

ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA BENGKEL JAYA SUPER MOTOR KOTA CIMAHI

Muhammad Fahrizal Ramadhan¹, Muhammad Faisal², Raziq Palananggi³

Prodi Manajemen Logistik, Fakultas Logistik Teknologi dan Bisnis, Universitas Logistik dan Bisnis International^{1,2,3}

16117106@std.ulbi.ac.id , 16118165@std.ulbi.ac.id , 16119066@std.ulbi.ac.id

*Corresponding Author

Submitted: 99/xxx/9999 (*mohon tidak diisi oleh author, bagian ini diisi oleh editor*)

Accepted: 99/xxx/9999 Published:

99/xxx/9999

ABSTRACTS

Motorcycle repair shop is a type of business in the automotive sector that is in great demand by business people. However, every stage of work in a motorcycle workshop has potential hazards and risks related to Occupational Safety and Health (OHS). Unfortunately, most workshops, especially non-official workshops, have not considered OHS practices as an important priority. Workers' awareness in the application of OHS is also still low, and OHS practices are considered an additional cost burden. This research focuses on analyzing occupational accidents and risks at Jaya Super Motor Cimahi Workshop, through observing several accidents that occurred during the research. The general purpose of this research is to serve as a reference for readers, especially students, in order to analyze the effective implementation of OHS in the company. Jaya Super Motor Workshop is inseparable from the potential hazards of Occupational Diseases and Occupational Accidents. However, the workshop has not conducted hazard identification and OHS risk assessment in its business processes, and has not documented them systematically. The specific objectives of this study are to identify potential hazards, assess risks, and determine control measures in a motorcycle workshop, using the Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control (HIRADC) method. The results showed 35 potential hazards in maintenance and repair work, with 17.1% of the potential hazards being high risk. This high risk comes from the use of hammer, electric current (short circuit), hot motor engine, hot oil splash, and heat source from piston movement. Based on the hierarchy of OHS control measures that have been carried out, elimination measures reached 5.7%, engineering 14.3%, administrative control 65.7%, and the use of PPE 14.3%. Suggestions for further research are to complete the HIRADC form with hazard codes, applicable regulations, residual risk, and other relevant information. The HIRADC method can be integrated with root cause analysis tools according to the research objectives. Future research plans include analyzing the implementation of HIRADC in motorcycle modification work, using root cause analysis on critical problems in motorcycle repair shops, and budgeting for optimal OHS implementation costs for motorcycle repair businesses.

Keyword: Occupational Safety and Health (OHS), HIRADC, Hazard Risk

Abstrak

Bengkel motor merupakan jenis usaha di sektor otomotif yang banyak diminati oleh pelaku bisnis. Namun, setiap tahapan pekerjaan di bengkel motor memiliki potensi bahaya dan risiko terkait dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Sayangnya, sebagian besar bengkel, terutama bengkel non-resmi, belum menganggap praktik K3 sebagai prioritas penting. Kesadaran pekerja dalam penerapan K3 juga masih rendah, dan praktik K3 dianggap sebagai beban biaya tambahan. Penelitian ini berfokus pada analisis kecelakaan kerja dan risiko

di Bengkel Jaya Super Motor Cimahi, melalui pengamatan beberapa kecelakaan yang terjadi selama penelitian. Tujuan umum penelitian ini adalah sebagai referensi bagi pembaca, terutama mahasiswa, agar dapat menganalisis penerapan K3 yang efektif di perusahaan. Bengkel Jaya Super Motor tidak terlepas dari potensi bahaya Penyakit Akibat Kerja (PAK) dan Kecelakaan Akibat Kerja (KAK). Namun, bengkel tersebut belum melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko K3 pada proses bisnisnya, serta belum mendokumentasikannya secara sistematis. Tujuan khusus penelitian ini adalah mengidentifikasi potensi bahaya, menilai risiko, dan menentukan tindakan pengendalian di bengkel motor, dengan menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control (HIRADC). Hasil penelitian menunjukkan adanya 35 potensi bahaya dalam pekerjaan maintenance dan repair, dengan 17,1% dari potensi bahaya tersebut berisiko tinggi. Risiko tinggi ini berasal dari penggunaan martil/palu, arus listrik (korsleting), mesin motor panas, cipratan oli panas, dan sumber panas dari pergerakan piston. Berdasarkan hierarki tindakan pengendalian K3 yang telah dilakukan, tindakan eliminasi mencapai 5,7%, rekayasa engineering 14,3%, pengendalian administratif 65,7%, dan penggunaan APD 14,3%. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah melengkapi form HIRADC dengan kode bahaya, applicable regulation, residual risk, dan keterangan relevan lainnya. Metode HIRADC dapat diintegrasikan dengan tools analisis akar masalah sesuai dengan tujuan penelitian. Rencana penelitian berikutnya mencakup analisis implementasi HIRADC pada pekerjaan modifikasi motor, penggunaan analisis akar masalah pada permasalahan kritis di bengkel motor, dan penganggaran biaya implementasi K3 yang optimal untuk usaha bengkel motor.

Kata kunci: Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), HIRADC, Bahaya Risiko

PENDAHULUAN

Bengkel kendaraan merupakan jenis usaha yang banyak dijumpai di berbagai daerah di Indonesia. Usaha bengkel sepeda motor terbagi menjadi dua kategori, yaitu bengkel resmi dan bengkel non-resmi (Sihombing, Adriant, et al., 2024). Bengkel sepeda motor termasuk salah satu jenis usaha di bidang otomotif yang diminati oleh para pelaku bisnis. Pekerjaan yang dilakukan di bengkel sepeda motor umumnya mencakup pekerjaan rutin dan non-rutin (Budi Nur Siswanto, 2018). Beberapa jenis pekerjaan yang sering dilakukan meliputi: bongkar pasang *cover body*, perawatan ringan, penggantian komponen, perbaikan mesin dan sistem kelistrikan, hingga overhaul. Seluruh pekerjaan tersebut ditangani oleh para mekanik di tempat kerja. Setiap tahapan pekerjaan di bengkel sepeda motor memiliki potensi bahaya dan tingkat risiko tertentu (Hadi et al., 2020). Oleh karena itu, setiap pemilik usaha bengkel memiliki tanggung jawab untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman, dengan mengimplementasikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di tempat kerja (Suriyadi & Azmi, 2022).

