

ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) DAN FTA (FAULT TREE ANALYSIS) (Studi Kasus di PT. X)

Ignatius Jeffry Sabaraya, Heru Prastawa

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto SH Tembalang Semarang 50275*

Abstrak

Meningkatnya angka kecelakaan kerja menurut data dari BPJS Ketenagakerjaan seharusnya membuat perusahaan perusahaan menaruh perhatian khusus pada bidang keselamatan dan kesehatan kerja. Mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja merupakan suatu upaya dalam tindakan pencegahan kecelakaan kerja. Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengidentifikasi dan menganalisis penyebab terjadinya suatu kecelakaan kerja pada suatu proses kerja perusahaan mebel (PT. X).

Penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dan metode FTA (Fault Tree Analysis). Kegunaan dari metode FMEA adalah untuk mengidentifikasi risiko yang paling dominan dalam suatu pekerjaan sedangkan metode FTA berguna untuk mengidentifikasi potensi penyebab kecelakaan kerja.

Hasil dari analisis menggunakan metode FMEA didapati bahwa ada 4 risiko kecelakaan kerja yang paling tinggi ialah gangguan penglihatan karena residu potongan kayu masuk kedalam mata (pada pekerjaan pemotongan kayu ke ukuran yang lebih kecil); cedera pada tangan karena tertusuk oleh serat serat kayu yang tajam (pada pekerjaan kiln dry); cedera pada kaki karena tertusuk sisa sisa potongan kayu (pada pekerjaan unload log kayu); dan gangguan pernapasan karena residu dan material masuk ke dalam sistem pernapasan (pada pekerjaan moulding process). Keempat risiko kecelakaan kerja ini kemudian dianalisis lagi menggunakan metode FTA sehingga menghasilkan basic event potensi penyebab kecelakaan kerja. Penelitian ini juga sebagai masukan kepada PT. X untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

Kata kunci : Risiko, kecelakaan kerja, FMEA, FTA, Perusahaan mebel

Abstract

The increasing number of work accidents according to data from BPJS Ketenagakerjaan should make companies pay special attention to the field of occupational safety and health. Identifying the risk of work accidents is an effort to prevent work accidents. In this research, researchers want to identify and analyze the causes of work accidents in the work process of a furniture company (PT. X)

This research uses 2 methods, namely the FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method and the FTA (Fault Tree Analysis) method. The use of the FMEA method is to identify the most dominant risks in a job, while the FTA method is useful for identifying potential causes of work accidents.

The results of the analysis using the FMEA method found that there were 4 highest risks of work accidents, namely visual impairment due to wood chip residue entering the eye (when cutting wood to smaller sizes); injury to the hand due to being punctured by sharp wood fibers (during kiln dry work); injury to the leg due to being punctured by remaining pieces of wood (during unloading wood logs); and respiratory problems due to residues and materials entering the respiratory system (in moulding process). These four risks of work accidents are then analyzed again using the FTA method to produce basic events that are potential causes of work accidents. This research also serves as input to PT. X to prevent work accidents.

Keywords : Risk, work accidents, FMEA, FTA, furniture companies

I. PENDAHULUAN

Kecelakaan kerja banyak terjadi diberbagai industri dan bidang jasa. Keadaan yang tidak aman atau Tindakan yang tidak aman juga merupakan penyebab kecelakaan tersebut. (Heinrich, 1980) menyatakan bahwa Tindakan yang tidak aman menyebabkan 88% kecelakaan kerja, 10% karena kondisi yang tidak aman, dan 2% karena kegiatan yang tidak terduga. Karena itu, kecelakaan menyebabkan berbagai jenis cedera, mulai dari yang ringan hingga yang fatal. Dalam penerapan K3, Indonesia memberikan perlindungan kepada karyawan.

Antara Januari dan November 2022, BPJS Ketenagakerjaan mencatat 265.334 kasus kecelakaan kerja di Indonesia, peningkatan 13,26% dari 234.270 kasus tahun 2021. Jumlah kecelakaan kerja dan kecelakaan yang terjadi di Indonesia terus meningkat dari tahun 2017 hingga 2022. Data ini menunjukkan bahwa kesehatan dan keselamatan kerja (K3) memerlukan perhatian yang lebih besar.

Selain itu, menurut data yang dirilis oleh Kementerian Ketenagakerjaan Indonesia pada tahun 2020, 57,5% dari total 126,51 juta penduduk yang bekerja di Indonesia, memiliki tingkat pendidikan yang rendah. Kondisi ini mempengaruhi rendahnya kesadaran pekerja akan pentingnya budaya K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja). Pada saat yang sama, pemberi kerja juga berisiko harus menanggung biaya yang besar apabila kecelakaan kerja di tempat kerja terjadi.

Untuk mengurangi dan mencegah kecelakaan kerja, sistem manajemen risiko diperlukan untuk direalisasikan. Untuk mengurangi tingkat kejadian yang tidak terduga, identifikasi dan analisis risiko dikenal sebagai manajemen risiko. Tujuan manajemen risiko adalah untuk mengendalikan risiko secara menyeluruh dengan menggunakan berbagai teknik. Dalam penelitian ini, metode FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) dan Fault Tree Analysis (FTA) digunakan untuk analisis kualitatif. Metodologi FMEA digunakan untuk menganalisis modus kegagalan. Severity / tingkat kekerasan (S), occurrence Kejadian (O), dan Detection / Pencegahan (D) dinilai berdasarkan potensi dampak yang merupakan kecelakaan kerja dan proses control modus kegagalan yang terjadi. Kemudian FTA digunakan untuk menganalisis

keadaan kesalahan yang mungkin terjadi selama kejadian puncak dan kelanjutannya hingga ke tingkat terendah, yang disebut sebagai basic event. (Pasaribu, 2017).

