

ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA PEKERJAAN SEKSI *CASTING*

Rini Alfatiyah*

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, UNPAM
Jl. Surya Kencana No. 1 Pamulang, Tangerang Selatan

*E-mail: alfatiyah_rini@yahoo.co.id

Diterima: 08-09-2017

Direvisi: 03-11-2017

Disetujui: 01-12-2017

ABSTRAK

PT. XYZ unit Serpong adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang *plumbing fitting* yang mengutamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam setiap aktifitas pekerjaannya. Guna mendukung penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) maka penelitian dilakukan dengan menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) di Seksi *Casting*. Potensi bahaya pada 5 tahapan pekerjaan seksi *casting* di PT XYZ. adalah tahapan proses *core*, LPDC (*Low Pressure Die Casting*), *shotblast*, *cutting* dan *grinding*. Setelah dilakukan penelitian dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) di dapat kategori tingkat risiko bahaya substansial sebanyak 60 % yaitu proses *core*, LPDC dan *cutting*. Sedangkan kategori risiko bahaya *acceptable* sebanyak 40 % yaitu proses *shotblas* dan *grinding*.

Kata Kunci: Manajemen Risiko, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Metode HIRARC

ABSTRACT

PT. XYZ Serpong unit is a manufacturing company involved in the installation of a pipe that prioritizes Safety and Health (K3) in every work activity. To support the implementation of the Occupational Safety and Security Management System (SMK3), the investigation was conducted using Hazard Risk Assessment, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) in the Casting section. Possible dangers in 5 stages of work breaker at PT XYZ. is the process star rating, LPDC (Low Pressure Die Casting), shotblast, cutting and range. After conducting an investigation with Hazard Risk Assessment, Risk Assessment and Risk Assessment (HIRARC) in the category of major hazard risk stages, 60% were core processes, LPDC and cutting. Although the risk hazard category that may be accepted as much as 40% is the process of shooting and range.

Keywords: Risk Management, Safety and Health at Work, Methods HIRARC

PENDAHULUAN

Di era globalisasi dan pasar bebas WTO dan GATT yang akan berlaku tahun 2020 mendatang, keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu persyaratan yang ditetapkan dalam hubungan ekonomi perdagangan barang dan jasa antar negara yang harus dipenuhi oleh seluruh negara anggota, termasuk bangsa Indonesia. Selalu ada risiko kegagalan (*risk of failures*) pada setiap aktifitas pekerjaan. Dan saat kecelakaan kerja (*work accident*) terjadi, seberapapun kecilnya, akan mengakibatkan efek kerugian (*loss*). Karena itu sebisa mungkin dan sedini mungkin, potensi kecelakaan kerja harus dicegah atau setidaknya tidaknya dikurangi dampaknya.

PT. XYZ unit Serpong adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang *plumbing fitting* yang mengutamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam setiap aktifitas pekerjaannya. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan, sehingga dapat melindungi dan bebas dari kecelakaan kerja pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja.

Berdasarkan dari hasil observasi langsung dan wawancara atau pendekatan secara personal pada pekerja dan yang bertanggung jawab atas pekerjaannya, guna mendukung penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) maka penelitian yang akan dilakukan penulis adalah *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)* di Seksi *Castig* PT. XYZ unit Serpong.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) biasanya selalu dikaitkan dengan keadaan terbebasnya seseorang dari peristiwa kecelakaan atau nyaris [1]. Jadi pada hakeketnya keselamatan sebagai suatu pendekatan keilmuan maupun sebagai suatu pendekatan praktis mempelajari faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan dan berupaya mengembangkan berbagai cara dan pendekatan untuk memperkecil isiko terjadinya kecelakaan.

Keselamatan kerja memiliki sifat sebagai berikut [2]:

1. Sasarannya adalah Lingkungan Kerja.
2. Bersifat Teknik.

Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak diinginkan yang berhubungan dengan pekerjaan yang mengakibatkan cedera atau kematian terhadap orang, kerusakan harta benda atau terhentinya proses produksi. Dalam Teori Domino yang dipopulerkan oleh HW Heinrich, menyebutkan bahwa 88% kecelakaan disebabkan oleh tindakan berbahaya (*unsafe action*), 10 % kecelakaan disebabkan oleh kondisi yang tidak aman atau kondisi berbahaya (*unsafe condition*), dan 2% kecelakaan disebabkan oleh penyebab yang belum bisa ditentukan (takdir, nasib, dan lain-lain) [3].

