

EVALUASI BAHAYA KERJA MENGGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESMENT AND RISK CONTROL* DALAM MEMPRODUKSI RAK ENGINE OVERHOUL PADA CV. MANSGROUP

Riandi Fauzan *), Nia Budi Puspitasari

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

riandifauzan@gmail.com

Abstrak

CV. Mansgroup adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi sparepart motor . CV. Mansgroup berada di Jalan Pedurungan, Semarang. Perusahaan ini memiliki kondisi lantai produksi yang tidak terlalu besar yang kondisi peralatannya tidak tertata sehingga menimbulkan banyak risiko yang mungkin terjadi. Hal tersebut melatarbelakangi diadakannya sebuah penelitian tentang manajemen risiko untuk mengidentifikasi risiko apa saja yang mungkin terjadi serta pengendalian apa saja yang perlu dilakukan terhadap risiko yang ada di lantai produksi CV. Mansgroup. Penelitian manajemen risiko tersebut menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control) yang berfokus pada risiko dalam memproduksi Rak Engine Overhoul. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa terdapat 9 risiko yang mungkin terjadi. Dari 9 risiko yang ada, 5 risiko diantaranya termasuk ke dalam kategori Medium Risk, 3 risiko termasuk ke dalam Low Risk dan 1 risiko termasuk ke dalam High Risk. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa risiko terjadinya Muscoloskeletal merupakan risiko tertinggi dengan RPN sebesar 8 dan termasuk ke dalam kategori High Risk. Berdasarkan tiap risiko yang ada perlu dilakukan pengendalian risiko. Untuk risiko Muscoloskeletal, pengendalian yang harus dilakukan adalah mendesain ulang lantai produksi dengan menyediakan fasilitas meja dan kursi produksi untuk operator agar dapat mengurangi risiko Muscoloskeletal.

Kata kunci: Risiko; Manajemen Risiko; HIRARC

Abstract

CV. Mansgroup is a manufacturing company that produces spare parts of motorcycle. CV. Mansgroup located at Pedurungan street, Semarang. The company has a production floor conditions that are not too big that the equipment condition is not disordered, causing many risks which may occur. It is the background of this research about risk management to identify any risks that may occur and the control that needs to be done to the existing risks in the CV. Mansgroup production floor. This risk management research using HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) methods, which focuses on risk in producing Engine Overhoul Shelf. From the result there are 9 possible risks. From 9 risks, there are 5 risks are included in the category of Medium Risk, 3 risks included in the Low Risk and 1 risk included in the High Risk. The result shows that the risk of Muscoloskeletal is the highest risk with 8 RPN and included in the category of high risk. Any risk should be controlled. For Muscoloskeletal risk, the risk control is redesign the production floor by providing tables and chairs facilities in order to reduce the Muscoloskeletal risk.

Keywords: Risk; Risk Management; HIRARC

A. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi ini sektor industri di Indonesia semakin meningkat. Peningkatan tersebut membuat banyaknya perusahaan baru yang memasuki pasar global dan mengikuti persaingan di dunia Industri. Dengan adanya persaingan tersebut maka setiap

perusahaan harus selalu menjaga kualitasnya, baik dari kualitas produk atau jasa yang diciptakan maupun kualitas sumberdaya yang dimiliki. Kualitas sumberdaya merupakan sebuah asset perusahaan tidak terkecuali sumberdaya manusia. Sumberdaya manusia adalah salah satu kunci terciptanya kualitas sebuah

produk. Oleh karena itu sumberdaya manusia harus diperhatikan sebaik mungkin. Salah satunya adalah aspek keselamatan dan kesehatan sumberdaya manusia itu sendiri.

CV. Mansgroup merupakan salah satu industri manufaktur yang bergerak dalam bidang otomotif. CV. Mansgroup merupakan perusahaan yang melayani permintaan segala sparepart otomotif sepeda motor. Produksi secara terus-menerus dalam enam hari kerja tiap minggu. Dengan jumlah pekerja yang tidak banyak yaitu 10 karyawan dan 9 operator.

