
ANALISIS K3 DI BENGKEL DWI JAYA MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRA TERINTEGRASI METODE FTA

Radja Fulky Daulay¹, Moch. Nuruddin²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia
e-mail : daulayr7@gmail.com

ABSTRAK

Dwi Jaya Motor merupakan bengkel mobil yang memiliki layanan jasa servis berupa, perbaikan mesin, perbaikan *part*, pengecekan kelistrikan hingga penggantian *part*. Pada kegiatan pekerjaan servis tidak terlepas dari adanya kejadian kecelakaan kerja yang dapat terjadi. Dengan begitu perlu diterapkan manajemen K3 untuk mengurangi potensi bahaya dengan melakukan identifikasi terhadap bahaya. Tujuan penelitian ini dilakukan yaitu mengidentifikasi bahaya, menentukan level risiko, menentukan akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja, dan memberikan usulan rekomendasi untuk menghilangkan potensi bahaya. Mengacu pada permasalahan tersebut maka dilakukan identifikasi bahaya dan penentuan nilai risiko dengan menggunakan metode HIRA, selanjutnya risiko dengan nilai kategori *high risk* perlu dilakukan analisis terkait akar penyebab sehingga terjadi kecelakaan kerja dengan pendekatan *Fault Tree Analysis*. Dari hasil penelitian yang dilakukan terdapat 12 bahaya yang dikategorikan sebagai *low risk*, 4 bahaya kategori *moderate risk*, dan 4 bahaya yang dikategorikan sebagai *high risk*. Adapun akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan servis mobil diakibatkan 3 faktor yaitu alat, manusia dan lingkungan. Selanjutnya usulan rekomendasi diberikan terhadap risiko dengan kategori *high risk* melalui tindakan administratif, substitusi, *engineering control*, dan APD.

Kata kunci : *Potensi bahaya, nilai risiko, HIRA, FTA, pengendalian risiko*

ABSTRACT

Dwi Jaya Motor is a car repair shop that provides services in the form of engine repair, part repair, electrical checks and part replacement. In service work activities can't be separated from the occurrence of work accidents that can occur. Thus, it is necessary to apply K3 management to reduce potential hazards by identifying hazards. The purpose of this research is to identify hazards, determine the level of risk, determine the root causes of work accidents, and provide recommendations for eliminating potential hazards. Referring to these problems, it is necessary to identify hazards and determine risk values using the HIRA method, then risks with high risk category values need to be analyzed using the FTA method to analyze the root causes of work accidents. From the results of the research conducted, there are 12 hazards that are categorized as low risk, 4 hazards are categorized as moderate risk, and 4 hazards are categorized as high risk. The root cause of work accidents in car service work is caused by 3 factors, namely tools, humans and the environment. Furthermore, the proposed recommendations are given to risks in the high risk category through administrative actions, substitution, engineering control, and PPE.

Keywords : *Potential Hazard, risk values, HIRA, FTA, risk control*

Jejak Artikel

Upload artikel : 19 Juni 2022

Revisi : 29 Juni 2022

Publish : 28 Juli 2022

1. PENDAHULUAN

Keberhasilan suatu perusahaan atau organisasi salah satunya ditentukan oleh sumberdaya manusia, karena manusia merupakan aset hidup yang perlu dijaga dan dikembangkan. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh perusahaan karena dapat berpengaruh terhadap meningkatnya

keefektifitasan dan produktivitas serta dapat mencegah hal-hal yang bisa merugikan dari kecelakaan kerja (Prayanti, 2011). Kecelakaan kerja merupakan sesuatu terjadi tidak terencana, tidak terkontrol, dan tidak diperkirakan sebelumnya yang dapat mengganggu efektivitas kerja seseorang (Ramadhan, 2017). Kecelakaan kerja bisa timbul karena adanya faktor-faktor yang menjadi penyebab secara bersamaan pada

suatu tempat kerja atau proses produksi. Kecelakaan kerja tidak akan terjadi dengan sendirinya, akan tetapi dapat disebabkan oleh berbagai faktor penyebab kecelakaan sekaligus dalam suatu kejadian (Sulistyaningtyas et al., 2021).