Bahaya (*Hazard*)

Bahaya adalah sumber energi, situasi, atau perilaku dan/atau kombinasi yang memiliki potensi menciderai manusia, kerusakan atau gangguan (OHSAS 18001: 2007). Secara umum bahaya merupakan sesuatu yang berpotensi dapat menimbulkan kerugian. Kerugian disini meliputi gangguan pada kesehatan dan cedera pada manusia (pekerja), hilangnya waktu kerja, kerusakan pada properti, area atau tempat kerja, produk atau kerusakan lingkungan sekitar, kerugian pada proses produksi ataupun kerusakan-kerusakan lainnya [4,5].

Bahaya Keselamatan Kerja

Bahaya keselamatan kerja merupakan bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan luka, cacat hingga kematian, serta kerusakan properti. Jenis-jenis bahaya keselamatan yang berada pada tempat kerja secara garis besar diklasifikasikan menjadi [6,7,8]:

1. Bahaya Mekanik (*Mechanical hazard*)
2. Bahaya Elektrik (*Electrical Hazard*)
3. Bahaya Kebakaran dan Peledakan (*Flame and Explosion Hazard*)

Bahaya kesehatan kerja merupakan bahaya yang memiliki dampak terhadap kesehatan manusia dan penyakit akibat kerja. Dampak yang ditimbulkan bersifat kronis. Jenis bahaya kesehatan kerja dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Bahaya Fisik (*Physical Hazard*)
2. Bahaya Kimia (*Chemical Hazard*)
3. Bahaya Biologi (*Biological Hazard*)
4. Bahaya Ergonomi (*Ergonomical Hazard*)
5. Bahaya Psikologi (*Psychological Hazard*)

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012) [9,10].

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan bagian dari seluruh manajemen sistem yang memfasilitasi manajemen risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berhubungan dengan bisnis organisasi (perusahaan) tersebut (OHSAS 18001:2007) [11,12].

Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control (HIRARC)

1. Menentukan Proses Pekerjaan

Ada beberapa justifikasi dalam menentukan proses pekerjaan misalnya:

- a. Tahapan produksi atau proses pelayanan
- b. Tidak terlalu luas misalnya merakit mobil atau motor

2. Identifikasi Bahaya

Ada berbagai macam metode identifikasi bahaya, antara lain:

- a. Metode Pasif
- b. Metode Semi Proaktif
- c. Metode Proaktif

Analisis Risiko

Risiko adalah kombinasi antara kemungkinan terjadi suatu kejadian/frekuensi dan konsekuensi dari peristiwa tersebut dalam hal ini cedera atau sakit (OHSAS 18001:2007). Adapun tipe-tipe metode analisis risiko berdasarkan OHSAS 18001: 2007 dengan mempertimbangkan

upaya pengendalian risiko yang telah dilakukan, antara lain [12]:

1. Analisis Kualitatif

Metode analisis kualitatif menggunakan bentuk kata atau skala deskriptif untuk menjelaskan seberapa besar potensi risiko yang akan diukur. Analisis kualitatif digunakan untuk kegiatan *skrining* awal pada risiko yang membutuhkan analisis lebih rinci dan lebih mendalam.

2. Analisis Semi-Kuantitatif

Metode analisis semi-kuantitatif merupakan metode yang mengkominasikan antara angka yang bersifat subjektif pada kecenderungan dan dampak dengan rumus matematika, yang menghasilkan tingkat risiko dengan kriteria tertentu. Metode ini berguna untuk mengidentifikasi dan memberikan peringkat dari suatu kejadian yang berpotensi menimbulkan konsekuensi yang parah.

METODE PENELITIAN

Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memfokuskan kegiatan penelitian yang dilakukan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi berdasarkan tempat dan objek penelitian sebagai berikut:

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ Unit Serpong yang berada di lokasi Jl. MH. Thamrin KM. 7 Serpong Tangerang Selatan-Banten.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah identifikasi bahaya proses pekerjaan Seksi *Casting* dari Mesin *Core* sampai dengan Mesin *Gerinding*.

Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, menggunakan metode antara lain:

1. Metode analisis, yang terdiri dari:

a. Metode *Deskriptif*

Metode yang menggambarkan data masalah yang ada dan berkembang pada saat penelitian dilakukan (data aktual yang kemudian dianalisis untuk menguji hipotesis yang telah dilakukan) melihat keadaan serta mengumpulkan beberapa

data berdasarkan fakta-fakta yang ada pada perusahaan.

