

**ANALISIS POTENSI BAHAYA PADA AREA PRODUKSI DENGAN METODE  
HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT, AND RISK CONTROL DAN FAULT  
TREE ANALYSIS DI PT. POLYMINDO PERMATA**

**Windy Ardiansyah<sup>1)</sup>, Sofian Bastuti<sup>2)</sup>, Tedi Dahniar<sup>2)</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang, Indonesia

1) [windyardiansyahteknikindustri@gmail.com](mailto:windyardiansyahteknikindustri@gmail.com)

2) [dosen00954@unpam.ac.id](mailto:dosen00954@unpam.ac.id)

3) [dosen00924@unpam.ac.id](mailto:dosen00924@unpam.ac.id)

**ABSTRACT**

*PT. Polymindo Permata is one of the companies engaged in the plastics industry in particular using the process of extrusion. . This study aims to identify hazards and measure the risk level of hazards so that it can be known what factors cause the risk level to be extreme so that it can cause work accidents in the production process area of PT. Polymindo Permata. This research use the method of Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) and Fault Tree Analysis (FTA). Seen from the results of identification and risk assesment obtained show that there are 48 potential dangers with 18 potential hazards that enter in the risk level of extreme, 18 potential hazards including a high level of risk, 7 potential hazards including the level of risk moderate, and the 5 potential for incoming danger in the level of risk is low. There are 2 activities with the risk value of extreme to reach 20, namely the activities of drilling and grinding that occurs due to the security standard or the Standard Operational Procedure (SOP) that has not yet been set. So there are conditions or factors danger when the operation of the machine, the work area unsafe, as well less than optimal use of personal protective equipment to workers.*

**Keywords:** *Potential Danger, HIRARC, FTA*

**ABSTRAK**

PT. Polymindo Permata merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri plastik khususnya menggunakan proses *extrusion*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya dan mengukur tingkat risiko bahaya sehingga dapat diketahui faktor apa saja yang menyebabkan tingkat risiko menjadi *extreme* sehingga dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan an kerja di area proses produksi PT. Polymindo Permata. Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control* (HIRARC) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Dilihat dari hasil identifikasi dan penilaian risiko yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat 48 potensi bahaya dengan 18 potensi bahaya yang masuk dalam tingkat risiko *extreme*, 18 potensi bahaya termasuk tingkat risiko *high*, 7 potensi bahaya termasuk tingkat risiko *moderate*, dan 5 potensi bahaya masuk dalam tingkat risiko *low*. Terdapat 2 kegiatan atau aktivitas dengan nilai risiko *extreme* mencapai 20 yaitu kegiatan pengeboran dan penggerindaan yang terjadi dikarenakan standard keamanan atau *Standard Operational Procedure*(SOP) yang belum ditetapkan. Sehingga terdapat kondisi atau faktor bahaya saat pengoperasian mesin, area kerja yang tidak aman, serta kurang optimalnya penggunaan alat pelindung diri pada pekerja.

**Kata Kunci:** Potensi Bahaya, HIRARC, FTA

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan banyak industri di kota-kota besar. Meskipun beberapa industri modern sering memiliki mesin yang digunakan sebagai alat untuk merampingkan proses produksi, namun juga meningkatkan risiko kecelakaan kerja bagi para pekerja. Oleh karena itu, Anda harus memiliki pengetahuan yang mendalam tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) serta dilengkapi dengan Alat Pelindung Diri (APD) yang meminimalisir terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja di tempat kerja.

Menurut laporan Organisasi Perburuhan Internasional (2011), ILO memperkirakan sekitar 337 juta kecelakaan kerja terjadi setiap tahun, menewaskan 2,3 juta pekerja. Sedangkan PT. JAMSOSTEK mengumumkan bahwa 0,7% pekerja Indonesia pernah mengalami kecelakaan dan diperkirakan kehilangan hingga 50 triliun rupee. Indonesia mengalami kecelakaan kerja terbanyak antara tahun 2011 dan 2014, dengan 35.917 kecelakaan pada tahun 2013. Jumlah penyakit akibat kerja turun dari 57.929 menjadi 40.694 antara tahun 2011 dan 2014 (Kementerian Kesehatan, Dinas Kesehatan dan Olahraga, 2014). Keadaan ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran dan pemahaman industri Indonesia akan pentingnya aspek K3 sebagai salah satu faktor peningkatan daya saing.

### B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah diatas, dibuat antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana mengukur tingkat risiko dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assesment, And Risk Control* di area produksi PT. Polymindo Permata?
2. Faktor apa saja yang menyebabkan tingkat risiko tertinggi dengan Metode *Fault Tree Analysis* di area produksi PT. Polymindo Permata?

### C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah yang ada dan agar penelitian ini berjalan dengan sesuai seperti apa yang peneliti rencanakan,

maka peneliti perlu membuat pembatasan-pembatasan masalah agar penyelesaian dalam penelitian tidak meluas:

1. Dilakukan di area Produksi PT. Polymindo Permata yang berlokasi di Kawasan Industri Jatake, Jl. Industri 2 Blok F No.8, Pasir Jaya, Jatiuwung, Kota Tangerang, Banten.
2. Faktor-faktor bahaya yang akan diamati oleh peneliti mencakup beberapa variabel, antara lain yaitu faktor manusia, mesin, dan lingkungan yang ada di area Produksi di PT. Polymindo Permata.