K3 merupakan kegiatan yang bertujuan agar terciptanya kondisi kerja yang aman, tidak adanya gangguan berupa fisik maupun mental melalui pembinaan dan pelatihan, pengarahan dan kontrol terhadap pelaksanaan tugas dari karyawan dan pemberian bantuan sesuai dengan (Bhastary & Suwardi, 2018). Menurut Soputan, G.E.M., et al dalam (Ramdan et al., 2017) dengan melakukan upaya pengelolaan risiko hingga mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak dikehendaki, tidak terencana dan tidak terstruktur dengan baik, hal itu dinamakan dengan manajemen risiko K3. Menurut Ramli dalam (Ramdan et al., 2017) dengan identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko merupakan langkah untuk memulai implementasi K3 sehingga memungkinkan manajemen untuk meningkatkan hasil dengan cara mengidentifikasi dan menganalisis risiko yang ada.

Dwi Jaya Motor merupakan bengkel mobil yang memiliki layanan jasa servis berupa, perbaikan mesin, perbaikan *part*, pengecekan kelistrikan hingga penggantian *part*. Penggunaan mesin atau peralatan tentunya sangat diperlukan untuk memberikan kemudahan dalam proses pekerjaan yang dilakukan, namun demikian peralatan tersebut bisa menjadi sumber bahaya bagi pengguna mesin / peralatan itu sendiri hingga menyebabkan kecelakaan kerja. Selain itu kurangnya kesadaran akan penggunaan alat pelindung diri dan kelalai dari pekerja juga menjadi faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja di area kerja servis mobil Bengkel Dwi Jaya Motor. Berikut merupakan tabel jumlah kejadian kecelakaan kerja yang terjadi di Bengkel Dwi Jaya Motor periode Oktober 2020 – Oktober 2021 :

Tabel 1. Jumlah Kejadian Kecelakaan Kerja Periode Oktober 2020 – Oktober 2021

No	Kegiatan	Dampak	Frekuensi Kejadian
----	----------	--------	--------------------

1	Penggantian Oli	Tangan terkena oli panas	4
		Mata Terciprat oli	2
2	Pengecekan Rem	Tangan terjepit kaliper	1
		Tangan terkilir saat membuka baut	2
3	Pengecekan / penggantian ban	Tangan terkilir saat membuka baut	3
		Kaki tertimpa ban mobil	1
4	Pengecekan <i>Accu</i>	Tangan terkena air aki	2
5	Pengecekan radiator	Tangan terkena air radiator	2
		air radiator panas mengenai wajah	1
6	Repair <i>part</i> kendaraan (penggerindaan)	Tangan terkena percikan benda yang terpentil	5
		Wajah terkena percikan benda yang terpentil	1
		Tangan tergores gerinda	3
7	Repair <i>part</i> kendaraan (pengelasan)	Tangan terkena bunga api	2
		Wajah terkena bunga api	1

		Konsleting listrik	2
8	Repair part kendaraan (pengeboran)	Tangan terkena percikan benda kerja yang dibor	2
9	Overhaul	Anggota tubuh tertimpa mesin atau benda kerja	3
		Tangan terkilir saat membuka baut mesin	4
		Tangan tergores bagian mesin yang tajam	2
		Tangan terjepit pada saat pemasangan piston	3

Sumber: Bengkel Dwi Jaya Motor

Dilihat dari data diatas, terdapat kecelakaan di bengkel Dwi Jaya Motor yang mengakibatkan cedera pada pekerja dan menghambat proses penyelesaian pekerjaan. Dengan begitu maka perlu dilakukan penelitian mengenai manajemen keselamatan dan kesehatan kerja dengan melakukan penilain terhadap risiko yang ada, mencari akar penyebab terjadinya kecelakaan dan memberikan usulan rekomendasi perbaikan untuk mereduksi atau menghilangkan potensi bahaya yang ada.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah HIRA (*Hazard Identification and Risk Assesment*) dan FTA (*Fault Tree Analysis*). HIRA (*Hazard Identification and Risk Assesment*) merupakan suatu teknik penilaian risiko dengan menerjemahkan karakter dari bahaya yang ada dan selanjutnya melakukan evaluasi terhadap risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko.(Mariawati et al., 2017).

