

PENERAPAN *JOB SAFETY ANALYSIS* UNTUK KESELAMATAN KERJA PADA BENGKEL REPARASI KENDARAAN BERMOTOR

Zuriel W. Tamboto, Agung Sutrisno, Tertius V. Y. Ulaan
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado

ABSTRAK

Penerapan *Job Safety Analysis* (Keamanan Kerja) pada bengkel reparasi kendaraan bermotor sangat penting untuk melindungi pekerja dari potensi risiko kecelakaan kerja. Bengkel kendaraan bermotor merupakan lingkungan kerja yang penuh dengan alat berat, bahan kimia berbahaya, dan risiko lainnya yang berpotensi membahayakan keselamatan pekerja.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan penerapan *Job Safety* dalam operasi sehari-hari bengkel reparasi kendaraan bermotor khususnya pada bengkel Rons Auto dan AHASS CV.Dilan Kaven Tomohon dengan menggunakan metode FMEA untuk selanjutnya menentukan modus *human error* yang paling berdampak berbasis skor Risk Priority Number (RPN).

Penelitian ini menggunakan metode FMEA, observasi langsung, wawancara, serta studi literatur mengenai standar keselamatan kerja yang relevan.

Hasil studi menunjukkan bahwa *Human Error* yang paling berpengaruh terhadap keselamatan kerja pada kedua bengkel tersebut yaitu pada modus "Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan" (K7) dengan nilai RPN pada bengkel Rons Auto sebanyak 18 RPN dan pada bengkel AHASS CV.Dilan Kaven sebanyak 70 RPN.

Kata kunci: *Job Safety Analysis, Human Error, Risk Priority Number (RPN)*.

ABSTRACT

The implementation of Job Safety in motor vehicle repair workshops is very important to protect workers from potential risks of accidents and injuries. Motor vehicle repair shops are a work environment full of heavy equipment, hazardous chemicals, and other risks that have the potential to endanger worker safety.

The purpose of this research is to implement Job Safety in the daily operation of motor vehicle repair workshops, especially at Rons Auto and AHASS CV.Dilan Kaven Tomohon workshops using the FMEA method to further determine the most impactful human error mode based on the Risk Priority Number (RPN) score.

This study uses direct observation methods, interviews, and literature studies on relevant occupational safety standards.

The study results show that the Human Error that most affects work safety in both workshops is in the mode of "Not cleaning the work area before and after work" (K7) with an RPN value at the Rons Auto workshop as much as 18 RPN and at the CV.Dilan Kaven AHASS workshop as much as 70 RPN..

Keywords: *Job Safety Analysis, Human error, Risk Priority Number (RPN)*.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kecelakaan kerja merupakan hal yang sangat dihindari dalam mengerjakan segala jenis pekerjaan, dimana kecelakaan kerja dapat menimbulkan hal-hal negatif yang tentunya dapat menyebabkan kerugian baik itu kerugian ekonomis dan dapat pula mengakibatkan menurunnya tingkat kesehatan karyawan.

Keselamatan kerja dan kesehatan kerja merupakan bagian dari pemeliharaan sumber daya manusia. Sumber daya manusia memainkan peran krusial dalam mencapai keberhasilan sistem kerja ketika dimanfaatkan dengan efektif dan efisien.

Kesalahan manusia atau yang sering dikenal sebagai *human error* sering diakui sebagai faktor penyebab insiden atau kecelakaan.

Dalam penelitian ini, aktifitas berfokus pada analisis faktor-faktor terjadinya kecelakaan kerja pada bengkel reparasi kendaraan bermotor di kota Tomohon khususnya di bengkel Rons Auto dan AHASS CV.Dilan Kaven.

Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor yang berkontribusi pada *Job Safety* dalam pekerjaan di bengkel reparasi kendaraan bermotor menjadi sangat penting untuk menjaga kualitas pekerjaan dan kinerja pekerja dan mengurangi risiko kecelakaan kerja bagi para pekerja.

Pada tugas akhir ini penulis akan menganalisis faktor-faktor terjadinya kecelakaan kerja pada bengkel reparasi kendaraan bermotor menggunakan metode pendekatan FMEA (*failure Mode and Effects Analisys*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu apa saja jenis-jenis *human error* pada proses reparasi kendaraan dengan contoh sampel yang ada di bengkel Rons Auto dan bengkel AHASS CV.Dilan Kaven dan bagaimana menerapkan metode JSA untuk mengurangi potensi timbulnya pengulangan *human error* di bengkel Rons Auto dan bengkel AHASS CV.Dilan Kaven.

