

# IDENTIFIKASI DAN ANALISIS SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) DI PT LOKA REFRACTORIES WIRA JATIM DENGAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)*

Aziz Fajar Hidayat<sup>1)</sup> dan Erlina Purnamawati<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
e-mail: [azizfajarhidayat@gmail.com](mailto:azizfajarhidayat@gmail.com)<sup>1)</sup>, [erlinapurnamawaty@gmail.com](mailto:erlinapurnamawaty@gmail.com)<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

*Kecelakaan kerja menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi turunnya hasil produksi di PT.Loka Refractories Jawa Timur. Maka dari itu diperlukan perhatian khusus untuk menanggulangi dan meminimalisir angka kecelakaan yang dialami oleh tenaga kerja selama produksi batu tahan api. PT.Loka Refractories Jawa Timur hingga penelitian ini dilakukan masih kurang dalam penerapannya. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan langkah preventif dan pencegahan kecelakaan kerja dari pihak manajemen hingga tenaga kerja yang berhadapan langsung dengan proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dari kecelakaan yang ada di PT.Loka Refractories Wira Jatim dalam kurun waktu 10 tahun sehingga didapat kesimpulan jenis dan intensitas kecelakaan. Dari hasil tersebut dilakukan analisa untuk mengetahui lebih lengkap hubungan antar kecelakaan dan penyebab terjadinya kecelakaan. Identifikasi dan analisis menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP) agar dapat mengetahui penyebab kecelakaan dan hubungan antar proses kerja, serta dapat mengelompokkan tiap jenis kecelakaan. Dengan penerapan metode HAZOP diharapkan muncul usulan untuk memperbaiki program penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) di PT. Loka Refractories Wira Jatim.*

**Kata Kunci:** Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), Hazard and Operability Study (HAZOP), Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3).

## ABSTRACT

*Work accidents are one of the factors that can affect the decrease of production output at PT.Loka Refractories, East Java. Therefore, special attention is needed to overcome and minimize the number of accidents experienced by workers during the production of refractory stone. PT.Loka Refractories East Java until this research was conducted was still lacking in its application. To overcome this problem, preventive steps and prevention of work accidents are needed from management to workers who are directly dealing with the production process. This study aims to identify the accidents that have occurred at PT. Loka Refractories Wira Jatim in a period of 10 years in order to obtain a conclusion on the type and intensity of accidents. From these results, an analysis was carried out to find out more fully the relationship between accidents and the causes of accidents. Identification and analysis using the Hazard and Operability Study (HAZOP) method in order to find out the causes of accidents and the relationship between work processes, and to classify each type of accident. With the application of the HAZOP method, it is hoped that proposals will emerge to improve the implementation program of the Occupational Health and Safety Management System (SMK3) at PT. Wira Jatim Refractories Workshop.*

**Keywords:** Occupational Health and Safety, Hazard and Operability Study (HAZOP Occupational Health and Safety Management System).

## I. PENDAHULUAN

Di era perkembangan teknologi saat ini kemajuan sektor ekonomi mengalami peningkatan sangat pesat dan membawa dampak yang signifikan pada berbagai bidang, diantaranya industri manufaktur atau jasa. Sehingga perusahaan-perusahaan yang bergerak di berbagai bidang industri tersebut harus siap bersaing dengan perusahaan lainnya, ditambah lagi makin banyaknya perusahaan-perusahaan yang bermunculan. Serta melihat pentingnya peran Sumber Daya Manusia (SDM) dalam sebuah perusahaan sehingga diperlukan perhatian khusus untuk melindungi dan menaikkan kualitas SDM tersebut.

PT. Loka Refractories merupakan perusahaan penghasil batu dan semen tahan api yang memberi kontribusi sebagai perusahaan refraktori nasional, khususnya Jawa Timur. Pada rantai proses produksi perusahaan PT. Loka Refractories masih terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kesehatan dan keselamatan kerja tiap tenaga kerja. Karena beberapa proses produksi masih menggunakan tenaga kasar pekerja sehingga banyak kegiatan yang beresiko tinggi yang mampu menyebabkan cedera atau kecelakaan kerja. Sistem produksi batu tahan api terdiri dari beberapa proses seperti penghalusan, pencampuran, pencetakan, pengeringan, pembakaran, pendinginan, hingga proses sortir. Proses berawal dari penghancuran bahan baku, hingga proses masak batu tahan api hingga siap pakai oleh konsumen. Proses yang banyak terjadi kecelakaan ada di proses penghalusan, pencampuran, pencetakan, pembakaran, dan sortir. Kecelakaan yang terjadi oleh tenaga kerja cukup beragam, seperti anggota tubuh terkilir, mata yang terkena debu dan serpihan bahan baku, terpeleset dari rel kereta, dan lain-lain. (tabel 1)