Proses identifikasi menggunakan metode HIRA terdiri dari :

1. Identifikasi Bahaya
2. Risk Assessment (Penilaian resiko)

skala matriks risiko Australia & Newzealand (AS/NZS 436 , 1999) digunakan untuk melakukan penilaian risiko dengan menggunakan rumus :

$$Risk = Likelihood \times Severity \dots \dots \dots (1)$$

Adapun tabel *likelihood*, *severity* dan matriks penilaian dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Skala Tingkat Kemungkinan Kejadian (*Likelihood*)

Level	Kriteria	Keterangan
5	Hampir Pasti Terjadi	Terjadi hampir disemua keadaan normal
4	Sering Terjadi	Terjadi beberapa kali dalam periode waktu tertentu (1 kali dalam seminggu hingga 1 kali dalam sebulan)
3	Dapat Terjadi	Mungkin terjadi pada suatu waktu (≥ 3 kali dalam satu tahun)
2	Kadang - kadang	Kadang terjadi pada suatu waktu (1 -2 kali dalam satu tahun)
1	Jarang sekali	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu (kurang dari 1 kali dalam setahun)

Sumber : AS/ZNS 4360 : 1999

Tabel 3. Nilai Tingkat Keparahan (*Consequence*)

Level	Kriteria	Keterangan
1	Tidak Signifikan	Tidak terjadi cedera, tidak mengganggu kesehatan, dan berdampak pada tempat kejadian.

2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil, dan dampak pada lingkungan kerja.
3	Sedang	Cedera cukup berat, Memerlukan perawatan medis, penanganan dengan bantuan pihak luar.
4	Berat	Menimbulkan cedera parah, menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha serta masyarakat sekitar.
5	Bencana	Kematian, kerugian parah hingga menghentikan kegiatan usaha serta dampak pada lingkungan sekitar sangat besar.

Sumber : AS/ZNS 4360 : 1999

Tabel 4. Skala Tingkat Risiko (*Risk Matrix*)

Likelihood	Severity				
	Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
	1	2	3	4	5
5 (Almost Certain)	H	H	E	E	E
4 (Likely)	M	H	H	E	E
3 (Possible)	L	M	H	E	E
2 (Unlikely)	L	L	M	H	E
1 (Rare)	L	L	M	H	E

Sumber : AS/ZNS 4360 : 1999

Selanjutnya metode yang digunakan setelah mengetahui skor HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) dengan nilai yang berada pada kategori *high risk* kemudian dianalisa dengan pendekatan FTA (*fault tree analysis*). Menurut Foster dalam (Bastuti, 2020) *Fault Tree Analysis* adalah sebuah *analytical tool* yang menjelaskan secara grafik mengenai kombinasi-kombinasi dari kesalahan yang menyebabkan kegagalan dari sebuah sistem. Teknik ini dapat mendeskripsikan dan menilai kejadian di dalam sistem.

Dengan Metode FTA (*fault tree analysis*) bisa digunakan untuk mengungkap gabungan akar dari penyebab masalah yang mengarah pada kecelakaan di tempat kerja. Dengan begitu metode ini digunakan untuk mengetahui akar penyebab terjadinya kecelakaan sehingga dapat mengurangi atau menghilangkan potensi bahaya sehingga tidak ada kecelakaan yang dapat terjadi di area kerja (Nur, 2020).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*)

Pada bab ini didapatkan data dengan melakukan observasi, wawancara kepada satu orang kepala bengkel dan empat orang pekerja mekanik bengkel. Adapun data yang didapatkan berupa kegiatan pekerjaan, potensi bahaya dan risiko yang ada di area servis mobil Bengkel Dwi Jaya Motor. Selanjutnya ditentukan penilaian risiko bersama pemilik bengkel dan pekerja mekanik bengkel dengan melakukan *brainstroming*. Berikut hasil identifikasi dan penilaian risiko yang ditampilkan di tabel 5.