Namun, tantangan yang dihadapi UMKM bengkel saat ini adalah cara meningkatkan produktivitas usaha dan mengimplementasikan K3 secara optimal (Khaeri et al., 2022). Sebagian besar bengkel, terutama bengkel non-resmi, belum menganggap praktik K3 sebagai prioritas penting. Kesadaran pekerja dalam penerapan K3 juga masih rendah, dan praktik K3 dianggap sebagai beban biaya tambahan. Padahal, jika pemilik usaha dan pekerja mengabaikan penerapan K3, hal tersebut dapat secara langsung maupun tidak langsung menimbulkan masalah keuangan dan berpengaruh pada keberlanjutan usaha (Martua Sihombing et al., 2023)

Jaya Super Motor merupakan salah satu bengkel sepeda motor yang berada di kota Cimahi. Bengkel ini menawarkan berbagai jasa, seperti perawatan rutin, perbaikan, penjualan suku cadang dan aksesoris motor, serta jasa modifikasi dan auto detailing untuk berbagai jenis motor, termasuk motor sport dan motor besar (Novianto & Santoso, 2018). Dalam proses kerja di bengkel, penggunaan mesin, peralatan mekanik, kondisi lingkungan, dan faktor manusia saling terkait dan berpengaruh terhadap kelancaran penyelesaian pekerjaan. Namun, tidak dapat dihindari bahwa mesin, peralatan, bahan-bahan, lingkungan bengkel, serta tata cara kerja mekanik dapat menjadi sumber potensi bahaya bagi para pekerja (Ariffien et al., 2021). Selain itu, kurangnya kesadaran pekerja untuk menggunakan alat pelindung diri (APD) dan sifat abai/lalai, turut menjadi faktor penyebab timbulnya potensi Penyakit Akibat Kerja (PAK) dan Kecelakaan Akibat Kerja (KAK) di area kerja bengkel. Setiap potensi bahaya memiliki tingkatan risiko yang harus dihadapi, mulai dari kategori risiko rendah, menengah, tinggi, hingga ekstrim. (Sihombing et al., 2024)

Hasil studi literatur dari beberapa jurnal penelitian terkini menunjukkan adanya gap analysis bahwa pengendalian potensi bahaya pada usaha bengkel motor, khususnya bengkel motor non-resmi, perlu disertai dengan penilaian risiko dan penetapan tindakan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian risikonya (Efvandi et al., 2022). Oleh karena itu, penelitian ini memperkenalkan pendekatan baru dengan menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Determine Control (HIRADC). Metode HIRADC lebih menekankan pada penentuan pengendalian yang perlu dilakukan untuk mengurangi dan mencegah risiko. Metode HIRADC berguna untuk mengidentifikasi risiko secara menyeluruh, mengevaluasi dampaknya terhadap sistem secara umum, serta fokus pada penentuan tindakan pengendalian yang sesuai dengan risiko yang diidentifikasi (Erika Ramadhanty, Budi Nur Siswanto, 2023).

Bengkel Jaya Super Motor belum melaksanakan identifikasi bahaya dan penilaian risiko K3 pada proses bisnisnya, serta belum mendokumentasikannya secara sistematis (CHOLIL et al., 2020). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai risiko, dan menentukan tindakan pengendalian untuk mengatasi potensi bahaya tersebut (Aditya et al., 2022). Potensi bahaya yang diidentifikasi meliputi sumber dan kondisi yang dapat menyebabkan cedera, gangguan kesehatan, serta berbagai kerugian seperti kerusakan fasilitas dan lingkungan, masalah sosial dan ekonomi, hingga hilangnya nyawa manusia (Sunardhi et al., 2025). Selanjutnya, penilaian tingkat risiko perlu dilakukan berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya tersebut. Tujuan dari penilaian ini adalah agar manajemen Bengkel Jaya Super Motor dapat memahami jenis-jenis pekerjaan yang memiliki frekuensi bahaya dari rendah hingga tinggi, mengetahui tingkat risiko pekerjaan dari rendah, menengah, tinggi hingga ekstrim, serta menetapkan tindakan pengendalian bahaya yang tepat untuk meningkatkan produktivitas bengkel (Manurung, 2020).

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut (Novianto & Santoso, 2018) bengkel merupakan suatu tempat atau ruangan yang digunakan untuk melakukan perbaikan, perawatan, pemeliharaan serta merancang dan merakit suatu mesin, yang mana dalam bengkel tersebut terdapat alat-alat konstruksi serta onderdil dari mesin tersebut. Sedangkan pengetahuan dan keterrampilang tentang bengkel bisa disebut juga perbengkelan.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut (Manurung, 2020) pengertian keselamatan dan kesehatan kerja dijelaskan secara filosofi, keilmuan dan etimologi adalah sebagai berikut:

1. Secara filosofi: Suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya dan pada manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat adil dan makmur.
2. Secara keilmuan: Ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan, penyakit akibat kerja, keakaran dan pencemaran lingkungan.
3. Secara etimologi: Merupakan suatu upaya perlindungan agar tenaga kerja selalu dalam keadaan selamat dan sehat selama melakukan pekerjaannya ditempat kerja maupun sumber dan proses produksi dapat digunakan secara aman dan efisien dalam pemakaiannya.

Definisi keselamatan, kesehatan, aman, bahaya, *incident* dan *accident* disajikan di bawah ini.

1. Keselamatan (*safety*)
 - a. Mengendalikan kerugian dari kecelakaan (*control of accident loss*)
 - b. Kemampuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan (mengontrol) resiko yang tidak bisa diterima (*the ability to identify and eliminate unacceptable risks*)
2. Kesehatan Derajat atau tingkat keadaan fisik dan psikologi individu (*the degree of physiological and psychological well being of the individu*).
3. Aman/selamat (*safe*) adalah suatu dimana atau kapan munculnya sumber bahaya telah dapat dikendalikan ketingkat yang memadai, dan ini adalah lawan dari bahaya (*danger*).
4. Bahaya (*Danger*) merupakan tingkat bahaya dari suatu kondisi dimana atau kapan muncul sumber bahaya. Danger adalah lawan dari aman atau bahaya.
5. *Incident* merupakan suatu kejadian yang tidak diinginkan, bilamana pada saat itu sedikit saja ada perubahan maka dapat mengakibatkan terjadinya *accident*.
6. Kecelakaan (*accident*) merupakan suatu kejadian yang tidak di rencanakan, tidak direncanakan dan tidak di inginkan, gangguan terhadap pekerjaan berakibat cidera pada manusi, kerusakan barang, dan pencemaran lingkungan.

Dari penjelasan mengenai pengertian keselamatan dan kesehatan kerja yang telah disebutkan di atas dapat disimpulkan bahwa pengertian keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu cara untuk melindungi para pekerja dari bahaya atau ancaman kecelakaan kerja selama bekerja yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat yang mendukung pencapaian tujuan perusahaan (Manurung, 2020).

Menurut (CHOLIL et al., 2020) HIRADC atau biasa disebut *Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control* merupakan proses mengidentifikasi bahaya, mengukur, dan mengevaluasi risiko yang muncul dari sebuah bahaya yang dapat terjadi dalam aktifitas rutin ataupun non rutin dalam perusahaan, untuk selanjutnya dilakukan penilaian risiko dari bahaya tersebut. Hasil dari penilaian resiko tersebut berguna untuk membuat program pengendalian bahaya agar perusahaan dapat meminimalisir tingkat resiko yang mungkin terjadi sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

HIRADC (*Hazard Identification Risk Assesment and Detremine Control*) memiliki peran penting dalam mengantisipasi dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Cara efektif untuk mencegah terjadinya kecelakaan, harus diambil tindakan yang tepat terhadap tenaga kerja dan perlengkapan, agar tenaga kerja memiliki konsep keselamatan dan kesehatan kerja demi mencegah risiko yang diakibatkan dari kecelakaan kerja. Prosedur ini dibuat untuk memberikan panduan dalam melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja baik karyawan maupun pihak - pihak luar yang terkait dalam kegiatan perusahaan, serta menentukan pengendalian yang sesuai. Hal ini dilakukan demi melindungi kesehatan tenaga kerja, meningkatkan efisiensi kerja, mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit (CHOLIL et al., 2020).

