

ANALISIS POTENSI KECELAKAAN KERJA PADA CV. AUTOMOTIVE WORKSHOP DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*

qiqiazwani@yahoo.co.id
Qiqi Azwani Syauqi, Aries Susanty ^{*)}

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

Saat ini industri otomotif secara global khususnya di negara berkembang semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna internet dan penetrasi mobile, peningkatan PDB negara-negara berkembang dan meningkatnya masyarakat kelas menengah, sehingga penjualan mobil di negara-negara ini meningkat tiap tahunnya. Menurut situs Carmudi, Kota Semarang berada di posisi kedua dengan daftar listing mobil terbanyak (7.47%) di Indonesia, menandakan tingginya aktifitas jual beli mobil di Semarang. Hal ini mendorong tumbuh suburnya *showroom* mobil dan bengkel-bengkel pendukung. Salah satunya adalah CV. Automotive Workshop yang bergerak di bidang *body repair*. Banyaknya *demand* mobil yang masuk untuk dilakukan perbaikan memungkinkan timbulnya kecelakaan kerja selama pekerjaan perawatan mobil. Berdasarkan data kecelakaan kerja dari tahun 2014 di CV. Automotive Workshop diketahui sebanyak 12 kejadian. Untuk menghindarinya maka perlu dicari apa akar penyebabnya dan untuk menganalisis potensi timbulnya kecelakaan kerja. FMEA merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dengan mempertimbangkan faktor *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang hasilnya diurutkan berdasarkan nilai RPN tertinggi untuk bisa segera dilakukan tindakan oleh CV. Automotive Workshop. Diketahui kejadian kecelakaan kerja dengan nilai RPN paling tinggi adalah terkena api las saat menghidupkan las dimana apinya terlalu besar dengan nilai RPN 224.

Kata Kunci: *Otomotif, kecelakaan kerja, FMEA*

Abstract

[Potential Analysis of Work Accidents at CV. Automotive Workshop using Failure Mode and Effect Analysis Method] Nowadays the global automotive industry, especially in developing countries has increased along with the increasing number of internet users and mobile penetration, the GDP rate increase of the developing countries and the growth of middle class-society, which makes the car sales in these countries increased annually. According to Carmudi, Semarang was the second-highest of the car listing (7.47%) in Indonesia, indicates the high activity of car transactions in Semarang. This background encourages the emergence of car showroom and its supporting workshop, such as CV. Automotive Workshop specializing in *body repair*. The demand number of entering car for repairs allow the emergence of accidents during maintenance work. 12 event of accidents was happen based on the data since 2014 until now. To prevent it, we need to find the causes and analyze the possibility of accidents. FMEA is one of method that can be used which calculate the severity, occurrence, and detection factors and the results sorted from the highest RPN value so it can help CV. Automotive Workshop take an actions. This research showed that highest incidence with highest RPN score is contact with welding flame when switching on the welding tools with a high rate of flame, with 224 RPN score.

Keywords: *Automotive, work accidents, FMEA*

^{*)} Penulis Penanggung Jawab (ariessusanty@gmail.com)

1. Pendahuluan

Secara global, saat ini industri otomotif sedang mengalami tren peningkatan terutama di negara berkembang. Hal ini terjadi seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna internet dan penetrasi mobile, peningkatan PDB negara-negara berkembang dan meningkatnya masyarakat kelas menengah, sehingga penjualan mobil di negara-negara ini meningkat tiap tahunnya. Berdasarkan data GAIKINDO (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia), penjualan kendaraan di Indonesia dari tahun 2006 hingga 2013 terjadi tren meningkat dengan rata-rata pertumbuhan 23,4%. Sedangkan di kota Semarang sendiri, menurut situs Carmudi, Kota Semarang berada di posisi kedua dengan daftar listing mobil terbanyak (7,47%) di Indonesia, menandakan tingginya aktifitas jual beli mobil di Semarang. Hal ini mendorong tumbuh suburnya *showroom* mobil dan bengkel-bengkel pendukung. Salah satunya adalah CV. Automotive Workshop yang bergerak di bidang *body repair*. CV. Automotive Workshop merupakan bengkel pendukung yang bergerak di bidang reparasi, pengecatan, dan perawatan kendaraan. Bengkel yang terletak di jalan Puspanjolo Barat Raya No. 32 Kota Semarang ini merupakan bengkel yang berkerjasama dengan beberapa pihak asuransi, sehingga pada umumnya mobil pelanggan yang masuk berasal dari klaim asuransi yang bekerjasama dengan CV. Automotive Workshop.

Kualitas merupakan suatu ukuran seberapa jauh suatu produk memenuhi persyaratan atau spesifikasi kualitas yang telah ditetapkan, sehingga kualitas dari hasil pekerjaan merupakan suatu hal yang penting, (Iswanto, 2013)

Dalam melaksanakan fungsi utamanya, CV. Automotive Workshop memiliki beberapa mesin pendukung seperti sistem *oven blowterm double power* dan *sprayer* untuk pengecatan, dan peralatan pendukung lain seperti mesin las, dempul, poles dan peralatan pendukung lainnya. CV. Automotive Workshop memiliki 4 divisi kerja selama pekerjaan *body repair*, yakni divisi kentheng dan las, divisi *spray*, divisi dempul, dan divisi *finishing* (poles) *body*.