Tabel 5. Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Penentuan Level Risiko

Kejadian	Bahaya	Risiko	Likelihood	Severity	Nilai	Level Risiko
Penggantian Oli	Tangan terkena oli panas	Tangan melepuh	3	2	6	M
	Mata Terciprat oli	Iritasi pada mata	2	2	4	L
Pengecekan Rem	Tangan terjepit kaliper	Nyeri dan luka pada tangan	1	2	2	L
	Tangan terkilir saat membuka baut	Nyeri pada tangan	2	2	4	L
Pengecekan / penggantian ban	Tangan terkilir saat membuka baut	Nyeri pada tangan	3	2	6	M
	Kaki tertimpa ban mobil	Luka memar dan bengkak pada kaki	1	2	2	L
Pengecekan	Tangan terkena air aki	Iritasi pada tangan	2	2	4	L
Pengecek	Tangan terkena air radiator	Iritasi pada tangan	2	2	4	L

	Selang radiator terlepas, air radiator panas mengenai wajah	Iritasi pada kulit wajah	1	2	2	L
Repair part kendaraan (penggerindaan)	Tangan terkena percikan benda yang terpentil	Luka gores pada tangan	3	2	6	M
	Wajah terkena percikan benda yang terpentil	Luka gores pada wajah	1	2	2	L
Repair part kendaraan (penggerindaan)	Tangan tergores gerinda	Nyeri, luka sobek ringan hingga berat pada tangan	3	3	9	H
	Tangan terkena bunga api	Luka bakar ringan pada tangan	2	2	4	L
Repair part kendaraan (pengelasan)	Wajah terkena bunga api	Luka bakar ringan pada wajah	1	2	2	L
	konsleting listrik	muncul percikan api	2	4	8	H

Repair part kendaraan (pengeboran)	Tangan terkena percikan benda kerja yang dibor	Luka gores pada tangan	2	2	4	L
	Anggota tubuh tertimpa mesin atau benda kerja	Luka dan cedera pada anggota tubuh	3	3	9	H
Overhaul	Tangan terkilir saat membuka baut mesin	Nyeri pada tangan	3	2	6	M
	Tangan tergores bagian mesin yang tajam	Luka gores pada tangan	2	2	4	L
	Tangan terjepit as pada saat pemasangan piston	Nyeri dan luka pada tangan hingga tulang jari retak dan kuku pada tangan pecah	3	3	9	H

Keterangan :

L : Low Risk

H : High Risk

M ; Moderate Risk

Dapat dilihat pada tabel 5 ditemukan 20 potensi bahaya dari 9 aktivitas yang ada. Adapun terdapat 12 bahaya termasuk dalam kategori *low risk*, 4 bahaya termasuk dalam kategori *moderate risk*, dan 4 bahaya termasuk dalam kategori *high risk*.

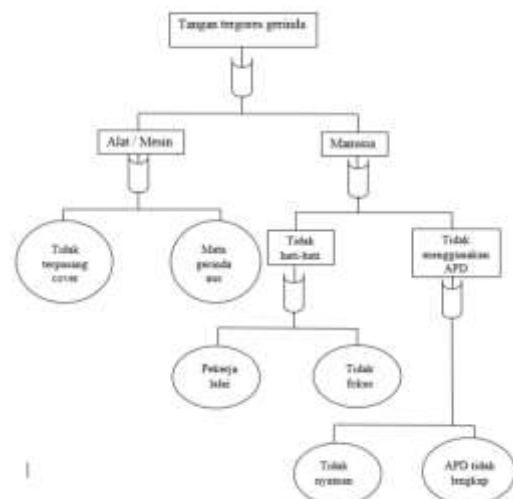
Kegiatan pekerjaan yang termasuk dalam kategori *high risk* harus segera dilakukan pengendalian risiko untuk mereduksi atau menghilangkan potensi bahaya yang ada sehingga tidak ada kecelakaan kerja yang terjadi. Maka dari itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut dengan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) untuk mencari akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja sehingga dapat diberikan usulan rekomendasi perbaikan.

3.2 FTA (*Fault Tree Analysis*)

Analisis menggunakan metode ini dilakukan terhadap bahaya yang berada pada kategori *high risk* untuk mengetahui faktor penyebabnya.