### D. Tujuan Penelitian

Ada beberapa tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti. Demi mencapai tujuan tersebut, maka peneliti membagi tujuan tersebut menjadi 2 tujuan, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengukur tingkat risiko di area produksi PT. Polyindo Permata.
2. Untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan tingkat risiko tertinggi di area produksi PT. Polymindo Permata.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Hazard Identification, Risk Assesment And Risk Control (HIRARC)

Menurut Fazri (2017), penilaian risiko merupakan proses penilaian yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin muncul. Tujuan dari penilaian risiko adalah untuk memastikan bahwa pengendalian risiko dari proses, operasi atau aktivitas yang dilakukan berada pada tingkat yang dapat diterima. Peringkat risiko adalah probabilitas atau kemungkinan (P) dan konsekuensi atau keparahan (S).

Penilaian risiko dan manajemen risiko dilakukan untuk mengurangi eksposur bahaya di semua jenis pekerjaan. Risiko (*risk*) adalah kemungkinan bahwa sesuatu akan mempengaruhi tujuan Anda. Risiko diukur berdasarkan nilai probabilitas (*likelihood*) dan hasil (*consequence*).

Probabilitas (*likelihood*) menunjukkan risiko kecelakaan dan tingkat keparahan atau hasil (*consequence*) menunjukkan tingkat keparahan tersebut. Nilai probabilitas (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) digunakan untuk menentukan penilaian atau tingkat risiko (*risk level*). Tabel hasil (*consequence*), tabel probabilitas (*likelihood*) dan matriks risiko (*risk matrix*) sesuai dengan kriteria AS / NZS

yang dikutip oleh Ramadhan (2017). Contoh kategori *consequence* dan *likelihood* dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

**Tabel 1** Kriteria *Consequence* (Tingkat Keparahan)

LEVEL	KRITERIA	KETERANGAN
1	<i>Insignification</i> (Tidak Bermakna)	Tidak ada cedera, sedikit kerugian finansial
2	<i>Minor</i> (Kecil)	P3K, kerugian finansial sedang, dan penanganan di tempat
3	<i>Moderate</i> (Sedang)	Penanganan ditempat namun dengan bantuan pihak luar, memerlukan perawatan medis, dan besar kerugian finansial
4	<i>Major</i> (Besar)	Cidera berat, kehilangan kemampuan indra atau cacat, penanganan luar area tanpa efek negatif, dan besar kerugian finansial
5	<i>Catastrophic</i> (Bencana)	Kematian, besar kerugian finansial

**Tabel 2** Kriteria *Likelihood* (Kemungkinan atau Peluang)

LEVEL	KRITERIA	KETERANGAN
5	<i>Almost Certain</i> (Hampir Pasti Akan Terjadi)	Terjadi disemua keadaan
4	<i>Likely</i> (Cenderung Untuk Terjadi)	Sangat mungkin terjadi, tingkat kejadian sering
3	<i>Possible</i> (mungkin dapat terjadi)	Dapat terjadi diwaktu tertentu
2	<i>Unlikely</i> (kecil kemungkinan terjadi)	Kejadiannya jarang
1	<i>Rare</i> (jarang sekali)	Hanya sesekali kejadian

Perkalian antara *consequence* dan *likelihood* akan menghasilkan penilaian risiko potensi bahaya yang dibagi dalam beberapa klarifikasi yaitu *extreme risk*, *high risk*, *moderate risk*, dan *low risk*. Selanjutnya hasil *consequence* dan *likelihood* yang diperoleh dimasukkan kedalam tabel *risk matrix* yang akan menghasilkan peringkat risiko seperti pada **Tabel 3**.

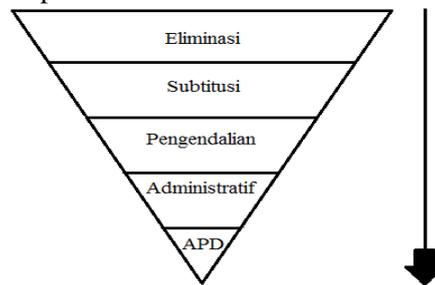
**Tabel 3** *Risk Matrix* (Penilaian Risiko)

LIKELIHOOD (Kemungkinan atau Peluang)	CONSEQUENCE (Keparahan atau Akibat)				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	H	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Pengendalian risiko (*risk control*) adalah cara mengatasi potensi bahaya yang terdapat dalam lingkungan kerja. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan dengan menentukan skala prioritas terlebih dahulu yang kemudian dapat membantu dalam

pemilihan pengendalian risiko yang disebut hirarki pengendalian risiko (fariz).

Risiko dapat dikendalikan dan dikurangi dengan melakukan seperti hirarki seperti pada **Gambar 1**.