Ruang produksi yang tidak terlalu besar, membuat lantai produksi penuh dengan mesin-mesin produksi serta tumpukan peralatan. Adanya bahaya yang dapat terjadi dalam setiap langkah aktivitas kerja, dapat merugikan operator atau pekerja serta perusahaan. Walaupun belum diketahui seberapa tingkat keparahan atau severity dari suatu risiko yang kecil sekalipun sudah tentu merugikan. Tingkat pendidikan yang tidak tinggi serta pengetahuan

pemilik yang kurang, membuat kesadaran yang kurang akan bahaya yang terjadi di perusahaan. Hal itu terlihat pada alat pelindung diri yang disediakan CV. Mansgroup tidak memadai serta pengawasan yang kurang dari pihak manajemen. Kemudian peralatan yang disimpan dengan kurang tertata dapat menyebabkan operator tersandung dan kesulitan dalam mencari peralatan. Belum lagi terkadang operator tidak menggunakan alat pelindung diri saat melakukan mengoperasikan mesin yang dapat mencelakai operator. Serta posisi tubuh yang tidak tepat saat melakukan proses produksi yaitu dalam posisi jongkok. Hal tersebut dapat membuat pekerja mengalami sakit akibat kerja.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Departemen HRD CV. Mansgroup yaitu Ibu Mulyasari, berdasarkan data historis yang ada jumlah kecelakaan yang terjadi di CV. Mansgroup adalah pada tabel 1.

Tabel 1. Data Kecelakaan Kerja CV. Mansgroup

Jenis Kecelakaan	Frekuensi Kecelakaan (3 Tahun Terakhir)	Penjelasan
Mata Merah berair	1	Disebabkan oleh proses pengelasan, asap las mengenai mata
Luka Gores	8	Disebabkan penggunaan mesin yang tidak tepat
Sesak Nafas	1	Disebabkan tidak menggunakan masker saat proses pengelasan

Berdasarkan data tersebut maka perlu dilakukan pengendalian kecelakaan yaitu dengan menerapkan Manajemen Risiko. Proses Manajemen Risiko sangatlah penting pada era globalisasi saat ini (Sadgrove, 2005) karena :

- Peraturan semakin ketat
- Asuransi semakin mahal dan sulit didapatkan
- Perilaku konsumen yang semakin selektif
- Publik yang semakin kritis terhadap standarisasi
- Perilaku Manajemen yang semakin profesional

Pemilihan tools HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control) digunakan untuk mengidentifikasi risiko apa saja yang mungkin terjadi serta tingkat keparahannya. Pengidentifikasian tersebut dilakukan dengan menggunakan tabel identifikasi HIRARC dimana pengumpulan data dilakukan secara kualitatif dan wawancara pada Kepala Departemen Produksi, Operator serta pengamatan langsung di lantai produksi. Penelitian ini hanya berfokus pada proses produksi Rak Engine

Overhaul saja. Dengan pengendalian Manajemen Risiko menggunakan metode HIRARC diharapkan kedepannya CV. Mansgroup dapat mengetahui tindakan apa saja yang harus dilakukan untuk mengontrol segala risiko yang ada sehingga dapat menjadi perusahaan dengan tingkat kecelekaan kerja yang sangat rendah atau bahkan tidak ada. Sehingga produktivitas perusahaan dapat meningkat dan searah dengan tujuan perusahaan yakni meningkatkan profit.

B. TINJAUAN PUSTAKA

HIRARC

Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control*) adalah proses pemeriksaan tiap-tiap area kerja dengan tujuan untuk mengidentifikasi semua bahaya yang melekat pada suatu pekerjaan. Area kerja termasuk juga meliputi mesin, peralatan kerja, laboratorium, area perkantoran, gedung dan angkutan. *Risk assesment* adalah suatu proses penilaian risiko terhadap adanya bahaya di tempat kerja. Risk control adalah suatu proses yang digunakan untuk mengidentifikasi dan

mengendalikan semua kemungkinan bahaya di tempat kerja serta melakukan peninjauan ulang secara terus-menerus untuk memastikan bahwa pekerjaan mereka telah aman (Ridha, 2013).