- b. Metode *Historis*
Mengumpulkan data perusahaan tidak hanya pada masa kini tetapi juga masa lalu untuk melihat perkembangan perusahaan.
2. Lokasi dan Waktu Penelitian
 - a. Lokasi Penelitian
Penelitian ini dilakukan di XYZ Unit Serpong yang berada di lokasi Jl. MH. Thamrin KM. 7 Serpong Tangerang Selatan-Banten.
 - b. Waktu Penelitian
Penelitian dilakukan dari Bulan April 2016 Sampai dengan September 2016, sedangkan data yang digunakan dari Januari 2016 sampai dengan Juni 2016.
3. Teknik Pengolahan Data
Teknik pengolahan data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu:
 - a. Pengolahan Data secara Kualitatif
Teknik pengolahan data ini bersifat dikotomi (baik/buruk), yang dilakukan dengan cara membandingkan antara teori dengan keadaan yang ada dilapangan. Kemudian dianalisa dan diuraikan atau dijelaskan dengan berbagai alternatif pemecahannya.
 - b. Pengolahan Data secara Kuantitatif
Teknik ini merupakan pengolahan data secara perhitungan dimana data-data yang disajikan berupa angka.

Metode Analisa Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode HIRARC yang terdiri dari:

1. *Hazard Identification* yaitu mengidentifikasi potensi bahaya proses pekerjaan *casting* dari mesin *core* sampai dengan mesin gerinding.
2. *Risk Assesment* yaitu menilai setiap risiko pekerjaan *casting* dari mesin *core* sampai dengan mesin gerinding.
3. *Risk Control* yaitu pengendalian risiko pekerjaan *casting* dari mesin *core* sampai dengan mesin gerinding.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 5 langkah kegiatan untuk pekerjaan di yaitu meliputi:

1. Proses Core

Dalam proses pekerjaan *core* ada 4 aktivitas pekerjaan yaitu:

a. Pembuatan Resin

Pembuatan *resin* ini meliputi 2 uraian pekerjaan:

i. Menimbang Tepung Resin

Menimbang tepung *resin* merupakan langkah paling dasar dalam proses pembuatan *resin*. Kegiatan tersebut mempunyai risiko menghirup tepung *resin*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan masker kain dengan benar. Beberapa *recommmend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya tepung resin mengandung silika (SiO₂).

ii. Menuang Hardener/Resin

Risiko dalam pekerjaan menuangkan hardener/resin kaki kejatuhan ember isi resin, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*) Berdasarkan penentuan nilai diatas didapatkan nilai *Risk Of Level* 6 (*Acceptable*).

b. Produksi

Proses produksi meliputi 4 uraian pekerjaan:

i. Mengambil Core yang Menempel di Mold

Mengambil *core* yang menempel di *mold* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Untuk nilai *Concequence* adalah 15 (*Serious*). Beberapa *recommmend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya yang disebabkan saat

pengambilan core yang menempel di *mold*.

ii. Membersihkan *Mold/Mandrill*

Membersih *mold/mandrill* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya yang disebabkan saat pengambilan core yang menempel di *mold*.

iii. *Finishing Core*

Pekerjaan *finishing core* memiliki potensi bahaya tangan terkena *core* panas memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*). *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

iv. Semprot Pasir yang Menempel di Mesin

Pekerjaan Semprot pasir yang menempel di mesin memiliki potensi bahaya mata terkena pasir *core* memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*). *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

C. Dandori

Proses dandori meliputi 4 uraian pekerjaan:

i. Mengambil *Mold*

Pekerjaan mengambil *mold* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Untuk nilai *Concequence* adalah 15 (*Serious*). Berdasarkan penentuan nilai diatas didapatkan nilai *Level Of Risk* yaitu 90 (*Substansial*).

ii. Mengembalikan *Mold*

Pekerjaan mengembalikan *mold* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku

pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Untuk nilai *Concequence* adalah 15 (*Serious*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), melakukan *Safety Talk* mengenai bahaya yang disebabkan saat proses mengembalikan *mold* dan penggunaan kereta *mold* saat mengambil *mold* dengan cara mensejajarkan kereta *mold* dengan rak *mold*.

iii. Menaikkan *Base Mold*

Pekerjaan menaikkan *base mold* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Untuk nilai *Concequence* adalah 15 (*Serious*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya yang disebabkan saat proses menaikkan *base mold*.

iv. *Setting* Baut Kerapatan *Mold*

Pekerjaan setting baut kerapatan *mold* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Untuk nilai *Concequence* adalah 15 (*Serious*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya yang disebabkan saat proses setting baut kerapatan *mold* dan merevisi daftar intruksi kerja dengan menambahkan perhatian keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

d. *Service Mold*

Proses *service mold* meliputi 4 uraian pekerjaan:

i. Menurunkan *Mold* dari Kereta *Mold*

Pekerjaan Menurunkan *mold* dari kereta *mold* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila

perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Berdasarkan penentuan nilai diatas didapatkan nilai *Level Of Risk* yaitu 90 (*Substansial*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai cara aman menurunkan *mold* dan di saran menggunakan *crane hoist*.