1.3 Batasan Masalah

Terdapat 4 batasan masalah yang ada dalam penelitian ini guna memfokuskan kajian yang akan dilaksanakan, yaitu:

1. Objek penelitian akan dilakukan di bengkel reparasi kendaraan Rons Auto dan di bengkel AHASS CV.Dilan Kaven.
2. Pengambilan data dilakukan pada proses penggerjaan di bengkel reparasi kendaraan Rons Auto dan di bengkel AHASS CV.Dilan Kaven.
3. Penilaian risiko dilakukan dengan metode FMEA dengan daftar risiko diperoleh berdasarkan observasi langsung di bengkel reparasi kendaraan Rons Auto dan di bengkel AHASS CV. Dilan Kaven.
4. Pengaruh bobot kriteria *occurrence*, *detection*, dan *severity* dalam perhitungan skor RPN modus *human error* diabaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk Mengidentifikasi modus *human error* yang paling kritis pada aktivitas perawatan kendaraan dengan sampel pada bengkel kendaraan roda 4 Rons Auto dan bengkel AHASS CV.Dilan Kaven dan merekomendasikan usulan untuk meminimalisir terjadinya potensi kecelakaan kerja akibat kesalahan dalam pekerjaan di bengkel kendaraan roda 4 Rons Auto dan bengkel AHASS CV.Dilan Kaven menggunakan metode FMEA.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada ruang lingkup K3 di bengkel reparasi kendaraan Rons Auto dan bengkel AHASS CV.Dilan Kaven.
2. Bentuk masukan kepada pemilik bengkel reparasi kendaraan dan para pekerja yang bertugas dalam pekerjaan untuk mengenal sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja di bengkel reparasi kendaraan Rons Auto dan bengkel AHASS CV.Dilan Kaven agar meminimalkan risiko terjadinya kecelakaan.
3. Sebagai referensi ilmiah bagi akademisi dan peneliti selanjutnya terutama untuk penelitian yang berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan kerja.
4. Menambah referensi dalam dunia K3 khususnya dalam hal analisis faktor-faktor kecelakaan kerja dengan metode *Failure Mode And Effects Analysis* (FMEA).

2. Landasan Teori

2.1 Definisi Kecelakaan

Kecelakaan adalah suatu peristiwa yang tidak dapat diprediksi dengan pasti dalam hal lokasi, waktu, dan tingkat kerusakan yang diakibatkannya (Katia, 2009).

2.2 Kecelakaan Kerja

Teori penyebab kecelakaan yang pertama kali dikembangkan oleh Heinrich pada tahun 1931

melibatkan analisis terhadap 75.000 laporan kecelakaan di perusahaan.

2.2.1 Faktor penyebab kecelakaan kerja

Penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja yaitu adanya faktor dan persyaratan K3 yang belum dilaksanakan secara benar.

2.2.2 Dampak kecelakaan kerja

Dampak dari kecelakaan kerja dapat menghasilkan efek, baik yang bersifat langsung maupun tidak langsung. Dampak langsung dari kecelakaan kerja pada pekerja mencakup kematian, cacat permanen total yang mengakibatkan hilangnya kemampuan pekerja untuk melakukan pekerjaan produktif secara permanen karena kehilangan sebagian tubuh, serta cacat permanen sebagian yang merusak atau memotong salah satu bagian tubuh. Dampak kecelakaan kerja secara tidak langsung berupa dampak psikologis dan psikososial yang dialami oleh pekerja seperti ketakutan dan kegelisahan.

2.3 Human Error

Human error adalah tindakan yang dilakukan oleh manusia yang tidak disengaja atau tidak sesuai dengan aturan atau harapan yang ada. *Human error* dapat terjadi di berbagai konteks, seperti dalam dunia bisnis, industri, dan dalam kehidupan sehari-hari.

2.4 Job Safety Analysis (JSA)

2.4.1 Pengertian job safety analysis

JSA (*Job Safety Analysis*) adalah sebuah analisis bahaya pekerjaan, teknik yang berfokus pada tugas pekerjaan sebagai cara untuk mengidentifikasi bahaya sebelum terjadi sebuah insiden atau kecelakaan kerja.

2.4.2 Tujuan dan manfaat JSA

Tujuan utama melakukan Analisa Keselamatan Kerja adalah menciptakan lingkungan kerja yang lebih selamat dengan mempelajari dan mencatat setiap langkah dari suatu pekerjaan serta menemukan bahaya atau potensi bahaya yang ada.

2.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah sebuah metode sistematis dan proaktif untuk mengevaluasi suatu proses guna mengidentifikasi di mana dan bagaimana proses tersebut dapat gagal dan menilai dampak relatif dari kegagalan yang berbeda, sehingga dapat mengidentifikasi bagian dari proses yang paling memerlukan perubahan.

Tabel 2.1 Kriteria Penentuan Tingkat Risiko dalam FMEA (sumber: dimodifikasi dan diahlih bahasa dan Nuchpho,P, Pongpullponsa,A., nansaarng, S, 2014)

Kriteria	Keterangan
Occurence	Kriteria ini terkait dengan seberapa banyak gangguan yang terjadi dalam selang waktu dapat mengetahui apa yang menyebabkan sebuah kerusakan
Detection	Kriteria terkait dengan seberapa

	modelnya mendeteksi dengan bagaimana kegagalan tersebut dapat diketahui sebelum terjadi. Tingkat deteksi dipengaruhi dari banyaknya kontrol yang mengatur jalanya proses, semakin banyak kontrol dan prosedur maka diharapkan tingkat deteksi dari kegagalan dapat semakin tinggi.
Severity	Kriteria ini dapat terlihat dengan seberapa serius dampak yang dihasilkan dengan terjadinya kegagalan proses.