Risiko

Kata risiko berasal dari bahasa Arab yang berarti hadiah yang tidak diharap-harap datangnya dari surga. Risiko adalah sesuatu yang mengarah pada ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa selama selang waktu tertentu yang mana peristiwa tersebut menyebabkan suatu kerugian baik itu kerugian kecil yang tidak begitu berarti maupun kerugian besar yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dari suatu perusahaan. Risiko pada umumnya dipandang sebagai sesuatu yang negatif, seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Kerugian tersebut merupakan bentuk ketidakpastian yang seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif oleh organisasi sebagai bagian dari strategi sehingga dapat menjadi nilai tambah dan mendukung pencapaian tujuan organisasi (Lokobal, 2014).

Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja menurut OHSAS 18001:2007 didefinisikan sebagai kejadian yang berhubungan dengan pekerjaan yang dapat menyebabkan cedera atau kesakitan (tergantung dari keparahannya) kejadian kematian atau kejadian yang dapat menyebabkan kematian. Pengertian ini juga digunakan untuk kejadian yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan atau yang berpotensi menyebabkan merusak lingkungan (Wijaya dkk, 2015).

Manajemen Risiko

Manajemen risiko (*risk management*) adalah keseluruhan proses mengenai identifikasi bahaya (*hazards identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan menentukan pengendaliannya (*risk control*), atau disingkat HIRARC. HIRARC merupakan elemen pokok dalam system manajemen

keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang berkaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya. HIRARC harus dilakukan di seluruh aktivitas organisasi untuk menentukan kegiatan organisasi yang mengandung potensi bahaya dan menimbulkan dampak serius terhadap K3 (Ramli, 2010).

Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya adalah Identifikasi atas sesuatu yang dapat menyebabkan cedera pada manusia atau kerusakan pada alat atau lingkungan. Macam-macam kategori *hazard* adalah bahaya fisik, bahaya kimia, bahaya mekanik, bahaya elektrik, bahaya ergonomi, bahaya kebiasaan, bahaya lingkungan, bahaya biologi, dan bahaya psikologi (Veronica dkk, 2014).

Penilaian Risiko (*Risk Assesment*)

Risk assesment adalah metode sistematis dalam melihat aktivitas kerja, memikirkan apa yang dapat menjadi buruk, dan memutuskan kendali yang cocok untuk mencegah terjadinya kerugian, kerusakan, atau cedera di tempat kerja. Penilaian ini harus juga melibatkan pengendalian yang diperlukan untuk menghilangkan, mengurangi atau meminimalkan resiko (NSH Health Scotland, 2010). Definisi lain tertuang dalam Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 2008 yang menyatakan bahwa penilaian risiko adalah proses yang dilakukan oleh suatu instansi atau organisasi dan merupakan bagian yang integral dari proses pengelolaan risiko dalam pengambilan keputusan risiko dengan melakukan tahap identifikasirasio, analisis rasio dan evaluasi risiko. Penilaian risiko bertujuan untuk (i) mengidentifikasi dan menguraikan semua risiko-risiko potensial yang berasal baik dari faktor internal maupun faktor eksternal, (ii) memberi peringkat risiko-risiko yang memerlukan perhatian manajemen instansi dan yang memerlukan penanganan segera atau tidak memerlukan tindakan lebih lanjut, dan (iii) memberikan suatu masukan atau rekomendasi untuk meyakinkan bahwa terdapat risiko-risiko yang menjadi prioritas paling tinggi untuk dikelola dengan efektif. Acuan yang digunakan untuk melakukan penilaian resiko dapat dilihat pada tabel 2, tabel 3, dan tabel 4 (Istiningrum, 2011).