ii. Melepas Base Mold

Pekerjaan melepas *Base Mold* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Untuk nilai *Concequence* adalah 15 (*Serious*) karena dampaknya cedera tangan. untuk nilai *Exposure* adalah 6 (*Frequently*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya yang disebabkan saat pengambilan *core* yang menempel di *mold*.

iii. Mengangkat Mold

Pekerjaan mengangkat *Mold* memiliki potensi bahaya kaki kejatuhan *mold*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan *safety shoes* dengan benar. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai cara aman angkat *mold*.

iv. Membalikkan Mold

Pekerjaan membalikkan *mold* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Untuk nilai *Concequence* adalah 15 (*Serious*) karena dampaknya cedera tangan. untuk nilai *Exposure* adalah 6 (*Frequently*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri),

melakukan *Safety Talk* mengenai cara aman membalikkan *mold*.

Penilaian Risiko Proses *Core* seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Risiko Proses *Core*

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA		PENILAIAN RISIKO				
AKTIVITAS	URAIAN KERJA	L	E	C	Nilai Risiko L x E x C	Tingkat Risiko
Pembuatan resin	a. Menimbang tepung resin	1	6	15	90	Substansial
	b. Menuang <i>hardener/resin</i>	1	6	1	6	Acceptable
Produksi	a. Mengambil <i>core</i> yang nempel di <i> mold</i>	1	6	15	90	Substansial
	b. Membersihkan <i> mold / mandrill</i>	1	6	15	90	Substansial
	c. <i>Finishing core</i>	1	6	1	6	Acceptable
	d. Semprot pasir <i>core</i> yang nempel di mesin	1	6	1	6	Acceptable
Dandori	a. Mengambil <i> mold</i>	1	6	15	90	Substansial
	b. Mengembalikan <i> mold</i>	1	6	15	90	Substansial
	c. Menaikan <i>base mold</i>	1	6	15	90	Substansial
	c. Setting baut kerapatan <i> mold</i>	1	6	15	90	Substansial
<i>Service mold</i>	a. Menurunkan <i> mold</i> dari kereta <i> mold</i>	1	6	15	90	Substansial
	b. Melepas <i>base mold</i>	1	6	15	90	Substansial
	c. Mengangkat <i> mold</i>	1	6	15	90	Substansial
	d. Membalikkan <i> mold</i>	1	6	15	90	Substansial

KATEGORI TINGKAT RISIKO BAHAYA = SUBTANSIAL

2. Proses LPDC (*Low Pressure Die Casting*)

Dalam proses pekerjaan LPDC ada 4 aktivitas pekerjaan yaitu:

a. Pasang *Riser Tube*.

Pasang *riser tube* ini meliputi 1 uraian pekerjaan:

Memasang dan Memanaskan *Riser Tube*. Pekerjaan memasang dan memanaskan *riser tube* memiliki potensi bahaya tangan terkena *riser tube* panas, Tangan terkena debu panas. Beberapa

recommend yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai cara aman memasang dan memanaskan riser tube.

b. Dandori Mold

Dandori *mold* ini meliputi 1 uraian pekerjaan adalah melepas dan Memasang *Mold*. Pekerjaan melepas dan memasang *mold* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, Kaki kejatuhan *mold*, Tangan terkena palu, Jari terjepit *ejector* memiliki nilai rata-rata *Likelihood* 1 (*remotely*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai cara aman melepas dan memasang *mold*.

c. Produksi

Dandori *mold* ini meliputi 2 uraian pekerjaan:

i. Memasang Core dan Mengambil Barang Produksi

Pekerjaan memasang *core* dan mengambil barang produksi memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, Kaki kejatuhan barang produksi, Tangan menyentuh barang panas, Tangan menyentuh *mold* panas, memiliki nilai rata-rata *Likelihood* 1 (*remotely*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai cara aman memasang core dan cara ambil barang produksi.

ii. Menambah Material Ingot, Runner & Recycle

Pekerjaan Menambah Material *Ingot*, *Runner & Recycle* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, Kaki kejatuhan barang produksi, Tangan terkena *cover* tungku, Kaki kejatuhan material, Muka terkena percikan material panas memiliki nilai rata-rata *Likelihood* 1 (*remotely*). Berdasarkan penentuan nilai diatas didapatkan nilai rata-rata *Level Of Risk* yaitu 90 (*Substansial*).