TABEL I  
IDENTIFIKASI HAZARD DAN RESIKO

No	Proses Kerja	Temuan Hazard	Resiko
1	Proses Penggilingan	Kelilipan	Mata merah, iritasi dan bengkak
		Anggota badan terjepit mesin	Anggota tubuh bengkak
		Anggota badan terkilir	Anggota tubuh bengkak, otot tubuh nyeri
2	Proses <i>Mixing</i>	Kelilipan	Mata merah, iritasi dan bengkak
		Badan Terkilir	Anggota tubuh bengkak, otot tubuh nyeri
3	Proses Pencetakan	Batu hasil cetak jatuh	Kaki memar dan bengkak
		Jari terjepit	Jari bengkak
		Badan terkilir	Punggung dan anggota tubuh bagian belakang nyeri
4	Proses Pembakaran	Jatuh di lintasan kereta	Badan terkilir, anggota tubuh memar dan bengkak
		Jari terjepit	Jari bengkak
5	Proses Pergudangan	Kaki tertimpa batu jadi	Kaki memar, bengkak
		Terpeleset	Anggota tubuh memar

Sumber : Data PT.Loka Refractories Wira Jatim

Dengan menerapkan metode HAZOP, diharapkan dapat dilakukan usaha pencegahan dan pengurangan terjadinya kecelakaan kerja yang terjadi diperusahaan, dan mengurangi jumlah kecelakaan kerja terhadap saran yang muncul setelah analisa menggunakan metode HAZOP. Serta usulan teknis yang spesifik ditujukan kepada proses yang bermasalah sehingga kondisi lapangan menjadi lebih baik (Sugiono, 2016).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Menurut Triwibowo dan Pusphandani (2013) tujuan keselamatan dan kesehatan kerja adalah pencapaian kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman baik itu bagi pekerjaannya, perusahaan, masyarakat dan lingkungan sekitar tempat kerja. Menurut Bastri (2016), tujuan dari penerapan ilmu keselamatan dan kesehatan kerja adalah sebagai berikut:

1. Mencegah dan mengurangi/memperkecil kemungkinan terjadinya kebakaran sebagai salah satu bentuk kecelakaan di industri dan tempat-9 tempat kerja yang berhubungan dengan api, zat kimia, listrik dan material yang mudah terbakar.
2. Memastikan keselamatan dan kesehatan semua orang di tempat kerja dan lingkungan tempat kerja.
3. Mencegah dan mengurangi/memperkecil terjadinya kecelakaan yang terjadi ditempat kerja dan lingkungannya (Christina, 2012).

#### B. Hazard and Operability Study (HAZOP)

Menurut Zulfiana dan Musyafa (2013), HAZOP adalah salah satu teknik identifikasi yang digunakan untuk meninjau *hazard* suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis, teliti dan terstruktur. Menurut Darmawi (2016) HAZOP adalah metode mengetahui dan mendeteksi bahaya yang tertata dengan baik, menyeluruh dan terstruktur, dan digunakan untuk mengidentifikasi berbagai masalah yang mengganggu proses dan akibat dari bahaya yang terdapat pada peralatan yang dapat menyebabkan kerugian pada personel/fasilitas dalam keseluruhan proses.

Menurut Anwar et al. (2019), tahapan yang harus dilakukan pada proses pengumpulan dan pengolahan data pada penelitian ini adalah:

- a. Mengamati dan memahami keseluruhan proses kerja.
- b. Mengidentifikasi terhadap tiap bahaya yang akan terjadi.
- c. Mengisi kelengkapan yang dibutuhkan HAZOP *worksheet*.
- d. Mengurutkan dari potensi tertinggi hingga terendah dari potensi bahaya yang ada dengan menggunakan *worksheet* HAZOP serta tetap memperhitungkan nilai *likelihood* dan *consequences*, dilanjutkan dengan penggunaan *risk matrix* untuk menilai kecelakaan mana yang harus ditangani terlebih dahulu dan seterusnya (Hargianto, 2011).
- e. Analisis dan pembahasan, dengan merinci apa penyebab terjadinya kecelakaan dan kaitannya dengan penyebab lainnya yang mampu menimbulkan kecelakaan kerja maupun gangguan (Romadiaty, 2011).

Menurut Vimalasari (2016), dalam HAZOP *worksheet*, beberapa indikator yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

1. Menilai dan mengelompokkan dari bahaya yang sudah ditemukan (sumber potensi bahaya dan frekuensi bahaya).
2. Menentukan deviasi atau hal yang tidak seharusnya terjadi selama operasi.
3. Menentukan apa yang menyebabkan kecelakaan terjadi (*cause*).
4. Meramalkan dampak yang terjadi apabila penyimpangan tersebut terjadi (*consequences*).
5. Menentukan tindakan apa yang harus dilakukan sementara.
6. Menilai tingkat risiko (*risk assessment*) yang timbul dengan melihat nilai kriteria *likelihood* dan *consequences (severity)* (Buntarto, 2015).