Tabel 2. Skala Likelihood pada standar AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	<i>Almost Certain</i>	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap shift
4	<i>Minor</i>	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap hari
3	<i>Moderate</i>	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap minggu
2	<i>Major</i>	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap bulan
1	<i>Catastropic</i>	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap setahun atau lebih

Tabel 3. Skala Severity pada standar AS/NZS 4360

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

Tabel 4. Skala Risk Rating pada standar AS/NZS 4360

Likelihood (Frekuensi)	Severity (Dampak Risiko)				
	1	2	3	4	5
5	High	High	Extreme	Extreme	Extreme
4	Medium	High	Extreme	Extreme	Extreme
3	Low	Medium	High	Extreme	Extreme
2	Low	Low	Medium	High	Extreme
1	Low	Low	Medium	High	High

Pengendalian Risiko (Risk Control)

Pengendalian risiko merupakan langkah penting dan menentukan dalam keseluruhan manajemen risiko. Pengendalian risiko berperan dalam meminimalisir/ mengurangi tingkat risiko yang ada sampai tingkat terendah atau sampai tingkatan yang dapat ditolerir. Cara pengendalian risiko dilakukan melalui (Soputan, 2014):

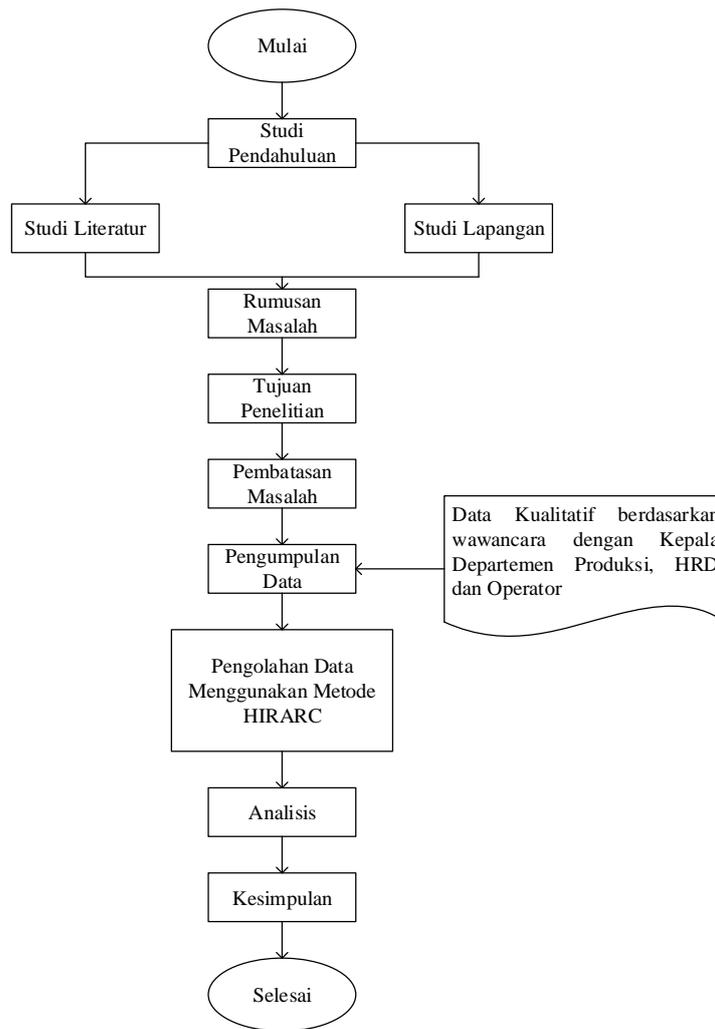
- Eliminasi: pengendalian ini dilakukan dengan cara menghilangkan sumber bahaya (*hazard*).
- Substitusi: mengurangi risiko dari bahaya dengan cara mengganti proses, mengganti input dengan yang lebih rendah risikonya.
- Engineering*: mengurangi risiko dari bahaya dengan metode rekayasa teknik pada alat, mesin, infrastruktur, lingkungan, dan atau bangunan.
- Administratif: mengurangi risiko bahaya dengan cara melakukan pembuatan prosedur, aturan, pemasangan rambu (*safety sign*), tanda peringatan, training dan seleksi terhadap kontraktor, material serta mesin, cara pengatasan, penyimpanan dan pelabelan.
- Alat Pelindung Diri: mengurangi risiko bahaya dengan cara menggunakan alat perlindungan diri misalnya *safety helmet*, masker, sepatu safety, coverall, kacamata keselamatan, dan alat pelindung diri lainnya yang sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan.

Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3)

SMK3 merupakan bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan efektif. Tujuan diterapkannya SMK3 yaitu untuk menciptakan suatu sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja, dimana terdapat unsur tenaga kerja, lingkungan kerja, dan berbagai pihak yang terlibat di dalamnya (OHSAS 18001, 2007).

C. METODE PENELITIAN

Proses Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap yang meliputi Studi Pendahuluan, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Pembatasan Masalah, Pengumpulan data yang dilakukan dengan observasi langsung dan didukung dengan Wawancara dengan Kepala Departemen Produksi, Kepala Departemen HRD, dan operator, selanjutnya dilakukan Pengolahan Data menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*), Analisis serta Kesimpulan, yang akan dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data dilakukan di CV. Mansgroup berdasarkan hasil Observasi langsung serta Interview dengan Kepala Departemen Produksi dan Operator. Pengolahan data akan dilakukan dengan metode HIRARC yang terdiri dari hazard identification, risk assessment, dan risk control.

- **Hazard Identification**

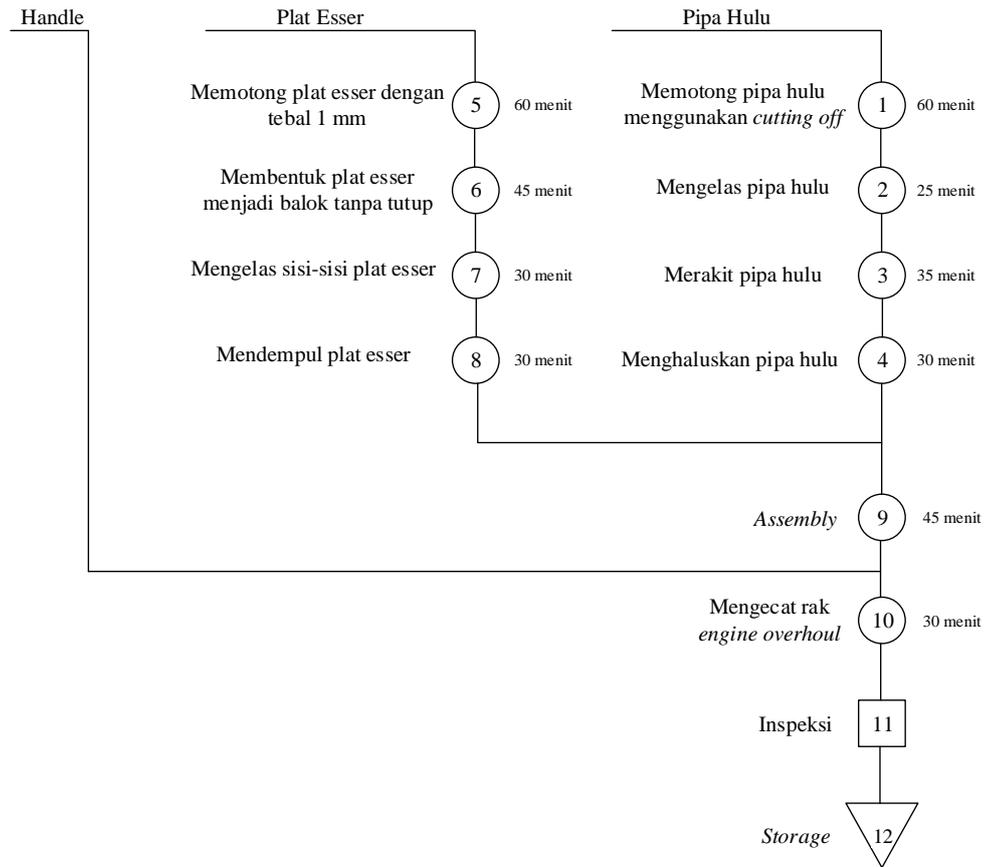
Pada tahap ini diidentifikasi alur dari proses produksi Rak *Engine Overhaul*, dan ditinjau risiko apa saja yang mungkin muncul dari setiap proses produksi yang ada. Proses produksi Rak *Engine Overhaul* melalui beberapa tahap yang akan dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Proses Pembuatan Rak *Engine Overhaul*