Hasil dari identifikasi dan analisis risiko menunjukkan modus kegagalan yang paling umum. Kecelakaan kerja dapat terjadi dalam situasi apa pun yang menimbulkan kesalahan. Untuk mengurangi efek dari modus kegagalan yang dominan, manajemen risiko diperlukan. Meminimalkan risiko ke tingkat yang dapat diterima dikenal sebagai manajemen risiko. Pengurangan risiko adalah salah satu cara untuk mengelola risiko, yang berarti mengambil Tindakan untuk mengurangi kemungkinan kejadian tidak terduga yang dapat berdampak buruk.

Salah satu jenis Perusahaan yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi adalah Perusahaan yang bergerak diindustri kayu. Menurut penelitian di lapangan, industri olah kayu yang juga dikenal sebagai *woodworking*, memiliki lingkungan kerja yang rentan terhadap kecelakaan kerja. Risiko ini disebabkan oleh karakteristik pekerjaan, sifat pekerjaan, budaya keselamatan kerja, penggunaan mesin berbahaya, dan tata letak lingkungan kerja yang buruk (Ratnasingam et al., 2011). Selain kecelakaan kerja, ada penyakit akibat kerja yang dapat terjadi di industri ini. Paparan debu dan serbuk kayu yang berlebihan dapat menyebabkan penyakit kerja dan masalah kesehatan (Tarwaka, 2014).

PT. X adalah sebuah Perusahaan yang bergerak dibidang industri kayu atau *woodworking* yang mempekerjakan 125 orang tenaga kerja. Perusahaan ini memproduksi aneka olahan kayu jati seperti barang mebel rumahan, mebel *outdoor*; peti mati dan juga mebel setengah jadi. Produk produk tersebut diproduksi dengan skala besar dan siap untuk dipasarkan di dalam negeri ataupun ekspor ke luar negeri.

Menurut observasi di PT. X, ada beberapa pekerja yang kurang mematuhi aturan keselamatan kerja karena tidak menggunakan APD (alat pelindung diri). Hal ini pasti akan menjadi salah satu penyebab kecelakaan kerja di masa mendatang. Selain itu, rendahnya tingkat pendidikan para pegawai bisa saja mempengaruhi kesadaran akan budaya K3. Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang jelas tidak dikehendaki dan seringkali

tidak terduga yang dapat menyebabkan kerugian baik waktu, harta benda, atau properti maupun korban jiwa yang terjadi selama proses kerja industry atau yang terkait (Tarwaka,2016).

Perlu dilakukan analisis keselamatan dan kecelakaan kerja di PT. X karena telah ditemukan bahwa masih terjadi kecelakaan kerja dalam beberapa tahun terakhir. Metode yang digunakan yaitu metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) untuk mengidentifikasi Prioritas kecelakaan kerja dan metode FTA (Fault Tree Analysis) yang digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya kecelakaan kerja yang sudah diprioritaskan.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin mengidentifikasi risiko kesehatan dan keselamatan kerja pada PT. X dengan menggunakan metode FMEA dan FTA. Harapannya dari hasil penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi bahaya pada PT. X dan mengurangi risiko kecelakaan kerja untuk keamanan proses produksi Perusahaan dengan cara memberi usulan dan perbaikan kepada perusahaan.

Penelitian ini dilaksanakan dengan Batasan hanya mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja pada bagian Garden Furniture dan responden adalah karyawan yang terlibat di bagian garden furniture.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan kerja adalah kumpulan tindakan dengan metode yang dirancang guna mencegah kecelakaan di tempat kerja (Silalahi, 1995). Keselamatan yang dimaksud berkaitan dekat dengan lingkungan kerja, alat kerja, mesin, cara kerja dan juga tempat kerja. Tujuan dari keselamatan kerja itu sendiri ialah melindungi pekerja saat mereka bekerja dan melindungi peralatan produksi agar tetap dapat digunakan secara efektif.

2.2 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko (Darmawi, 2010) adalah sebuah prosedur analitis yang sistematis dan berkelanjutan untuk menemukan risiko (atau kemungkinan kerugian) yang menghalangi suatu perusahaan. Identifikasi risiko mencakup langkah-langkah penilaian (identifikasi dan analisis), perencanaan, penegerjaan dan pemantauan risiko, sesuai dengan fungsinya. Penilaian risiko adalah langkah pertama dalam program manajemen risiko dan merupakan langkah yang sangat penting

dikarenakan dapat memberikan pengaruh pada program secara keseluruhan. Area teknis dan proses yang mungkin menimbulkan risiko dapat diidentifikasi dengan alat identifikasi risiko.

Menurut ISO: 31000, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan sebuah metode untuk mengidentifikasi risiko yang menguraikan berbagai pertimbangan kegagalan pada peralatan yang dipakai dan mengevaluasi dampak kegagalan tersebut. Pada kasus ini, FMEA mencari kelainan yang mungkin bisa terjadi pada bagian atau peralatan yang berkaitan dengan proses pembuatan dan akibatnya.

Untuk prediksi atau investigasi pasca kecelakaan, Fault Tree Analysis (FTA) dapat menganalisis proses kecelakaan. FTA merupakan metode yang paling efektif untuk menyelesaikan masalah karena membantu membuktikan bahwa kerugian yang terjadi bukanlah hasil dari satu kesalahan. FTA adalah cara berpikir ke belakang atau terbalik, dimana penilaian dimulai dengan kejadian dan mempelajari faktor-faktor yang menyebabkannya.

2.3 Penilaian Risiko

Menurut Croucher (2008), penilaian risiko merupakan proses yang sistematis untuk melihat aktivitas kerja, memikirkan apa yang dapat menjadi kejadian buruk, dan menentukan pengendalian terbaik untuk menghindari kerusakan, kerugian, atau cedera di lokasi tempat kerja. Penilaian ini juga wajib memasukkan pengendalian yang diperlukan guna meminimalkan atau menghilangkan risiko.