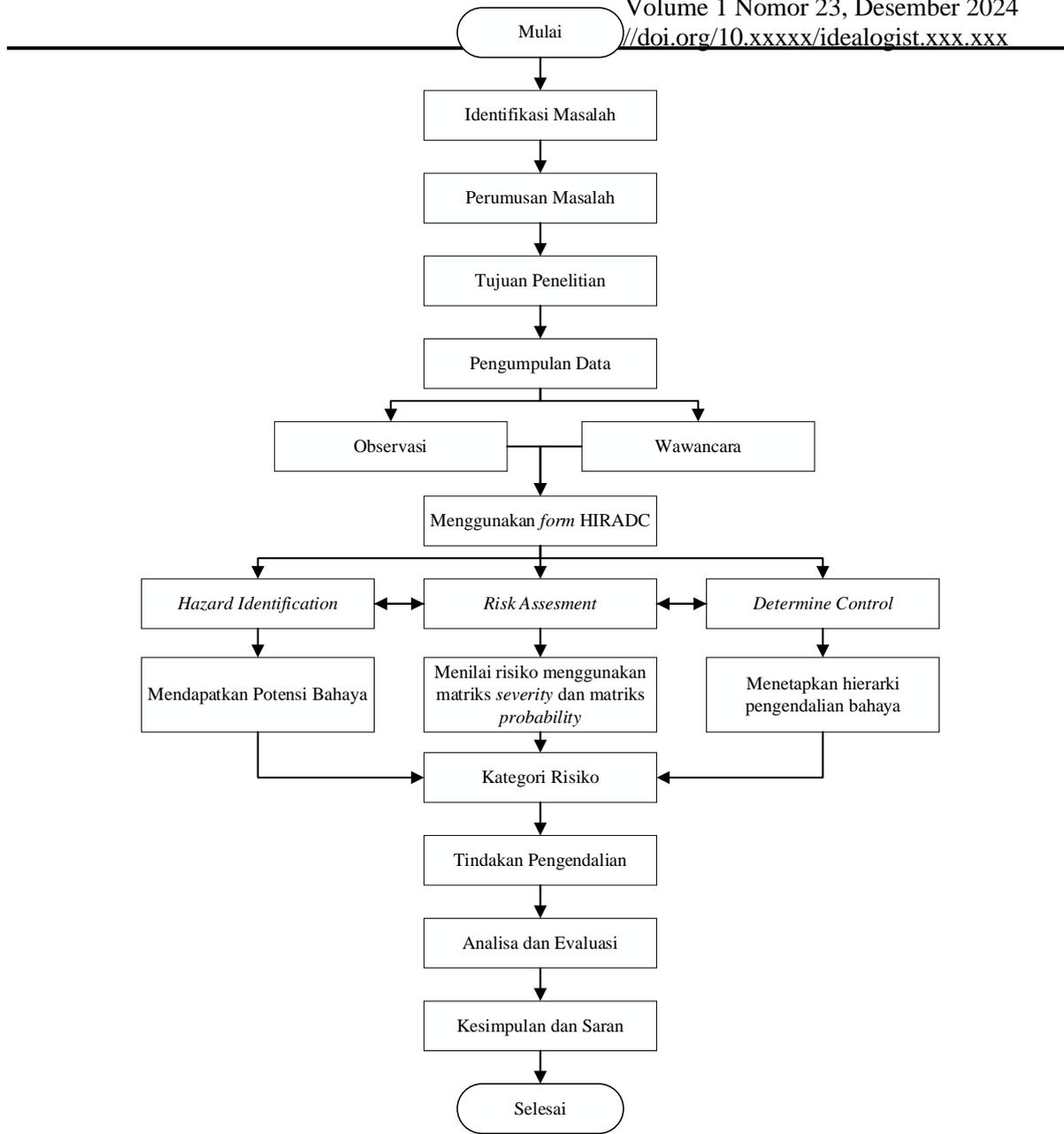
Hasil penelitian di beberapa bengkel menunjukkan penerapan K3 yang belum optimal. Penelitian (Efvandi et al., 2022) menunjukkan bahwa pada Bengkel "Dwi Jaya Motor" hasil identifikasi dari pekerjaan rutin menunjukkan terdapat 20 potensi bahaya, yang terdiri dari 12 potensi bahaya terkategori *low risk*, 4 potensi bahaya terkategori *moderate risk*, dan 4 potensi bahaya terkategori *high risk*. Faktor penyebab kecelakaan kerja adalah alat, manusia dan lingkungan. Melalui penilaian risiko dan *Job Safety Analysis*, maka tindakan pengendalian yang dilakukan meliputi tindakan substitusi, rekayasa *engineering*, administratif dan penggunaan APD. Penelitian sebelumnya di bengkel motor yang lain menunjukkan bahwa penerapan K3 belum optimal. Misalnya, di Bengkel "Sumber Maju Motor" yang menyediakan jasa pembuatan rangka custom sepeda motor, terdapat berbagai kasus kecelakaan kerja sepanjang tahun 2021. Kasus-kasus ini, diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil, meliputi: tergores sisi tajam, gangguan pendengaran, sesak napas, gangguan penglihatan, luka melepuh, dan tersengat aliran listrik. Penyebabnya termasuk faktor manusia, peralatan, dan lingkungan kerja. Tindakan pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi potensi bahaya ini antara lain menyusun *Job Safety Analysis*, menyediakan alat pelindung diri (APD), dan menegakkan disiplin di antara para karyawan (Aditya et al., 2022). Pemahaman para mekanik tentang sikap, kondisi, lingkungan kerja yang aman, keselamatan dan kesehatan kerja secara umum yang masih rendah, juga terjadi pada kelompok usaha perbengkelan di kawasan Bekasi. Potensi bahaya muncul dari rutinitas pekerjaan dan postur tubuh mekanik yang pergerakannya tidak ideal saat menyelesaikan pekerjaan (Khaeri et al., 2022).

Perbedaan utama antara penelitian saat ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada pendekatan metode yang digunakan. Penelitian sebelumnya yang fokus pada bengkel motor

Metode-metode ini semuanya melakukan manajemen K3 dengan mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendalian risiko sesuai dengan karakteristik masing-masing. Namun, penetapan tindakan pengendalian berdasarkan hierarki tingkat risiko belum dilakukan (Sunardhi et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian saat ini menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determine Control* (HIRADC) untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, mengevaluasi dampak yang dapat mempengaruhi sistem secara keseluruhan, serta menentukan tindakan pengendalian yang sesuai dengan risiko yang diidentifikasi (Purnamasari, Wulan and Suntoro, Suntoro and Adriant, 2020).