Bekerja disekitar mesin terutama mesin yang umumnya digunakan di bengkel tentunya tak lepas dari masalah keamanan dan keselamatan kerja. Dari data yang dihimpun dari tahun 2014 hingga November tahun 2015 diketahui bahwa terdapat 12 kali kejadian kecelakaan kerja di CV. Automotive Workshop yang terdiri dari berbagai macam klasifikasi besarnya bahaya kecelakaan kerja, mulai dari terkena palu, percikan las yang mengenai mata hingga tertimpa dongkrak yang jatuh. Untuk mengatasi ini tentunya pihak bengkel perlu mengetahui akar penyebab timbulnya kecelakaan

kerja untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja yang sama berulang kali dan untuk menganalisa potensi terjadinya kecelakaan kerja di setiap divisi bengkel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji penyebab masalah-masalah kecelakaan kerja di CV. Automotive Workshop dengan menggunakan konsep analisis akar penyebab (*Root Cause Analysis/RCA*) salah satunya adalah metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil akhir dari FMEA ini adalah *Risk Priority Number* (RPN) yang didapatkan dari hasil perkalian faktor-faktor *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang hasilnya diurutkan berdasarkan nilai RPN tertinggi untuk bisa segera dilakukan tindakan pencegahan oleh CV. Automotive Workshop.

2. Tinjauan Pustaka

Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di tempat kerja merupakan upaya untuk mewujudkan suasana dan lingkungan kerja yang aman, nyaman dan sehat untuk para pekerja. Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja saat ini telah menjadi salah satu pilar penting dalam mengimbangi pesatnya perkembangan perekonomian global, yaitu mencakup penetapan kebijakan, pelaksanaan dan pemenuhan program hingga evaluasi atau koreksi terhadap program kesehatan dan keselamatan kerja (PERMENAKER No. PER.05/MEN/1996). Melindungi setiap tenaga kerja dan setiap orang lain yang berada di tempat kerja selalu dalam keadaan sehat, aman, dan selamat untuk meningkatkan kesejahteraan pekerja merupakan tujuan dari penerapan K3. Selain itu, proses produksi dapat berjalan dengan lancar tanpa menemui hambatan. Hal ini baru dapat dicapai antara lain jika kecelakaan seperti kebakaran, penyakit, dan pencemaran lingkungan akibat aktivitas kerja dapat dicegah dan dikendalikan sampai batas yang tidak membahayakan, oleh karena itu setiap usaha K3 tidak lain adalah untuk pencegahan serta penanggulangan kecelakaan kerja di tempat kerja (Tarwaka, 2008).

Kecelakaan merupakan kejadian yang tidak terduga serta tidak diharapkan. Disebut tak terduga dikarenakan dibalik suatu peristiwa kecelakaan tidak terdapat unsur kesengajaan maupun berbentuk perencanaan. Disebut tidak diharapkan dikarenakan peristiwa kecelakaan tersebut disertai kerugian material maupun penderitaan baik dari yang paling ringan maupun hingga yang paling berat (Suma'mur, 1999).

Kecelakaan pada saat melakukan pekerjaan adalah kecelakaan yang berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja yang dimaksudkan dapat berarti bahwa kecelakaan kerja terjadi disebabkan oleh pekerjaan atau pada saat melaksanakan pekerjaan. Kecelakaan kerja

merupakan kecelakaan seseorang atau kelompok dalam rangka melaksanakan kerja di lingkungan perusahaan, yang terjadi secara tiba-tiba, tidak diduga. Pada pelaksanaannya kecelakaan kerja di industri dapat dibagi menjadi 2 (dua) kategori utama:

- a. Kecelakaan industri (*industrial accident*) yaitu kecelakaan yang terjadi di tempat kerja karena adanya potensi bahaya yang tidak terkendali.
- b. Kecelakaan dalam perjalanan (*community accident*) yaitu kecelakaan yang terjadi diluar tempat kerja dalam kaitannya dengan hubungan kerja (Sugeng, 2005).

Dari data kecelakaan kerja, didapatkan 85% penyebabnya adalah faktor manusia, oleh karena itu sumber daya manusia dalam hal ini memegang peranan penting dalam penciptaan dan pelaksanaan K3. Tenaga kerja yang mau membiasakan dirinya dalam keadaan aman dan melakukan pekerjaan dengan aman akan sangat membantu dalam memperkecil angka kecelakaan kerja (Pertiwi, 2003).

Sebagaimana yang dijelaskan dalam UU No. 1 Tahun 1970 bahwa di tempat kerja terdapat sumber-sumber bahaya yang mengancam kesehatan maupun keselamatan tenaga kerja. Sumber-sumber yang dapat menimbulkan suatu kejadian yang tidak diinginkan dalam bekerja yang nantinya akan mengakibatkan kerugian. Bahaya adalah sesuatu atau sumber yang berpotensi menimbulkan cedera atau kerugian baik manusia, proses, properti dan lingkungan (Suma'mur, 1999).

Identifikasi bahaya merupakan langkah awal dari suatu sistem manajemen pengendalian resiko yang merupakan suatu cara untuk mencari dan mengenali terhadap semua jenis kegiatan, alat, produk dan jasa yang dapat menimbulkan potensi cedera atau sakit yang bertujuan dalam upaya mengurangi dampak negatif resiko yang dapat mengakibatkan kerugian aset perusahaan, baik berupa manusia, mesin, material, hasil produksi maupun finansial (Simorangkir, 2015).