Penilaian risiko dilakukan untuk menemukan bahaya sehingga tindakan dapat dilaksanakan guna mengendalikan bahaya sebelum kecelakaan terjadi yang bisa menyebabkan kerusakan atau cedera. Untuk mencapai tujuan tersebut, pendekatan yang sistematis dan logis dapat digunakan.

2.4 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Gaspers (2002) menyatakan bahwa Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) merupakan metode analisis risiko yang dipakai untuk menentukan potensi kegagalan suatu alat atau sistem serta konsekuensi yang bisa ditimbulkannya. Kegagalan yang dimaksudkan pada definisi ini dalam kondisi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah bahaya yang muncul dari suatu proses (Pasaribu, 2017).

Model metode FMEA adalah metode logis untuk menemukan dan menghilangkan faktor

penyebab kegagalan. Model tabulasi peralatan dan komponen serta hubungannya dengan mode kegagalan tunggal, konsekuensi, dan pengamanan juga merupakan bagian dari FMEA. Identifikasi dan penilaian resiko didasarkan pada masing-masing elemen yang diamati (Tarwaka, 2016).

Karena itu, FMEA adalah metode yang cocok untuk diterapkan karena metode ini secara konvensional mengukur tingkat resiko kecelakaan kerja berdasarkan tiga parameter: yaitu keparahan / Severity (S), kejadian / Occurance (O) dan deteksi / Detection (D).

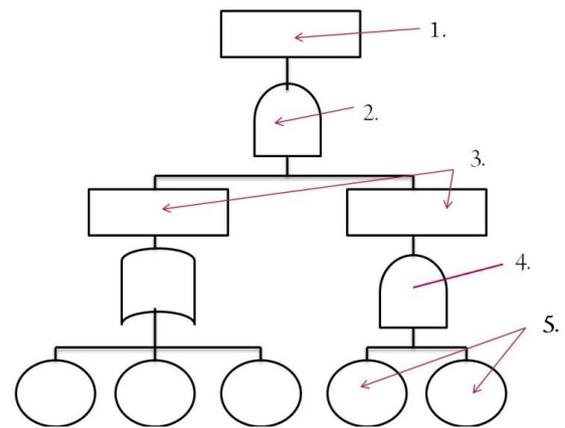
Severity atau Tingkat keparahan merupakan skala yang memperlihatkan seberapa serius akibat dari suatu kejadian tersebut. Penelitian ini menggunakan skala/ranking standar intensitas insiden (Priest, 1996). Standar ini mempengaruhi kemungkinan kecelakaan kerja seperti luka, penyakit, bahaya sosial dan mental, serta bahaya mesin atau peralatan (Pasaribu, 2017).

2.5 FTA (Failure Tree Analysis)

Salah satu metode analisis risiko yang sering digunakan adalah Fault Tree Analysis. Metode ini menggunakan model logika dan grafik untuk memperlihatkan kombinasi kejadian yang mungkin terjadi. Aplikasi metode ini dapat mencakup sebuah sistem, peralatan, dsb. berikut merupakan alasan analisis fault tree ini sangat penting untuk penyelesaian (Gita, 2015) : (1) Menganalisa kegagalan system secara deduktif (2) Mencari komponen sistem yang terlibat dalam kegagalan utama (3) Mempermudah manajemen mengidentifikasi perubahan dalam system (4) Mempermudah penganalisa untuk fokus pada suatu aspek kegagalan dalam sistem.

Gambar 1 menunjukkan gambaran langkah-langkah pengerjaan yang diperlukan untuk melakukan Fault Tree Analysis (FTA) :

1. Menemukan kejadian puncak (Event Top)
2. Menemukan kontributor tingkat pertama dengan dasar simbol gate
3. Menemukan interkasi/hubungan kontributor untuk logic gate kejadian puncak (Event Intermediate).
4. Menentukan kontributor tingkat kedua
5. Mengidentifikasi hubungan kontributor tingkat kedua dengan logic gate kejadian puncak (Basic Event).



Gambar 1 Langkah – Langkah analisa FTA

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada lokasi kerja. Tahap kedua bertujuan untuk menilai tingkat risiko kecelakaan kerja yang dilakukan dengan metode FMEA dengan menghitung nilai Risk Priority Number (RPN) dari tiap risiko kecelakaan kerja. Nilai RPN merupakan perkalian dari nilai S (Severity), O (Occurance), dan D (Detection). Tahap ketiga bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi-kombinasi penyebab potensi kecelakaan terjadi dengan menggunakan metode FTA. Setelah itu peneliti memberikan usulan untuk perbaikan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Dalam pengumpulan data ini terdapat dalam dua bagian garis besar yaitu tentang data perusahaan dan data yang akan dianalisa.

4.1 Data Perusahaan

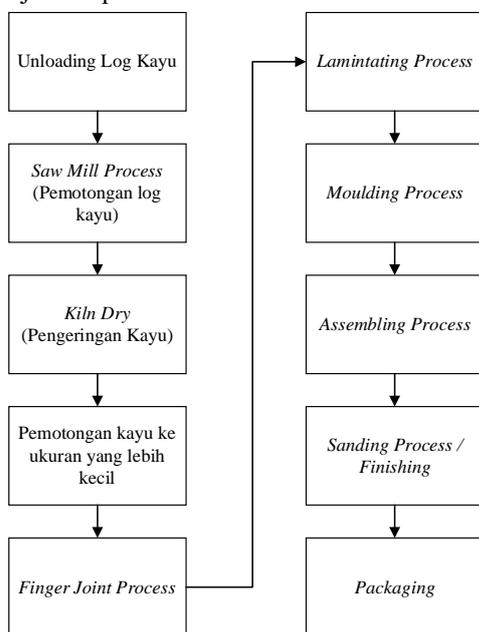
PT. X merupakan sebuah Perusahaan yang bergerak dibidang industri kayu dengan produk berupa barang barang mebel. Perusahaan ini berdiri ditanah seluas 65.000 m² di daerah Semarang. Perusahaan ini memproduksi olahan kayu seperti barang mebel rumahan (meja dan kursi rumahan), barang mebel *outdoor*, *coffin* / peti mati dan juga barang mebel setengah jadi (barang mebel berupa mebel rakitan dan barang mebel tanpa finishing).