**Gambar 1** Hirarki Pengendalian

## B. Fault Tree Analysis (FTA)

FTA atau pohon kegagalan mulai dikembangkan pertama kali pada tahun 1961 oleh US Army ketika merancang peluru kendali. Dimulai dengan menetapkan kejadian puncak yang mungkin terjadi dalam sistem atau proses, misalnya kebakaran atau ledakan. Kemudian semua kejadian yang dapat menimbulkan akibat dari kejadian puncak tersebut diidentifikasi dalam bentuk pohon logika kebawah. Untuk lebih jelasnya, FTA adalah metode analisis risiko dengan model suatu pohon kegagalan yang terdiri dari kombinasi peristiwa yang menunjukkan penyebab gagalnya suatu peristiwa. Berikut ini adalah simbol peristiwa atau kejadian yang ada pada FTA seperti pada **Tabel 4**.

**Tabel 4** Simbol Pada *Fault Tree Analysis*

SIMBOL	KETERANGAN
	Peristiwa pengaruh keadaan
	Peristiwa dasar
	Peristiwa eksternal
	Kotak kesalahan
	Peristiwa belum berkembang
	Atau
	Eklusif atau
	Dan

## C. Data dan Sumber Data

Data-data yang dibutuhkan pada penelitian ini terdiri data kualitatif yang dibutuhkan adalah data sejarah perusahaan, kegiatan di area produksi, total kecelakaan kerja yang ada, dan lain sebagainya. Sedangkan data kuantitatif yaitu data hasil observasi yang kemudian akan diolah menggunakan skala pengukuran menggunakan tabel *matrix*.

#### D. Metode Analisis Data

HIRARC adalah metode pencegahan atau pengurangan kecelakaan di tempat kerja. HIRARC adalah metode yang diawali dengan penentuan jenis kegiatan kerja kemudian penentuan sumber risiko untuk menjaga risiko. Ini diikuti dengan penilaian risiko: pemantauan untuk mengurangi dampak dari semua jenis pekerjaan.

Suatu urutan dalam pencegahan dan pengendalian risiko yang mungkin timbul yang terdiri dari beberapa tingkatan secara berurutan disebut Hirarki pengendalian risiko. Hirarki atau metode yang dilakukan untuk mengendalikan risiko antara lain:

1. Eliminasi (*Elimination*)
2. Substitusi (*Substitution*)
3. Pengendalian (*Engineering Control*)
4. Pengendalian Administrasi
5. Alat Pelindung Diri (APD)

FTA adalah analisis manajemen dan suatu peristiwa disebabkan oleh suatu kejadian sebelumnya. Dan kejadian sebelumnya disebabkan oleh kejadian lebih lanjut, kesalahan komponen, atau kesalahan operator. Kami juga menganalisis alasan kejadian sampai memenuhi kondisi persyaratan dasar. Analisis pohon kesalahan dapat digunakan untuk mengukur kesalahan sistemik, komponen, fungsional, atau operasional. Model pohon kegagalan dapat digunakan untuk menentukan:

1. Kombinasi beberapa kegagalan
2. Probabilitas gagal
3. Titik lemah kritis pada sistem, komponen, fungsi atau operasi

Kejadian puncak (*Top Event*) dari pohon kegagalan menunjukkan kejadian atau kondisi yang tidak diinginkan dari suatu sistem sehingga hasilnya merupakan kegagalan atau ketidaktersediaan sistem. Penyusunan pohon kegagalan merupakan proses berulang dengan mendapatkan umpan balik dari proses lainnya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

Setelah peneliti mengetahui bahwa di area produksi memiliki tingkat kecelakaan tertinggi, maka peneliti akan meneliti di area produksi yang bertujuan untuk mengurangi dan mencegah tingkat kecelakaan di area tersebut. Sebelum peneliti mengetahui area kerja mana saja yang memiliki potensi bahaya sangat tinggi, peneliti mencoba mengajukan beberapa pertanyaan umum kepada para pekerja seperti berikut:

1. Apakah ada risiko kecelakaan di tempat kerja Anda?
2. Apakah pekerjaan Anda mengikuti instruksi kerja yang telah disusun?
3. Apakah tempat kerja Anda menyediakan alat pelindung diri (APD) untuk setiap pekerja yang bekerja?

Selanjutnya peneliti mulaimelakukan wawancara secara langsung kepada para responden yang dikategorikan sudah ahli pada bidangnya. Dalam penelitian ini Karakteristik responden terbagi dalam beberapa kategori :

1. Jenis kelamin
2. Usia
3. Lama bekerja

#### B. Pembahasan

Pengolahan data akan dilakukan dengan metode *Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control* kemudian akan dilakukan perbandingan dengan pengolahan data menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Menurut OHSAS 18001:2007, setiap organisasi harus menerapkan dan memelihara prosedur untuk mengidentifikasi masalah yang ada, penilaian risiko, sertamenetapkan pengendalian yang diperlukan.