Menurut Yuniar, et al (2013) setelah menentukan nilai probabilitas dan konsekuensi dari setiap potensi bahaya, langkah selanjutnya adalah mengalikan nilai probabilitas dan konsekuensi untuk mendapatkan tingkat risiko dalam matriks risiko, yang akan digunakan untuk mengurutkan sumber-sumber potensi bahaya. Dapat dijadikan acuan untuk memberikan saran perbaikan dalam merespon permasalahan yang ada. Menurut Setiono (2017) Penilaian risiko itu sendiri dilakukan dengan menggunakan matriks risiko, seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.

		TINGKAT BAHAYA (RISK LEVEL)				
KEMUNGKINAN (LIKELIHOOD)	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
SKALA		1	2	3	4	5
		KESERiusAN (SEVERITY/CONSEQUENCES)				

Keterangan :

1.  : Resiko rendah

2.  : Resiko sedang

3.  : Resiko tinggi

4.  : Ekstrim

Contoh perhitungan 1 :  
 Nilai likelihood = 4  
 Nilai Consequences = 4  
 $L \times C = 16$  (terletak di warna ungu, digolongkan kategori ekstrim)

Gambar. 1. Risk Matrix  
Sumber : Pujiono (2013)

### C. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Menurut Sarinah (2016) SMK3 adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan K3. Menurut Sucipto (2012) dalam rangka pengambilan risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna tercapainya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif.

Menurut Suma'mur (2014) Tujuan penerapan SMK3 adalah untuk menciptakan suatu sistem K3 di tempat kerja dengan melibatkan unsur manajemen, tenaga kerja, kondisi dan lingkungan kerja yang terintegrasi dalam rangka :

1. Kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman baik itu bagi pekerjaannya, perusahaan, masyarakat dan lingkungan sekitar tempat kerja (Nugrhaeni, 2011).
2. Menjamin suatu keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohaniah diri manusia pada umumnya dan tenaga kerja pada khususnya beserta hasil karyanya dalam rangka menuju masyarakat yang adil, makmur dan sejahtera (Tarwaka, 2015).

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kecelakaan yang terjadi selama proses pembuatan batu tahan api di PT. Loka Refractories Wira Jatim menggunakan metode *hazard and operability (HAZOP)* dan memberi usulan atas kecelakaan yang sudah terjadi. Adapun variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### A. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang menjadi sebab atau yang mempengaruhi berubahnya variabel terikat. Berikut adalah variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini :

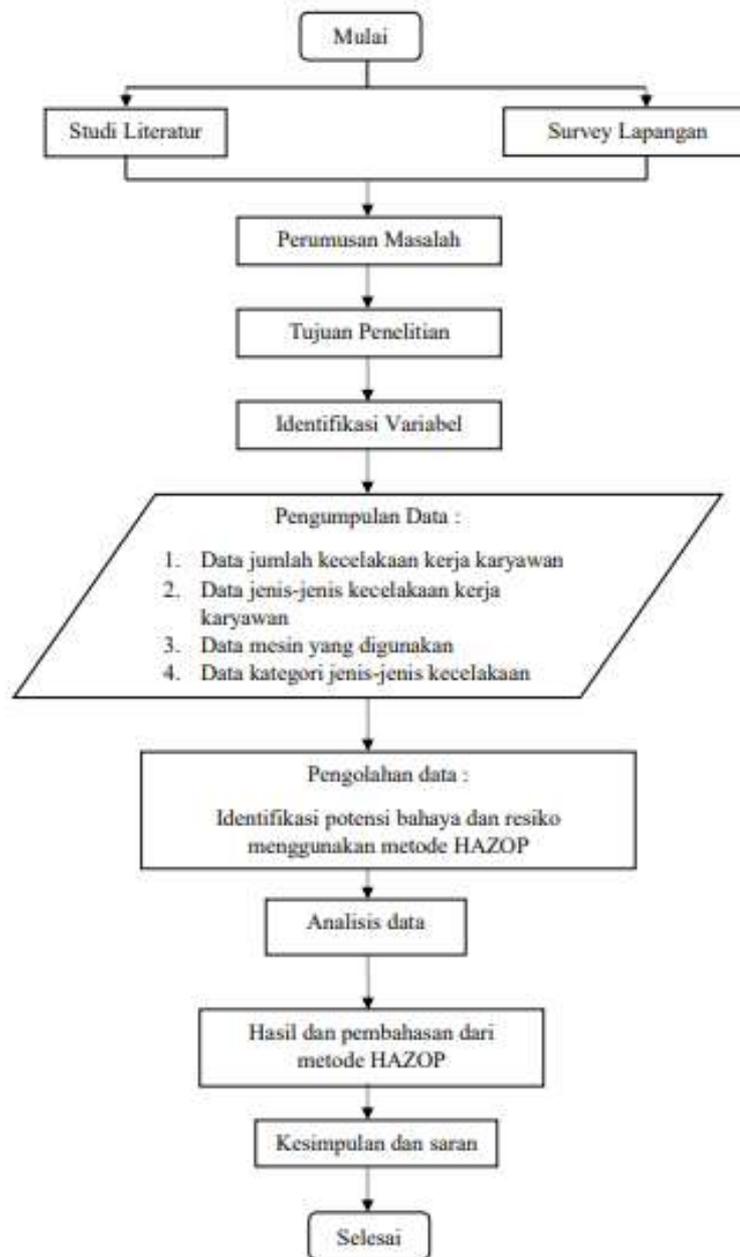
- a. Prosedur kerja.
- b. Pengetahuan dasar kesehatan dan keselamatan kerja karyawan.