A. Pekerjaan Penggerindaan

Gambar berikut merupakan *Fault Tree Analysis* di area kerja servis mobil Dwi Jaya Motor untuk mengetahui akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan penggerindaan :



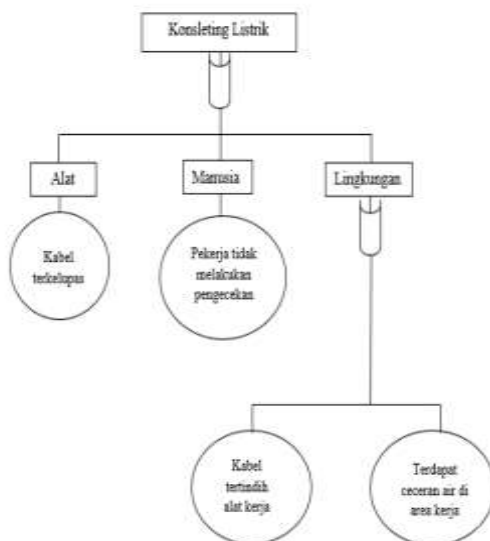
(Sumber : Pengolahan data observasi, wawancara dan *brainstorming*)

Gambar 1. FTA Pekerjaan Penggerindaan

Hasil analisis dengan metode FTA untuk pekerjaan penggerindaan menunjukkan bahwa akar yang menjadi penyebab kecelakaan kerja berasal dari alat/mesin dan faktor manusia. Mengenai penggunaan alat/mesin, kecelakaan kerja tersebut terjadi karena tidak adanya cover pada gerinda sehingga dapat mengenai tangan dan adanya mata gerinda yang sudah aus yang menyebabkan mata gerinda pecah dan terpentol mengenai tangan pekerja. Sedangkan jika dilihat dari sisi manusia, penyebab kecelakaan kerja terjadi karena ketidak hati-hatian pekerja dan pekerja yang tidak menggunakan APD.

B. Pekerjaan Pengelasan

Gambar berikut merupakan *Fault Tree Analysis* di area kerja servis mobil Dwi Jaya Motor untuk mengetahui akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan pengelasan :



(Sumber : Pengolahan data observasi, wawancara dan *brainstorming*)

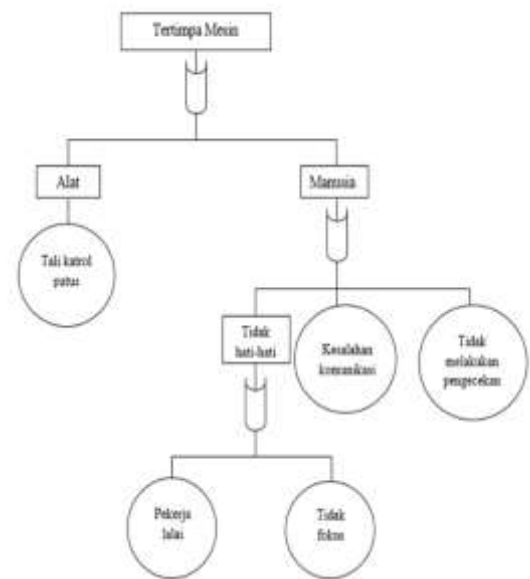
Gambar 2. FTA Pekerjaan Pengelasan

Hasil analisis dengan metode FTA untuk pekerjaan pengelasan menunjukkan bahwa akar yang menjadi penyebab kecelakaan kerja berasal dari faktor alat, manusia dan lingkungan. Mengenai alat, kecelakaan tersebut terjadi karena adanya kabel yang terkelupas sehingga dapat menyebabkan mata konsleting listrik. Mengenai sisi manusia, kecelakaan tersebut terjadi karena tidak adanya pengecekan dari pekerja pada kondisi alat yang akan digunakan. Sedangkan dari sisi lingkungan penyebab kecelakaan kerja terjadi karena kabel tertindih

alat kerja sehingga menyebabkan kabel terkelupas dan terdapat ceceran air di area kerja yang bisa mengenai kabel las sehingga bisa menyebabkan konsleting listrik.

C. Pekerjaan Overhaul (Penggantian Mesin)

Gambar berikut merupakan *Fault Tree Analysis* di area kerja servis mobil Dwi Jaya Motor untuk mengetahui akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan pengangkatan mesin :



(Sumber : Pengolahan data observasi, wawancara dan *brainstorming*)