d. Service

Dandori *mold* ini meliputi 4 uraian pekerjaan:

i. Service Mold

Pekerjaan Menambah *service mold* memiliki potensi bahaya tangan terjepit *mold*, Kaki kejatuhan *mold*, Tangan terkena palu, Mata terkena serbuk grafit, menghirup debu memiliki nilai rata-rata *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri dengan benar. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai cara aman *service mold*.

ii. Service Riser Tube

Pekerjaan *service riser tube* memiliki potensi bahaya tangan terkena riser tube panas, Mata terkena serbuk kerak, Tangan terkena palu memiliki nilai rata-rata *Likelihood* 1 (*remotely*). Untuk nilai rata-rata *Concequence* adalah 15 (*Serious*) dampaknya cedera tangan cedera kaki dan cedera muka. Nilai rata-rata *Exposure* adalah 6 (*Frequently*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai cara aman *service riser tube*.

iii. Ganti Hose Hydraulic

Pekerjaan ganti *hose hydrolic* memiliki potensi bahaya kaki tergelincir. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai cara aman ganti *hose hydrolic*.

iv. Cleaning Inductor

Pekerjaan ganti *cleaning inductor* memiliki potensi bahaya tangan terkena besi panas, Muka kena uap

panas, Kaki kena besi panas, Muka kena percikan debu, Badan kena percikan material panas. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai cara aman *cleaning inductor*.

Penilaian Risiko Proses LPDC (*Low Pressure Die Casting*) seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Risiko Proses LPDC (*Low Pressure Die Casting*)

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA		PENILAIAN RISIKO				
AKTIVITAS KERJA	URAIAN KERJA	L	E	C	Nilai Risiko L x E x C	Tingkat Risiko
Pasang riser tube	Memasang dan memanaskan riser tube	1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
		1	6	1	6	Acceptable
Dandori Mold	Melepaskan dan memasangkan mold	1	6	25	150	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
		1	6	1	6	Acceptable
		1	6	1	6	Acceptable
Produk	a. Memasukkan core dan mengamati barang produksi	1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
	b. Memasukkan material ingot, runner, recycle	1	6	15	90	Substansial
		1	6	1	6	Acceptable
		1	6	25	150	Substansial
Service	a. Service mold	1	6	15	90	Substansial

		1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
	b. Service riser tube	1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
	c. Ganti hose hydrolic	1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
		1	6	1	6	Acceptable
		1	6	1	6	Acceptable
	d. Cleaning inductor	1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial
		1	6	15	90	Substansial

KATEGORI TINGKAT RISIKO BAHAYA = SUBSTANSIAL

3. Proses Shotblast

Dalam proses pekerjaan *shotblast* ada 4 aktivitas pekerjaan yaitu:

a. Persiapan

Persiapan ini meliputi 2 uraian pekerjaan:

i. Menyiapkan Peralatan Kerja

Pekerjaan menyiapkan peralatan memiliki potensi bahaya tangan tergores peralatan kerja memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*) dampak bahaya yang ditimbulkan cedera tangan. Untuk nilai *Consequence* adalah 1 (*Noticeable*). *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

ii. Menyiapkan Kereta Shotblast

Pekerjaan menyiapkan kereta *shotblast* memiliki potensi bahaya kaki tertabrak kereta *shotblast* memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*). *Recommend* yang dapat

dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

b. Proses Shotblast

Proses *shotblast* ini meliputi 3 uraian pekerjaan:

i. Pasang Lock Bendera

Pasang *lock* bendera memiliki potensi bahaya tangan terjepit *lock*, memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya yang disebabkan saat pengambilan *core* yang menempel di *mold*.

ii. Masukkan Barang Shotblast

Pekerjaan masukkan barang *shotblast* memiliki potensi bahaya kaki tertimpa barang memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*) dampak bahaya yang ditimbulkan cedera kaki. *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

iii. Lepas Lock Bendera

Pekerjaan lepas *lock* bendera memiliki potensi bahaya tangan terjepit *lock* memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*) dampak bahaya yang ditimbulkan cedera tangan. Untuk nilai *Concequence* adalah 1 (*Noticeable*). *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

c. Mengeluarkan Hasil Shotblast

Mengeluarkan hasil *shotblast* ini meliputi 3 uraian pekerjaan:

i. Pasang Kereta Hasil Penampungan Shotblast

Pekerjaan Pasang Kereta Hasil Penampungan *Shotblast* memiliki potensi bahaya kaki kejatuhan barang memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*) dampak bahaya yang ditimbulkan cedera kaki. *Recommend*

yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

ii. Mengeluarkan Barang Hasil Shotblast

Mengeluarkan barang hasil *shotblast* memiliki potensi bahaya kaki kejatuhan barang memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan *safety shoes* dengan benar. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai cara aman mengeluarkan hasil *shotblast*

iii. Periksa Hasil Shotblast

Pekerjaan periksa hasil *shotblast* memiliki potensi bahaya kaki kejatuhan barang memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*) dampak bahaya yang ditimbulkan cedera kaki. *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

d. Mengirim Shotblast ke Proses Grinding

Persiapan ini meliputi 1 uraian pekerjaan yaitu dorong Kereta *Shotblast* ke Proses *Grinding*. Pekerjaan dorong kereta *shotblast* ke proses *grinding* memiliki potensi bahaya kaki tertabrak kereta. *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

Penilaian Risiko Proses *Shotblast* seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 Penilaian Risiko Proses *Shotblast*

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA		PENILAIAN RISIKO				
AKTIVITAS	URAIAN KERJA	L	E	C	Nilai Risiko	Tingkat Risiko

KERJA					L x E x C	
Persiapan	a. Menyiapkan peralatan kerja	1	6	1	6	Acceptable
	b. Menyiapkan kereta shotblast	1	6	1	6	Acceptable
Proses Shotblast	a. Pasang lock bendera	1	6	15	90	Substansial
	b. masukkan barang shotblast	1	6	1	6	Acceptable
	c. Lepas lock bendera	1	6	1	6	Substansial
Mengeluarkan hasil shotblast	a. Pasang kereta hasil penampung shotblast	1	6	1	6	Acceptable
	b. Mengeluarkan barang hasil shotblast	1	6	15	90	Substansial
	c. Periksa hasil shotblast	1	6	1	6	Acceptable
Mengirim shotblast ke proses grinding	Dorong kereta shotblast ke proses grinding	1	6	1	6	Acceptable

KATEGORI TINGKAT RISIKO BAHAYA = ACCEPTABLE

4. Proses Cutting

Dalam proses pekerjaan *cutting* ada 3 aktivitas pekerjaan yaitu:

a. Persiapan

Persiapan ini meliputi 2 uraian pekerjaan:

i. Menyiapkan Peralatan Kerja

Pekerjaan menyiapkan peralatan memiliki potensi bahaya tangan tergores peralatan kerja memiliki nilai *Likelihood 1 (Remotely)* dampak bahaya yang ditimbulkan cedera tangan. *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

ii. Menyiapkan Kereta Barang

Pekerjaan menyiapkan kereta barang memiliki potensi bahaya kaki tertabrak kereta shotblast memiliki nilai *Likelihood 1 (Remotely)* dampak bahaya yang ditimbulkan cedera kaki. Untuk nilai *Consequence* adalah 1 (*Noticeable*). *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

b. Setting Jarak Part

Setting jarak part meliputi 2 uraian pekerjaan:

i. Setting Jarak Cover Ke Benda Kerja

Setting jarak cover ke benda kerja memiliki potensi bahaya tangan terjepit, memiliki nilai *Likelihood 1 (remotely)* risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya *setting jarak cover* ke benda kerja.

ii. Menyiapkan Barang yang akan di Potong

Pekerjaan ini memiliki potensi bahaya kaki kejatuhan barang memiliki nilai *Likelihood 1 (Remotely)* dampak bahaya yang ditimbulkan cedera kaki. Berdasarkan penentuan nilai diatas didapatkan nilai *Risk Of Level 6 (Acceptable)*. *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

c. Proses Memotong

Proses memotong meliputi 3 uraian pekerjaan:

i. Ambil Barang yang akan di Potong Kemudian Dorong kearah Mata Gergaji

Pekerjaan ini memiliki potensi bahaya jari tangan terpotong memiliki nilai *Likelihood 1 (remotely)* risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Untuk nilai *Consequence* adalah 15 (*Serious*) dampaknya cedera tangan. Untuk nilai *Exposure* adalah 6 (*Frequently*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya potong barang di proses

cutting dan menambahkan *finger* pada sarung tangan.

ii. Dorong Potongan agar ke Lubang Penampungan

Pekerjaan ini memiliki potensi bahaya jari tangan tersangkut gergaji memiliki nilai *Likelihood 1 (remotely)* risiko tersebut terjadi. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya potong barang di proses *cutting* dan menambahkan *finger* pada sarung tangan.

d. Simpan Barang dalam Kotak

Pekerjaan ini memiliki potensi bahaya kaki kejatuhan barang memiliki nilai *Likelihood 1 (remotely)* risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan *safety shoes* dengan benar. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya di proses *cutting*.

