

Implementasi Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Grinding Dan Welding

Vinanti Nurul Saskia¹, Shanti Kirana², Wahyu Susihono³

^{1, 2, 3}Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
vinantisaskia@gmail.com¹, s.kirana@yahoo.com², wahyu.susihono@ft-untirta.ac.id³

ABSTRAK

Manajemen K3 memiliki kaitan yang sangat erat dengan manajemen risiko karena keberadaan bahaya dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan atau insiden serta risiko menggambarkan besarnya potensi bahaya. PT.X adalah sebuah perusahaan fabrikasi yang berada di Cilegon yang memproduksi diantaranya *pressure vessel*, *heat exchanger*, *fire & water tube boiler*. Dari data tahun 2009-2012 proses grinding dan welding memiliki frekuensi kecelakaan kerja yang sering terjadi dibanding dengan proses lain dengan total kecelakaan kerja sebanyak 63 kasus. Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja, menghitung risk score kecelakaan kerja, menghitung biaya kecelakaan kerja dan mengidentifikasi usulan pengendalian risiko kecelakaan kerja. Metode Robinson adalah salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menumbuhkan motivasi dalam pengendalian kecelakaan kerja dengan melakukan pengolahan data terhadap data kecelakaan kerja yang terjadi pada industri dengan tiga klasifikasi variabel yaitu bagian badan yang terluka, sifat jejas dan ada tidaknya hilang hari kerja. Hasil yang didapat mengidentifikasi risiko bahaya kecelakaan kerja pada proses grinding dan welding diantaranya terkena percikan api, tergores material yang berkarat, cedera muskuloskeletal, terkena material lain yang mudah terbakar, terpeleset, terkena droplet metal panas, terkena spatter, terjepit..arde (ground), mata kemasukan gram. tersetrum, terhirup debu sisa material, terjadi ledakan gas, terhirup gas pengelasan, bising jatuh dari ketinggian, terkena fume dan terpapar cahaya ultraviolet. Risk score terbesar pada tahun 2010 sebesar 285.42% dengan nilai IFR 10.69, ISR 2.67 dan probability sebesar 0.10. Total biaya kecelakaan kerja langsung Rp 846.800 dan biaya overhead Rp 418.489. Usulan pengendalian risiko diantaranya dengan penggunaan APD dengan tetap adanya pengawasan, adanya punishment atau sanksi apabila ada yang melanggar dan adanya reward kepada pekerja yang mematuhi K3, area bebas dari material atau bahan yang mudah terbakar, memberi arahan kepada pekerja atau operator (safety induction), menyediakan APAR (Alat Pemadam Api Ringan), diberi sekat atau partisi dan jarak antar proses atau kegiatan, penempatan sirkulasi udara yang tepat dan benar, tersedianya isolator getaran pada grinding.

Kata kunci: pengendalian risiko, kecelakaan kerja, grinding, welding

PENDAHULUAN

Manajemen K3 memiliki kaitan yang sangat erat dengan manajemen risiko karena keberadaan bahaya dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan atau insiden dan risiko menggambarkan besarnya potensi bahaya untuk dapat menimbulkan insiden atau cedera pada manusia, peralatan, material dan lingkungan. Manajemen risiko merupakan suatu usaha untuk mengetahui, menganalisis serta mengendalikan risiko dalam setiap kegiatan perusahaan dengan tujuan untuk memperoleh efektifitas dan efisiensi yang lebih tinggi (Darmawi, 2006).

PT. X merupakan salah satu perusahaan fabrikasi yang berada di Cilegon yang memproduksi diantaranya *pressure vessel*, *heat exchanger*, *fire & water tube boiler*, *piping*, *storage tank*, *transmission line*, *steel structure*. Upaya risiko kecelakaan kerja di PT. X sudah diminimalisir dengan adanya identifikasi risiko menggunakan HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*), JSA (*Job Safety Analysis*) dan Work

Permit, tetapi masih terjadi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh banyak faktor seperti *unsafe condition* dan *unsafe act*. dari data yang ada pada tahun 2009-2012 proses grinding dan welding memiliki frekuensi kecelakaan kerja yang sering terjadi dengan total kecelakaan kerja sebanyak 63 kasus.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) harus dikelola dengan aspek lainnya dalam perusahaan seperti operasi, produksi, logistik, sumber daya manusia, keuangan dan pemasaran. Aspek K3 tidak akan bisa berjalan seperti apa adanya tanpa adanya intervensi dari manajemen berupa terencana untuk mengelolanya.