Perusahaan ini beberapa kali pernah mengalami kecelakaan kerja. Dari hasil wawancara dengan pihak Perusahaan, kecelakaan kerja yang pernah terjadi adalah tangan pekerja terkena

serpihan kayu, mata pekerja terkena serpihan kayu, mata yang terkena lem kayu, pekerja yang terpeleket di area kerja dan juga tangan dan kaki pekerja yang tertimpa kayu saat proses pemotongan log kayu. Dari segi penanganan, perusahaan menanggung semua penanganan medis para pekerja yang terkena kecelakaan kerja.

Dari hasil observasi langsung, pengerjaan pemotongan dan pengerjaan kayu masih banyak yang tidak memakai alat pelindung diri dengan baik. Dilihat dari cara kerja masih terdapat beberapa pekerja yang kurang menerapkan pola kerja yang sesuai dengan kesehatan dan keselamatan kerja.

Berikut merupakan alur produksi pada PT. X, ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2 Alur Produksi

4.2 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Proses identifikasi risiko dilakukan dengan cara observasi langsung ke lokasi kerja, lalu melakukan pengamatan di tiap proses kerja. Setelah itu peneliti melakukan wawancara dengan pihak K3 perusahaan guna mengetahui risiko kecelakaan kerja pada tiap proses kerja.

Dalam penelitian ini, pengisian survei kuesioner dilakukan oleh 4 responden yaitu penanggung jawab K3, manager bagian Garden Furniture dan 2 orang pekerja pada bagian garden furniture. Setelah pengisian survei kuesioner dilakukan, didapatkan hasil penilaian oleh responden berdasarkan kriteria penilaian yang telah diberikan. Berikut merupakan tabel hasil pengolahan data. Nilai occurrence, severity dan detection merupakan rata rata dari hasil

ke 4 responden, lalu nilai rata rata RPN merupakan rata rata dari nilai RPN dari setiap identifikasi potensi bahaya dalam pekerjaan yang sama.

Tabel 1 Olah Data Risiko Kecelakaan Kerja

Pekerjaan	Identifikasi potensi bahaya	Rata Rata (O)	Rata Rata (S)	Rata Rata (D)	RPN	Rata rata RPN
Unload Log kayu	Cidera pada tangan karena tertusuk oleh serat serat kayu yang tajam	5,75	3,25	3,25	60,75	52,05
	Cidera pada kaki karena tertusuk sisa sisa potongan kayu atau material	5,25	3,75	4	78,75	
	Tersandung dan terjatuh karena tanah yang tidak rata	3,25	5,25	1,5	25,59	
	Anggota tubuh tertimpa kayu	2	5,75	3,75	43,13	
Saw Mill Process (Proses pemotongan log kayu)	Bagian tubuh menyentuh gergaji yang sedang beroperasi saat proses pemotongan	1	8	2,75	22,00	44,23
	Gangguan Pernapasan karena residu dan material masuk ke dalam sistem pernapasan	6,75	3	3,5	70,88	
	Gangguan penglihatan karena residu potongan	6	3	3,5	63,00	

Setelah melakukan olah data dengan metode FMEA terdapat 38 potensi kecelakaan kerja ringan dan 9 potensi kecelakaan kerja sedang. Potensi risiko ini terdapat dalam 10 pekerjaan. Pekerjaan yang memiliki risiko paling tinggi (RPN rata rata tertinggi) adalah pekerjaan pemotongan kayu keukuran yang lebih kecil, Kiln Dry (Pengerangan Kayu), Unload Log kayu dan moulding process. Pada pekerjaan tersebut dilihat rata – rata nilai RPN berkisar antar angka 45 – 67. Kategori ini merupakan risiko level kecil-sedang. Dengan potensi bahaya dengan RPN tertinggi pada pekerjaan pemotongan kayu ke ukuran yang lebih kecil adalah gangguan penglihatan karena residu potongan kayu masuk kedalam mata. Untuk pekerjaan kiln dry, potensi tertingginya adalah cidera pada tangan karena tertusuk oleh serat serat kayu yang tajam. Lalu untuk pekerjaan unload log kayu, potensi terbesarnya adalah cidera pada kaki karena tertusuk sisa sisa potongan kayu atau material. Sedangkan untuk pekerjaan moulding process, potensi terbesarnya adalah gangguan pernapasan karena residu dan material masuk ke dalam sistem pernapasan. Keempat potensi bahaya ini kemudian dihubungkan dengan analisis metode FTA.