Resiko adalah suatu kemungkinan terjadinya kecelakaan atau kerugian pada periode tertentu atau siklus operasi tertentu (Tarwaka, 2008). Penilaian resiko pada dasarnya merupakan proses untuk menentukan pengaruh atau akibat pemaparan potensi bahaya yang dilaksanakan melalui tahap atau langkah yang berkesinambungan.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah suatu prosedur terstruktur merupakan proses yang sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan yang timbul dalam untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (Firdaus, 2009). FMEA adalah proses dengan tujuan mengeliminasi dan meminimalisasi resiko kegagalan produksi yang akan timbul. Penggunaan FMEA pertama kali

dilaksanakan pada tahun 1960 oleh industri penerbangan NASA dengan fokus kepada isu keamanan. (Nurkertamanda, 2009). Jauh sebelumnya, FMEA menjadi kunci pengembangan penerapan keamanan pada alat-alat kerja. Tujuan FMEA untuk alasan keamanan yang masih bertahan sampai saat ini adalah untuk mencegah kecelakaan kerja akibat masalah keamanan dan kecelakaan dari insiden yang terjadi (McDermott, 2009).

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah teknik rekayasa yang digunakan untuk mendefinisikan, mengidentifikasi dan mengeliminasi kegagalan potensial yang diketahui, masalah, kesalahan dan sebagainya dari sistem, desain, proses, dan servis sebelum produk mencapai konsumen (Omdahl, 1998).

Jika FMEA dijalankan sesuai aturan, maka akan mampu menyiapkan informasi yang dapat digunakan praktisi untuk mengurangi resiko yang membenani sistem, desain, proses, dan servis. Hal ini terjadi karena teknik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah lebih efektif. FMEA merupakan salah satu teknik terpenting dalam melakukan tindakan pencegahan pada sistem, desain, proses, dan servis yang mana akan mencegah kegagalan dan kesalahan. (Kececioglu, 1991).

FMEA Merupakan sebuah metode yang disesain untuk:

- Mengidentifikasi dan memahami seluruh moda kegagalan potensial, penyebabnya dan akibat dari kesalahan pada sistem atau pengguna, untuk sebuah proses atau produk.
- Menilai resiko dengan mengidentifikasi moda kegagalan, penyebab dan akibat, serta isu prioritas untuk tindakan perbaikan.
- Mengidentifikasi dan menyelenggarakan tindakan perbaikan terhadap masalah paling serius yang dihadapi. (Carlson, 2012)

Dalam menentukan RPN yang merupakan hasil dari FMEA, dilakukan beberapa langkah kerja. Adapun langkah-langkah dalam menjalankan FMEA adalah:

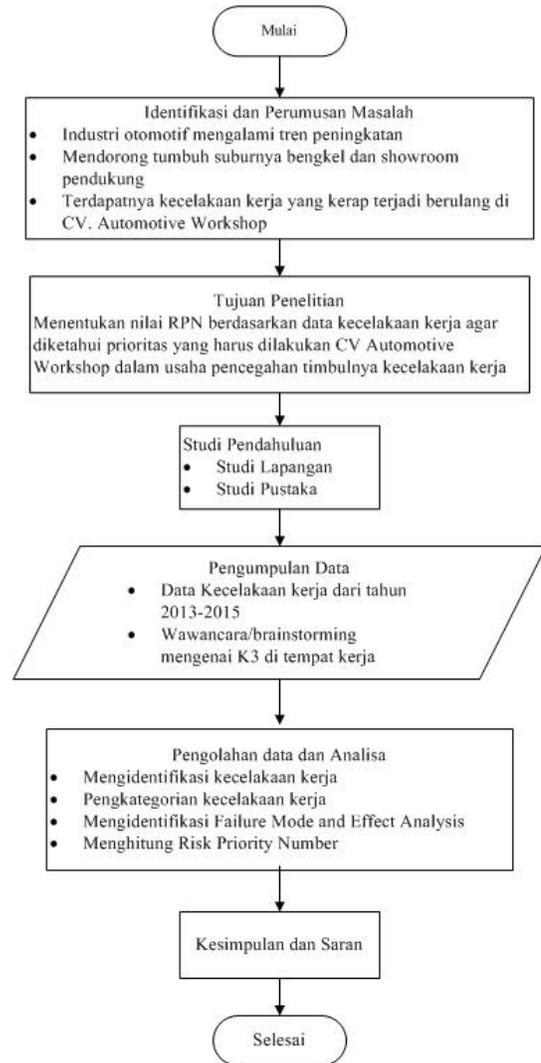
1. Mengidentifikasi fungsi sistem dan elemen sistem. Dilakukan dengan mengidentifikasi nama proses atau *assembly*, nomor referensi, kode proses, nama-nama yang bertanggung jawab terhadap proses (mesin, material, dll) dan lain sebagainya.
2. Mengidentifikasi kecelakaan kerja yang terjadi. Masalah, kegagalan, penolakan dsb harus segera dapat teridentifikasi. Kecelakaan kerja terjadi ketika sebuah proses kerja tidak dapat melindungi dan melawan resiko kecelakaan kerja seperti yang diharapkan, gagal untuk menampilkan fungsi keamanan yang diinginkan, atau gagal

meminimalisasi akibat yang sebenarnya dapat dihindari dalam sebuah kejadian.