Setelah mengetahui penyebab potensial kecelakaan yang terjadi, langkah selanjutnya adalah menentukan *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan nilai *Severity* (tingkat kerusakan), *Occurrence* (frekuensi), dan *Detection* (Deteksi).

2.5.1 Skala tingkat keparahan (Severity)

Severity merupakan tingkat keparahan dari efek yang diakibatkan oleh suatu kegagalan. *Rating severity* digunakan untuk mewakili efek potensial yang terkait dengan terjadinya mode kegagalan.

Tabel 2.2 Skala Tingkat Keparahan (sumber: dimodifikasi dan diahlih bahasa dan Nuchpho,P, Pongpullponsa,A., nansaarng, S, 2014)

Tingkat atau Dampak	Akibat Luka	Nilai
Kematian atau menyebabkan perubahan pada kehidupan individu	Kematian beberapa individu (masal)	10
	Kematian satu individu	9
	Kematian atau menyebabkan perubahan pada kehidupan individu	8
Dampak cukup serius (individu tidak dapat melakukan aktivitas)	Dirawat lebih dari 12 jam, dengan luka pecah pembuluh darah, hilang ingatan hebat, kerugian besar, dll	7
	Dirawat lebih dari 12 jam, dengan patah tulang, tulang bergeser, luka bakar, sulit bernafas, dan hilang ingatan sementara	6
Dampak sedang (individu tidak beraktifitas selama 1-2 hari)	Keseleo, terkilir, cedera otot, tulang retak, patah ringan, keram, atau kejang.	5
	Luka bakar ringan, luka gores atau teriris, frosnip, (radang dingin atau panas)	4
Dampak ringan	Melepuh, tersengat panas, keseleo ringan	3

(individu masih dapat melakukan aktivitas)	Tersengat matahari, memar, teriris atau tergores ringan	2
Tidak berdampak (individu tidak merasakan dampak yang signifikan)	Terkena serpihan, tersengat serangga, gatal ringan	1

2.5.2 Skala tingkat deteksi (detetction)

Deteksi merupakan tingkat kemungkinan suatu kegagalan dapat terdeteksi sebelum mencapai pelanggan atau pengguna akhir.

Tabel 2.3 Skala Tingkat Deteksi (sumber: dimodifikasi dan diahlih bahasa dan Nuchpho,P, Pongpullponsa,A., nansaarng, S, 2014)

Kemungkinan Terdeteksi	Deteksi	Nilai
Kemungkinan terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan sangat tidak efektif, penyebab masih selalu berulang kembali.	Hampir tidak mungkin terdeteksi	10
Kemungkinan terjadi tinggi. Metode pencegahan tidak efektif, penyebab berulang kembali.	Sangat jarang	9
Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan sangat kurang efektif, penyebab terus berulang kembali	Jarang	8
Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan kurang efektif, penyebab berulang kembali.	Sangat rendah	7
Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi.	Rendah	6
Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan masih kadang memungkinkan penyebab itu terjadi.	Sedang	5
Kemungkinan penyebab terjadi rendah	Agak tinggi	4
Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah	Tinggi	3
Metode pencegahan efektif, tidak ada kesempatan	Sangat tinggi	2

bawa penyebab mungkin muncul		
Metode pencegahan sangat efektif, tidak ada kesempatan lagi bawa penyebab mungkin muncul	Hampir pasti	1

2.5.3 Risk priority number (RPN)

Persamaan RPN (*Risk Priority Number*) ditunjukan dengan persamaan berikut ini :

$$RPN = \text{severity} \times \text{occurrence} \times \text{detection}$$

2.6 Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Diagram ini merupakan pendekatan logis dari tahap awal pada proses perbaikan situasi yang digambarkan dalam bentuk histogram.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di bengkel Rons Auto. Jl.Mogogimbun, Kaskesen satu, Kota Tomhon,Sulawesi Utara, Dan AHASS CV.Dilan Kaven . Jl Sejahtera, Kolongan Satu. Tomohon Tengah. Kota Tomohon. dengan waktu penelitian awal bulan oktober 2024.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

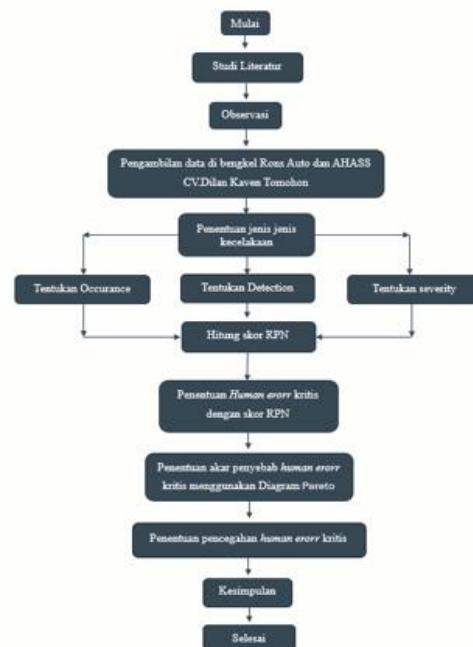
Teknik pengumpulan data dilakukan dengan 3 cara, yaitu yang pertama melalui studi pustaka dengan penelusuran kepustakaan dengan membaca berbagai buku, jurnal dan terbitan mengenai topik penelitian. Kedua, observasi terhadap aktivitas pekerjaan kendaraan di lapangan atau di bengkel Rons Auto dan CV. Dilan Kaven.Yang terakhir, yakni melalui wawancara secara langsung kepada pemilik bengkel, kepala teknisi, dan teknisi terkait persepsi mereka terhadap faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja, dan pandangan mereka tentang reparasi kendaraan.