#### B. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain. Dalam penelitian ini yang termasuk dalam variabel terikat yaitu :

- a. Kecelakaan kerja,
- b. Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan,
- c. Kinerja karyawan

Berikut ini merupakan tahap-tahap penyelesaian masalah penelitian ini:



Gambar 2. Langkah Pemecahan masalah

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengidentifikasi potensi bahaya apa saja yang terdapat pada proses produksi PT. Loka Refractories maka perlu diketahui kegiatan dan tujuan dari tiap proses produksi tersebut. Penjelasan tiap proses produksi batu tahan api di PT. Loka Refractories adalah sebagai berikut:

##### 1. Penggilingan

Meliputi proses penggilingan bahan baku yang terdiri dari:

- a. *Aggregate* dari bahan lokal berupa pyrophyllite, gragal batu api *recycle*. Digiling pada mesin *jaw crusher* untuk menghancurkan bongkahan besar menjadi bongkahan yang lebih kecil (dibawah 5 cm). Lalu bongkahan kecil ini selanjutnya digiling pada mesin *kollergank* dan butirannya disaring ukuran < 3 mm dan 3 – 5 mm.

- b. Bahan pengikat alami berupa *clay*, dihaluskan dalam mesin *hammel mill* dan selanjutnya disaring ukuran  $< 0,2$  mm
- c. Untuk *aggregate* import sudah disesuaikan dengan ukuran yang dikehendaki jadi tinggal pakai saja
2. *Mixing* (pencampuran)  
Proses pencampuran menghasilkan hasil akhir berupa *masse*. *Masse* merupakan campuran bahan-bahan baku pembuatan bata tahan api dan ditambah air sesuai komposisi yang dicampur menjadi satu dengan menggunakan mesin *mixer*. Proses *mixing* selama 15 menit. *Masse* inilah yang selanjutnya akan dibentuk menjadi bata tahan api.
3. Pencetakan  
Merupakan proses membentuk *masse* menjadi bentuk bata tahan api sesuai dengan bentuk dan dimensi seperti yang diinginkan *customer*. Proses berupa pemadatan adonan *masse* menjadi bentuk balok atau bentuk lain dengan ukuran berdasarkan pesanan. Mesin yang digunakan adalah mesin *friction press*.
4. Pengeringan  
Proses pengeringan diperlukan untuk mengurangi kadar air dari bata tahan api hasil pembentukan agar lebih kokoh dan tidak terjadi retak saat proses pembakaran. Pengeringan yang dilakukan adalah dengan meletakkan batu api hasil pembentukan pada kereta rak dan dibiarkan kering secara alami.
5. Pembakaran  
Merupakan proses pemberian energi panas terhadap batu api hasil pembentukan sampai temperature  $1.400^{\circ}\text{C}$  hingga terjadi proses awal vitrifikasi (pengelasan). Tujuan proses pembakaran adalah agar batu tahan api menjadi padat dan tidak mudah hancur. Diawali dengan pemindahan kereta berisi batu tahan api mentah yang sudah dikeringkan menuju *shuttle klin* untuk proses pembakaran.
6. Pendinginan  
Batu tahan api yang telah dibakar di mesin *shuttle kiln* dibiarkan diluar tungku dengan diberi angin dari kipas angin. Batu dibiarkan mencapai suhu ruangan dengan sendirinya tanpa proses perubahan suhu secara drastis seperti dimasukkan kedalam mesin pendingin.
7. Sortir dan Inspeksi  
Mendapatkan kekuatan mekanik dari bata tahan api dan juga untuk memperoleh kestabilan volume agar saat pemakaian nanti mampu menahan beban mekanik seperti tekanan dan gesekan serta tidak berubah bentuk dan merupakan proses pemilihan batu api kualitas baik hasil pembakaran sebelum dimasukkan ke gudang jadi.  
Setelah proses sortir tentunya akan terdapat batu tahan api yang tidak lolos karena tidak memenuhi standar akibat kecacatan tertentu. Batu tahan api *reject* ini akan kembali pada proses awal dan kembali menjadi *aggregate*.