Pada area produksi, terdapat 6 area kerja yang menjadi induk produksi PT. PolymindoPermata. Keenam area ini masih memiliki cukup banyak potensi bahaya akaibat kerja dan memiliki kemungkinan kecelakaan kerja paling besar diantara area lainnya. Dari keenam area penelitian yang telah di observasi yaitu area Ekstrusion (L1), Ekstrusion (L2), Twist, Crusher, KTP, dan Archineering dapat menyebabkan kecelakaan kerja yang timbul memiliki resiko bahaya masing-masing . Risiko ini mungkin timbul dari mesin,

lingkungan kerja, perilaku atau sikap dari pekerja yang kurang aman.

Setelah diketahui semua risiko yang terdapat dalam setiap langkah kerja dengan menggunakan metode HIRARC, maka kemudian dilakukan penilaian risiko dengan menentukan nilai *severity* atau *consequence* (*S*) dan nilai *probability* atau *likelihood* (*P*) yang mengacu pada manajemen risiko dan wawancara terhadap pengawas area kerja atau bagian K3 dan orang dilapangan untuk mendapatkan informasi sebagai bahan untuk membantu dalam penilaian risiko.

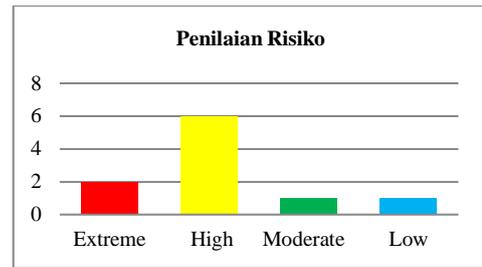
### 1. Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control

- a. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko  
Proses identifikasi bahaya adalah proses lanjutan dari identifikasi pada suatu kegiatan, kemudian pada proses identifikasi bahaya akan dilakukan penjabaran risiko yang ada dari setiap kegiatan yang sudah diidentifikasi. Terdapat enam area yang memiliki potensi bahaya cukup tinggi, adapun bagian-bagian yang terdapat pada bagian tersebut yaitu kegiatan ataupun aktivitas yang dilakukan dengan tingkat konsentrasi yang tinggi.

Penilaian risiko dimaksudkan untuk menentukan besarnya suatu risiko dengan mempertimbangkan antara kemungkinan terjadinya bahaya dan besar akibat yang ditimbulkannya. Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya yang ada di area produksi, kemudian akan ditentukan penilaian risiko yang memiliki dampak besar terhadap perusahaan dan risiko yang ringan atau dapat diabaikan. Berikut ini adalah hasil penilaian risiko yang ada di Area produksi PT. Polymindo Permataseperti pada **Tabel 5**, **Tabel 6**, **Tabel 7**, **Tabel 8**, **Tabel 9**, **Tabel 10**, dan **Gambar 2**, **Gambar 3**, **Gambar 4**, **Gambar 5**, **Gambar 6**, **Gambar 7**.

**Tabel 5** Hasil Persentase Penilaian Risiko Area *Extrusion L1*

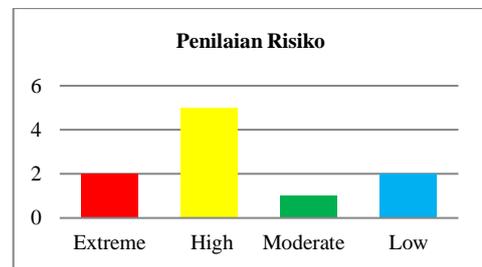
NO	TINGKATAN RISIKO	PENILAIAN RISIKO
1	<i>Extreme</i>	2
2	<i>High</i>	6
3	<i>Moderate</i>	1
4	<i>Low</i>	1
Jumlah		10



**Gambar 2** Penilaian Risiko Area *Extrusion L1*

**Tabel 6** Hasil Persentase Penilaian Risiko Area *Extrusion L2*

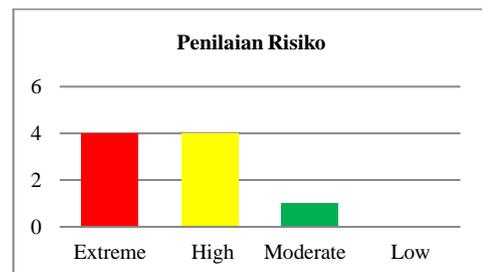
NO	TINGKATAN RISIKO	PENILAIAN RISIKO
1	<i>Extreme</i>	2
2	<i>High</i>	5
3	<i>Moderate</i>	1
4	<i>Low</i>	2
Jumlah		10



**Gambar 3** Penilaian Risiko Area *Extrusion L2*

**Tabel 7** Hasil Persentase Penilaian Risiko Area *Twist*

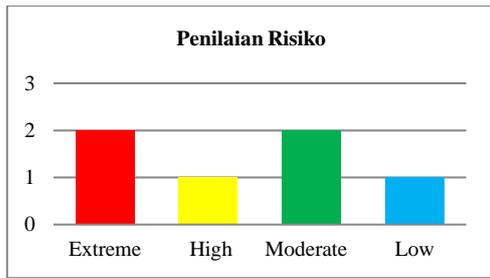
NO	TINGKATAN RISIKO	PENILAIAN RISIKO
1	<i>Extreme</i>	4
2	<i>High</i>	4
3	<i>Moderate</i>	1
4	<i>Low</i>	0
Jumlah		9