Menurut Soehatman Ramli, kerugian akibat kecelakaan dikategorikan atas kerugian langsung dan kerugian overhead, kerugian langsung misalnya biaya pengobatan dan Kompensasi, kerusakan saran produksi sedangkan overhead adalah kerugian jam kerja, kerugian produksi, kerugian sosial, citra serta kepercayaan konsumen.

HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja yaitu dengan mengkaitkan antara pekerja, tugas, peralatan keras, dan lingkungan kerja (OSHA.gov, 2002).

Metode Robinson adalah salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menumbuhkan motivasi dalam pengendalian kecelakaan kerja dengan melakukan pengolahan data terhadap data kecelakaan kerja yang terjadi pada industri dengan tiga klasifikasi variabel yaitu bagian badan yang terluka, sifat jejas dan ada tidaknya hilang hari kerja (Manifestoputra & Racmatiah, 2009).

FTA (*Fault Tree Analysis*) adalah suatu alat untuk menganalisis, dengan tampilan visual (gambar) dan mengevaluasi jalur dari suatu kegagalan pada sistem serta menyediakan suatu mekanisme untuk mengevaluasi tingkatan bahaya pada sistem.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja dengan HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*), menghitung *risk score* kecelakaan kerja, menghitung biaya kecelakaan kerja menggunakan metode Robinson dan mengidentifikasi usulan pengendalian risiko kecelakaan kerja menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dimulai dari melakukan studi literatur untuk mengetahui dasar-dasar dari penelitian yang dilakukan dan melakukan observasi lapangan dengan maksud untuk mengetahui kondisi dari objek yang akan diteliti, kemudian merumuskan masalah untuk mengetahui apa saja permasalahan yang akan dibahas, dari perumusan masalah tersebut kemudian dijadikan tujuan dari penelitian yang dilakukan, dan menentukan batasan masalah serta asumsi untuk memfokuskan penelitian yang dilakukan sehingga penelitian tidak keluar dari tujuan penelitian yang akan dilakukan. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah jenis penyakit dan kecelakaan yang terjadi pada tahun 2009-2012, data umum perusahaan seperti kebijakan manajemen ketenagakerjaan, produk yang dihasilkan, faktor-faktor penyebab potensi kecelakaan kerja, jumlah karyawan, jumlah jam kerja, jumlah jam kerja yang hilang pada saat kecelakaan kerja, jenis jejas bagian tubuh yang terkena kecelakaan, biaya pengobatan dan juga biaya kecelakaan, Indeks Harga Konsumen (IHK) tahun 2007, 2009-2012 dari Badan Pusat Statistik (BPS), Upah Minimum Kota (UMK) Cilegon tahun 2009-2012

Perhitungan *risk score*:

$$\text{Injury Frequency Rate (E)} = \frac{\text{Number of Disabling Injury} \times 200.000}{\text{Total Number of Man Hour Worked}} \quad (1)$$

$$\text{Injury Severity Rate (C)} = \frac{\text{Number of Days Lost} \times 200.000}{\text{Total Number of Man Hour Worked}} \quad (2)$$

$$\text{Probability (P)} = \frac{\text{Number of Disabling Injury}}{\text{Days}} \quad (3)$$

$$\text{Risk Score (RS)} = E \times C \times P \quad (4)$$

Perhitungan biaya langsung dan *overhead* menggunakan metode Robinson.