Menurut Yuniar, *et al* (2013) setelah itu dilakukan observasi lapangan secara langsung dan wawancara terhadap narasumber yang terpercaya untuk memperoleh temuan potensi bahaya (*hazard*). Tabel 1 menunjukkan hasil identifikasi *hazard and risk* (Retnowati, 2017).

Menurut Sugiono (2016) dari identifikasi tabel diatas dikelompokkan lagi pada tabel perangkingan nilai resiko (tabel 4) analisis sumber bahaya dari tiap proses digunakan dua faktor penilaian, yaitu *likelihood* (L) (tabel 2) merupakan kemungkinan terjadinya konsekuensi dengan sistem pengaman yang ada. Nilai yang digunakan dalam *likelihood* adalah 1-5, dengan nilai 1 sebagai indikasi paling jarang terjadi hingga nilai 5 yaitu hampir pasti terjadi. Selanjutnya yaitu *consequences* (C) (tabel 3) merupakan deskripsi dari apa yang dapat ditimbulkan dari penyimpangan tersebut. Skala penilaian yang

digunakan yaitu 1-5, dengan nilai 1 yaitu dampak tidak signifikan hingga nilai 5 yaitu bencana yang berarti beresiko paling tinggi.

Menurut Retnowati (2017), berdasarkan hasil pengamatan yang didapatkan kemudian dilakukan perangkaan *risk assesment* untuk melihat jenis sumber bahaya yang beresiko paling tinggi hingga paling rendah agar dapat diketahui sumber bahaya apa yang harus dilakukan evaluasi dan dilakukan rekomendasi perbaikan. Menurut Wardhana (2015) sumber bahaya diambil dari semua proses kerja beserta jenis kecelakaan dan hasil perkalian nilai *likelihood (L)* dan *consequences (C)*.

TABEL II.  
KRITERIA LIKELIHOOD

Level	Kriteria	Deskripsi	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak harus saat keadaan yang ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kemungkinan kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi / muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali per bulan
5	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Sumber : Pujiono (2013)

TABEL III  
KRITERIA CONSEQUENCES / SEVERITY (C)

Level	Uraian	Keparahan cedera	Hari kerja
1	Tidak signifikan	Kecelakaan tidak mengakibatkan kerugian atau cedera pada tenaga kerja	Tidak mengakibatkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Mengakibatkan cedera yang ringan, kerugian rendah dan tidak mengakibatkan keberlangsungan bisnis terpengaruh	Masih dapat bekerja pada hari / shift yang sama
3	Sedang	Cedera cukup parah dan ditangani di rumah sakit, namun tidak menimbulkan cacat permanen, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat permanen dan kerugian materi besar serta menimbulkan dampak serius terhadap bisnis	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Menyebabkan korban kehilangan nyawa dan kerugian parah bahkan dapat proses kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber : Pujiono (2013)

TABEL IV  
NILAI RESIKO

Kategori risiko	Deskripsi
<b>E- Risiko Rendah</b>	Penyebab kecelakaan dapat diterima, tidak perlu pengendalian karena sudah dipastikan terpelihara dan sudah terpantau baik
<b>E- Risiko Sedang</b>	Perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan harus diperhitungkan
<b>E- Risiko Tinggi</b>	Pertimbangan sumberdaya yang akan dialokasikan untuk mereduksi risiko, apabila terjadi resiko saat pekerjaan berlangsung, maka harus ada tindakan yang dilakukan
<b>E- Risiko Ekstrim</b>	Kegiatan harus dihentikan sampai risiko telah kondusif dan baik. Jika sumberdaya terbatas, maka proses kerja harus dihentikan

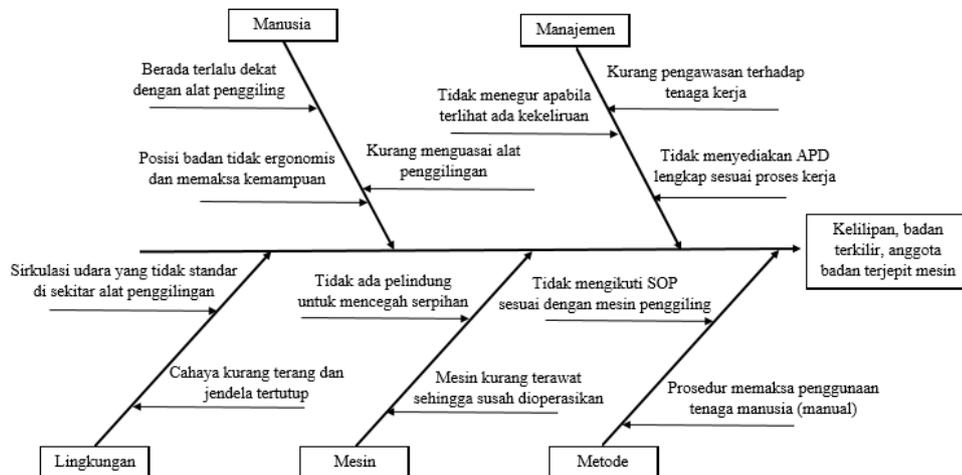
Sumber : Pujiono (2013)