**Gambar 4** Penilaian Risiko Area *Twist*

**Tabel 8** Hasil Persentase Penilaian Risiko Area *Crusher*

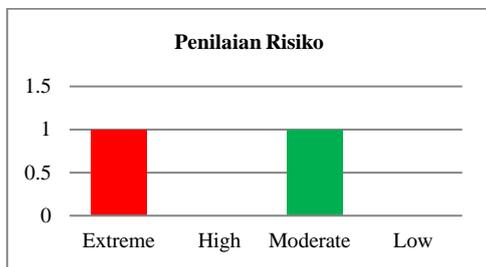
NO	TINGKATAN RISIKO	PENILAIAN RISIKO
1	<i>Extreme</i>	2
2	<i>High</i>	1
3	<i>Moderate</i>	2
4	<i>Low</i>	1
Jumlah		6



Gambar 5 Penilaian Risiko Area Crusher

Tabel 9 Hasil Persentase Penilaian Risiko Area KTP

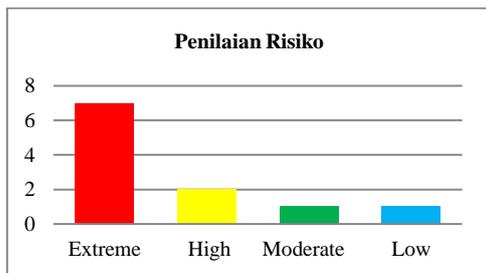
NO	TINGKATAN RISIKO	PENILAIAN RISIKO
1	Extreme	1
2	High	0
3	Moderate	1
4	Low	0
Jumlah		2



Gambar 6 Penilaian Risiko Area KTP

Tabel 10 Hasil Persentase Penilaian Risiko Area Archineering

NO	TINGKATAN RISIKO	PENILAIAN RISIKO
1	Extreme	7
2	High	2
3	Moderate	1
4	Low	1
Jumlah		11



Gambar 7 Penilaian Risiko Area Archineering

- b. Untuk menurunkan tingginya tingkat risiko pada jenis bahaya sangat tinggi dan tinggi, maka diperlukan adanya pengendalian risiko. Dari hasil diatas selanjutnya akan diberikan alternatif pengendalian untuk tingkatan risiko yang "extreme", karena pada prinsipnya semua risiko harus dikendalikan. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan menghilangkan, mengurangi, mengendalikan, ataupun memindahkan potensi bahaya yang ada di area tersebut.

Beberapa alternatif pengendalian risiko yang direkomendasikan oleh peneliti seperti pada Tabel 11.

Tabel 11 Alternatif Pengendalian Risiko

IDENTIFI KASI BAHAYA	PENILAI AN RISIKO			PENGENDALIAN YANG DI ANJURKAN	PENILA IAN RISIKO			
	POTENSI BAHAYA	AWAL			S	P	RR	
		S	P					RR
1. Terkena percikan mesin bor	4	5	20	Pengendalian teknis: dengan memberikan peringatan, instruksi, tanda ataupun label untuk mengingatkan agar menggunakan mesin tetap dalam tegangan rendah.  Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada.  Menggunakan APD: ear plug, masker, kacamata, dan menggunakan pakaian lengan panjang.	2	3	6	
2. Terkena percikan mesin gerinda	4	5	20	Substitusi: periksa roda gerinda dari keretakan.  Pengendalian teknis: dengan memberikan peringatan, instruksi, tanda ataupun label untuk mematikan gerinda bila tidak digunakan.  Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada.  Menggunakan APD: masker, ear plug, kaca mata, dan pakaian lengan panjang.	2	2	4	
3. Suara mesin mengganggu konsentrasi	4	4	16	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada.  Menggunakan APD: ear plug.	1	2	2	
4. Suara mesin mengganggu konsentrasi	4	4	16	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada.  Menggunakan APD: ear plug.	1	2	2	
5. Suara mesin mengganggu konsentrasi	4	4	16	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada.  Menggunakan APD: ear plug.	1	2	2	
6. Suara mesin mengganggu konsentrasi	4	4	16	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada.  Menggunakan APD: ear plug.	1	2	2	
7. Terkena percikan api	4	4	16	Pengendalian teknis: dengan memberikan peringatan, instruksi, tanda ataupun label untuk mengingatkan bahaya yang ada pada mesin bor.  Menggunakan APD: safety gloves, ear plug, masker, dan safety shoes.	2	2	4	
8. Terkena percikan las	4	4	16	Pengendalian teknis: dengan memberikan peringatan, instruksi, tanda ataupun label untuk mengingatkan bahaya yang ada pada mesin bor.  Menggunakan APD: safety gloves, ear plug, masker, dan safety shoes.	2	2	4	
9. Suara bising mesin dapat merusak pendengaran	4	4	16	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada.  Menggunakan APD: ear plug.	1	2	2	
10. Suara bising	4	4	16	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP	1	2	2	