1. Mengumpulkan data dari kecelakaan kerja selama tiga tahun atau lebih yang terdiri sifat jejas, bagian badan yang terkena kecelakaan kerja, biaya langsung yang sudah tercakup asuransi serta biaya *overhead*.
2. Biaya langsung diolah dengan menyesuaikan terhadap inflasi mata uang dollar, sehingga diperlukan Indeks Harga Konsumen (IHK) guna mengkonversi biaya kecelakaan agar nilainya tidak terpengaruh oleh inflasi. IHK didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS), perhitungannya yaitu sebagai berikut.

$$Rp \text{ Konstan} = \frac{Rp \text{ Sekarang} \times \text{IHK Tahun Dasar}}{\text{IHK Sekarang}} \quad (5)$$

Hasil dari perhitungan Rp konstan kemudian ditempatkan pada sel matriks dan dihitung rata-rata pada setiap sel sehingga diperoleh biaya langsung akibat kecelakaan.

3. Biaya langsung tersebut kemudian ditempatkan pada sel matriks dan dihitung rata-rata pada setiap sel sehingga diperoleh biaya langsung akibat kecelakaan.
4. Biaya *overhead* dapat diperoleh dengan mengalikan biaya langsung dengan suatu faktor rasio biaya *overhead* terhadap biaya langsung. Perhitungan biaya *overhead* dapat dijabarkan sebagai berikut.

$$\text{Biaya Overhead} = \text{Jumlah jam kerja hilang} \times \text{UMK} \quad (6)$$

$$\text{UMK} = \frac{\text{Upah pekerja pada tahun } n \times 100}{\text{Indeks Harga}} \quad (7)$$

5. Biaya total dihitung dengan menjumlahkan biaya langsung dan biaya *overhead*, dimana rumusnya adalah:

$$\text{Biaya Total} = \text{Biaya langsung} + \text{Biaya overhead} \quad (8)$$

6. Beberapa kecelakaan yang menghasilkan akibat yang sama dalam hal sifat jejas, bagian badan yang terluka dan ada atau tidaknya kehilangan hari kerja maka biaya total dari kecelakaan tersebut dihitung harga rata-ratanya.
7. Biaya total kecelakaan yang telah didapat kemudian dikonversikan ke dalam jam kerja agar dapat digunakan secara universal.

8. Setelah data diolah kemudian dimasukkan ke dalam matriks Robinson, pada matriks terdiri dari bagian kolom yang diisi sifat jejas dan bagian baris oleh bagian badan yang terluka. Setiap biaya total yang diperoleh dimasukkan ke dalam matriks Robinson pada baris dan kolom yang sesuai dengan kecelakaan. Bagian atas dari baris diisi oleh biaya total kecelakaan dengan hari kerja hilang dan bagian bawah baris diisi oleh biaya total kecelakaan tanpa adanya hari kerja hilang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan mengetahui risiko-risiko yang ada pada proses *grinding* dan *welding*, maka nilai risiko pada HIRA dilihat dari matriks penilaian risiko, pada baris terdapat kemungkinan (peluang) sedangkan pada kolom yaitu tingkat keparahan, misalnya pada risiko mesin atau material terjatuh dengan bobot konsekuensi 2 dan bobot kemungkinan terjadi D maka nilai risiko menjadi 2D. Kategori risiko dibagi menjadi 4 yaitu E atau *ekstreme risk* (risiko ekstrim) memiliki arti memerlukan penanggulangan segera atau penghentian kegiatan atau keterlibatan manajemen puncak dan perbaikan segera mungkin. tingkat H atau *high risk* (risiko tinggi) yaitu memerlukan pihak pelatihan oleh manajemen dan penjadwalan tindakan perbaikan secepatnya. tingkat M atau *moderate risk* (risiko menengah) yaitu penanganan oleh manajemen terkait. tingkat L atau *low risk* (risiko rendah) yaitu dapat dikendalikan dengan prosedur rutin. Termasuk tingkatan E pada proses *welding* adalah terkena *fume* dan terpapar cahaya ultraviolet. Termasuk tingkatan H pada *grinding* adalah fenomena *reunald* dan bising. Pada proses *welding* adalah tersetrum dan jatuh.dari ketinggian. Termasuk tingkatan M pada *grinding* adalah mata kemasukan gram, tersetrum atau terkena sengatan listrik, terhirup debu sisa material dan risiko dari aktivitas lain. Pada proses *welding* adalah terjadi ledakan gas dan terhirup..gas pengelasan. Termasuk tingkatan L pada risiko *grinding* adalah mesin atau material terjatuh, terbentur benda kerja, terkena percikan api, terkena pisau gerinda, tersandung, tergores material yang berkarat dan cedera muskuloskeletal. Pada proses *welding* adalah mesin.atau material terjatuh, terbentur benda kerja, terkena percikan api, terkena material lain yang mudah terbakar, terpeleset, terkena *droplet* metal panas, terkena *spatter*, terjepit..arde (*ground*), tergores mesin atau material dan cedera muskuloskeletal. Tingkatan *high risk* dan *ekstreme risk* memiliki tingkatan risiko tertinggi maka dari itu perlu adanya pengendalian dan mengetahui faktor-faktor penyebab risiko tersebut dengan menggunakan FTA (*Fault Tree Analysis*).