No	Proses
1	Memotong Pipa hulu 30 x 30 x 0,2 cm menggunakan cutting off
2	Pengelasan Pipa Hulu
3	Perakitan Pipa Hulu
4	Penghalusan Pipa Hulu
5	Memotong Plat Eser sesuai Ukuran dengan tebal 1 mm
6	Plat Eser dibentuk menjadi Balok tanpa Tutup
7	Plat Eser di Las sisi antar sisinya
8	Penghalusan Plat Eser menggunakan Gerindra
9	Pendempulan Plat Eser
10	Pengecatan Keseluruhan
11	Diberi Handle pada Rak Engine Overhaul

Penjelasan secara lebih terperinci pada proses pembuatan Rak *Engine Overhaul* akan dijelaskan

dalam bentuk *Operation Process Chart* pada Gambar 2.



Gambar 2. Operation Process Chart Rak Engine Overhaul

- Risk Assesment** yang nantinya akan didapatkan Risk Priority Number dari setiap risikoyang ada. Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap kemungkinan risiko yang muncul pada kegiatan produksi

Tabel 6. Risk Assesment pembuatan Rak Engine Overhaul

No	Penyebab	Risiko	Pengendalian Saat ini	L	S	RPN	Risk Rating	Control / Rekomendasi
1	Posisi kerja yang tidak tepat (jongkong)	Muscoloskeleta 1	-	4	2	8	High	Memperbaiki desain lantai produksi dengan memberikan fasilitas meja pada setiap operator
		Keram	-	3	2	6	Medium	Memperbaiki desain lantai produksi dengan memberikan fasilitas kursi pada setiap operator

Tabel 6. Risk Assesment pembuatan Rak Engine Overhaul (Lanjutan)

No	Penyebab	Risiko	Pengendalian Saat ini	L	S	RPN	Risk Rating	Control / Rekomendasi
2	Terkena asap las	Mata merah berair (sakit mata)	Penyediaan kacamata las	1	3	3	Medium	Menggunakan kacamata secara baik dan benar
3	Mesin <i>cutting off</i>	Gangguan pendengaran	Penyediaan penutup telinga	2	3	6	Medium	Menambah tingkat kesadaran karyawan akan pentingnya K3 dan pengawasan yang lebih ketat dari manajemen perusahaan
4	Pengelasan tanpa kacamata	Gangguan penglihatan	Penyediaan kacamata las	2	2	4	Low	Menambah tingkat kesadaran karyawan akan pentingnya K3 dan pengawasan yang lebih ketat dari manajemen perusahaan
5	Mesin gerindra	Luka gores	Penyediaan sarung tangan	2	2	4	Low	Lebih berhati-hati dalam melakukan kegiatan produksi dan pengawasan yang lebih ketat dari manajemen perusahaan
6	Penggunaan mesin <i>milling</i>	Terkena geram	Penyediaan APD	2	1	2	Low	Menambah tingkat kesadaran karyawan akan pentingnya K3, pengawasan yang lebih ketat dari manajemen perusahaan
7	Pengecatan tanpa masker	Sesak nafas	Penyediaan masker	1	3	3	Medium	Menambah tingkat kesadaran karyawan akan pentingnya K3, pengawasan yang lebih ketat dari manajemen perusahaan
8	Peralatan yang tidak tertata	Tersandung	-	2	1	2	Low	Penyediaan ruang yang lebih besar untuk penempatan peralatan produksi