mesin dapat merusak pendengaran				sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada. Menggunakan APD: <i>ear plug</i> .			
11. Suara bising mesin dapat merusak pendengaran	4	4	16	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada. Menggunakan APD: <i>ear plug</i> .	1	2	2
12. Terkena panel listrik	5	3	15	Eliminasi: Dibuatkan pagar pembatas.  Pengendalian teknis: dengan memberikan rambu bahaya, peringatan, instruksi, tanda ataupun label untuk mengingatkan agar dapat menjaga jarak dengan panel listrik saat bekerja.  Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada. Menggunakan APD: <i>safety shoes</i> .	1	1	1
13. Bahaya saat terjadi kebakaran karena tidak adanya APAR	5	3	15	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada dengan cara menaruh APAR di area mesin <i>crusher</i> .	3	1	3
14. Terkena Haul Of Roll (HOR)	4	3	12	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai himbauan atau langkah untuk mengurangi risiko yang ada, dengan cara mematikan mesin terlebih dahulu sebelum memasukan bahan yang akan di putar,  Menggunakan APD: <i>safetygloves</i> .	1	1	1
15. Terkena Haul Of Belt (HOB)	4	3	12	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai himbauan atau langkah untuk mengurangi risiko yang ada, dengan cara mematikan mesin terlebih dahulu sebelum memasukan bahan yang akan diputar,  Menggunakan APD: <i>safetygloves</i> .	1	1	1
16. Terkena Haul Of Roll (HOR)	4	3	12	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai himbauan atau langkah untuk mengurangi risiko yang ada, dengan cara mematikan mesin terlebih dahulu sebelum memasukan bahan yang akan diputar,  Menggunakan APD: <i>safetygloves</i> .	1	1	1
17. Terkena penggulung (Winder)	4	3	12	Pengendalian teknis: dengan memberikan peringatan, instruksi, tanda ataupun label untuk mengingatkan bahaya yang ada.  Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada.  Menggunakan APD: menggunakan bajuyang <i>safety</i> .	2	1	2
18. Debu pada pewanana biji plastik terhirup	4	3	12	Pengendalian administratif: berupa pembuatan SOP sebagai langkah untuk mengurangi risiko yang ada.  Menggunakan APD: <i>safetygloves</i> , masker, dan baju berlanjang panjang.	2	2	4

Pengendalian yang dibuat perusahaan sebelumnya masih belum optimal bahkan ada yang tidak ada pengendalinya sama sekali. Dalam hal ini peneliti memberikan rekomendasi alternatif untuk mengurangi risiko kecelakaan yang sering terjadi. Dengan ini risiko terjadinya kecelakaan dapat dikurangi. Demikian juga dengan risiko-risiko lainnya yang ada.

### c. Analisis HIRARC

Berikut ini adalah persentase penilaian dan pengendalian resiko pada 6 kegiatan atau aktivitas di area produksi PT. Polymindo Permata. Hasil persentase penilaian dan pengendalian risiko didapat dari Tabel 2 yang kemudian ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 12. Persentase Pengendalian dan Penilaian Risiko

NO	AREA	TINGKATAN RISIKO				JUMLAH
		Extreme	High	Moderate	Low	
1	Extrusion (L1)	2	6	1	1	10
2	Extrusion (L2)	2	5	1	2	10
3	Twist	4	4	1	0	9
4	Crusher	2	1	2	1	6
5	KTP	1	0	1	0	2
6	Archineering	7	2	1	1	11
Total		18	18	7	5	48

Berdasarkan Tabel 12 nilai perbandingan dari area atau kegiatan dengan jumlah potensi bahaya, diperoleh area archineering terbanyak dengan potensi bahaya sebanyak 11 jenis, diposisi kedua dengan 10 potensi bahaya pada area *extrusion (L1)* dan *extrusion (L2)* dan untuk potensi bahaya paling sedikit ada pada area KTP yaitu sebanyak 2 jenis Berdasarkan penilaian risiko di atas dan penggantian pengendalian risiko, masih banyak potensi bahaya pada risiko akhir di tempat kerja manapun. Sedangkan tindakan pengendalian dilakukan untuk mencegah kecelakaan kerja di area produksi PT. Polymindo Permata adalah dengan pengendalian risiko mengikuti pendekatan *hierarchy of control*, dan hal tersebut terbukti dengan menurunnya nilai risiko *extreme*, dari 18 potensi bahaya *extreme* yang belum dikendalikan menjadi 3 potensi bahaya *moderate* dan 15 potensi bahaya *low*.

## 2. Fault Tree Analysis

*Fault Tree Analysis* dengan data-data yang diperoleh dari hasil identifikasi potensi

bahaya dan penilaian risiko yang ada di area produksi PT. Polymindo Permata. Kemudian data yang digunakan untuk menentukan *Top Even* yaitu data yang diperoleh dari hasil prioritas risiko. Selanjutnya yaitu membuat gambar pohon kesalahan dari kejadian yang memiliki nilai risiko *extreme*.

*Fault Tree Analysis* dimulai dengan menentukan *Top Event* yang menjadi puncak kegagalan yang akan diidentifikasi secara rinci seperti pada **Tabel 13**.