3.3 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mulai
2. Identifikasi Masalah
3. Pengumpulan Data
4. Pengolahan Data
5. Kesimpulan dan Saran

Adapun diagram alir penelitian ini akan digambarkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Identifikasi Job Safety Analysis

Penerapan *job safety analysis* (JSA) pada proses reparasi kendaraan bermotor dilakukan melalui pendekatan wawancara dengan *owner*/kepala bengkel, dan teknisi lapangan.

Tabel 4. 1 Jenis Risiko dari Modus *Human Error*

Pada Proses Perawatan. (Sumber: Hasil Wawancara Dengan Bengkel Rons Auto workshop dan AHASS CV. Dillan Kaven)

No	Modus <i>Human Error</i>	Risiko yang ditimbulkan	Dampak Risiko
1	Tidak menggunakan pakaian pelindung pada saat pekerjaan berlangsung (karyawan menggunakan sendal pada saat bekerja)	Menimbulkan <i>accident</i> yang tidak diinginkan	Pekerja lebih rentan mengalami kecelakaan kerja,
2	Kesalahan pada saat penggeraan <i>overhaul/reparasi</i> kendaraan (Salah menganalisa kerusakan)	Jika mekanik tidak mengikuti buku panduan maka kemungkinan kendaraan	Waktu estimasi <i>overhaul</i> tidak pada waktu yang telah ditetapkan dan

	pada kendaran)	tersebut tidak bisa dijalankan	kerugian waktu pengerjaan pada mekanik
3	Tidak fokus pada pekerjaan yang sementara di kerjakan (melamun dan memikirkan hal lain diluar pekerjaan)	Dapat menimbulkan resiko kecelakaan pada saat pekerjaan berlangsung yang bisa merugikan para pekerja maupun bengkel tersebut	Mengakibatkan mekanik akan mengalami cedera ringan maupun berat tergantung kondisi pekerjaan
4	Penggunaan alat dengan kondisi tidak aman (seperti dongkrak hidrolik, gerinda, las listrik.)	Dapat menimbulkan resiko kecelakaan kerja dan bisa merusak alat bantu bekerja yang ada di bengkel tersebut	Mengakibatkan mekanik mengalami luka ringan maupun berat dan kerugian pada bengkel tersebut
5	Pekerjaan yang harusnya berkelompok tetapi dilakukan hanya 1 orang (pada saat bekerja maupun pada saat melakukan pemindahan barang atau alat)	Mekanik tersebut dapat membuang banyak waktu pekerjaanya dikarenakan proses terhambat karena keterbatasan tenaga bantu	Mengurangi produktivitas pekerjaan, karena waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses reparasi tersebut
6.	Lupa menginspeksi kembali pekerjaan yang telah selesai (lupa mengecek kembali baut pada selesai)	Bisa menyebabkan kendaraan itu gagal berfungsi sesuai mestinya yang baru saja di reparasi	Menyebabkan gangguan fungsi dan dapat mencelakai konsumen tersebut

	pemasangan)		
7	Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan (area kerja kotor)	Mengganggu proses pekerjaan	Bisa terjadi kecelakaan kerja di akibatkan tempat kerja yang belum steril

4.2 Hasil Isian Kuisioner FMEA dari Responden Kedua Bengkel

Isian kuisioner FMEA dari responden berfungsi untuk menilai tingkat kejadian, keparahan, dan deteksi dari suatu potensi kejadian *Human Error* saat bekerja di bengkel.

Tabel 4. 2 Hasil Isian Responden Bengkel Rons pada Angket Occurrence

No/ Responden	Occurrence							X Total
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
1	7	6	6	5	4	8	9	45
2	8	7	6	6	5	8	8	48
3	7	7	7	6	6	9	7	49
4	6	7	5	5	4	9	7	43
5	7	6	5	5	6	8	8	45
6	5	7	8	6	6	7	7	46
7	7	5	6	6	6	8	7	45
8	7	8	8	7	4	8	9	47
Modus	7	7	6	6	6	8	7	7

Tabel 4. 3 Hasil Isian Responden Bengkel Rons pada Angket Severity

No/ Responden	Severity							Y Total
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	
1	2	2	2	2	4	1	2	15
2	2	3	3	2	3	2	3	18
3	3	3	3	2	2	2	2	17
4	2	2	2	3	4	2	2	17
5	3	2	3	2	3	2	2	17
6	2	2	2	2	3	3	2	16
7	2	3	2	2	3	3	3	18
8	2	2	2	2	3	1	2	14
Modus	2	2	2	2	3	2	2	2