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel "Bengkel Jaya Super Motor" yang terletak di kota Cimahi, Jawa Barat. Bengkel ini merupakan bengkel non-resmi yang mempekerjakan lima mekanik dan satu staf administrasi. Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control* (HIRADC), yang merupakan salah satu persyaratan dalam *Occupational Health and Safety Assessment* (OHSAS) 18001:2007 dan ISO 14001:2004. Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Tahapan Penelitian

~~Penelitian dimulai dengan kunjungan lapangan untuk melakukan observasi dan wawancara mengenai pekerjaan-pekerjaan di bengkel. Teknik pengambilan sampel mencakup pekerjaan-pekerjaan di bengkel yang bersifat rutin dan non-rutin yang dilakukan oleh para mekanik. Pada tahap berikutnya, menggunakan Formulir HIRADC, dilakukan beberapa kegiatan sebagai berikut:~~

1. **Hazard Identification**, tahap ini melibatkan proses mengidentifikasi atau menemukan potensi bahaya yang dapat dihadapi oleh pekerja selama bekerja. Penting untuk mengenali karakteristik potensi bahaya agar tidak menjadi penyebab kecelakaan kerja yang dapat merugikan semua pihak.
2. **Risk Assessment**, tahap ini melibatkan proses menilai tingkat risiko (*risk level*) dari hasil identifikasi potensi bahaya. Penilaian risiko dimulai dengan menentukan dampak (*consequence*) berdasarkan seberapa besar dampak potensi bahaya menurut matriks tingkat keparahan (*severity*) (Tabel 1).

Tabel 1. Matriks Tingkat Keparahannya (*Severity*)

MATRIKS TINGKAT KEPARAHAN			
Peringkat	Deskripsi	Kerugian Finansial (per tahun)	Penjelasan
1	Tidak bermakna (Insignificant)	<Rp 10.000.000	Tidak mengakibatkan cedera
2	Ringan (Minor)	Rp 10.000.000-Rp 25.000.000	Dapat diatasi pada saat itu juga di tempat kejadian kecelakaan dengan bantuan pihak lain
3	Sedang (Moderate)	Rp 26.000.000-Rp 40.000.000	Memerlukan perawatan medis, dapat diatasi di tempat kejadian kecelakaan dengan bantuan pihak lain
4	Berat (Major)	Rp 40.000.000-Rp 100.000.000	Menyebabkan cedera yang cukup jelas, hilang kemampuan bekerja, diatasi diluar area terjadinya kecelakaan
5	Bencana (Catastrophic)	>Rp 100.000.000	Dapat menyebabkan kematian, harus diatasi di luar area terjadinya kecelakaan

Tahap kedua adalah menentukan probabilitas potensi bahaya berdasarkan matriks kemungkinan terjadi (Tabel 2).

Tabel 2. Matriks Kemungkinan Terjadi (*Probability*)

MATRIKS KEMUNGKINAN TERJADI				
Peringkat	Deskripsi	Keterangan	Frekuensi	Kemungkinan Terjadi
1	Jarang	Kejadian ini dapat terjadi hanya pada keadaan luar biasa	Akan terjadi pada keadaan luar biasa	<10%
2	Kemungkinan Kecil	Kejadian ini dapat terjadi pada waktu tertentu	Akan terjadi sekali setiap 5 tahun	10%-20%
3	Menengah	Kejadian ini mungkin terjadi pada sebagian besar keadaan	Akan terjadi sekali setiap 2 tahun	20%-55%

4	Kemungkinan Besar	Kejadian ini mungkin terjadi pada sebagian besar keadaan	Akan terjadi sekali setahun	55%-90%
5	Hampir Pasti Terjadi	Kejadian ini diperkirakan terjadi pada sebagian besar keadaan	Kejadian ini diperkirakan terjadi kapan saja	90%-100%

Tahap ketiga adalah mengukur tingkat risiko. Caranya adalah nilai *severity* dikalikan dengan nilai *probability*, dengan rumus seperti berikut ini:

$$Risk\ Rating\ Number = DPH \times LO$$

Keterangan:

DPH = *Degree of Possible Harm (Severity)*

LO = *Likelihood of Occurrence (Frequency)*

Untuk menentukan skor *Degree of Possible Harm (Severity)* mengacu pada Tabel 2. Sedangkan untuk menentukan skor *Likelihood of Occurrence (Frequency)* mengacu pada Tabel 3. Dengan demikian, setelah memperoleh angka *Risk Rating Number (RRN)*, maka dapat diperoleh jenis tingkatan risikonya yang terkategori menjadi *low risk*, *medium risk*, *high risk*, dan *very high/extreem risk*. Hal tersebut mengacu pada Gambar 2.

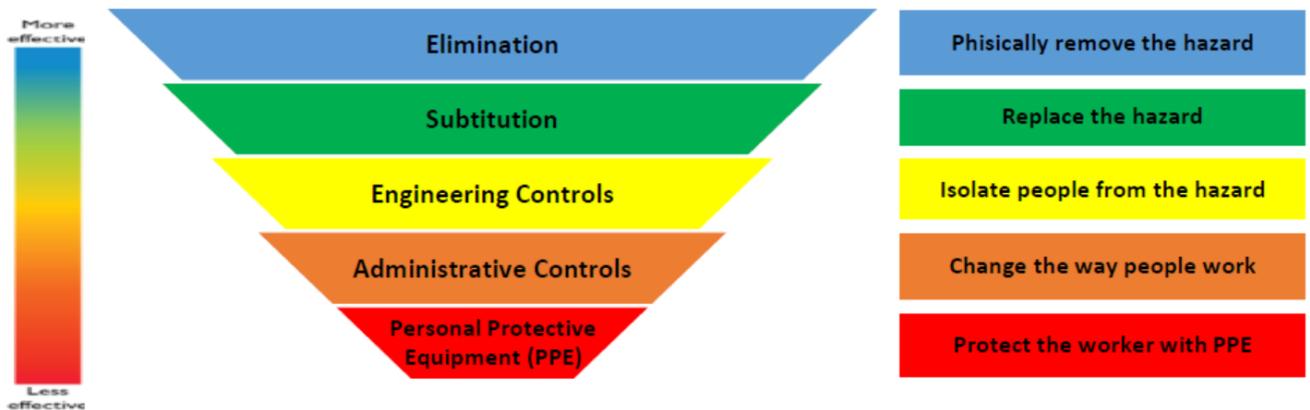
QUANTITATIVE RISK ANALYSIS - LEVEL OF RISK						
		5	10	15	20	25
LIKELIHOOD RATING	5 Almost Certain	M	H	H	E	E
	4 Likely	L	M	H	H	E
	3 Moderate	L	M	M	H	H
	2 Unlikely	L	L	M	M	H
	1 Rare	L	L	L	L	M
		1	2	3	4	5
		Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
CONSEQUENCE (IMPACT) RATING						

Gambar 2 Matriks Penilaian Risiko

Determining Control merupakan tindakan pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi potensi bahaya dan risiko yang sudah ditetapkan (Gambar 3). Tindakan pengendalian dapat dikategorikan berdasarkan hierarki kontrol berikut ini:

- a. **Eliminasi** adalah upaya untuk menghilangkan potensi bahaya
- b. **Substitusi** adalah upaya untuk melakukan penggantian/substitusi agar bahaya dapat direduksi/dieliminasi

- c. **Engineering** adalah upaya mengendalikan bahaya dengan melakukan rekayasa *engineering*
- d. **Administrative**, merupakan pengelolaan administratif agar dapat mereduksi dan mengeliminasi potensi bahaya.
- e. **Personal Protective Equipment (PPE)** adalah pilihan terakhir dalam tindakan pengendalian bahaya, melalui penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).