**Tabel 13** Nilai Risiko *Extrem* di PT. Polymindo Permata

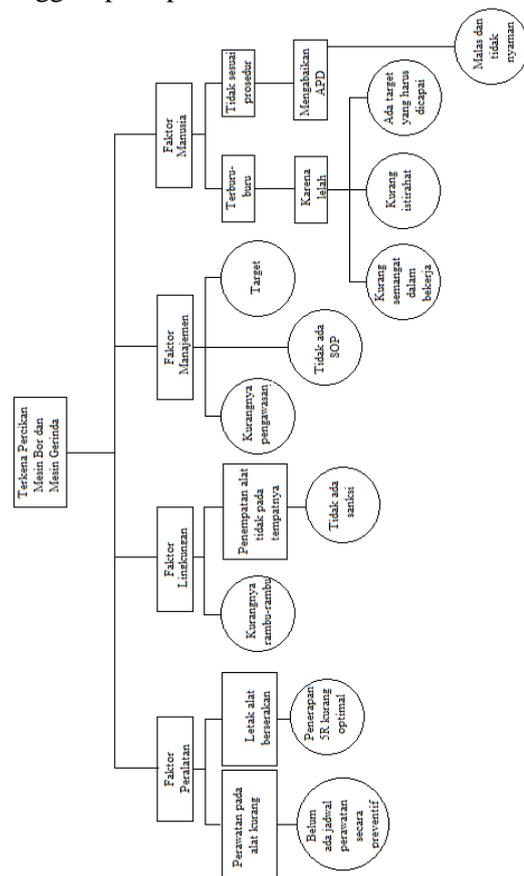
NO	AREA POTENSI BAHAYA	KEGIATAN/ AKTIVITAS	POTENSI BAHAYA	NILAI RISIKO
1	Ekstrusion (L1)	Pengoperasian mesin extruder	Terkena <i>Haul Of Roll</i> (HOR)	12
		Area lingkungan mesin extruder	Suara mesin mengganggu konsentrasi	16
2	Ekstrusion (L2)	Pengoperasian mesin extruder	Terkena <i>Haul Of Belt</i> (HOB)	12
		Area lingkungan mesin extruder	Suara mesin mengganggu konsentrasi	16
3	Twist	Pengoperasian mesin <i>twisted</i>	Terkena <i>Haul Of Roll</i> (HOR)	12
			Terkena panel listik	15
			Terkena gulungan ( <i>winder</i> )	12
4	Crusher	Area lingkungan mesin <i>crusher</i>	Suara mesin mengganggu konsentrasi	16
			Bahaya saat terjadi kebakaran karena tidak adanya APAR	15
5	(KTP)	Area lingkungan KTP	Debu pada pewarna biji plastik terhirup	12
6	Archineering	Pengelasan	Terkena percikan api	16
			Terkena percikan las	16
			Suara bising mesin dapat merusak pendengaran	16
		Pengeboran	Terkena percikan mesin bor	20
			Suara bising mesin dapat merusak pendengaran	16
		Penggerindaan	Terkena percikan mesin gerinda	20
Suara bising mesin dapat merusak pendengaran	16			

Langkah-langkah penentuan *event intermediate* dan *event basic* di PT. Polymindo Permata yaitu menggunakan data identifikasi potensi bahaya dan penilaian risiko yang ada di area produksi, penyebab adanya potensi bahaya pada pekerja dan pihak manajemen perusahaan dengan observasi, dan wawancara. *Top event* diperoleh dari hasil klarifikasi yang mempunyai nilai risiko

tertinggi seperti pada **Tabel 6**. *Top event* yang akan dianalisis adalah sebagai berikut:

1. Tahap awal penggambaran *Top Event*  
Berikut ini adalah hasil dari *intermediate event* dan *basic event* pada *top event* pengoperasian mesin las dan mesin gerinda.

2. Penggambaran *Fault Tree Analysis*  
Grafik *top event* dan faktor potensi bahaya yang ada pada mesin las dan gerinda sudah didapatkan, selanjutnya yaitu melakukan penggambaran FTA. Penggambaran konstruksi *fault tree analysis* dimulai dari *top event* kemudian *intermediate event* sampai dengan *event basic* sesuai dengan hasil yang diperoleh sebelumnya. Berikut ini adalah hasil dari *Fault Tree Analysis* pada pengoperasian mesin las dan mesin gerinda yang memiliki nilai risiko paling tinggi seperti pada **Gambar 8**.