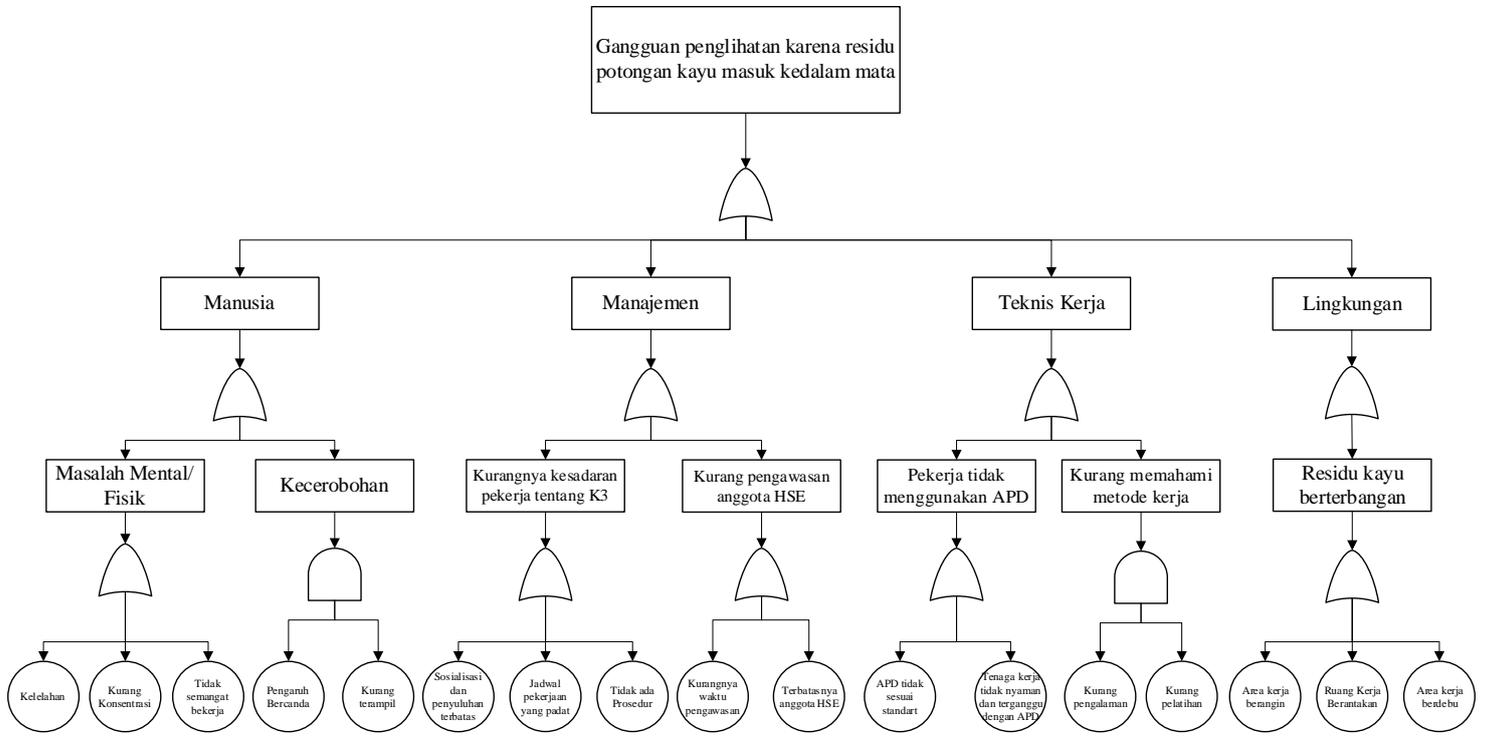
4.3 FTA (Fault Tree Analysis)

Penggambaran pohon kegagalan (fault tree) menggunakan metode FTA. Pohon kegagalan digambarkan menggunakan gerbang logika yang digunakan sebagai penghubung antara intermediate event dan basic event. Jenis pekerjaan dengan nilai RPN tertinggi akan digunakan dalam penggambaran pohon kegagalan (fault tree) pada metode FTA.

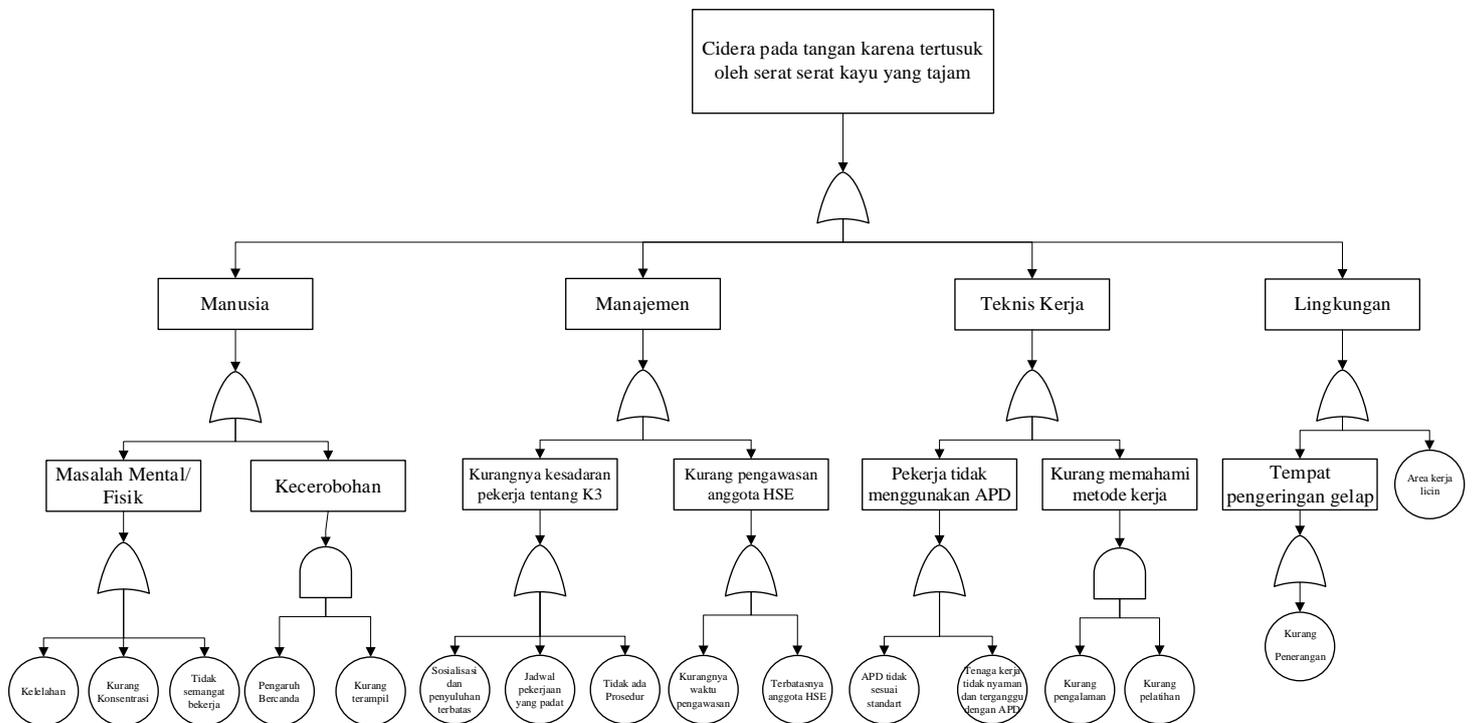
Dalam penggambaran pohon kegagalan (fault

tree) digunakan beberapa simbol yang memiliki makna yang berbeda – beda. Penggambaran kejadian puncak (top event) terhadap jenis pekerjaan yang memiliki nilai RPN tertinggi diperlihatkan