Gambar 3 Hierarki Tindakan Pengendalian Bahaya

HASIL PEMBAHASAN

Bengkel "Jaya Super Motor" yang berlokasi di kota Cimahi menyediakan berbagai layanan, termasuk perawatan rutin, perbaikan, penjualan suku cadang dan aksesoris motor, serta jasa modifikasi dan *auto detailing* (salon motor) untuk berbagai jenis motor, termasuk motor *sport* dan motor besar (moge). Secara umum, aktivitas perawatan dan perbaikan motor yang dilakukan meliputi bongkar *pasang cover body*, penggantian ban dalam dan ban luar, penggantian kampas rem dan kampas tromol, penggantian laher (bearing) roda depan dan belakang, penggantian *gear set* dan rantai penggerak roda, penggantian lampu motor, penggantian baut yang rusak/berkarat/dol/hilang, perbaikan sistem elektrik seperti starter, lampu sein, dan klakson, penggantian oli, penggantian gasket motor, penggantian seal karet perapat mesin, serta penggantian kabel gas, kabel spidometer, dan kabel kopling.

Identifikasi Potensi Bahaya dan Penilaian Risiko

Identifikasi bahaya dan penilaian risiko di bengkel "Jaya Super Motor" diklasifikasikan berdasarkan proses bisnis yang dilakukan oleh bengkel tersebut, yaitu layanan perawatan, perbaikan, dan modifikasi. Secara umum, seluruh kegiatan ini termasuk dalam kondisi rutin yang dilaksanakan sehari-hari oleh para mekaniknya. Penilaian risiko setiap kegiatan dihitung dengan mengalikan tingkat keparahan potensi bahaya (Severity) yang dilambangkan dengan "S" dengan kemungkinan terjadinya (Probability) yang dilambangkan dengan "P". Skala yang digunakan adalah skala 1-5. Potensi bahaya dan risiko ini perlu dikendalikan oleh manajemen perusahaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada upaya untuk mengendalikan potensi bahaya dan risiko saat ini. Selain itu, penelitian ini juga menjelaskan tindakan pengendalian tambahan sebagai rekomendasi untuk mendukung upaya perbaikan berkelanjutan di bengkel ini.

Kegiatan bongkar pasang *cover body* motor bertujuan untuk memeriksa kondisi keseluruhan motor, termasuk kebersihan, kelengkapan suku cadang, dan kelayakan setiap suku cadang. *Body* motor merupakan komponen yang memberikan ciri khas pada setiap motor. Bengkel biasanya menggunakan *trim removal kit* untuk memudahkan pembukaan *cover body* motor. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan ini dapat dilihat pada Tabel 3. Hasilnya menunjukkan terdapat dua penilaian risiko dengan kategori menengah dan satu penilaian risiko dengan kategori rendah.

Tabel 3 Penilaian Risiko pada Bongkar Pasang *Cover Body* Motor

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Bagian body motor (bagian/sisi yang tajam)	Kulit tergores sisi tajam	2	4	8	Medium
2	Debu, kotoran, & serpihan benda asing	Terhirup, tersedak, batuk, sesak	2	3	6	Medium
3	Beban motor (standard motor tidak seimbang)	Tertiban/tertindih/tergencet motor	2	2	4	Low

Ban adalah salah satu komponen terpenting pada sepeda motor, berfungsi sebagai "kaki-kaki" kendaraan. Kondisi ban yang prima menjamin keamanan dan keselamatan pengendara. Sebaliknya, ban yang buruk dapat menjadi faktor penyebab kecelakaan dan menyebabkan handling yang buruk, karena ban kehilangan kemampuannya meredam getaran permukaan jalan. Tekstur ban tidak boleh sampai halus karena diperlukan untuk mencengkeram permukaan jalan. Oleh karena itu, pengendara harus rutin melakukan pemeriksaan ban secara mandiri. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan mengganti ban dalam dan ban luar dapat dilihat pada Tabel 4. Hasilnya menunjukkan ada tiga penilaian risiko dengan kategori menengah dan tiga dengan kategori rendah.

Tabel 4 Penilaian Risiko pada Penggantian Ban

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Beban motor (standard motor tidak seimbang)	Tertiban/tertindih/tergencet motor	2	2	4	Low
2	Obeng	Tertusuk obeng saat mencongkel ban	3	3	9	Medium
3	Sendok Ban	Tertusuk, tangan tercongkel, kulit tergores	3	2	6	Medium
4	Air Sabun	Kulit iritasi	2	2	4	Low
5	Velg	Terjepit <i>velg</i> , kulit tergores	2	2	4	Low
6	Debu, kotoran, dan serpihan benda asing	Terhirup, tersedak, batuk, sesak	2	3	6	Medium

Kampas rem motor (*brake pads*) adalah komponen penting dalam sistem pengereman sepeda motor. Komponen ini berfungsi menekan cakram untuk menghasilkan gesekan yang memperlambat hingga menghentikan gerakan roda. Sedangkan rem tromol umumnya digunakan untuk pengereman bagian belakang, berfungsi untuk mengurangi laju motor secara halus dan perlahan, sehingga aman bagi pengendara. Penggantian kampas rem dan kampas tromol biasanya berdasarkan kondisi, yaitu setelah

menempuh jarak sekitar 32.000 km. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan mengganti kampas rem dan kampas tromol dapat dilihat pada Tabel 5. Hasilnya menunjukkan terdapat satu penilaian risiko dengan kategori rendah dan dua penilaian risiko dengan kategori menengah.