TABEL V  
PERANKINGAN NILAI RESIKO

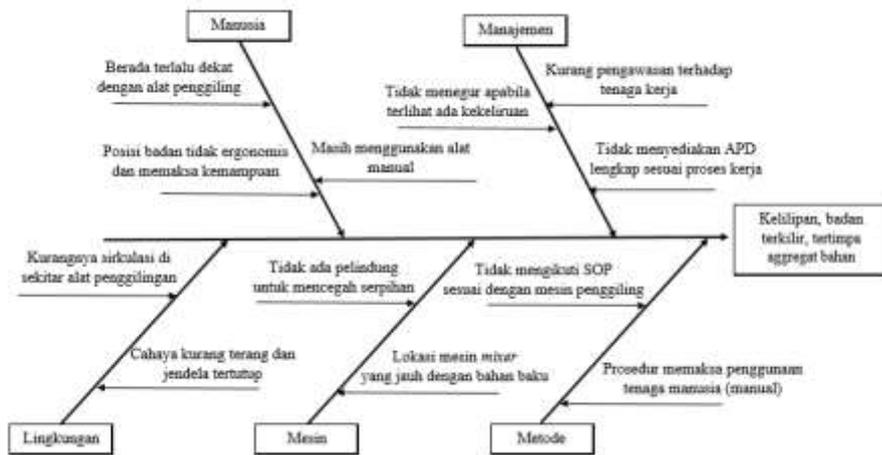
No	Sumber Hazard	Resiko	L	C	L*C	Warna	Risk Level
1	Anggota badan terjepit mesin	Anggota tubuh bengkak	3	4	12	Ungu	Ekstrim
2	Badan terkilir (Proses <i>mixing</i> )	Anggota tubuh bengkak, otot tubuh nyeri	3	4	12	Ungu	Ekstrim
3	Tertimpa aggregate bahan	Anggota badan memar	3	4	12	Ungu	Ekstrim
4	Anggota badan terkilir	Anggota tubuh bengkak, otot tubuh nyeri	4	2	8	Merah	Tinggi
5	Jari terjepit (Proses pencetakan)	Jari bengkak	3	3	9	Merah	Tinggi
6	Kaki tertimpa batu jadi	Kaki memar, bengkak	4	2	8	Merah	Tinggi
7	Kelilipan	Mata merah, iritasi dan bengkak	4	1	4	Biru	Sedang
8	Batu hasil cetak jatuh	Kaki memar dan bengkak	4	1	4	Biru	Sedang
9	Jatuh di lintasan kereta	Badan terkilir, anggota tubuh memar dan bengkak	4	1	4	Biru	Sedang
10	Terpeleset	Anggota tubuh memar	4	1	4	Biru	Sedang
11	Jari terjepit (proses pembakaran)	Jari bengkak	3	1	3	Kuning	Rendah

Dari pengelompokan dan perankingan tiap kecelakaan, dilakukan pembuatan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Diagram *fishbone* membagi 5 faktor penyebab terjadinya kecelakaan yaitu manusia, manajemen, lingkungan, mesin dan metode.

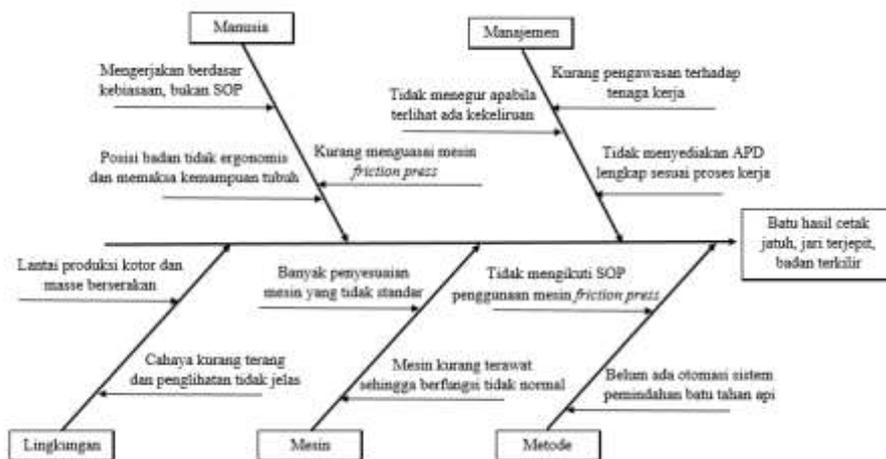
Identifikasi menggunakan diagram *fishbone* dilakukan pada 5 proses kerja yang diamati, yaitu pada proses penggilingan, proses *mixing*, proses pencetakan, proses pembakaran dan proses pergudangan. Diagram *fishbone* tiap proses kerja adalah sebagai berikut:



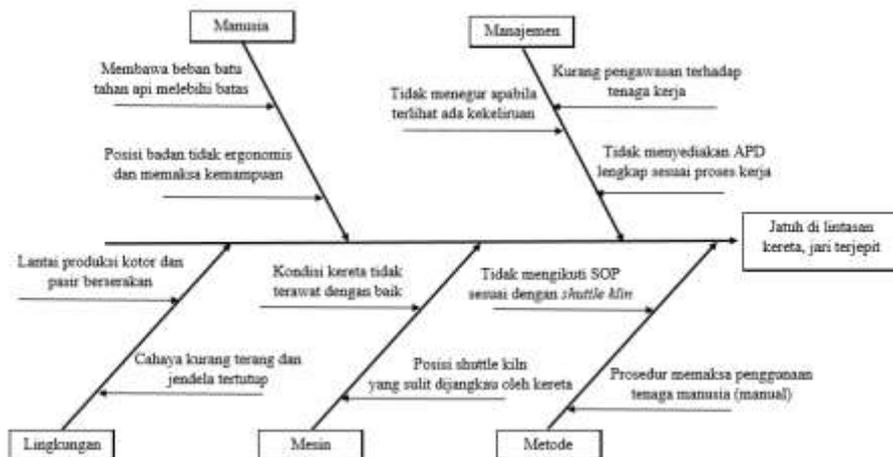
Gambar 3. *Fishbone* proses penggilingan



Gambar 4. Fishbone proses mixing



Gambar 5. Fishbone proses pencetakan



Gambar 6. Fishbone proses pembakaran



Gambar 7. Fishbone proses pergudangan

Tahapan selanjutnya adalah perancangan rekomendasi perbaikan. Perancangan rekomendasi atau usulan perbaikan dilakukan berdasarkan hazard (potensi bahaya) yang terjadi. Penulis menganalisis dan memberikan rancangan perbaikan untuk semua sumber bahaya yang ada. Ini bertujuan agar semua permasalahan dari sumber bahaya yang ada didapatkan solusinya.

Rekomendasi perbaikan disimpulkan dari 3 sumber bahaya yang paling berisiko dalam proses produksi batu tahan api di PT Loka Refractories Wira Jatim yaitu anggota badan terjepit mesin, badan terkilir pada proses *mixing*, dan tertimpa aggregate bahan, sehingga diambil 2 faktor bahaya yang berpengaruh cukup besar atas terjadinya 3 sumber bahaya tersebut. 2 faktor bahaya tersebut adalah bahaya sikap kerja dan bahaya kondisi lingkungan. Yang kemudian disusun 3 rekomendasi untuk dapat mengurangi risiko bahaya dari sumber bahaya sikap kerja.

- Supervisor memeriksa pekerja selama setiap proses kerja setiap minggu. Selama pemeriksaan, buatlah alat pelindung diri (APD) menggunakan lembar kerja di area kerja agar pekerja dapat melihat dan mengetahui kesalahan apa yang mereka miliki dalam penggunaannya. Dengan begitu, pekerja lebih sadar akan bahaya yang akan terjadi dan lebih patuh saat menggunakan APD.
- Menyediakan rambu atau poster tentang penggunaan dan kebutuhan APD. Rambu-rambu ini dipasang di semua sudut area kerja dan berukuran cukup besar.
- Mengawasi penggunaan alat pelindung diri oleh pekerja. Perusahaan dapat menerapkan sistem hukuman dan penghargaan. Penalti dan reward ini terkait dengan penerapan APD di area kerja.

Pengaplikasian ini dapat dibuat bekerja sama dengan departemen audit internal dan departemen pengembangan sumber daya manusia. Tugas departemen audit internal adalah mengevaluasi pelaksanaan K3 di setiap alur kerja dan mengontrolnya secara berkala. Tugas departemen HRD adalah menindaklanjuti penalti atau penghargaan.

Rekomendasi perbaikan kedua disusun diharapkan mampu mengurangi risiko bahaya pada area kerja dengan sumber bahaya kondisi lingkungan terdapat 2 rekomendasi yang disarankan.