3. Menentukan rating keparahan (Severity)
Merupakan rating yang mengidentifikasi keseriusan dari efek yang ditimbulkan oleh kecelakaan. Menentukan tingkat keparahan selalu diaplikasikan dalam menentukan efek dari kecelakaan karena keduanya berkorelasi secara langsung. Sebagai contoh, jika efek kegagalan kritis maka tingkat keparahannya tinggi. Begitu juga sebaliknya, jika efek suatu kegagalan tidak kritis maka tingkat keparahannya rendah. Pada penelitian ini rating severity FMEA bersumber dari Journal of Adventure Education and Outdoor Learning oleh Priest (1996).
4. Menentukan rating kejadian (Occurence)
Merupakan nilai estimasi jumlah dan frekuensi atau jumlah kecelakaan kumulatif yang dapat terjadi. Rating deteksi untuk beberapa jenis produksi berbeda-beda seperti yang ditampilkan pada tabel berikut. Untuk mengidentifikasi frekuensi setiap penyebab dapat menggunakan perhitungan matematika, frekuensi harapan, atau menggunakan jumlah komponen yang gagal. Pada penelitian ini rating occurrence FMEA bersumber dari Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja oleh Stamatis (2003).
5. Menentukan rating deteksi (Detection)
Merupakan nilai dari pengawasan sedini mungkin yang akan mendeteksi akar penyebab kecelakaan yang spesifik sebelum kecelakaan terjadi. Untuk mengidentifikasi rating deteksi, seseorang harus mengestimasi kemampuan untuk setiap kontrol pengidentifikasi untuk mendeteksi kecelakaan sebelum kecelakaan menimpa pekerja. Pada penelitian ini rating detection FMEA bersumber dari Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja oleh Stamatis (2003).
6. Menghitung Risk Priority Number (RPN)
Merupakan hasil perkalian dari rating keparahan (Severity), rating kejadian (Occurence), dan rating deteksi (Detection). RPN hanya mendefinisikan prioritas dari kecelakaan. Selain sebagai fungsi prioritas, nilai RPN tidak ada artinya. RPN hanya digunakan untuk mengurutkan tingkat kecelakaan yang paling potensial.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Metode Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Data yang dikumpulkan meliputi semua informasi data yang diperoleh berupa *record* data dari tahun 2014 hingga November 2015. Data yang didapatkan merupakan hasil dari hasil wawancara, diskusi, dan *brainstorming* dari pihak K3 dan manajerial dari CV. Automotive Workshop. Terdapat 12 kecelakaan kerja pada tahun 2014-November 2015.

Tabel 1. Data Kecelakaan kerja 2014-November 2015

Bag/Dept/Gugus K3	No	Nama Pekerja	Kronologi Kejadian	Bag. Tubuh yang Terluka	Ket. Luka	Rawat (Jalan/Inap)	Lama Pemulihan (Hari)	Biaya (Rp)
	1	Haryono	Terkena gunting plat saat memotong plat	Jari tangan kiri	Sobek	Jalan	7	IDR 100,000.00
	2	Haryono	Terkena palu saat mengentheng plat body pintu mobil	Jempol kiri	Kuku lepas	Jalan	7	IDR 150,000.00
Kentheng dan Las	3	Manab	Terkena api las saat menghidupkan api las, api terlalu besar	Betis kiri	Terbakar	Jalan	2	IDR 150,000.00
	4	Manab	Percikan api las terlalu banyak saat mengelas, tidak menggunakan kacamata	Mata kanan	Iritasi	Jalan	4	IDR 250,000.00
	5	Harsono	Terjepit saat mendongkrak roda. Dongkrak meleset	Lengan kanan	Bengkak dan luka	Jalan	7	IDR 475,000.00
Spray	6	Jari	Tersemprot cat saat mengecek keadaan sprayer yang macet	Mata kanan dan kiri	Iritasi	Jalan	4	IDR 300,000.00
Dempul	7	Sukil	Terkena jidar plat baja saat mendempul	Jari telunjuk kanan	Sobek	Jalan	2	IDR 200,000.00
	8	Supri	Tersetrum kabel terkelupas saat poles body	Jari tangan kiri	Terbakar dan melepuh	Jalan	4	IDR 200,000.00
Finishing (Poles Body)	9	Ivan	Terpleset dan jatuh ke lantai saat mencuci mobil dan menginjak roda belakang kiri sebagai tumpuan	Kepala, lengan, dan kaki	Lebam	Inap	4	IDR 800,000.00
	10	Ayat	Spon terlepas saat memoles mobil	Kening	Lecet	Jalan	2	IDR 200,000.00
Cleaning Service	11	No	Terpeleset saat bersih-bersih	Betis kiri	Lebam	Jalan	2	IDR 100,000.00
	12	No	Terpeleset saat membawa minuman, dan terkena pecahan kaca gelas	Jari kaki	Sobek	Jalan	4	IDR 375,000.00

Terdapat 4 divisi pada CV. Automotive Workshop, yaitu divisi Kentheng dan Las, divisi *Spray*, Divisi Dempul, dan Divisi *Finishing*. Selain itu di lantai kerja terdapat bagian *Cleaning Service*. Selanjutnya data kecelakaan kerja diidentifikasi ke dalam kategori kejadian kecelakaan kerja yang disesuaikan dengan kondisi nyata perusahaan. Penyesuaian dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi bengkel dan gambaran kejadian kecelakaan kerja. Tabel 5 dibawah ini menjelaskan nama kategori

dan penjelasannya yang akan menjadi *failure mode* dari penelitian.

a. Mengidentifikasi Keseriusan Akibat yang Terjadi (*Severity*)

Dari pengkategorian kerja pada tabel 5 maka kita dapat menentukan *severity failure mode* yang menunjukkan tingkat keseriusan akibat atau efek timbulnya kecelakaan kerja. Adapun skala *severity* yaitu 1-10 sesuai pada tabel 1.