Contoh perhitungan IFR (*Injury Frequency Rate*) pada tahun 2009:

Jumlah *man hours*: 523.192 jam

Jumlah kecelakaan kerja: 3 kecelakaan

$$\text{Injury Frequency Rate (E)}_{2009} = \frac{3 \times 200.000}{523.192} = 1.15$$

Tabel 1. IFR PT.X pada Tahun 2009-2012

No	Tahun	Ratio Kekerapan
1.	2009	1.15
2.	2010	10.69
3	2011	5.63
4.	2012	3.39
Total		20.86
Rata – rata		5.22

Sesuai pengolahan data yang telah dilakukan menghitung ratio kekerapan cedera kecelakaan kerja (IFR) dari tahun 2009-2012, didapat nilai IFR terbesar yaitu pada tahun 2010 sebesar 10.69 dengan jumlah 36 kasus kecelakaan kerja yang berarti sesuai dengan tabel kriteria dan nilai *exposure* memiliki tingkatan *continuously* atau sering terjadi kecelakaan dalam satu hari, sedangkan IFR terkecil pada tahun 2009 sebesar 1.15 dengan jumlah kecelakaan kerja pada kegiatan *grinding* dan *welding* tiga kasus kecelakaan kerja yang berarti dengan jumlah 249 pekerja yang bekerja selama 200.000 jam telah terjadi 1.15 kali kecelakaan kerja dan memiliki tingkatan *rare* atau diketahui kapan terjadinya kecelakaan kerja.

Contoh perhitungan ISR (*Injury FrequencySeverity Rate*) pada tahun 2009:

Jumlah *man hours*: 523.192 jam

Jumlah jam hilang: 0.75 jam

$$\text{Injury Severity Rate (C)}_{2009} = \frac{0.75 \times 200.000}{523.192} = 0.29$$

Tabel 2. ISR PT.X pada Tahun 2009-2012

No	Tahun	Ratio Keparahan
1.	2009	0.29
2.	2010	2.67
3	2011	4.55
4.	2012	0.85
Total		8.36
Rata – rata		2.09

Tingkat keparahan atau ISR pada PT. X pada tahun 2011 adalah 4.55, hal ini menunjukkan bahwa dalam waktu produktif 200.000 jam telah kehilangan jam kerja sebanyak 4.55 jam pada tahun 2011 serta sesuai dengan nilai dan faktor *consequences* masuk ke dalam tingkatan *important* atau membutuhkan penanganan medis tetapi tidak mengakibatkan kerusakan.

Contoh perhitungan *Probability* pada tahun 2009:

Jumlah kecelakaan kerja: 3 kecelakaan kerja

Jumlah hari dalam setahun: 365 hari

$$\text{Probability (P)}_{2009} = \frac{3}{365} = 0.008$$

Tabel 3. Probability PT.X pada Tahun 2009-2012

No	Tahun	P
1.	2009	0.008
2.	2010	0.10
3	2011	0.05
4.	2012	0.02
Total		0.18
Rata – rata		0.05

Probability atau kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dihitung dengan cara membagi antara jumlah kecelakaan kerja dalam setahun dengan jumlah hari dalam satu tahun. Sehingga diketahui nilai *probability* kecelakaan kerja terbesar yaitu pada tahun 2010 yaitu sebesar 0.1 yang berarti sesuai dengan tabel kriteria dan nilai *probability* termasuk ke dalam kategori *practically impossible* atau sangat tidak mungkin terjadi.