- Dilarang memasuki area kerja produksi tanpa menggunakan alat pelindung diri (APD). Pekerja harus saling mengingatkan untuk menggunakan APD saat memasuki area kerja. Pengunjung juga harus menggunakan APD. Staf di area kerja juga dapat mengingatkan Anda tentang kedatangan.
- Melakukan pemeriksaan fisik pada pekerja yang terpapar debu. Hal ini untuk mengetahui dan memantau kesehatan pekerja. Pemeriksaan kesehatan yang lengkap dapat mendeteksi kemungkinan penyakit sejak dini.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis keselamatan kerja pada proses produksi batu tahan api dengan pengaplikasian metode HAZOP pada PT. Loka Refractories Wira Jatim, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian yang didapatkan terdapat 11 potensi bahaya di produksi batu tahan api di PT. Loka Refractories Wira Jatim pada tahun produksi 2011-2020. Potensi bahaya kecelakaan kerja yang ditemukan diantaranya potensi bahaya akibat kelilipan sebesar 20%, potensi bahaya batu hasil cetak jatuh dan jatuh di lintasan kereta memiliki presentase sama yaitu 13%, potensi bahaya pada anggota badan terkilir sebesar 15%, potensi bahaya kaki tertimpa batu jadi terdapat 10%, potensi bahaya jari terjepit (pada proses pencetakan) sebesar 7%, potensi bahaya jari terjepit (pada proses pembakaran) sebesar 6%, potensi bahaya terpeleset dan badan terkilir (pada proses mixing) sebesar 5%, potensi bahaya tertimpa aggregate bahan dan anggota badan terjepit mesin yang memiliki presentase sama yaitu 3%.
2. Identifikasi tingkat risiko potensi bahaya program keselamatan kerja pada PT. Loka Refractories Wira Jatim terbagi menjadi 4 kategori yaitu tingkat risiko ekstrim terdapat 11% (ditandai dengan warna ungu), tingkat risiko tinggi terdapat 32% (ditandai dengan warna merah), tingkat risiko sedang terdapat 51% (ditandai dengan warna biru) dan tingkat risiko rendah terdapat 6% (ditandai dengan warna kuning).
3. Rekomendasi atau usulan dalam rancangan pencegahan terjadinya potensi bahaya didapatkan beberapa usulan diantaranya usulan otomatisasi dalam SOP tiap proses kerja, penanganan dan perhatian lebih terhadap kondisi lingkungan kerja, sosialisasi kepada tiap tenaga kerja agar sadar secara tidak terpaksa untuk menggunakan APD, menyiapkan fasilitas untuk mendukung penggunaan APD dengan baik, serta perawatan untuk tiap mesin di tiap proses agar tidak membahayakan tenaga kerja.

## PUSTAKA

- Anwar, C., Tambunan, W., & Gunawan, S. (2019). Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard and Operability Study (Hazop). *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics*, 4(2), 61-70.
- Basri K, Sarinah.(2016). Dasar Dasar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja. Yogyakarta: K-Media.
- Buntarto, D. (2015). Panduan Praktis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Untuk Industri. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Christina, W. Y., Djakfar, L., & Thoyib, A. (2012). Pengaruh Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap kinerja proyek konstruksi. *Rekayasa Sipil*, 6(1), 83-95.
- Darmawi, H.(2016). Manajemen Risiko. Jakarta: PT.Bumi Aksara.
- Hargiyanto, P. (2011). Analisis kondisi dan pengendalian bahaya di bengkel/laboratorium sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 20(2).
- Nugrhaeni, E. (2011). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Standar Wise Safety Danone Di PT. Sari Husada Unit I Yogyakarta. Tugas Akhir Skripsi. Surakarta : Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Pujiono, B. N., Tama, I. P., & Efranto, R. Y. (2013). Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan Dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) Melalui Perangkingan OHS Risk Assessment and Control (Studi Kasus: Area PM-1 PT. Ekamas Fortuna). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 1(2), 253-263.
- Retnowati, D. (2017). Analisa Risiko K3 dengan Pendekatan Hazard and Operability Study (HAZOP). *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(1), 41-46.
- Romadiaty, F., & Nurmiyanto, E. (2011). Evaluasi Penerapan Prosedur Operasional Sistem Mananejem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT. PETROKIMIA GRESIK. *Teknik dan Manajemen Industri*, 6(2), 97-105.
- Setiono, W. A. (2017). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard and Operability (HAZOP). *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 7(5).
- Sucipto. (2012). kesehatan dan Kecelakaan kerja.Jakarta.
- Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suma'mur, P. K. (2014). Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes) Edisi 2. Penerbit Sagung Seto. Jakarta.
- Tarwaka, E. I. (2015). Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan KSO ADHI WIKA.
- Triwibowo, C dan Pusphandani, M.E. (2013). Kesehatan Lingkungan dan K3.Yogyakarta : Nuha Medika.
- Vimalasari, T. (2016). Hazard And Operability Study (HAZOP) Dan Penentuan Safety Integrity Level (SIL) Pada Boiler SB-02 PT. Smart Tbk Surabaya. *Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.

- Wardhana, R. T. (2015). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode HAZARD ANALYSIS. *Fakultas Teknik Universitas Jember Program Studi Strata, 1*.
- Yuniar, Y., Wahyuning, C. S., & Zen, H. R. (2013). Strategi Minimisasi Potensi Bahaya Berdasarkan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT. Agronesia. *REKA INTEGRASIA, 1(1)*.
- Zulfiana, E. (2013). Analisis Bahaya dengan Metode Hazop dan Manajemen Risiko pada Steam Turbine PLTU di Unit 5 Pembangkitan Listrik Paiton (PT. YTL Jawa Timur). *Jurnal Teknik ITS, 2(2)*, F189-F192.