Tabel 4. 4 Hasil Isian Responden Bengkel Rons pada Angket Detection

No/ Responden	Detection							Z Total
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	
1	5	4	3	6	4	5	5	27
2	6	5	4	6	4	5	4	34
3	4	5	3	5	4	5	5	31
4	4	4	4	3	4	4	4	27
5	5	5	3	3	4	4	5	29
6	5	3	4	5	4	5	5	31
7	4	5	5	5	5	5	4	33
8	6	5	6	4	4	4	5	34
Modus	5	5	4	5	4	5	5	5

Tabel 4. 5 Hasil Isian Responden Bengkel

**AHASS CV. Dilan Kaven pada Angket
Occurrence**

No/ Responden	Occurrence							X Total
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
1	2	1	1	1	1	2	1	9
2	2	1	2	2	2	1	1	11
3	1	1	1	2	1	2	3	11
4	2	1	2	1	1	1	2	10
5	2	1	3	1	1	1	1	10
6	1	2	1	1	2	2	2	11
7	2	1	1	1	2	1	1	9
8	1	2	1	1	2	1	1	9
Modus	2	1	1	1	1	1	1	1

**Tabel 4. 6 Hasil Isian Responden Bengkel
AHASS CV. Dilan Kaven pada Angket Severity**

No/ Responden	Severity							Y Total
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	
1	2	1	1	1	1	1	7	14
2	2	2	1	1	1	2	5	14
3	1	2	2	2	1	2	6	16
4	2	2	2	2	1	1	6	16
5	1	1	3	2	1	2	7	17
6	2	1	1	2	1	2	6	15
7	2	1	1	2	3	2	5	16
8	1	2	1	2	2	1	6	15
Modus	2	1	1	2	1	2	6	2

**Tabel 4. 6 Hasil Isian Responden Bengkel
AHASS CV. Dilan Kaven pada Angket
Detection**

No/ Responden	Detection							Z Total
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	
1	3	2	2	3	3	3	3	19
2	2	3	3	3	2	2	2	17
3	3	3	2	3	3	2	2	18
4	2	2	2	3	3	3	2	17
5	3	2	3	3	3	2	3	19
6	2	2	2	2	3	3	3	17
7	3	2	2	3	3	2	3	18
8	3	3	3	3	2	2	3	19
Modus	3	2	2	3	3	2	3	3

4.3 Penentuan Nilai pada Proses Reparasi Kendaraan Bermotor

Nilai dari RPN (*Risk Priority Number*) mencerminkan tingkat kekritisan risiko *Human Error* dalam proses perawatan. Keparahan (*Severity*) adalah penilaian atau tingkat yang terkait dengan potensi efek mode *Human Error* dan tingkat keparahan *Human Error*.

Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan RPN di Bengkel Rons Auto

Kode	Aktivitas Kerja	S	O	D	RPN
K1	Tidak menggunakan pakaian pelindung pada	2	7	5	70

	saat pekerjaan berlangsung (kariawan menggunakan sendal pada saat bekerja)				
K2	Kesalahan pada saat pengerjaan <i>overhaul/reparasi</i> kendaraan (Salah menganalisa kerusakan pada kendaraan)	2	7	5	70
K3	Tidak fokus pada pekerjaan yang (melamun dan memikirkan hal lain diluar pekerjaan)	2	7	5	70
K4	Penggunaan alat dengan kondisi tidak aman (seperti dongkrak hidrolik, gerinda, las listrik.)	2	6	4	48
K5	Pekerjaan yang harusnya berkelompok tetapi di lakukan hanya 1 orang (pada saat bekerja maupun pada saat melakukan pimindahan barang atau alat)	3	6	5	48
K6	Lupa menginspeksi kembali pekerjaan yang telah selesai (lupa mengecek kembali baut pada selesai pemasangan)	2	8	5	80
K7	Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan (area kerja kotor)	2	7	5	70

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan RPN di AHASS CV Dilan Kaven

Kode	Aktivitas Kerja	S	O	D	RPN
K1	Tidak menggunakan pakaian	2	2	3	12

	pelindung pada saat pekerjaan berlangsung (kariawan menggunakan sendal pada saat bekerja)				
K2	Kesalahan pada saat penggerjaan <i>overhaul/reparasi</i> kendaraan (Salah menganalisa kerusakan padakendaran)	1	1	2	2
K3	Tidak fokus pada pekerjaan yang sementara di kerjakan (melamun dan memikirkan hal lain diluar pekerjaan)	1	1	2	2
K4	Penggunaan alat dengan kondisi tidak aman (seperti dongkrak hidrolik, gerinda, las listrik.)	2	1	3	6
K5	Pekerjaan yang harusnya berkelompok tetapi di lakukan hanya 1 orang (pada saat bekerja maupun pada saat melakukan pimindahan barang atau alat)	1	1	3	3
K6	Lupa menginspeksi kembali pekerjaan yang telah selesai (lupa mengecek kembali baut padaselesi pemasangan)	2	1	2	4
K7	Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan (area kerja kotor)	6	1	3	18