Contoh perhitungan RS (*Risk Score*) pada tahun 2009:
 $RS (Risk Score)_{2009} = 1.15 \times 0.29 \times (8.22 \times 10^{-3}) \times 100\% = 0.27\%$

Tabel 4. Risk Score PT.X pada Tahun 2009-2012

No	Tahun	RS (%)
1.	2009	0.27
2.	2010	281.61
3.	2011	119.43
4.	2012	7.08
Total		408.39
Rata - rata		102.1

Sesuai pengolahan yang dilakukan, didapat nilai RS terbesar terlihat pada tahun 2010 sebesar 285.42%, sesuai tabel level atau prioritas risiko masuk ke dalam kategori *priority 1* atau perlu dilakukan penanganan kecelakaan kerja.secepatnya.

Berikut dibawah ini merupakan contoh perhitungan biaya kecelakaan kerja langsung pada PT. X tahun 2009-2012.

$$Rp \text{ Konstan} = \frac{\text{Biaya Kecelakaan Langsung} \times \text{IHK Tahun Dasar}}{\text{IHK Sekarang}}$$

$$Rp \text{ Konstan}_{2009} = \frac{22.000 \times 100}{115.06} = Rp 19.120$$

$$Rp \text{ Konstan}_{2010} = \frac{115.900 \times 100}{120.97} = Rp 95.809$$

$$Rp \text{ Konstan}_{2011} = \frac{677.450 \times 100}{127.45} = Rp 531.542$$

$$Rp \text{ Konstan}_{2012} = \frac{31.450 \times 100}{132.90} = Rp 23.664$$

Biaya *Overhead* saat Kecelakaan Kerja

Perhitungan biaya *overhead* pada penelitian ini diubah dengan biaya *overhead* disebabkan karena pada penelitian ini yang digunakan untuk pengolahan hanya biaya kehilangan waktu kerja pada *helper*, kehilangan waktu kerja *foreman* dan biaya lembur sehingga jenis-jenis lain dari biaya *overhead* tidak dimasukkan karena keterbatasan data yang didapat dari perusahaan. Berikut dibawah ini merupakan biaya *overhead* saat kecelakaan kerja di PT. X pada tahun 2009-2012.

Perhitungan Upah Minimum Kerja (UMK) *Helper*

$$UMK = \frac{\text{Upah pekerja pada tahun } n \times 100}{\text{Indeks Harga}}$$

$$UMK_{2009} = \frac{1.099.000 \times 100}{115.06} = Rp 955.153 \text{ per bulan}$$

$$= \frac{955.153}{8 \times 5 \times 4} = Rp 5.970/\text{jam}$$

$$UMK_{2010} = \frac{1.174.000 \times 100}{120.97} = Rp 970.488 \text{ per bulan}$$

$$= \frac{9970.488}{8 \times 5 \times 4} = Rp 6.060/\text{jam}$$

$$UMK_{2011} = \frac{1.224.000 \times 100}{127.45} = Rp 960.376 \text{ per bulan}$$

$$= \frac{960.376}{8 \times 5 \times 4} = Rp 6.002/\text{jam}$$

$$UMK_{2012} = \frac{1.481.000 \times 100}{132.90} = Rp 1.114.371 \text{ per bulan}$$

$$= \frac{1.114.371}{8 \times 5 \times 4} = Rp 6.965/\text{jam}$$

Perhitungan Upah Minimum Kerja (UMK) *Foreman*

$$UMK = \frac{\text{Upah pekerja pada tahun } n \times 100}{\text{Indeks Harga}}$$

$$UMK_{2009} = \frac{2.198.000 \times 100}{115.06} = Rp 1.910.307 \text{ per bulan}$$

$$= \frac{1.910.307}{8 \times 5 \times 4} = Rp 11.939/\text{jam}$$

$$UMK_{2010} = \frac{2.348.000 \times 100}{120.97} = Rp 1.940.977 \text{ per bulan}$$

$$= \frac{1.940.977}{8 \times 5 \times 4} = Rp 12.131/\text{jam}$$

$$UMK_{2011} = \frac{2.448.000 \times 100}{127.45} = Rp 1.920.753 \text{ per bulan}$$

