- [8] P. Giananta and J. Hutabarat, "ANALISA POTENSI BAHAYA DAN PERBAIKAN SISTEM KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA MENGGUNAKAN METODE HIRARC DI PT. BOMA BISMA INDRA," vol. 3, no. 2, 2020.
- [9] M. Shafiee, E. Enjema, and A. Kolios, "An Integrated FTA-FMEA Model for Risk Analysis of Engineering Systems: A Case Study of Subsea Blowout Preventers," *Applied Sciences*, vol. 9, no. 6, p. 1192, Mar. 2019, doi: 10.3390/app9061192.
- [10] R. H. A. Tanisri and D. Siregar, "Pengendalian Bahaya dan Risiko K3 Menggunakan Metode HIRADC dan FTA Pada Industri Kerupuk," 2022.
- [11] A. A. Hidayat, "Analisis Program Keselamatan Kerja dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Kerja dengan Pendekatan HIRARC dan FTA (Studi Kasus: PT Mitra Karsa Utama)," vol. 1, 2020.
- [12] Candrianto, *K3 DAN LINGKUNGAN*. Yogyakarta: CV Bintang Semesta Media, 2023.
- [13] S. Faiz and F. Yuamita, "Identifikasi Potensi Bahaya pada Area Peleburan Logam Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control (HIRARC) dan Fault Tree Analysis (FTA) di CV. Barokah Logam Sejahtera," 2023.
- [14] Hana Catur Wahyuni; Wiwik Sulistiyowati; Muhammad Khamim, *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2015.
- [15] J. Haekal, "Quality Control with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) And Fault Tree Analysis (FTA) Methods: Case Study Japanese Multinational Automotive Corporation," *International Journal Of Scientific Advances*, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.51542/ijscia.v3i2.14.
- [16] N. F. Fatma and D. E. M. Putra, "USULAN PERBAIKAN PADA PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI PT. SURYA TOTO INDONESIA TBK DIVISI SANITARY DENGAN METODE HIRA DAN FTA," *JIM*, vol. 6, no. 1, p. 27, Feb. 2021, doi: 10.31000/jim.v6i1.4116.
- [17] E. Krisnaningsih, P. Gautama, and M. F. K. Syams, "USULAN PERBAIKAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FTA DAN FMEA," vol. 4, no. 1, 2021.
- [18] R. Y. H. SUSY SUSANTY, "PERBAIKAN KUALITAS PRODUK KERATON LUXURY DI PT. X DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE and EFFECT ANALYSIS (FMEA) dan FAULT TREE ANALYSIS (FTA)\*," *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, vol. 3, no. 3, pp. 137–147.

**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.*