Tabel 2. Pengkategorian Kecelakaan Kerja

No	Kategori Kecelakaan Kerja	Penjelasan
1	Kontak dengan mesin yang sedang bergerak atau material yang berada dalam mesin	Kategori ini merupakan kecelakaan kerja yang terjadi karena adanya kontak atau interaksi terhadap mesin-mesin produksi saat bekerja atau kontak dengan material yang (berada dalam mesin) sedang diproses
2	Terkena benda yang berada dalam kondisi tetap atau stasioner	Kategori ini merupakan kecelakaan kerja yang terjadi karena adanya kontak antara korban dengan peralatan sekitarnya yang bersifat statis.
3	Terluka pada waktu menangani pekerjaan, mengangkat barang, ataupun membawanya	Kategori ini merupakan kategori umum kecelakaan kerja yang sering terjadi di perusahaan. Terutama pada saat korban sedang menangani pekerjaan yang ia lakukan
4	Terpeleset, tersandung, dan jatuh pada ketinggian yang sama	Kategori ini merupakan kategori kecelakaan kerja yang terjadi karena korban terpeleset, tersandung, terjatuh. Bisa terjadi karena kondisi lantai tidak rata, basah, licin ataupun berlubang
5	Terkena atau kontak dengan bahan/benda berbahaya	Kategori ini merupakan kategori kecelakaan kerja yang terjadi karena korban berinteraksi dengan zat kimia yang berbahaya. Kecelakaan kerja seperti ini akan banyak terjadi apabila kelengkapan pemakaian APD tidak diperhatikan dengan baik
6	Terkena api atau benda panas	Kategori ini merupakan kategori kecelakaan kerja karena korban berinteraksi dengan benda-benda panas
7	Terluka Karena Kecerobohan Orang Lain	Kategori ini merupakan hasil penyesuaian dari kategori yang dipaparkan oleh Hughes. Kecelakaan kerja yang terjadi tidak hanya akibat adanya serangan dari orang lain tetapi lebih pada kecerobohan yang dilakukan orang lain
8	Kontak dengan alat-alat listrik	Kategori ini ketika korban berinteraksi langsung dengan alat-alat listrik
9	jenis-jenis kecelakaan kerja yang lain	Kategori ini merupakan kategori yang tidak dapat dimasukkan ke dalam kategori sebelumnya.

(Hughes,

2001)

Setelah dikategorikan sesuai pada tabel 2 diatas maka seberapa serius dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan ditentukan oleh seberapa serius pengaruh yang ditimbulkan. Dengan kata lain, skala

severity failure mode ditentukan oleh nilai *severity failure effectnya*. Tabel 3 berikut ini merupakan hasil penilaian *severity*.

Tabel 3. Tabel Penilaian *Severity*

No	<i>Failure Mode</i>	<i>Mode Potential Failure</i>	<i>Efek Failure Mode</i>	<i>Severity</i>
1	Kontak dengan mesin yang sedang bergerak atau material yang berada di dalam mesin	Spons terlepas saat memoles mobil yang sedang dalam proses <i>finishing</i>	Kening lecet	3
2	Terluka pada waktu menangani pekerjaan, mengangkat barang, ataupun membawanya	Terjepit saat mendorong roda kanan depan sehingga mendorong meleset	Lengan kanan bengkak dan luka	5
		Terkena gunting plat saat memotong plat	Jari tangan kiri sobek	4
		Terkena palu saat mengenteng plat body pintu mobil	Kuku jempol kiri lepas	5
		Terkena jidar plat baja saat mendempul	Jari telunjuk kanan sobek	4
3	Terpeleset, tersandung, dan jatuh pada ketinggian yang sama	Terpeleset dan jatuh ke lantai saat mencuci mobil dan menginjak roda belakang kiri sebagai tumpuan	Kepala, lengan, dan kaki lebam	7
		Terpeleset saat bersih-bersih	Betis kiri lebam	3
		Terpeleset saat membawa minuman dan terkena pecahan gelas kaca	Jari kaki sobek	4
4	Terkena atau kontak dengan bahan/benda berbahaya	Tersemprot cat saat mengecek keadaan sprayer yang macet	Iritasi mata kanan dan kiri	4
5	Terkena api atau benda panas	Terkena api las saat menghidupkan api las, api terlalu besar	Betis kiri terbakar	4
		Percikan api terlalu banyak saat mengelas, tidak menggunakan kacamata	Mata kanan iritasi	4
6	Kontak dengan alat-alat listrik	Tersetrum kabel terkelupas saat poles body	Jari tangan kiri terbakar dan melepuh	4

b. Mengidentifikasi *Occurrence* yang terjadi

Occurrence menggunakan bentuk penilaian dari skala 1 (kegagalan tidak pernah terjadi) hingga 10 (kegagalan minimal terjadi sekali sehari). Hasil

penilaian untuk *occurrence* dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini dimana hasil penilaian berdasarkan pengamatan, wawancara dan diskusi dengan pihak K3 dari CV. Automotive Workshop.