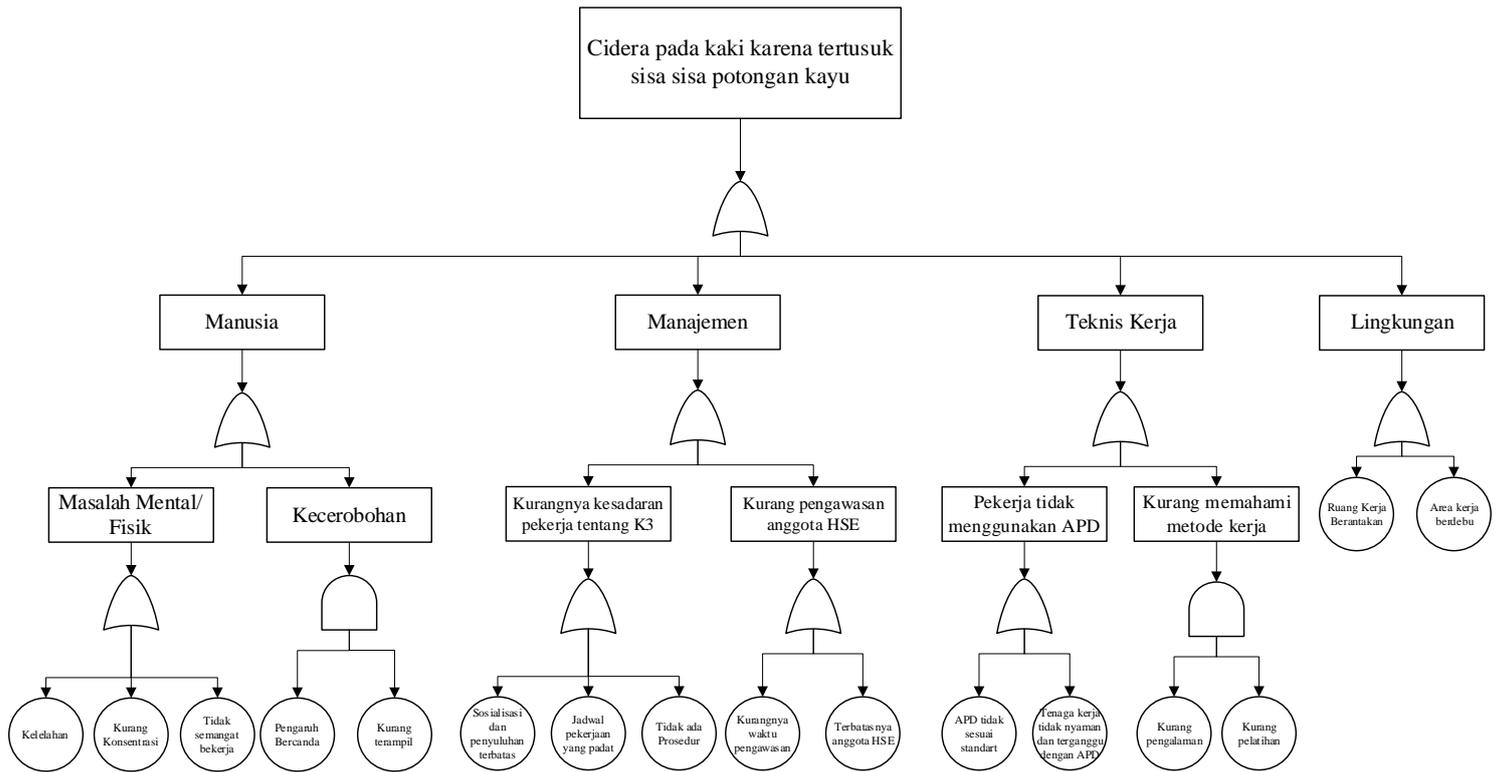
pada Gambar 3 sampai Gambar 6.