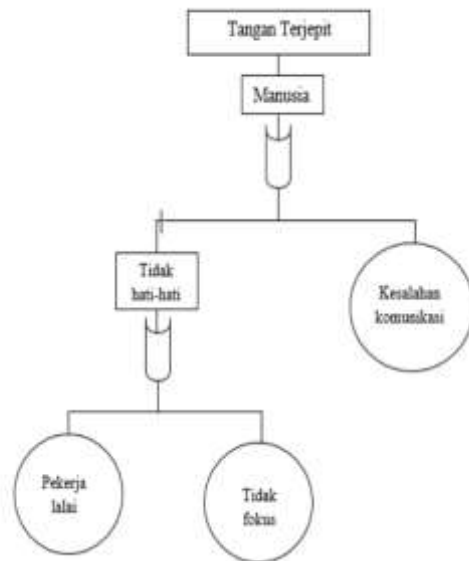
Gambar 3. FTA Pekerjaan Pengangkatan Mesin

Hasil analisis dengan metode FTA untuk pekerjaan pengangkatan mesin menunjukkan bahwa akar yang menjadi penyebab kecelakaan kerja berasal dari faktor alat dan manusia. Mengenai alat, kecelakaan tersebut terjadi karena adanya tali katrol yang putus sehingga menyebabkan mesin terjatuh menimpa pekerja. Jika ditinjau pada sisi manusia, penyebab kecelakaan kerja terjadi karena tidak adanya pengecekan oleh pekerja terhadap alat yang akan digunakan, adanya kesalahan komunikasi antar pekerja saat melakukan pengangkatan mesin dan faktor ketidak hati-hatian dari pekerja .

D. Pekerjaan Overhaul (Pemasangan Piston)

Gambar berikut merupakan *Fault Tree Analysis* di area kerja servis mobil Dwi Jaya

Motor untuk mengetahui akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan pemasangan piston :



(Sumber : Pengolahan data observasi, wawancara dan *brainstorming*)

Gambar 4. FTA Pekerjaan Pemasangan Piston

Hasil analisis dengan metode FTA untuk pekerjaan pemasangan piston menunjukkan bahwa akar yang menjadi penyebab kecelakaan kerja berasal dari faktor manusia. penyebab kecelakaan kerja terjadi karena karena kelalaian pekerja dan adanya kesalahan komunikasi dari pekerja yang pada saat memasang piston tidak memastikan bahwa keadaan sudah aman untuk melakukan pemasangan piston.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada metode HIRA dan FTA, dapat diberikan usulan rekomendasi pengendalian sebagai berikut :

- a. Kebakaran karena adanya arus pendek listrik
 - 1) Membuat penjadwalan untuk pemeriksaan dan pemeliharaan pada setiap peralatan kerja yang digunakan.
 - 2) Memasang APAR di area yang berpotensi terjadi kebakaran.
 - 3) Melengkapi *safety sign* di setiap area kerja.
- b. Tangan pekerja tergores gerinda

- 1) Melengkapi persediaan APD dan sosialisasi tentang penggunaan APD
 - 2) Melakukan *briefing* sebelum bekerja.
 - 3) Melengkapi *safety sign* di area kerja
 - 4) Melakukan Pemasangan *cover* pada alat gerinda.
 - 5) Membuat penjadwalan untuk pemeriksaan dan pemeliharaan pada peralatan kerja yang digunakan.
- c. Tubuh pekerja tertimpa mesin
 - 1) Melakukan *briefing* sebelum bekerja.
 - 2) Melengkapi *safety sign* di setiap area kerja.
 - 3) Membuat penjadwalan untuk pemeriksaan dan pemeliharaan pada setiap peralatan kerja yang digunakan.
 - 4) Mengganti / mensubstitusi tali katrol dengan menggunakan rantai
 - 5) Mengganti / mensubstitusi alat katrol dengan alat *Engine Crane*
 - d. Tangan terjepit saat memasang piston
 - 1) Melakukan *briefing* sebelum bekerja.
 - 2) Melengkapi *safety sign* di setiap area kerja.
 - 3) Menggunakan alat *Engine Stand Cap* saat memasang piston.

Dengan adanya pengendalian risiko ini, diharapkan dapat meminimalkan tingkat risiko yang ada, sehingga keamanan, kenyamanan dan juga produktifitas kerja di area servis mobil Bengkel Dwi Jaya Motor dapat lebih meningkat.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan di Bengkel Dwi Jaya Motor telah teridentifikasi 20 bahaya dari 9 aktifitas pekerjaan yang ada. Hasil penilaian risiko di area servis mobil Bengkel Dwi Jaya Motor terdapat 12 bahaya yang termasuk pada kategori *low risk* , 4 bahaya pada kategori *moderate risk*, dan 4 bahaya pada kategori *high risk*.