- **Risk Control**

Risk control bertujuan untuk meminimalkan tingkat risiko dari potensi bahaya yang ada. Secara umum *risk control* yang harus dilakukan oleh CV. Mansgroup adalah melakukan desain ulang pada lantai produksi yaitu dengan menyediakan ruangan yang lebih besar agar dapat meletakkan peralatan produksi dengan tertata sehingga dapat memudahkan operator dalam mencari peralatan. Lalu pihak manajemen CV. Mansgroup juga harus menyediakan kursi dan meja untuk operator dalam melakukan kegiatan produksi agar operator tidak

merasa kram dan *musculoskeletal*. Selanjutnya Manajemen CV. Mansgroup juga seharusnya menambah tingkat kesadaran operator akan pentingnya penggunaan APD yaitu dengan pelatihan K3, Manajemen juga harus melakukan pengawasan secara intensif kepada operator agar tidak terjadi kecelakaan kerja yang tidak diinginkan, sehingga terciptanya produktivitas yang optimal bagi operator CV. Mansgroup.

Setelah pengendalian risiko (*risk control*) dibuat, perlu adanya tindakan nyata untuk menurunkan *risk*

rating pada semua risiko yang ada. Penurunan *risk rating* difokuskan pada risiko utama yang terjadi di CV. Mansgroup yaitu risiko *musculoskeletal* yang merupakan risiko tertinggi. Penurunan risiko diharapkan akan menurunkan risiko dari kategori high risk menjadi low risk. Tindakan yang perlu dilakukan adalah membuat desain baru dari lantai produksi, dimulai dengan penentuan Stasiun Kerja dan Jumlah Operator yang tepat. Lalu penyediaan fasilitas produksi yang memadai seperti meja kerja, kursi yang disesuaikan dengan persentil operator yang ada, conveyor, ruang peralatan dan alat pelindung diri yang lebih lengkap dan memadai untuk seluruh operator.

E. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian Manajemen Risiko menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control*) di CV. Mansgroup menunjukkan bahwa masih banyak kegiatan yang dapat menimbulkan risiko. Kegiatan tersebut tentunya perlu mendapatkan penanganan yang tepat. Dari 8 risiko yang ada, risiko yang membutuhkan perhatian yang sangat ekstra adalah risiko *musculoskeletal* dengan RPN sebesar 8 yang termasuk ke dalam kategori High Risk. Penanganan tersebut harus dilakukan dengan mendesain ulang lantai produksi dari CV. Mansgroup. Lalu melakukan pengawasan secara langsung kepada operator serta sosialisasi kepada operator tentang pentingnya K3. Sehingga kedepannya diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan profit perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Istiningrum A. (2011). Implementasi Penilaian Risiko Dalam Menunjang Pencapaian Tujuan

- Instansi Pendidikan, Pendidikan Akuntansi UNY, Yogyakarta : Indonesia
- Lokobal A., Sumajouw M.D., Sompie B.F. (2014). Manajemen Risiko Pada Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi di Propinsi Papua, Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado : Indonesia
- OHSAS 18001:2007. *Occupational Health and Safety Management System - Guideline For The Implementation of OHSAS 18001*.
- Ramli, S. 2010. Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja. Jakarta : Dian Rakyat
- Ridha R. (2013). Identifikasi Bahaya Kerja Dengan Pendekatan *Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control* (HIRARC) pada CV. S. Agung, Teknik Industri UNDIP, Semarang: Indonesia
- Sadgrove, Kit. (2005). *The Complete Guide To Business Risk Management*. Burlington: Gower Publishing.
- Soputan G.E., Sompie B.F., Mandagi R.J., Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar, Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado : Indonesia
- Standard Australia License. (1999). AS/NZS 4360:1999 *Risk management in Security Risk Analysis*, Brisbane, Australia, ISMCPI
- Veronica S., Rumita R., Nugroho S. (2014). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Pendekatan HIRARC, Teknik Industri UNDIP, Semarang : Indonesia
- Wijaya A., Panjaitan W.S., Palit H.C. (2015). Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada PT. Charoen Pokphand Indonesia. Jurnal Titra, Vol 5, No 1.