Penilaian Risiko Proses *Cutting* seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 Penilaian Risiko Proses *Cutting*

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA		PENILAIAN RISIKO				
AKTIVITAS KERJA	URAIAN KERJA	L	E	C	Nilai Risiko L x E x C	Tingkat Risiko
Persiapan	a. Menyiapkan peralatan kerja	1	6	1	6	Acceptable
	b. Menyiapkan kereta barang	1	6	1	6	Acceptable
Setting jarak part	a. Setting jarak cover ke benda kerja	1	6	15	90	Substansial
	b. Menyiapkan barang yang akan di potong	1	6	1	6	Acceptable
Proses memo tong	a. Ambil barang yang akan	1	6	15	90	Substansial

	di potong kemudian dorong ke arah mata gergaji					
	b. Dorong potongan agar ke lubang penampungan	1	6	15	90	Substansial
	c. Simpan barang dalam kotak	1	6	15	90	Substansial

KATEGORI TINGKAT RISIKO BAHAYA = SUBSTANSIAL

5. Proses *Grinding*

Dalam proses pekerjaan *cutting* ada 4 aktivitas pekerjaan yaitu:

a. Persiapan

Persiapan ini meliputi 2 uraian pekerjaan:

i. Menyiapkan Peralatan Kerja

Pekerjaan menyiapkan peralatan memiliki potensi bahaya tangan tergores peralatan kerja memiliki nilai *Likelihood 1 (Remotely)* dampak bahaya yang ditimbulkan cedera tangan. *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

ii. Menyiapkan Kereta Barang

Pekerjaan menyiapkan kereta barang memiliki potensi bahaya kaki tertabrak kereta shotblast memiliki nilai *Likelihood 1 (Remotely)* dampak bahaya yang ditimbulkan cedera kaki. *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

b. Persiapan Mesin Gerinda

Persiapan mesin Gerinda ini meliputi 4 uraian pekerjaan:

i. Periksa Permukaan Batu Gerinda

Pekerjaan ini memiliki potensi bahaya tangan terjepit memiliki nilai *Likelihood 1 (remotely)* risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk*

mengenai bahaya pada proses *grinding*

ii. Ukur Diameter Batu Gerinda

Pekerjaan menyiapkan peralatan memiliki potensi bahaya tangan terjepit memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*) dampak bahaya yang ditimbulkan cedera tangan. *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

iii. Periksa Jarak Batu Gerinda dengan Tatakan

Pekerjaan ini memiliki potensi bahaya tangan terjepit memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*). Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya pada proses *grinding*.

iv. Menggerinda

Menggerinda ini meliputi 3 uraian pekerjaan:

1). Ambil Barang dari Hasil Proses Shotblast

Pekerjaan ini memiliki potensi bahaya kaki kejatuhan barang memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*). *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

2). Menggerinda Barang

Pekerjaan ini memiliki potensi bahaya tangan tersangkut Gerinda memiliki nilai *Likelihood* 1 (*remotely*) risiko tersebut terjadi apabila perilaku pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan benar. Beberapa *recommend* yang dapat dilakukan berupa pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), membuat *Safety Talk* mengenai bahaya pada proses *grinding*.

3).Periksa Barang Tiap Hasil Gerinda

Pekerjaan ini memiliki potensi bahaya kaki kejatuhan barang memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*) dampak bahaya yang ditimbulkan cedera kaki. *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

ii.Menyusun Barang Hasil Gerinda

Pekerjaan ini memiliki potensi bahaya kaki kejatuhan barang memiliki nilai *Likelihood* 1 (*Remotely*). Berdasarkan penentuan nilai diatas didapatkan nilai *Risk Of Level* 6 (*Acceptable*). *Recommend* yang dapat dilakukan berupa lebih di perketat pengawasan terhadap pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

Penilaian Risiko Proses *Grinding* seperti pada Tabel 5.