Adapun akar penyebab dari kecelakaan yang terjadi disebabkan oleh 3 faktor diantaranya alat, manusia, dan lingkungan. Dari faktor alat , kecelakaan terjadi karena kondisi alat yang sudah tidak baik dan tidak terdapat pelindung pada alat yang digunakan. Jika dilihat dari faktor manusia, kecelakaan yang terjadi diakibatkan

karena pekerja kurang fokus, lalai, dan abai terhadap penggunaan alat pelindung diri. Sedangkan dari faktor lingkungan kecelakaan kerja terjadi diakibatkan karena alat kerja yang berserakan serta menimpa kabel hingga menyebabkan kabel terkelupas dan adanya genangan di area servis Bengkel Dwi Jaya Motor.

Berdasarkan akar penyebab kecelakaan kerja yang telah teridentifikasi, maka pengendalian risiko yang dapat dilakukan diantaranya melakukan *briefing* sebelum dan sesudah bekerja mengenai K3, melakukan tindakan administratif berupa pembuatan jadwal untuk pemeriksaan dan membuat *check list* pemeliharaan peralatan kerja yang digunakan, Melengkapi *safety sign* di setiap area kerja berupa gambar perintah penggunaan APD atau tanda larangan melaksanakan sesuatu, melakukan tindakan substitusi berupa penggantian alat kerja yang lebih aman digunakan, melakukan tindakan *engineering* pada alat yang digunakan seperti penambahan *cover* atau pelindung pada alat kerja, dan yang terakhir melengkapi ketersediaan APD bagi para pekerja sehingga dapat mereduksi atau menghilangkan kemungkinan terjadinya kecelakaan di Bengkel Dwi Jaya Motor.

DAFTAR PUSTAKA

- Bastuti, S. (2020). 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). *Teknologi: Jurnal Ilmiah Dan Teknologi*, 2(1), 48. <https://doi.org/10.32493/teknologi.v2i1.3909>
- Bhastary, M. D., & Suwardi, K. (2018). Analisis Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Di Pt.Samudera Perdana. *Jurnal Manajemen Dan Keuangan*, 7(1), 47–60. <https://doi.org/10.33059/jmk.v7i1.753>
- Mariawati, A. S., Umyati, A., & Andiyani, F. (2017). Analisis penerapan keselamatan kerja menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) dengan pendekatan Fault Tree Anlysis (FTA). *Industri Servicess*, 3c(1), 293–300. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/ar>
- ticle/view/2108
- Nur, M. (2020). Analisa Lingkungan Kerja Dan Kesehatan, Keselamatan Kerja (K3) (Studi Kasus: PT. Asrindo Citraseni Satria). *SPECTA Journal of Technology*, 3(2), 27–35. <https://doi.org/10.35718/specta.v3i2.151>
- Prayanti. (2011). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Karyawan Pada Departemen Jaringan Pt Pln (Persero) Area Surabaya Utara. *Jurnal Ilmu Manajemen (JIM)*, 1(2), 553–564.
- Ramadhan, F. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Seminar Nasional Riset Terapan, November*, 164–169.
- Ramdan, F., Kunci, K., Bahaya, I., Kerja, K., & Hirarc, dan. (2017). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Pada Divisi Boiler Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (Hirarc). *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 1(2). <https://doi.org/10.21111/jihoh.v1i1.752>
- Standards Australia License / New Zealand Standard, *Az/Nzs 4360:1999 Risk Management*. Brisbane: Standards Association Of Australia, Po Box 1055, Strathfield Nsw 2135, 1999.
- Sulistyaningtyas, N., Teknologi, I., Tri, K., & Nasional, T. (2021). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Akibat Kerja Pada Pekerja Konstruksi: Literature Review analisis faktor-faktor penyebab kecelakaan akibat kerja pada pekerja konstruksi: literature review analysis of factors causing work-related accidents in con. *Journal of Health Quality Development E*, 1(1), 51–59.
- Kurniawan, R. A. (2022). Analisa Manajemen Resiko Dengan Metode Fault Three Analisis (Fta) System Compressor Air Minum Dalam Kemasan PT. Swabina Gatra. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik dan Inovasi Mesin Otomotif, Komputer, Industri dan Elektronika*, 9(1), 1-9.