Tabel 4. Hasil Penilaian *Occurrence*

<i>Mode Potential Failure</i>	<i>Causes of Potential Failure</i>	<i>Occurrence</i>
Terkena gunting plat saat memotong plat	APD tidak lengkap, tidak hati-hati dalam menggunakan alat	9
Terkena palu saat mengenteng plat body pintu mobil		10
Terkena api las saat menghidupkan api las, api terlalu besar	Tidak menggunakan APD sesuai prosedur	8

Lanjutan Tabel 4. Hasil Penilaian *Occurence*

Percikan api las terlalu banyak saat mengelas, tidak menggunakan kacamata		8
Terjepit saat mendongkrak roda. Dongkrak meleset	Kesalahan dan kelalaian manusia	7
Tersemprot cat saat mengecek keadaan sprayer yang macet	Kesalahan dan kelalaian manusia, tidak menggunakan APD sesuai prosedur	2
Terkena jidar plat baja saat mendempul	APD tidak lengkap, tidak hati-hati dalam menggunakan alat	6
Tersetrum kabel terkelupas saat poles body	Kesalahan manusia, kurangnya maintenance peralatan di tempat kerja	8
Terpleset dan jatuh ke lantai saat mencuci mobil dan menginjak roda belakang kiri sebagai tumpuan	Kesalahan dan kelalaian manusia	2
Spons terlepas saat memoles mobil	Kurangnya maintenance peralatan di tempat kerja	5
Terpeleset saat bersih-bersih		2
Terpleset saat membawa minuman, dan terkena pecahan kaca gelas	Kesalahan dan kelalaian manusia	2

c. Mengidentifikasi Metode Deteksi dan Rating Deteksi

Sama halnya seperti menentukan nilai *severity* dan *occurence* dengan menggunakan rating deteksi oleh

Stamatis, maka metode deteksi dan rating deteksi dapat ditentukan. Nilai rating deteksi dari permasalahan yang diteliti dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Hasil Penilaian Deteksi

Mode Potential Failure	Metode Deteksi	Detection
Terkena gunting plat saat memotong plat	Tidak menggunakan APD lengkap sehingga dapat dideteksi akan terjadinya kecelakaan	4
Terkena palu saat mengenteng plat body pintu mobil	Tidak menggunakan APD lengkap sehingga dapat dideteksi akan terjadinya kecelakaan	3
Terkena api las saat menghidupkan api las, api terlalu besar	Sulit dideteksi karena keluarnya api yang terkadang menyembur	7
Percikan api las terlalu banyak saat mengelas, tidak menggunakan kacamata	Sulit dideteksi karena keluarnya api yang terkadang menyembur, Tidak menggunakan APD lengkap	7
Terjepit saat mendongkrak roda. Dongkrak meleset	Sulit dideteksi jika tidak ada pemeriksaan ganda	6
Tersemprot cat saat mengecek keadaan sprayer yang macet	Mudah dideteksi jika saya menggunakan APD yang lengkap	2
Terkena jidar plat baja saat mendempul	Tidak menggunakan APD lengkap sehingga dapat dideteksi akan terjadinya kecelakaan	3

Lanjutan Tabel 5. Hasil Penilaian Deteksi

Tersetrum kabel terkelupas saat poles body	Tidak ada inspeksi 100% dan belum adanya perbaikan manual	4
Terpleset dan jatuh ke lantai saat mencuci mobil dan menginjak roda belakang kiri sebagai tumpuan	Tidak menggunakan APD lengkap sehingga dapat dideteksi akan terjadinya kecelakaan	4
Spon terlepas saat memoles mobil	Tidak adanya pemeriksaan ganda terhadap kondisi spons	5
Terpeleset saat bersih-bersih	Tidak menggunakan APD lengkap sehingga dapat dideteksi akan terjadinya kecelakaan	2
Terpleset saat membawa minuman, dan terkena pecahan kaca gelas	Tidak menggunakan APD lengkap sehingga dapat dideteksi akan terjadinya kecelakaan	3

d. Perhitungan Risk Priority Number (RPN)

Nilai RPN diperoleh dari perkalian antara *severity*, *occurrence*, dan *detection* dimana tujuan dilakukannya perhitungan nilai RPN adalah untuk

mengetahui urutan *failure mode* yang harus diprioritaskan untuk ditangani terlebih dahulu. Hasil perhitungan RPN dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Hasil Perhitungan RPN

No	Failure Mode	Mode Potential Failure	Severity	Occurrence	Detection	RPN
1	Kontak dengan mesin yang sedang bergerak atau material yang berada di dalam mesin	Spons terlepas saat memoles mobil yang sedang dalam proses <i>finishing</i>	3	5	5	75
2	Terluka pada waktu menangani pekerjaan, mengangkat barang, ataupun membawanya	Terjepit saat mendongkrak roda kanan depan sehingga dongkrak meleset	5	7	6	210
		Terkena gunting plat saat memotong plat	4	9	4	144
		Terkena palu saat mengentheng plat body pintu mobil	5	10	3	150
		Terkena jidar plat baja saat mendempul	4	6	3	72
3	Terpeleset, tersandung, dan jatuh pada ketinggian yang sama	Terpleset dan jatuh ke lantai saat mencuci mobil dan menginjak roda belakang kiri sebagai tumpuan	7	2	4	56
		Terpeleset saat bersih-bersih	3	2	2	12
		Terpeleset saat membawa minuman dan terkena pecahan gelas kaca	4	2	3	24
4	Terkena atau kontak dengan bahan/benda berbahaya	Tersemprot cat saat mengecek keadaan sprayer yang macet	4	2	2	16
5	Terkena api atau benda panas	Terkena api las saat menghidupkan api las, api terlalu besar	4	8	7	224
		Percikan api terlalu banyak saat mengelas, tidak menggunakan kacamata	4	8	7	224
6	Kontak dengan alat-alat listrik	Tersetrum kabel terkelupas saat poles body	4	8	4	128