**Gambar 8** Penggambaran *Fault Tree Analysis*

3. Analisis FTA  
Jika dilihat dari hasil analisis FTA, maka dapat diambil kesimpulan bahwa faktor bahaya yang ada di area tersebut disebabkan oleh 4 faktor utama, yaitu faktor peralatan, lingkungan, manajemen dan manusia. penyebab potensi bahaya

yang paling signifikan adalah sebagai berikut:

- a. Disebabkan karena bahaya saat proses penggunaan alat. Langkah selanjutnya yaitu memberi perlindungan dengan APD yang sesuai. APD yang dianjurkan berupa: Helm pelindung, kaca mata, *safety gloves*, *safety shoes*, *ear plug*, baju pelindung, dan masker.
- b. Area kerja yang tidak aman menjadikan potensi kecelakaan kerja yang cukup tinggi. Agar para pekerja dapat mentaati peraturan untuk penggunaan APD, maka harus dibuat SOP.
- c. Faktor manusia juga menjadi prioritas utama, dimulai dari kinerja yang terlalu terburu-buru karena kelelahan ini yang sering kali dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Hal ini didukung dengan kurangnya SOP dalam penggunaan APD. SOP dalam penggunaan APD harus dirancang demi keamanan para pekerja dan agar para pekerja tidak bisa mengelak lagi untuk tidak menggunakan APD saat sedang bekerja.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan/observasi dan pembahasan yang sudah dilakukan oleh peneliti di PT. Polymindo Permata terhadap potensi bahaya menggunakan metode HIRARC dan FTA, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Yaitu dengan cara mengukur menggunakan metode HIRARC. Berdasarkan hasil identifikasi, teridentifikasi 48 potensi sumber bahaya, 10 diantaranya merupakan bahaya internal area *extrusion* (L1), 10 bahaya di area *extrusion* (L2), 9 bahaya di area *twist*, 6 bahaya di area *crusher*, 2 bahaya di area ktp, dan 11 jenis bahaya di area *archineering*. Dari hasil penilaian risiko, terdapat 18 potensi bahaya tingkat risiko *extreme*, 18 potensi bahaya tingkat risiko *high*, 7 potensi bahaya tingkat risiko *moderate*, dan 5 potensi bahaya tingkat risiko *low*.
2. Dari hasil (analisis pohon kegagalan) dengan metode *Fault Tree Analysis*, faktor-faktor yang menjadi penyebab utama adanya potensi bahaya mencapai tingkat *extreme* dengan nilai risiko mencapai (20)

pada kegiatan atau aktivitas pengeboran dan kegiatan penggerindaan yang terjadi dikarenakan standard keamanan atau *Standard Operational Procedure* (SOP) yang belum ditetapkan. Sehingga terdapat kondisi atau faktor bahaya saat pengoperasian mesin, area kerja yang tidak aman, serta kurang optimalnya penggunaan APD pada pekerja.

##### B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang sudah dibuat, maka penulis mencoba untuk mengemukakan saran yang sekiranya bermanfaat bagi perusahaan, saran tersebut antara lain:

1. Pihak perusahaan harus melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko setiap ada proses pekerjaan baru. Kemudian segera lakukan tindakan pengendalian lebih dulu terhadap sumber bahaya dengan risiko sangat tinggi dan tinggi.
2. Pihak perusahaan harus membuat *Standard Operational Procedure* (SOP) dalam penggunaan alat, mesin, dan APD serta meningkatkan kesadaran para pekerja mengenai pentingnya penggunaan APD dengan cara memberikan contoh penggunaan APD yang baik maupun melalui pelatihan dalam penggunaannya. Pihak perusahaan juga harus tegas dalam memberikan hukuman maupun sanksi kepada pekerja yang tidak taat dalam penggunaan alat pelindung diri (APD).

##### DAFTAR PUSTAKA

- Bahrul Ulum. 2016. *Analisis Tingkat Kecelakaan Kerja Pada Area Stamping Dengan Metode PDCA (Plan Do Check Action) Di PT. Pamindo Tiga T*. Tangerang: Universitas Pamulang.
- Irbah Mahdiah Zulfa. 2017. *Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC Dan JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI Di Jakarta)*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Jonathan C, Handoko dan Jani Rahardjo. 2017. *Perancangan Hazard Identification, Risk Assesment, And Determining Control (HIRADC) Di Schneider*

*Electric Cikarang*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.

- Muhammad Fil Socrates. 2013. *Analisis Risiko Keselamatan Kerja Dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assesment, And Risk Control) Pada Alat Suspensional Preheater Bagian Produksi Di Plant 6 Dan 11 Field Citeureup PT. Indocement Tunggul Prakasa*. Jakarta: Universitas Islam Negri Syarif Hidayatullah.
- Muhammad Yulfa Muhanafi. 2015. *Penerapan Hazard Identification, Risk Assesment And Determining Control (HIRADC) Dalam Upaya Mengurangi Kecelakaan Kerja Di PT. Wijayakarya Beton Tbk PPB Majalengka*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ramadhan, F. 2017. *Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control (HIRARC)*.
- Ramli Soehatman. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Ramli Soehatman. 2013. *Smart Safety: Panduan Penerapan SMK3 yang Efektif*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Suma'mur. 2014. *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Surya Aditya. 2018. *Manajemen Risiko K3 Menggunakan Pendekatan JSA Dan HIRARC Guna Meminimalisir Potensi Hazard (Studi Kasus: PT. Alam Lestari Unggul)*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Tarwaka. 2012. *Dasar-Dasar Keselamatan Kerja Serta Pencegahan Kecelakaan di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Tarwaka. 2014. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3): Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.