4.4 Hasil Perhitungan RPN

Setelah memperoleh tiga nilai untuk menilai tingkat risiko FMEA pada tiap variabel risiko

kecelakaan, langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan nilai RPN dan menyusun skor RPN dari yang paling tinggi hingga yang paling rendah. Informasi mengenai nilai RPN untuk setiap risiko dapat ditemukan dalam tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan RPN dari Tertinggi sampai Terendah pada Bengkel Rons

Kode	Operasi Kerja	Risiko Kecelakaan Kerja	RPN
K6	Lupa menginspeksi kembali pekerjaan yang telah selesai (lupa mengecek kembali baut pada selesai pemasangan)	Berdampak kepada Konsumen kendaraan dan bisa mengancam nyawa	80
K5	Pekerjaan yang harusnya berkelompok tetapi di lakukan hanya 1 orang (pada saat bekerja maupun pada saat melakukan pimindahan barang atau alat)	Memakan waktu perawatan yang lebih lama	72
K7	Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan (area kerja kotor)	Tidak nyaman pada saat bekerja atau bisa terkena serpihan benda tajam atau tumpahan oli dan semacamnya	70
K2	Kesalahan pada saat penggerjaan <i>overhaul/reparasi</i> kendaraan (kesalahan diagnosa pada saat perbaikan mesin	Mengalami kerugian kepada pemilik bengkel maupun konsumen kendaraan tersebut dari segi materi maupun waktu	70
K1	Tidak menggunakan pakaian pelindung pada saat pekerjaan berlangsung (kariawan)	Menimbulkan kecelakaan kerja yang tidak di inginkan alat tersebut	70

	menggunakan sendal pada saat bekerja) tidak aman (seperti dongkrak hidrolik, gerinda, laslistrik.)		
K4	Penggunaan alat dengan kondisi	Kecelakaan pada saat peng oprasian	48
K3	Tidak fokus pada pekerjaan yang sementara di kerjakan (melamun dan memikirkan hal lain diluar pekerjaan)	Bisa terjadi salah pemasangan komponen dan bisa terjadi kecelakaan kerja	48

Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan RPN dari Tertinggi sampai Terendah pada Bengkel AHASS CV. Dilan Kaven

Kode	Operasi Kerja	Risiko Kecelakaan Kerja	RPN
K7	Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan (area kerja kotor)	Tidak nyaman pada saat bekerja atau bisa terkena serpihan benda tajam atau tumpahan oli dan semacamnya	18
K1	Tidak menggunakan pakaian pelindung pada saat pekerjaan berlangsung (kariawan menggunakan sendal pada saat bekerja)	Menimbulkan kecelakaan kerja yang tidak di inginkan	12
K4	Penggunaan alat dengan kondisi tidak aman (seperti dongkrak hidrolik, gerinda, las listrik.)	Kecelakaan pada saat pengoprasian alat tersebut	6
K6	Lupa menginspeksi kembali pekerjaan yang telah selesai (lupa mengecek kembali baut pada selesai pemasangan)	Berdampak kepada Konsumen kendaraan	4

	telah selesai (lupa mengecek kembali baut pada selesai pemasangan)	dan bisa mengancam nyawa	
K5	Pekerjaan yang harusnya berkelompok tetapi di lakukan hanya 1 orang (pada saat bekerja maupun pada saat melakukan pimindahan barang atau alat)	Memakan waktu perawatan yang lebih lama	3
K3	Tidak fokus pada pekerjaan yang (melamun dan memikirkan hal lain diluar pekerjaan)	Bisa terjadi salah pemasangan komponen dan bisa terjadi kecelakaan kerja	2

4.5 Hasil Pengolahan Data Menggunakan Diagram Pareto

Dengan hasil RPN di bagai dengan 458 (hasil keseluruhan penjumlahan RPN) dan hasil pembagian di konversi ke % dan hasilnya seperti dibawah ini.

Tabel 4. 11 Hasil Pegolahan Data Bengkel Rons Auto Menggunakan Diagram Pareto

Kode	Operasi Kerja	RPN	%	% Kumulatif
K6	Lupa menginspeksi kembali pekerjaan yang telah selesai (lupa mengecek kembali baut pada selesai pemasangan)	80	17%	17%
K5	Pekerjaan yang harusnya dilakukan perkelompok dikerjakan 1 orang(pada saat bekerja maupun pada	72	15%	33%

	saat melakukan pimindahan barang atau alat)			
K7	Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan (area kerja kotor)	70	15%	48%
K2	Kesalahan pada saat penggerjaan <i>overhaul/reparasi</i> kendaraan (Salah menganalisa kerusakan pada kendaraan)	70	15%	63%
K1	Tidak menggunakan pakaian pelindung pada saat pekerjaan berlangsung (karyawan menggunakan sendal pada saat bekerja)	70	15%	79%
K4	Penggunaan alat dengan kondisi tidak man (seperti dongkrak hidrolik, gerinda, las listrik.)	48	10%	89%
K3	Tidak fokus pada pekerjaan yang dikerjakan (melamun dan memikirkan hal lain diluar pekerjaan)	48	10%	100%