e. Analisis Kejadian Kecelakaan Kerja secara umum

Berdasarkan tabel 1 data kecelakaan kerja di CV. Automotive Workshop dari tahun 2014 hingga-November 2015 diketahui terdapat 12 kecelakaan kerja yang melibatkan pekerja saat bekerja didalam bengkel. Setelah diklasifikasikan berdasarkan jenis kecelakaan kerja, dapat dilihat bahwa jenis kecelakaan kerja yang paling banyak terjadi adalah terpeleset dan terkena benda tajam dengan masing-masing jenis kecelakaan sejumlah 3 kali kejadian, disusul dengan tersetrum dan jenis kecelakaan lainnya. Secara keseluruhan, kecelakaan dengan luka terberat adalah saat operator menggunakan roda belakang kiri sebagai tumpuan saat akan mencuci bagian atap mobil, dimana operator terpeleset dimana operator terjatuh dengan posisi bagian kepala langsung terkena lantai disamping lengan dan kaki yang lebam. Sedangkan pada kejadian kecelakaan kerja yang paling dominan dalam identifikasi letak luka terbesar yaitu pada tangan (5 kejadian) karena merupakan bagian tubuh yang berinteraksi langsung dengan alat, mesin, dan pekerjaan lainnya.

f. Analisis berdasarkan Cause of Potential Failure

Metode wawancara dengan pihak K3 bengkel digunakan dalam menentukan penyebab dalam kecelakaan kerja. Dari hasil wawancara didapatkan bahwa terdapat 3 faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja yaitu faktor pekerja, faktor lingkungan, dan faktor peralatan. Pada ketiga faktor ini terdapat kesalahan seperti pada faktor pekerja yaitu tidak menggunakan APD sesuai prosedur serta tidak hati-hati dalam bekerja. Pada faktor lingkungan misalnya area yang licin dan belum dibersihkan. Serta pada faktor peralatan misalnya kurangnya perawatan sehingga menimbulkan kejadian-kejadian seperti *sprayer* macet dan kabel terkelupas yang tidak diganti.

g. Analisa mengenai hasil Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Tujuan akhir dari FMEA ini adalah untuk mendapatkan urutan prioritas penanganan kecelakaan kerja yang terjadi pada CV. Automotive Workshop. Tabel 10 dibawah ini merupakan urutan prioritas penangan 5 teratas. RPN dihitung dengan mengalikan *severity rating*, *occurence rating*, dan *detection rating* dari setiap kegagalan/kecelakaan kerja yang ada. Kemudian hasil perkalian tersebut diurutkan untuk mendapatkan peringkat dari RPN.

Tabel 7. Urutan Prioritas Penangan Kecelakaan Kerja di CV. Automotive Workshop

No	Failure Mode	Mode Potential Failure	Severity	Occurrence	Detection	RPN
1	Terkena api atau benda panas	Terkena api las saat menghidupkan api las, api terlalu besar	4	8	7	224
2	Terkena api atau benda panas	Percikan api terlalu banyak saat mengelas, tidak menggunakan kacamata	4	8	7	224
3	Terluka pada waktu menangani pekerjaan, mengangkat barang, ataupun membawanya	Terjepit saat mendongkrak roda kanan depan sehingga roda kanan meleset	5	7	6	210
4	Terluka pada waktu menangani pekerjaan, mengangkat barang, ataupun membawanya	Terkena palu saat mengentheng plat body pintu mobil	5	10	3	150
5	Terluka pada waktu menangani pekerjaan, mengangkat barang, ataupun membawanya	Terkena gunting plat saat memotong plat	4	9	4	144

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan tingkat keparahan moda kegagalan potensial pada masing-masing aktivitas kerja. Efek kegagalan merupakan akibat dari moda kegagalan yang potensial. Dengan kata lain, efek kegagalan timbul karena terjadinya moda kegagalan. Penilaian tingkat keparahan didasarkan pada tabel rating deteksi FMEA oleh Priest (1996) seperti pada tabel 1. Tabel 3 menunjukkan tingkat keparahan tertinggi yaitu pada moda kegagalan saat terpeleset dan jatuh ke lantai saat mencuci mobil dan menginjak roda belakang kiri sebagai tumpuan, sehingga mengakibatkan kepala, lengan, dan kaki lebam.

Penyebab kegagalan merupakan hal-hal yang dapat menyebabkan moda kegagalan terjadi. Tabel 4 menunjukkan nilai rating dari masing-masing kejadian penyebab kegagalan potensial. Rating kejadian terbesar terletak pada moda kegagalan terkena palu saat mengentheng plat body pintu mobil dikarenakan APD tidak lengkap serta tidak hati-hati dalam menggunakan alat. Kejadian ini merupakan yang paling sering karena pekerjaan mengentheng merupakan yang paling sering dilakukan di CV. Automotive Workshop.

Tabel 5 menunjukkan rating deteksi pada masing-masing moda kegagalan. Tingkat penentuan deteksi disesuaikan berdasarkan ketentuan oleh Stamatis (2003). Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa nilai rating deteksi terbesar terletak pada moda kegagalan terkena api saat menghidupkan api las serta percikan api las yang mengenai mata yang berada di angka 7 yang dimana berarti cukup sulit untuk dideteksi karena terkadang api las bisa menyembur secara mendadak.