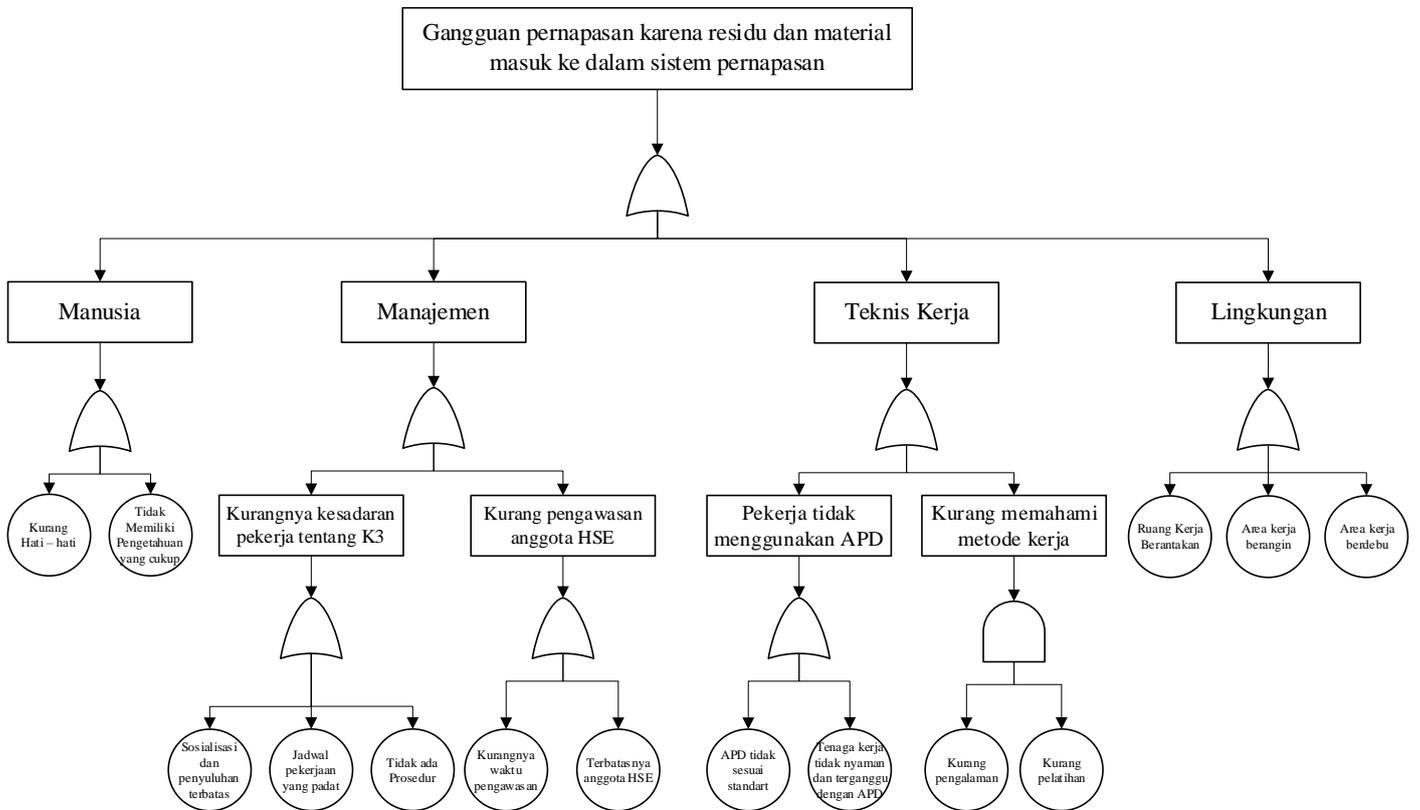
Gambar 3 Model Fault Tree Gangguan penglihatan karena residu potongan kayu masuk kedalam mata



Gambar 4 Model Fault Tree Cidera pada tangan karena tertusuk oleh serat-serat kayu yang tajam



Gambar 5 Model Fault Tree Cidera pada kaki karena tertusuk sisa sisa potongan kayu



Gambar 6 Model Fault Tree Gangguan pernapasan karena residu dan material masuk ke dalam sistem pernapasan

Berikut merupakan basic event yang terdapat pada empat model fault tree diatas:

Tabel 2 Item Basic Event

Intermediete event	Basic event
Manusia	Kurang Hati – hati
	Tidak Semangat Bekerja
	Kurang terampil
	Tidak Memiliki Pengetahuan yang cukup
	Kelelahan
	Kurang Konsentrasi
	Pengaruh Bercanda
Manajemen	Kurangnya waktu pengawasan
	Terbatasnya anggota HSE
	Sosialisasi dan penyuluhan terbatas
	Tidak ada Prosedur
	Jadwal pekerjaan yang padat
Lingkungan	Area kerja licin
	Area kerja berangin
	Ruang kerja berantakan
	Kurang Penerangan
Teknis kerja	Area kerja berdebu
	APD tidak sesuai standart
	Tenaga kerja tidak nyaman dan terganggu dengan APD
	Kurang pelatihan
	Kurang pengalaman

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan pada PT. X bagian garden furniture, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi risiko kecelakaan kerja yang telah didapatkan adalah 47 variabel risiko dari 10 pekerjaan yang berbeda. Dari 47 variabel risiko tersebut terdapat 38 risiko ringan dan 9 risiko sedang.
2. Pengolahan variabel risiko dengan metode FMEA didapatkan 4 variabel risiko yang akan dianalisa dengan metode FTA. 4 variabel risiko ini didapat dari variabel risiko dengan RPN tertinggi dari setiap pekerjaan yang mempunyai RPN rata rata tertinggi, 4 variabel risiko tersebut adalah sebagai berikut :
 - Gangguan penglihatan karena residu potongan kayu masuk kedalam mata (pada pekerjaan pemotongan kayu

ke ukuran yang lebih kecil) dengan nilai RPN 87,75

- Cidera pada tangan karena tertusuk oleh serat serat kayu yang tajam (pada pekerjaan kiln dry) dengan nilai RPN 78,75
 - Cidera pada kaki karena tertusuk sisa sisa potongan kayu (pada pekerjaan unload log kayu) dengan nilai RPN 78,75
 - Gangguan pernapasan karena residu dan material masuk ke dalam sistem pernapasan (pada pekerjaan moulding process) dengan nilai RPN 85,5
3. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap kejadian puncak (top event), berdasarkan empat faktor penyebab kecelakaan kerja seperti faktor manusia, manajemen, teknis kerja dan lingkungan. Pengendalian dan pencegahan harus dilakukan terhadap faktor tersebut agar terjadinya kecelakaan kerja dapat diminimalisir. Saran pengendalian dan pencegahan adalah sebagai berikut menurut empat faktor penyebab adalah sebagai berikut:

- **Faktor Manusia**

Pekerja yang mengalami kelelahan, kurang konsentrasi dan kurang istirahat sebaiknya dapat beristirahat dengan cukup dan tidak memaksakan kondisi tubuh untuk bekerja. Pekerja yang mengalami tidak enak badan sebaiknya melakukan medical check-up. Kegiatan safety talk dilakukan guna mengingatkan pekerja terkait keselamatan kerja sehingga pekerja akan lebih berhati – hati dan tidak terburu – buru dalam melakukan pekerjaannya. Pada pelaksanaan pekerjaan di lapangan, peraturan tentang penggunaan APD yang semestinya harus selalu diberlakukan. Konsekuensi harus ditetapkan apabila terdapat pekerja yang tidak mentaati peraturan penggunaan APD yang berlaku.