Tabel 5 Penilaian Risiko pada Penggantian Kampas Rem dan Kampas Tromol

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Beban motor (standard motor tidak seimbang)	Tertiban/tertindih/tergencet motor	2	2	4	Low
2	Tang	Tangan/jari terjepit	2	3	6	Medium
3	Pegas penahan dan penyangga kampas rem	Tangan/jari terjepit	2	3	6	Medium

Laher (*bearing*) berfungsi menstabilkan laju kendaraan bermotor, memastikan roda berputar dengan bebas dan lancar dengan gesekan minimal. Penggantian *bearing* roda depan dan belakang perlu dilakukan secara bersamaan untuk menjaga keseimbangan dan mengurangi kerusakan pada bearing yang lama. Umumnya, komponen ini diganti berdasarkan waktu, yaitu sekitar tiga tahun sekali. Namun, penggantian bisa lebih cepat jika kondisi penggunaan sering melewati jalan bergelombang, rusak, atau terkena genangan air dan banjir. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan mengganti laher (*bearing*) roda depan dan belakang dapat dilihat pada Tabel 6. Hasilnya menunjukkan terdapat satu penilaian risiko dengan kategori risiko tinggi.

Tabel 6 Penilaian Risiko pada Pergantian Laher (*Bearing*)

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Palu/martil	Tangan/jari terpukul palu, memar	3	4	12	Low

Pengendara sepeda motor perlu memantau kondisi kabel gas, kabel speedometer, dan kabel kopling. Penggantian kabel-kabel ini dilakukan berdasarkan kondisi pemakaian motor untuk menjaga keamanan dan keselamatan pengendara. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan penggantian kabel gas, kabel speedometer, dan kabel kopling motor dapat dilihat pada Tabel 7. Hasilnya menunjukkan ada tiga penilaian risiko dengan kategori risiko menengah dan satu penilaian risiko dengan kategori tinggi.

Tabel 7 Penilaian Risiko pada Penggantian Kabel Gas, Kabel *Speedometer*, dan Kabel Kopling Motor

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Bagian body motor (bagian/sisi yang tajam)	Kulit tergores	2	4	8	Medium
2	Obeng	Tertusuk obeng saat memasang <i>sparepart</i>	3	2	6	Medium
3	Pelumas tercecer	Iritasi kulit, rantai licin dan kotor, pekerja terpeleset/jatuh	2	3	6	Medium
4	Sumber panas dari pergerakan piston	Luka bakar, kulit melepuh, iritasi	4	3	12	High

Rantai sepeda motor adalah komponen penting pada tipe motor bebek maupun motor sport. Oleh karena itu, penggantian gear set atau gear box perlu dilakukan untuk menghindari putusya rantai. Interval penggantian gear set biasanya dilakukan setelah menempuh perjalanan sekitar 10.000-15.000 km. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan mengganti gear set dan rantai penggerak roda dapat dilihat pada Tabel 8. Hasilnya menunjukkan ada satu penilaian risiko dengan kategori rendah dan dua penilaian risiko dengan kategori menengah.

Tabel 8 Penilaian Risiko pada Penggantian Gear Set dan Rantai Pergerakan Roda

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Beban motor (standard motor tidak seimbang)	Tertiban/tertindih/tergencet motor	2	2	4	Low
2	Grease/oil pada rantai penggerak roda	Iritasi kulit, rantai licin dan kotor, pekerja terpeleset/jatuh	2	3	6	Medium
3	Gear (bagian/sisi yang tajam)	Tangan tertusuk gear, kulit tergores	3	3	9	Medium

Lampu sebagai sistem penerangan sangat penting pada kendaraan. Selain itu, lampu kendaraan juga berperan sebagai media komunikasi selama perjalanan. Apalagi motor wajib selalu menyalakan lampu motor untuk menghindari tilang kendaraan. Penggantian lampu perlu dilakukan secara bersamaan, agar kualitas penerangan dapat berfungsi secara optimal. Adapun periode waktu penggantian lampu-lampu motor sangat bergantung dari kualitas lampu dan kondisi pemakaian. Pada umumnya, penggantian lampu dengan jenis lampu yang biasa saja, hanya dapat bertahan beberapa bulan hingga satu tahun. Sedangkan jika penggantian lampunya menggunakan lampu LED asli, diprediksi dapat bertahan selama dua hingga tiga tahun. Identifikasi potensi bahaya, risiko dan penilaian risiko pada kegiatan mengganti lampu-lampu motor terdapat pada Tabel 9. Hasil tersebut menunjukkan terdapat satu penilaian risiko dengan kategori risiko rendah dan satu penilaian risiko dengan kategori menengah.

Tabel 9 Penilaian Risiko pada Penggantian Lampu-lampu Motor

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Beban motor (standard motor tidak seimbang)	Tertiban/tertindih/tergencet motor	2	2	4	Low
2	Debu, kotoran, & serpihan benda asing pada casing	Terhirup, tersedak, batuk, sesak	2	3	6	Medium

Pada kendaraan bermotor, baut berfungsi untuk menyatukan beberapa komponen menjadi satu bagian utuh yang tidak permanen. Tingkat kekencangan (ukuran torsi) dalam pemasangan baut motor bervariasi. Seiring dengan penggunaan sepeda motor, sambungan antar komponen menggunakan baut dapat menjadi kendur, rusak, berkarat, dol, lepas, jatuh, atau hilang. Dalam praktik perawatan, pengencangan dan penggantian mur dan baut termasuk dalam aktivitas penyesuaian (adjustment). Pemasangan baut yang tidak tepat dapat mempengaruhi performa kendaraan dan membahayakan keselamatan pengendara. Penggantian baut dilakukan secara periodik berdasarkan kondisi. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan penggantian baut motor dapat dilihat pada Tabel 10. Hasilnya menunjukkan satu penilaian risiko dengan kategori tinggi dan tiga penilaian risiko dengan kategori menengah.

Tabel 10 Penilaian Risiko pada Penggantian Baut-Baut Motor

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Palu/martil	Tangan/jari terpukul palu, memar	3	4	12	High
2	Baut berkarat	Kulit iritasi	2	3	6	Medium
3	Baut (bagian/sisi yang tajam)	Tangan tertusuk baut, kulit tergores	3	3	9	Medium
4	Minyak rem	Iritasi kulit, lantai licin dan kotor, pekerja terpeleset/jatuh	2	3	6	Medium

Motor menggunakan sistem elektrik untuk mengoperasikan starter, lampu sein, dan klakson. Oleh karena itu, pengecekan rutin terhadap fungsi komponen-komponen ini sangat penting untuk menghindari potensi bahaya selama berkendara. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan perbaikan sistem elektrik motor dapat dilihat pada Tabel 11. Hasilnya menunjukkan terdapat satu penilaian risiko dengan kategori tinggi.

Tabel 11 Penilaian Risiko pada Perbaikan Sistem Elektrik Motor

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Arus listrik, konsleting	Pekerja tersetrum, kebakaran	4	3	12	High

Penggunaan oli pada sepeda motor berfungsi melumasi komponen mesin, menjaga suhu mesin tetap stabil, membersihkan, dan mencegah keausan akibat gesekan selama mesin bekerja. Penggantian oli perlu dilakukan secara rutin setiap menempuh jarak 2000-4000 km. Proses penggantian oli harus dilakukan saat mesin motor dingin untuk mencegah kecelakaan kerja. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan penggantian oli motor dapat dilihat pada Tabel 12. Hasilnya menunjukkan satu penilaian risiko dengan kategori menengah dan satu penilaian risiko dengan kategori tinggi.