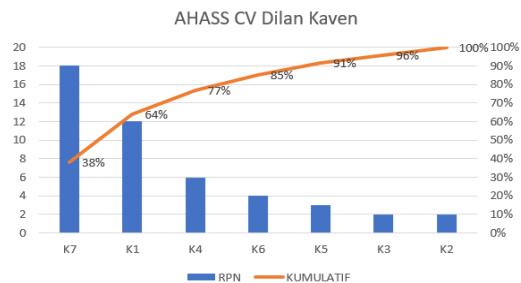
Tabel 4. 12 Hasil Pegolahan Data Bengkel AHASS CV. Dilan Kaven Menggunakan Diagram Pareto

Kode	Operasi Kerja	RPN	%	% Kumulatif
K7	Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan	18	38%	38%
K1	Tidak menggunakan	12	25%	64%

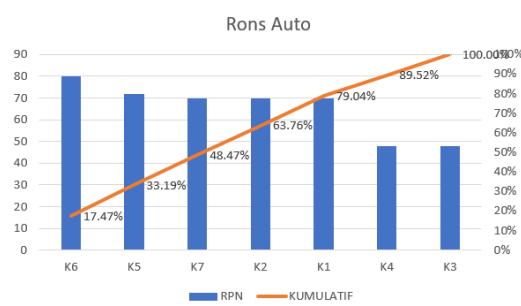
	pakaian pelindung pada saat pekerjaan berlangsung (karyawan menggunakan sendal pada saat bekerja)			
K4	Penggunaan alat dengan kondisi tidak aman (seperti dongkrak hidrolik, gerinda, las listrik.)	6	12%	77%
K6	Lupa menginspeksi kembali pekerjaan yang telah selesai (lupa mengecek kembali baut pada selesai pemasangan)	4	8%	85%
K5	Pekerjaan yang harusnya berkelompok tetapi dilakukan hanya 1 orang (pada saat bekerja maupun pada saat melakukan pemindahan barang atau alat)	3	6%	91%
K3	Tidak fokus pada pekerjaan yang dikerjakan (melamun dan memikirkan hal lain diluar pekerjaan)	2	4%	96%
K2	Kesalahan pada saat penggerjaan <i>overhaul/reparasi</i> kendaraan (Salah menganalisa kerusakan pada kendaraan)	2	4%	100%

Nilai dari RPN didapat dari hasil perkalian nilai modus *severity*, *occurrence* dan *detection* dari masing-masing pertanyaan dalam kuisioner. Didapat dari hasil perkalian nilai modus antara *severity*, *occurrence* dan *detection* dari masing-masing pertanyaan dalam kuisioner. Nilai pada

kolom persentase didapat dari nilai RPN dibagi total nilai RPN lalu dikalikan 100%. Sedangkan untuk nilai persentase kumulatif didapat dengan menjumlahkan nilai pada kolom persentase secara berturut-turut dimulai dari operasi kerja dengan nilai RPN tertinggi hingga terendah.



Gambar 4.1 Diagram Pareto AHASS CV. Dilan Kaven



Gambar 4.2 Diagram Pareto Rons Auto

Berdasarkan gambar diagram Pareto di atas, maka dengan menggunakan prinsip Pareto, yaitu *cut point* 80%, dimana berada di bawah persentase kumulatif 80% yang berarti data tersebut tidak termasuk kedalam potensi *cause* dengan nilai RPN yang paling dominan. Jenis *human error* yang masuk kedalam potensi *cause* dapat dilihat pada tabel 4.13 berikut ini.

Tabel 4. 13 Human Error yang termasuk Potensi Cause pada Bengkel Rons Auto dan Solusi

No	Human Error	Risiko yang Ditimbulkan	Kode	Solusi
1	Lupa menginspeksi kembali pekerjaan yang telah selesai (lupa mengecek kembali baut pada selesai pemasangan)	Berdampak kepada kendaraan Konsumen dan bisa mengancam nyawa	K 6	Menggunakan penanda pada baut yang telah dikencangkan atau <i>Marking</i> di atas baut selesai pengencangan
2	Pekerjaan yang harusnya berkelompok	Memakan waktu perawatan yang lebih	K	Pembuatan kelompok kerja pada bengkel

5	k tetapi dilakukan hanya 1 orang (pada saat bekerja maupun pada saat melakukan pemindahan barang atau alat)	lama	5	agar pekerjaan terarah dan menghemat waktu
3	Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan (area kerja kotor)	Tidak nyaman pada saat bekerja atau bisa terkena serpihan benda tajam atau tumpahan oli dan semacamnya	K 7	Kesadaran dari mekanik tersebut dan memberi teguran atau sanksi Surat Peringatan jika area kerja kotor
4	Kesalahan pada saat penggerjaan <i>overhaul</i> kendaraan (Salah menganalisa kerusakan pada kendaraan)	Mengalami kerugian kepada pemilik bengkel maupun konsumen kendaraan tersebut dari segi materi maupun waktu	K 2	Harus menggunakan <i>Engine overhaul manual book</i> kendaraan tersebut. dan jika perlu, foto setiap bagian yang sebelum dan sesudah pembongkaran
5	Tidak menggunakan pakaian pelindung pada saat pekerjaan berlangsung	Menimbulkan kecelakaan kerja yang tidak diinginkan	K 1	Memberi arahan dan melakukan standarisasi pada bengkel wajib menggunakan pakaian pelindung