$$= \frac{1.920.753}{8 \times 5 \times 4} = Rp 12.005/\text{jam}$$

$$UMK_{2012} = \frac{2.962.000 \times 100}{132.90} = Rp 2.228.743 \text{ per bulan}$$

$$= \frac{2.228.743}{8 \times 5 \times 4} = Rp 13.930/\text{jam}$$

Tabel 5. Lost Time tahun 2009-2012

No	Tahun	Lost Time Helper (jam)	Lost Time Foreman (jam)	Total
1.	2009	0.75	0.375	1.125
2.	2010	9	4.5	13.5
3.	2011	13.75	6.875	20.625
4.	2012	2.25	1.125	3.375

a. Kehilangan waktu pekerja yang mengalami kecelakaan kerja

Contoh perhitungan pada tahun 2009

Biaya kehilangan waktu kerja *helper*
 = Jumlah jam kerja hilang x UMK
 = 0.75 jam x Rp 5.970/jam = Rp 4.478

b. Kehilangan waktu pengawas (*foreman*) yang ikut membantu pekerja saat kecelakaan kerja

Contoh Perhitungan pada Tahun 2009

Biaya kehilangan waktu kerja *foreman*
 = Jumlah jam kerja hilang x UMK
 = 0.375 jam x Rp 11.939/jam = Rp 4.477
 Total biaya *overhead* saat kecelakaan kerja
 = Rp 4.478 + Rp 4.477 = Rp 8.955
 Total biaya kecelakaan kerja
 = Biaya Langsung + Biaya *overhead*
 = Rp 1.564 + Rp 8.955 = Rp 10.519

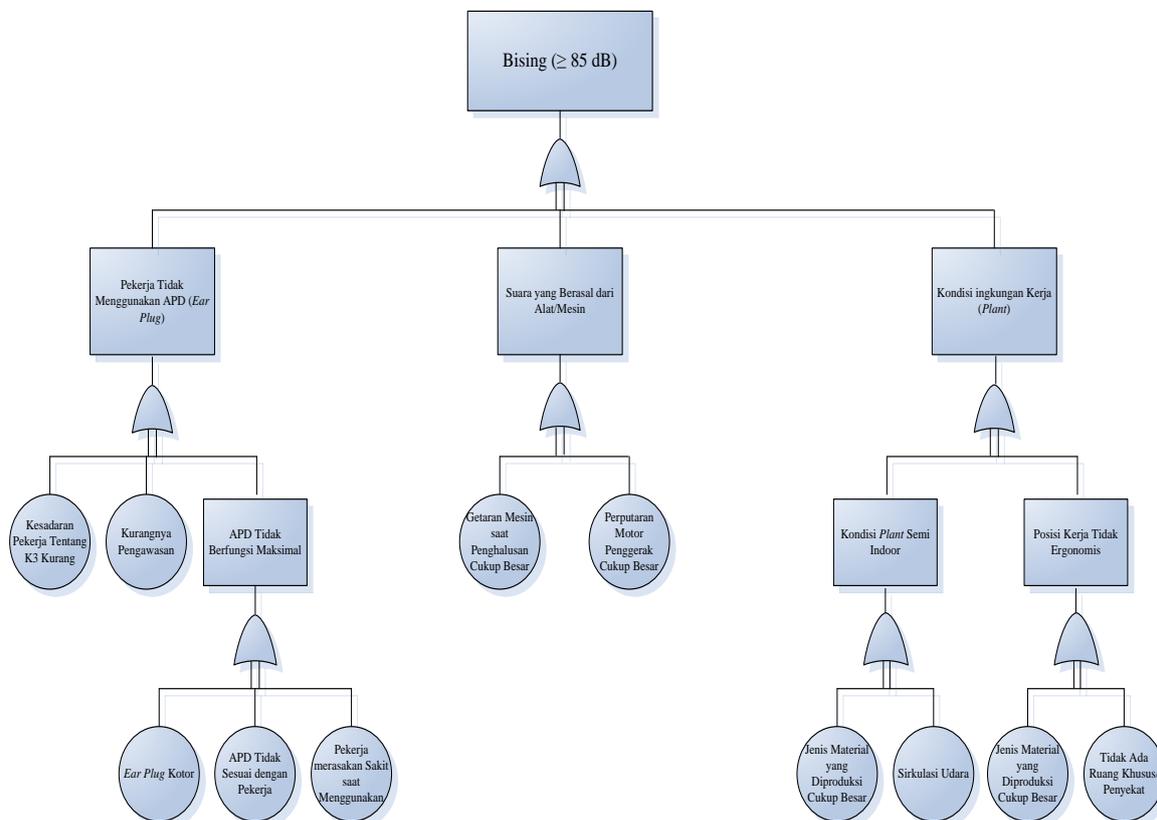
Prinsip matriks Robinson adalah melakukan pengolahan data terhadap ribuan data kecelakaan kerja yang terjadi pada industri konstruksi. Pendekatan kecelakaan kerja dengan tiga klasifikasi variabel yaitu bagian badan yang terluka, sifat jejas dan ada tidaknya hilangnya hari kerja. Dari pengolahan data kecelakaan kerja selama tahun 2009-2012 maka dapat dianalisa bahwa biaya langsung yang dikeluarkan pada tahun 2009 sebesar Rp 22.000 dan biaya *overhead* Rp 8.955, tahun 2010 biaya langsung sebesar 115.900 dan biaya *overhead* Rp 109.130, tahun 2011 biaya langsung dan *overhead* masing-masing Rp 677.450 dan Rp 269.062 serta tahun 2012 biaya langsung dan *overhead* masing-masing Rp 31.450 dan Rp 31.342.