- **Faktor Manajemen**

Personil HSE harus dipastikan cukup untuk mengawasi area kerja yang telah ditentukan. Pengawasan ini dilakukan guna memastikan kelancaran pekerjaan di lapangan. Kegiatan safety tour dilakukan secara rutin baik mingguan atau bulanan guna mengawasi pekerja. Audit dan penilaian risiko harus selalu diupdate oleh personil HSE. Selain itu manajemen

kiranya dapat memberikan SOP Kerja dan aturan kerja yang tegas kepada pekerja guna meningkatkan kesadaran pekerja akan K3.

- **Faktor Teknis Kerja**

Pihak Perusahaan harus menyediakan alat APD yang layak dan sesuai standar agar para pekerja dapat memakai alat APD dengan nyaman dan terbiasa menggunakan alat APD selama bekerja. Lalu untuk para pekerja baru yang sekiranya belum mempunyai pengalaman yang cukup, Perusahaan dapat memberikan pelatihan dan arahan yang jelas agar para pekerja dapat memahami metode kerja dengan lebih baik sehingga dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja karena kurangnya pengalaman.

- **Faktor Lingkungan**

Pihak perusahaan dapat melakukan inspeksi kebersihan secara rutin guna selalu menjaga kebersihan lokasi kerja terutama di lokasi kerja yang berpotensi banyak residu kayu yang tajam yang dapat membuat pekerja cedera. Pekerja juga harus diwajibkan untuk selalu memakai alas kaki yang sesuai standar, minimal para pekerja harus menggunakan sepatu yang tidak licin. Sepatu berguna untuk menjaga pekerja dari kemungkinan tertusuk kayu dan juga menjaga agar tidak mudah terjatuh pada area area yang licin karena residu kayu yang lembut. Lalu untuk menjaga pencahayaan, perusahaan dapat memberikan perbaikan dengan cara menambah lampu di beberapa lokasi kerja yang masih gelap atau memasang atap polikarbonat (atap transparan) agar cahaya matahari dapat menyinari lokasi kerja.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari analisis data penelitian yang telah dilaksanakan pada pekerjaan PT. X bagian Garden Furniture, saran untuk penelitian kedepannya sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada pekerjaan dibagian garden furniture, untuk itu diperlukan penelitian lebih lanjut pada pekerjaan di bagian lain.
2. Pengawasan sebaiknya dilakukan secara berkala oleh pihak perusahaan.

3. Para pekerja sebaiknya selalu mematuhi peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berlaku di perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

AS/NZS 4360, 3rd Edition The Australian and New Zealand Standard in Risk Management, Broadleaf Capital International Pty Ltd, NSW Australia.

Bastuti, S. (n.d.). ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) UNTUK MENURUNKAN TINGKAT RISIKO KECELAKAAN KERJA (PT. BERKAH MIRZA INSANI). In Maret (Vol. 2, Issue 1).

Croucher, K., Myers, L., Bretherton, J., 2008. Greenpace Scotland Scotland : Scottish natural Heritage and NHS Health Scotland

Darmawi, Hermawan, 2011. Manajemen Risiko, Bumi Aksara, Jakarta.

Dr. Suma'mur P.K.,M.S.C. 1981. Kesehatan dan Keselamatan Pencegahan Kecelakaan, Jakarta.

Gaspersz, Vincent. 2002. Total Quality Management. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

Gita, A, M., 2015. Analisa risiko kecelakaan kerja proyek marvell city linden tower surabaya dengan metode fmea (failure mode and analysis) dan fta (fault tree analysis) di Surabaya.

Heinrich, H. W. (1980). Industrial Prevention: A Safety Management Approach. McGraw-Hill.

Iqbal, D.N. (2022) Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) (Studi Kasus:PTPN V Sei Galuh). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

- Kambey, S. K., Malingkas, G. Y., Lefrandt, L. I. R., Wilayah, B., & Sulawesi, S. (n.d.). ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROYEK BENDUNGAN LOLAK KAB. BOLAANG MONGONDOW, SULAWESI UTARA MENGGUNAKAN METODE FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) DAN METODE DOMINO. In *Jurnal Ilmiah Media Engineering* (Vol. 12, Issue 2).
- Kountur, Ronny, 2008. *Mudah Memahami Manajemen Risiko Perusahaan*, PPM, Jakarta.
- Nyirenda, V., Chinniah, Y., & Agard, B. (2015). Identifying key factors for an occupational health and safety risk estimation tool in small and medium-size enterprises. *IFAC-PapersOnLine*, 28(3), 541–546.
<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.137>
- Fithri, P., Nofriyanti, Hasan, A., & Kurnia, I. (2020). Risk Analysis for Occupational Safety and Health in Manufacturing Company Using FMEA and FTA Methods: A Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012073>
- Pasaribu, H. P. (2017) Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Untuk Mengidentifikasi Potensi Dan Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Proyek Gedung. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Available at: <http://e-journal.uajy.ac.id/12057/>
- Pramana, Tony, 2011. *Manajemen Risiko Bisnis*, Sinar Ilmu, Jakarta.
- Ratnasingam, J., Ioras, F., Swan, T., Yoon, C., & Thanasegaram, G. (2011a). Determinations of occupational accidents in the woodworking sector: The case of the Malaysian wooden furniture industry. *Journal of Applied Science* 11, 561-566.
- Rika Ampuh Hadiguna. 2009. *Manajemen Pabrik: Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektifitas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Silalahi, Bennet 1995. *Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Bina Rupa Aksara, Jakarta.
- Tarwaka. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Zaenal Abidin, dkk. 2008. *Jurnal. Hubungan Perilaku Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Dosis Radiasi Pada Pekerja Reaktor Kartini*. Yogyakarta.