Tabel 4. 14 Human Error yang termasuk Potensi Cause pada Bengkel AHASS CV.Dilan Kaven

No	Human Error	Risiko yang Ditimbulkan	Kode	Solusi
1	Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan	Tidak nyaman pada saat bekerja atau bisa terkena serpihan	K7	Kesadaran dari mekanik tersebut dan memberi teguran atau

	sesudah pekerjaan (area kerja kotor)	benda tajam atau tumpahan oli dan semacamnya	sanksi Surat Peringatan jika area kerja kotor
--	--------------------------------------	--	---

Berdasarkan hasil pengamatan langsung dan perhitungan yang telah dilakukan di atas, terdapat 1 persamaan jenis *human error* yang di timbulkan pada kedua bengkel tersebut yaitu :

1. Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan (K7).

Hal ini mengindikasikan masih rendahnya budaya lingkungan kerja yang bersih. Solusi untuk mengatasi masalah kebersihan lingkungan kerja disarankan berupa peningkatan kesadaran pemilik bengkel maupun mekanik dan juga memberikan surat peringatan kepada karyawan bengkel yang masih melanggar kebersihan pada area kerja.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti menarik kesimpulan bahwa dalam proses reparasi bermotor, pada bengkel Rons Auto terdapat lima modus sedangkan pada AHASS CV. Dilan Kaven hanya memiliki dua modus terjadinya *human error* yang dianggap paling kritis berdasarkan *skor risk priority number* (RPN) sebagai berikut:

1. Rons Auto
 - Lupa menginspeksi kembali pekerjaan yang telah selesai dengan total RPN sebesar 80.
 - Pekerjaan yang harusnya berkelompok tetapi dilakukan hanya 1 orang dengan RPN total sebesar 72.
 - Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan dengan total RPN sebanyak 70.
 - Kesalahan pada saat penggerjaan overhaul/reparasi kendaraan dengan total RPN sebanyak 70.
 - Tidak menggunakan pakaian safety pada saat pekerjaan berlangsung dengan total RPN sebanyak 70.
2. AHASS CV. Dilan Kaven
 - Tidak membersihkan area kerja pada saat sebelum dan sesudah pekerjaan dengan total RPN sebanyak 18.
 - Tidak menggunakan pakaian pelindung pada saat pekerjaan berlangsung dengan total RPN sebanyak 12.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, saran peneliti adalah untuk memperhatikan kembali *Job safety analysis* (JSA) di kedua bengkel agar supaya pekerjaan di bengkel terhindar dari kecelakaan yang bisa merugikan semuanya. dan. Selain itu, *human error* yang penulis dapati juga disarankan untuk

dievaluasi lagi bagi pemilik bengkel untuk keselamatan kerja pada kegiatan lain diluar perbaikan atau proses reparasi kendaraan bermotor.

Daftar Pustaka

- Apriliani, F., Zulkhulaifah, J. A., Aisara, D. L., Habibie, F. R., Iqbal, M., & Sonjaya, S. A. (2023). Analisis Potensi Bahaya dan Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Bengkel Motor di Kota Bogor. Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri, 2(2), 46-59.
- Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) Tool, 06 November 2023.
- Gillis A. S. DEFINITION FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), 07 November 2023.
- Islam, A. A. F. (2021). Analisis Human Error pada Sistem Permesinan Kapal Dengan Metode Ahp dan Shell= Analysis Of Ship Machinery Failure Caused By Human Error Using AHP dan SHELL Methods (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- KIM, Kyungmee O.; ZUO, Ming J. General model for the risk priority number in failure mode and effects analysis. Reliability Engineering & System Safety, 2018, 169: 321-329.
- Mandagi, R. C. P., Sondakh, R. C., & Maddusa, S. S. (2022). Hubungan Kelelahan Kerja dengan Kejadian Kecelakaan Kerja di PT. Putra Karangetang Desa Popontolen Kabupaten Minahasa Selatan. KESMAS, 11(5)
- Mikulak, R. J. McDermott, R., & Beauregard, M. (2017). The basics of FMEA. CRC press.
- Sunarto. Nugroho, Heru. 2020. "Buku Saku Analisis Pareto" Surabaya: Prodi Kebidanan Magetan Poltekkes Kemenkes Surabaya 366-37
- Utami, Winda. 2010. Penilaian Resiko Keselamatan Kerja Pada Proses Pemasangan Ring Kolom dan Pemasangan Bekisting di Ketinggian pada Pembangunan Gedung XY oleh PT X Tahun 2011. Jakarta: Universitas