Usulan pengendalian risiko kecelakaan kerja menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) diantaranya adalah penggunaan APD dengan tetap adanya pengawasan dari HSE, adanya *punishment* atau

sanksi apabila ada yang melanggar dan adanya *reward* kepada pekerja yang mematuhi K3, area bebas dari material atau bahan yang mudah terbakar, memberi arahan kepada pekerja atau operator (*safety induction*), menyediakan APAR (Alat Pemadam Api Ringan), diberi sekat atau partisi dan jarak antar proses atau kegiatan, pemeriksaan kembali dan dilakukan perawatan atau *maintenance* secara rutin dan terjadwal, penempatan sirkulasi udara yang tepat dan benar, tersedianya bantalan atau isolator getaran pada *grinding*, mengatur waktu jam kerja (rotasi jam kerja) sehingga mengurangi beban mental dan kerja tinggi, menempatkan dan memberi arahan kepada operator atau pekerja tentang posisi kerja yang ergonomis, melakukan aktivitas sesuai SOP.

Tabel 6. Biaya Kecelakaan Kerja Proses Grinding & Welding

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Biaya Langsung (Rp)	Biaya Overhead (Rp)	Biaya Total (Rp)	Rasio BL : BO
2009	3	22.000	8.955	30.955	2.46 : 1
2010	36	115.900	109.130	225.030	1.06: 1
2011	17	677.450	269.062	946.512	2.52 : 1
2012	9	31.450	31.342	62.792	1.003 : 1



Gambar 2. Fault Tree Analysis pada Risiko Bising (Suara \geq 85 dB)

KESIMPULAN

Identifikasi risiko bahaya kecelakaan kerja pada proses *grinding* dan *welding* di PT. X dengan HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) yang termasuk kategori *low risk* yaitu mesin atau material terjatuh, terbentur benda kerja, terkena percikan api, terkena batu gerinda, tersandung, tergores material yang berkarat, cedera muskuloskeletal, terkena material lain yang mudah terbakar, terpeleset, terkena *droplet* metal panas, terkena *spatter* dan terjepit..arde (*ground*). Risiko yang termasuk *medium risk* adalah mata kemasukan gram. Terserum pada *grinding*, terhirup debu sisa material, potensi dari aktivitas lain yang berdekatan, terjadi ledakan gas dan terhirup gas pengelasan. Risiko yang termasuk *high risk* adalah bising, terserum atau terkena sengatan aliran listrik pada *welding* dan jatuh dari ketinggian. Termasuk ke dalam kategori *esktreme risk* adalah terkena *fume* pada saat pengelasan dan terpapar cahaya ultraviolet. *Risk score* kecelakaan kerja proses *grinding* dan *welding* di PT. X terbesar pada tahun 2010 sebesar 285.42% dan masuk ke dalam kategori *priority 1* atau perlu dilakukan penanganan kecelakaan kerja.secepatnya dengan nilai IFR sebesar 10.69, ISR sebesar 2.67 dan tingkat kemungkinan atau *probability* sebesar 0.10.