Tabel 12 Penilaian Risiko pada Penggantian Oli Motor

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Mesin motor panas	Luka bakar, kulit melepuh, iritasi	4	3	12	High
2	Tumpahan Oli	Iritasi kulit, lantai licin dan kotor, pekerja terpeleset/jatuh	3	3	9	Medium
3	Cipratan Oli	Terkena mata, iritasi mata	4	3	12	Medium

Perpak atau gasket adalah komponen penting dalam mesin sepeda motor, berfungsi sebagai penyekat antar blok komponen mesin untuk mencegah kebocoran oli. Penggantian perpak/gasket biasanya dilakukan saat overhaul mesin motor. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan penggantian perpak/gasket motor dapat dilihat pada Tabel 13. Hasilnya menunjukkan satu penilaian risiko dengan kategori rendah dan dua penilaian risiko dengan kategori menengah.

Tabel 13 Penilaian Risiko pada Penggantian Perpak/Gasket Motor

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Debu, kotoran, & serpihan benda asing pada gasket	Terhirup, tersedak, batuk, sesak	2	2	4	Low
2	Obeng	Tertusuk obeng saat memasang/membuka perpak/gasket	3	2	6	Medium
3	Pelumas tercecer	Iritasi kulit, lantai licin dan kotor, pekerja terpeleset/jatuh	2	3	6	Medium

Seal karet perapat mesin pada sepeda motor berfungsi untuk mencegah kebocoran pelumas serta menjaga kebersihan mesin dengan mencegah masuknya kotoran, benda asing, atau material lain ke dalam sistem. Identifikasi potensi bahaya, risiko, dan penilaian risiko pada kegiatan penggantian seal karet perapat mesin motor dapat dilihat pada Tabel 14. Hasilnya menunjukkan terdapat dua penilaian risiko dengan kategori rendah.

Tabel 14 Penilaian Risiko pada Penggantian Seal Karet Perapat Mesin Motor

No	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori Risiko
			S	P	Nilai	
1	Debu, kotoran, & serpihan benda asing pada <i>seal oil</i>	Terhirup, tersedak, batuk, sesak	2	2	4	Low
2	Tabung berkarat	Kulit iritasi	2	2	4	Low

Selain layanan perawatan dan perbaikan, Bengkel "Jaya Super Motor" juga menyediakan jasa modifikasi motor. Modifikasi ini dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkatannya, yaitu ringan, sedang, dan besar. Modifikasi ringan meliputi penggantian komponen sederhana, seperti kaca spion, handle gas, dan pedal. Modifikasi sedang biasanya melibatkan penggantian komponen pokok motor, seperti suspensi, stang, velg, dan ban, serta pengecatan sebagian atau seluruh body motor. Modifikasi besar mencakup perubahan signifikan yang membuat motor tampak baru, termasuk perubahan mesin, kerangka motor, tangki bensin, dan lainnya. Terlepas dari jenis modifikasinya, bengkel selalu menyarankan kepada pelanggan bahwa keamanan dan keselamatan adalah yang utama.

Hasil identifikasi potensi bahaya pada kegiatan maintenance dan repair di bengkel "Jaya Super Motor" menunjukkan terdapat 35 potensi bahaya. Penilaian risikonya menunjukkan bahwa 28,6% atau 10 potensi bahaya termasuk dalam kategori risiko rendah (low). Kategori risiko menengah (medium) mencakup 54,3% atau 19 potensi bahaya. Sementara itu, kategori risiko tinggi (high) terdiri dari 17,1% atau 6 potensi bahaya, yang mencakup penggunaan martil/palu, arus listrik (korsleting), mesin motor panas, cipratan oli panas, dan sumber panas dari pergerakan piston. Semua potensi bahaya, baik yang berkategori rendah, menengah, maupun tinggi, memerlukan pemantauan dari pemilik usaha, perbaikan prosedur pengendalian K3, dan tindakan perbaikan baik jangka pendek, menengah, maupun jangka panjang.

Hierarki Tindakan Pengendalian

Bengkel "Jaya Super Motor" berusaha menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam setiap tahapan proses bisnisnya. Berdasarkan hierarki tindakan pengendalian, upaya eliminasi atau penghilangan potensi bahaya dilakukan sebesar 5,7%. Tindakan eliminasi ini mencakup menyingkirkan benda atau peralatan yang tidak terkait dengan kebutuhan pekerjaan di bengkel untuk menghindari bahaya seperti terpeleset, terinjak, tertiban, tergecet, dan kondisi berbahaya lainnya bagi pekerja. Hingga saat ini, belum ada tindakan pengendalian potensi bahaya dalam bentuk substitusi yang teridentifikasi.

Selanjutnya, tindakan pengendalian dalam bentuk rekayasa teknik (engineering control) mencapai 14,3%, meliputi penggunaan trim removal kit, penggunaan lap atau bahan untuk menangani oli, dan penerapan strategi papan tanda (signboard strategy). Tindakan pengendalian yang paling banyak diterapkan adalah pengendalian administratif (administrative control) sebesar 65,7%, seperti ketersediaan tanda keselamatan, kotak P3K, peraturan K3, Prosedur Operasional Standar (SOP), dan Instruksi Kerja.

Terakhir, pengendalian potensi bahaya dan risiko menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sebesar 14,3%, seperti mekanik menggunakan pakaian khusus bengkel. Namun, penggunaan masker, sarung tangan, kacamata pelindung, dan APD lainnya masih sangat minim di antara para mekanik. Sebagai tindakan pengendalian tambahan untuk perbaikan berkelanjutan, disarankan agar dilakukan pemeriksaan kesehatan berkala bagi para pekerja di bengkel "Jaya Super Motor". Pemilik bengkel juga dapat menginisiasi program kebiasaan good housekeeping melalui program Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin (5R).

KESIMPULAN DAN SARAN

Bengkel "Jaya Super Motor" menawarkan layanan perawatan rutin, perbaikan, penjualan suku cadang dan aksesoris motor, serta modifikasi dan auto detailing untuk berbagai jenis motor, termasuk motor sport dan motor besar (moge). Penggunaan mesin, peralatan, bahan-bahan pendukung, lingkungan bengkel, dan cara kerja mekanik dapat menjadi sumber potensi bahaya bagi pekerja di bengkel. Melalui metode HIRADC, teridentifikasi 35 potensi bahaya dari berbagai pekerjaan maintenance dan repair. Penilaian risiko menunjukkan bahwa 28,6% (10 potensi bahaya) termasuk dalam kategori risiko rendah, 54,3% (19 potensi bahaya) dalam kategori risiko menengah, dan 17,1% (6 potensi bahaya) dalam kategori risiko tinggi. Risiko tinggi termasuk penggunaan martil/palu, arus listrik (korsleting), mesin motor panas, cipratan oli panas, dan sumber panas dari pergerakan piston.