5. Kesimpulan dan Saran Perbaikan

Berdasarkan hasil pengamatan, pengolahan data, dan analisa, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan *Risk Priority Number* diketahui bahwa *failure mode* yang harus diutamakan untuk ditangani CV. Automotive Workshop adalah kategori terkena api atau benda panas serta terluka pada waktu menangani pekerjaan, mengangkat barang, ataupun membawanya. Penyebab utamanya adalah karena tidak menggunakan APD sesuai prosedur yang seharusnya. Kejadian kecelakaan kerja dengan nilai RPN paling tinggi adalah terkena api las saat menghidupkan las dimana apinya terlalu besar, dengan nilai RPN sebagai berikut:
 - Nilai *Severity* : 4
 - Nilai *Occurence* : 8
 - Nilai *Detection* : 7
 - RPN : 224
2. Berdasarkan data kecelakaan kerja dan hasil RPN diketahui bahwa divisi kentheng dan las merupakan divisi yang paling banyak mengalami kecelakaan kerja, yaitu sebanyak 5

kali dan kelimanya merupakan kejadian kecelakaan kerja dengan nilai RPN tertinggi. Sedangkan untuk jenis kecelakaan paling sering adalah terpeleset dengan 3 kali kejadian kecelakaan kerja.

3. Berdasarkan wawancara dengan pihak K3 perusahaan diketahui bahwa pada dasarnya operator di lapangan sulit untuk diingatkan pentingnya menggunakan APD sehingga seringkali prosedur penggunaan APD yang tepat diabaikan.

Dari keseluruhan bahasan, didapatkan hasil dari kegiatan melakukan analisis berdasarkan data yang ada, maka saran dan usulan yang dapat direkomendasikan yaitu:

1. Pihak K3 dari CV. Automotive Workshop perlu melakukan evaluasi terhadap pelaksanaan pekerjaan di divisi kentheng dan las karena dari divisi ini kerap kali muncul kecelakaan kerja yang harus ditanggapi secara serius.
2. Perlu adanya pelaksanaan *training* Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) untuk para pekerja sehingga lebih dapat memiliki gambaran terhadap pentingnya penggunaan alat pelindung diri (APD) dan mematuhi tanda atau rambu keselamatan kerja, mengetahui proses terjadinya kecelakaan kerja dan cara proteksi dari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih saya sampaikan kepada pihak-pihak yang berkontribusi pada penelitian ini. Kepada orang tua saya atas doanya, ibu Dr. Aries Susanty, S.T, M.T selaku dosen pembimbing, bapak Eko Sahyono selaku *supervisor* sekaligus pihak K3 dari CV. Automotive Workshop yang telah berbagi ilmu dan beberapa data yang penulis perlukan untuk proses penelitian ini, kepada teman-teman saya dari Teknik Industri UNDIP 2012 yang telah memberikan semangat, motivasi, dan dorongan untuk penulis agar dapat menyelesaikan KKI, serta pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terima kasih.

Daftar Pustaka

- Carlson, C. S, 2012. *Effective FMEAs: Achiving Safe, Reliable, and Economical Products and Processes using Failure Mode and Effects Analysis*. New Jersey: John Wiley Sons
- Firdaus, R. 2011. "Perbaikan Proses Produksi Muffler dengan Metode FMEA pada Industri Kecil di Sidoarjo. *Teknologia*, 5, (1), 83-88.
- Iswanto, A. 2013. "Aplikasi Metode *Taguchi Analysis* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk Perbaikan

- Kualitas Produk di PT. XYZ”. *E-Jurnal Teknik Industri FT USU*, 2, (1) 13-18.
- Kececioglu, Dimitri, 1991. *Reliability Engineering Handbook Volume I*. New Jersey: PTR Prentice Hall.
- McDermott, R. E, Mikulak, R. J, Bearegard, M. R. 2009. *The Basic of FMEA – Second Edition*. New York: Taylor & Francis Group
- Nurkertamanda, D. 2009. “Analisa Moda dan Efek Kegagalan (*Failure Mode and Effect Analysis/FMEA*) pada Produksi Kursi Lipat Chitose Yamato HAA”. *J@TI Universitas Diponegoro*. 4, (1), 49-64.
- Omdahl, T. P. 1998. *Reliability, Availability, and Maintainability Dictionary*. Milwaukee: ASQC Quality Press
- Pertiwi, A. D. 2013. “Implementasi *Job Safety Analysis* (JSA) dalam Upaya Pencegahan Terjadinya Kecelakaan Kerja Akibat Kerja”. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Industri Universitas Brawijaya*. 3, (2), 386-396.
- Priest, S. 1996. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*
- Simorangkir, H. 2015. “Peningkatan Efektifitas Mesin *Blowing* Berdasarkan Evaluasi *Overall Equipment Effectiveness* dan FMEA Pada Industri Manufaktur Plastik”. *Jurnal Departemen Teknik Industri Universitas Sumatera Utara*, 2, (1), 8-17.
- Sugeng, A. M, 2005. *Pengenalan Potensi Bahaya Industri dan Analisa Kecelakaan Kerja*. (Dalam Artikel) Depnakertrans
- Suma'mur, P.K, 1999. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: CV. Haji Mas Agung
- Statamatis, D. H, 2003. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Bina Sumber Daya Manusia.
- Tarwaka. 2008. *Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press