Biaya kecelakaan kerja langsung dan *overhead* yang dikeluarkan pada proses *grinding* dan *welding* di PT. X dengan menggunakan metode Robinson tahun 2009 biaya langsung sebesar Rp 22.000 dan biaya *overhead* sebesar Rp 8.955, tahun 2010 biaya langsung sebesar Rp 115.900 dan biaya *overhead* Rp 109.130, tahun 2011 biaya langsung dan *overhead* masing-masing sebesar Rp 677.450 dan Rp 269.062 serta tahun 2012 biaya langsung sebesar Rp 31.450 dan biaya *overhead* Rp 31.342 sehingga total biaya kecelakaan kerja langsung Rp 846.800 dan biaya *overhead* Rp 418.489.

Usulan pengendalian risiko kecelakaan kerja menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) diantaranya adalah penggunaan APD dengan tetap adanya pengawasan dari HSE, adanya *punishment* atau sanksi apabila ada yang melanggar dan adanya *reward* kepada pekerja yang mematuhi K3, area bebas dari material atau bahan yang mudah terbakar, memberi arahan kepada pekerja atau operator (*safety induction*), menyediakan APAR (Alat Pemadam Api Ringan), diberi sekat atau partisi dan jarak antar proses atau kegiatan, pemeriksaan kembali dan dilakukan perawatan atau *maintenance* secara rutin dan terjadwal, penempatan sirkulasi udara yang tepat dan benar, tersedianya bantalan atau isolator getaran pada

grinding, mengatur waktu jam kerja (rotasi jam kerja) sehingga mengurangi beban mental dan kerja tinggi, menempatkan dan memberi arahan kepada operator atau pekerja tentang posisi kerja yang ergonomis, melakukan aktivitas sesuai SOP.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Rohman, M.A., Nurcahyo, C.B. 2012. Analisa Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Siduarjo Town Square Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA), *Jurnal Teknik ITS*, Vol 1 Nomor 1. Surabaya.
- Darmawi, H. 2006. *Manajemen Risiko*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ericson, A.C. 1998. Fault Tree Analysis By Design. *Proceeding 16th International*. Seattle Washington.
- Malau, H. 2007. Mempelajari Pola Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Kegiatan Produksi di PT. Toba Pulp Lestari Tbk. *Tugas Akhir*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Manifestoputra, F.W & Rachmatiah, I. 2009. Penentuan Biaya Kecelakaan dalam Pengelolaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. X dengan Metode Robinson. *Jurnal ITB*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Pabiban, D. 2008. Audit dan SMK3 (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja), *Jurnal Mitra* Nomor 3, Tahun XIV. Kupang.
- Piecesyu, M.T. 2006. Usulan Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT. X. *Tugas Akhir*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Banten.
- Pratama, K.A. 2012. Identifikasi dan Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Area Produksi di rumah Potong Ayam PT. Sierad Produce, Tbk. *Tugas Akhir*. Universitas Indonesia. Depok.
- Ramli, S. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sakti, M.A. 2010. Optimalisasi Proses Gerinda untuk Permukaan. *Jurnal UNS*. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Schey, A.J. 2000. *Introduction to Manufacturing Processes*. Yogyakarta: ANDI.
- Syartini, T. 2010. Penerapan SMK3 dalam Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja di PT. Indofood CBP Sukses Makmur Divisi Noodle Cabang Semarang. *Tugas Akhir*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Us Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. 2002. *Job Hazard Analysis*. www.osha.gov/Publications/osha3071.pdf

Wicaksono, I.K., Singgih M.L. 2011. Manajemen Risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Permai Surabaya. *Prosiding*. Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII. Surabaya.