Tindakan pengendalian yang telah dilakukan meliputi eliminasi sebesar 5,7%, rekayasa engineering sebesar 14,3%, pengendalian administratif sebesar 65,7%, dan penggunaan APD sebanyak 14,3%. Sebagai upaya continuous improvement, diusulkan pemeriksaan kesehatan periodik bagi pekerja dan gerakan pembiasaan good housekeeping melalui program 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin).

Keterbatasan penelitian ini mencakup belum diterapkannya HIRADC pada pekerjaan modifikasi

~~motor, belum dilakukannya analisis akar masalah terkait K3 dan manajemen operasional di bengkel,~~ serta belum diukurinya kebutuhan biaya penerapan K3. Rencana penelitian selanjutnya diharapkan dapat mencakup identifikasi potensi bahaya dan penilaian risiko pada pekerjaan modifikasi motor, dari modifikasi ringan hingga besar, untuk melengkapi penelitian HIRADC pada semua kegiatan di bengkel "Jaya Super Motor". Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat fokus pada analisis akar masalah kritis di bengkel motor dan penganggaran biaya optimal untuk implementasi K3.

Saran bagi peneliti selanjutnya adalah melengkapi form HIRADC dengan kode/penomoran jenis bahaya, peraturan terkait, upaya pengurangan risiko (*residual risk*), dan keterangan relevan lainnya. HIRADC juga dapat diintegrasikan dengan tools analisis akar masalah dan metode manajemen risiko serta K3 lainnya sesuai tujuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, I., Rusmalah, Ahmad, W., & Alfatiyah, R. (2022). Analisis Pengendalian Bahaya dengan Metode Job Safety Analysis dan Fault Tree Analysis pada Pembuatan Rangka Custom Motor (Studi Kasus Dibengkel Sumber Maju Motor). *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 5(2), 3978–3983. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32493/jitmi.v5i2.y2022.p75-82>
- Ariffien, A., Adriant, I., & Nasution, J. A. (2021). Lean Six Sigma Analyst in Packing House Lembang Agriculture Incubation Center (LAIC). *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012043>
- CHOLIL, A. A., SANTOSO, S., SYAHRIAL, T. R., SINULINGGA, E. C., & NASUTION, R. H. (2020). Penerapan Metode Hiradc Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen (Journal of Business and Management)*, 20(2), 41–64.
- Efvandi, D. A., Kurniawan, M. D., & Dhartikasari, E. (2022). Analisis Potensi Bahaya Di Bengkel Mobil Dwi Jaya Motor Menggunakan Pendekatan Metode Job Safety Analysis. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 3978–3983. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.4896>
- Aditya, I., Rusmalah, Ahmad, W., & Alfatiyah, R. (2022). Analisis Pengendalian Bahaya dengan Metode Job Safety Analysis dan Fault Tree Analysis pada Pembuatan Rangka Custom Motor (Studi Kasus Dibengkel Sumber Maju Motor). *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 5(2), 3978–3983. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32493/jitmi.v5i2.y2022.p75-82>
- Ariffien, A., Adriant, I., & Nasution, J. A. (2021). Lean Six Sigma Analyst in Packing House Lembang Agriculture Incubation Center (LAIC). *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012043>
- Budi Nur Siswanto, V. Y. R. (2018). Risiko Kontrak Pada Proses Pengadaan Langsung Di PT. Kereta Api Indonesia. *Jurnal Manajemen Logistik Dan Transportasi*, IV, 100–118.
- CHOLIL, A. A., SANTOSO, S., SYAHRIAL, T. R., SINULINGGA, E. C., & NASUTION, R. H. (2020). Penerapan Metode Hiradc Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen (Journal of Business and Management)*, 20(2), 41–64.
- Efvandi, D. A., Kurniawan, M. D., & Dhartikasari, E. (2022). Analisis Potensi Bahaya Di Bengkel Mobil Dwi Jaya Motor Menggunakan Pendekatan Metode Job Safety Analysis. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 3978–3983. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.4896>

- Erika Ramadhanty, Budi Nur Siswanto, D. H. F. (2023). *ANALISIS KECACATAN PRODUKSI UNTUK MENGURANGI PRODUK ACAT PADA AQUA KEMASAN 19 LITER MENGGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA (STUDI KASUS: PT. AQUA GPLDEN MISSISSIPI) (TA. 16. 18. 23.63)*.
- Hadi, J. A., Febrianti, M. A., Yudhistira, G. A., & Qurtubi, Q. (2020). Identifikasi Risiko Rantai Pasok dengan Metode House of Risk (HOR). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2), 85–94. <https://doi.org/10.20961/performa.19.2.46388>
- Khaeri, A. N., Maslihan, M., Akhmad, F. A. P., & ... (2022). Pelatihan dan Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Kelompok Usaha Perbengkelan. *JILPI: Jurnal Ilmiah ...*, 1(2), 285–290.
- Manurung, E. H. (2020). Perencanaan K3 Pekerjaan Bidang Konstruksi. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, 3(1), 49–54. <https://doi.org/10.54367/jrkms.v3i1.703>
- Martua Sihombing, T., Surya Fernanda, R., Adriant, I., Studi Manajemen Logisatik, P., & Tinggi Manajemen Logistik, S. (2023). Indah Logistik Cargo Cabang Cikarang. *Jurnal Manajemen Rekayasa Dan Inovasi Bisnis*, 1(Februari), 82–92. <https://journal.iteba.ac.id/index.php/jmrib>
- Novianto, W., & Santoso, Y. (2018). Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Bengkel pada Bengkel Lancar Motor. *IDEALIS: InDonEsiA Journal Information System*, 1(5), 57–63.
- Purnamasari, Wulan and Suntoro, Suntoro and Adriant, I. (2020). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK TAS MENGGUNAKAN SIX SIGMA DMAIC PADA INDUSTRI TAS DI WILAYAH GARUT TUGAS AKHIR (TA 16.15.19.43)*.
- Sihombing, T. M., Adiprasetyo, W., Irajani, Y. S., & Widyatama, U. (2024). *Analisis risiko dan mitigasi pada pengiriman alat berat dengan metode erm*. 5(3).
- Sihombing, T. M., Adriant, I., & Rahma, P. J. (2024). Analisis Kualitas Kemasan Logistik PT. Pos Indonesia Bandung untuk Meningkatkan Kepuasan Konsumen (Studi Kasus : PT. Pos Indonesia Bandung). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(10), 841.
- Sunardhi, Y., Ikar, A., Lamhot, N., & Safira, L. (2025). *Analisis Kinerja Jaringan Distribusi LPG : Studi Kasus di Kecamatan Compreng*. 5, 2090–2106.
- Suriyadi, S., & Azmi, F. (2022). Pengembangan Manajemen Resiko Pada Instansi Pendidikan. *Warta Dharmawangsa*, 16(3), 543–553. <https://doi.org/10.46576/wdw.v16i3.2246>
- Khaeri, A. N., Maslihan, M., Akhmad, F. A. P., & ... (2022). Pelatihan dan Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Kelompok Usaha Perbengkelan. *JILPI: Jurnal Ilmiah ...*, 1(2), 285–290.