Tabel 5 Penilaian Risiko Proses *Grinding*

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA		PENILAIAN RISIKO				
AKTIVITAS KERJA	URAIAN KERJA	L	E	C	Nilai Risiko L x E x C	Tingkat Risiko
Persiapan peralatan	a. Menyiapkan peralatan kerja	1	6	1	6	Acceptable
	b. Menyiapkan kereta barang	1	6	1	6	Acceptable
Persiapan mesin grinda	a. Periksa permukaan batu grinda	1	6	15	90	Substansial
	b. Ukur diameter batu grinda	1	6	1	6	Acceptable
	c. Periksa jarak batu grinda dengan tatakan	1	6	15	90	Substansial
	d. Mengasah batu grinda dengan alat pengasah grinda dresser	1	6	15	90	Substansial
Menggrinda	a. Ambil barang dari hasil proses shotblast	1	6	1	6	Acceptable
	b. Menggrinda barang	1	6	15	90	Substansial

	c. Periksa barang tiap hasil grinda	1	6	1	6	Acceptable
Menyusun barang hasil grinda	a. Hasil grinda ditempatkan pada area in proses casting	1	6	1	6	Acceptable

**KATEGORI TINGKAT RISIKO BAHAYA =
ACCEPTABLE**

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan identifikasi bahaya menggunakan metode *HIRARC* di dapat hasil sebagai berikut:

1. Potensi bahaya pada 5 tahapan pekerjaan seksi *casting* di PT. XYZ adalah sebagai berikut:
 - a. Tahapan Proses *Core*.
 - b. Tahapan LPDC (*Low Pressure Die Casting*)
 - c. Tahapan *Shotblast*
 - d. Tahapan *Cutting*
 - e. Tahapan *Grinding*.
2. Implementasi Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)* di Seksi *Casting* PT. XYZ unit Serpong untuk mencegah kecelakaan kerja dapat diketahui bahwa kategori tingkat risiko bahaya substansial sebanyak 60% yaitu proses *core*, LPDC dan *cutting*. Sedangkan kategori risiko bahaya *acceptable* sebanyak 40% yaitu proses *shotblas* dan *grinding*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dipaparkan maka peneliti menyarankan:

1. Diperlukan pembuatan *Job Safet Anaysis (JSA)* untuk melakukan identifikasi bahaya pada setiap pekerja dalam proses pekerjaannya. Untuk memudahkan melihat risiko bahaya yang didapat oleh setiap pekerja.
2. Memberikan *reward* kepada pekerja yang disiplin dalam penggunaan APD dan cara kerja yang aman agar dapat memotivasi pekerjaan agar disiplin dalam penggunaan APD dan cara kerjanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afandi, M., Anggraeni, S. K., & Mariawati, A. S., 2015, Manajemen Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) Guna Mengidentifikasi Potensi Hazard. *Jurnal Teknik Industri Untirta* 3(2).
- [2] Alfiah, Suzi. (2012). Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Kegiatan Operasi Dan Produksi PT Pertamina Geothermal Energy Area Lahedong Tahun 2012. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia
- [3] Anizar. (2009). *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Australian Standard/New Zaeland, 1999, *Handbook Risk Managemenet Guidelines companion to AS/NZS 4360 : 1999*, Sydney and Wellington, Author.
- [5] Australian Standard/New Zaeland, 2004, *Handbook Risk Managemenet Guidelines companion to AS/NZS 4360 : 2004*, Sydney and Wellington, Author.
- [6] Budiono, Sugeng, Jusuf dan Adriana Pusparini. (2003). *Hiperkes & KK*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang
- [7] Cross, J. (1998). *Risk Management. Dalam Study Notes SESC921*. Departement of Safety Science University of New South Wales.
- [8] Gunawan, A. A., 2015, Perbaikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRARC di PT. Sumber Rubberindo Jaya, *Jurnal Titra*, 3(2), 421-426.
- [9] Halim, L. N., & Panjaitan, T. W. S. (2016). Perancangan Dokumen *Hazard Identification Risk Assessment Risk Control (HIRARC)* Pada Perusahaan Furniture: Studi Kasus. *Jurnal Titra*, 4(2), 279-284.
- [10] Indonesia, Peraturan Pemerintah 2012, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jakarta.

- [11] Irawan, S., Panjaitan, T. W., & Bendatu, L. Y., 2015, Penyusunan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) Di PT. X. *Jurnal Titra*, 3(1), 15-18.
- [12] Ramli, Soehatman, 2010, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja *OHSAS 18001*, Jakarta, PT. Dian Rakyat.
- [13] Sahab, Syukri 1997, Teknik Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jakarta, PT. Bina Sumber Daya Manusia.
- [14] Suma'mur, Dr. P.k, M.Sc. (2009). *Higiene Perusahaan dan kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.
- [15] Wijaya, A., Panjaitan, T. W., & Palit, H. C., 2015, Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada PT. Charoen Pokphand Indonesia. *Jurnal Titra*, 3(1), 29-34.
- [16] Wiraswasti, Ira. (2010). *Gambaran Tingkat Risiko Kecelakaan Kerja Di Section Welding PT Indomobil Suzuki International Plant Tambun II*. Jakarta: FKK UMJ