

# *Hazard and Risk Analysis in Heavy Equipment Body Repair at PT Putra Jawamas*

Analisa Bahaya dan Risiko Reparasi Bodi Alat Berat di PT Putra Jawamas

Syarifuddin A. Nugraha, Farida Pulansari

**Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia, 60294**

Email: [21032010163@student.upnjatim.ac.id](mailto:21032010163@student.upnjatim.ac.id)

**Abstract** - PT Putra Jawamas is a company engaged in the field of equipment repair services with various services, such as heavy equipment and car body repairs, maintenance, body fabrication, and line boring. Companies often encounter heavy equipment, powerful machines, and chemicals during the operational process, so if not managed properly, the risk of work accidents will increase. Therefore, to reduce the risk of accidents and create a safe work environment, a comprehensive and structured K3 (Work Safety and Health) assessment using the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) method must be carried out. This method consists of three stages, starting from identifying work risks to controlling risks. The identification results show various potential hazards, such as physical injury due to sharp tools, exposure to smoke and chemicals, to other operational accidents. Based on the risk analysis, four moderate risks, three high risks, and three very high risks were found. The causes are lack of training, unclear procedures and lack of worker focus. As a preventive measure, risk control is needed, such as the use of body protection devices, worker training, creating work procedures, installing symbols and procuring fire extinguishers. This technical study is expected to create a safe work environment, reduce the number of work accidents, and increase worker productivity in the company.

**Keywords:** Heavy Equipment Repair, HIRARC, PT Putra Jawamas, Work Safety

**Abstrak** - PT Putra Jawamas adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa reparasi alat dengan berbagai layanan, seperti perbaikan bodi alat berat dan bodi mobil, perawatan, fabrikasi *body*, dan *line boring*. Perusahaan sering menghadapi alat berat, mesin yang kuat, dan bahan kimia selama proses operasional, sehingga jika tidak dikelola dengan baik, risiko kecelakaan kerja akan meningkat. Oleh karena itu, untuk mengurangi risiko kecelakaan dan menciptakan lingkungan kerja yang aman, penilaian K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang menyeluruh dan terstruktur dengan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) harus dilakukan. Metode ini terdiri dari tiga tahapan, mulai dari identifikasi risiko pekerjaan hingga pengendalian risiko. Hasil identifikasi menunjukkan berbagai potensi bahaya, seperti cedera fisik karena alat tajam, paparan asap dan bahan kimia, hingga kecelakaan operasional lainnya. Berdasarkan analisis risiko, ditemukan empat risiko sedang, tiga risiko tinggi, dan tiga risiko sangat tinggi. Penyebabnya adalah kurangnya pelatihan, prosedur kurang jelas dan kurangnya fokus pekerja. Sebagai langkah pencegahan, diperlukan adanya pengendalian risiko, seperti penggunaan APD (Alat Pelindung Diri), pelatihan pekerja, pembuatan prosedur kerja, pemasangan simbol dan pengadaan alat pemadam api. Kajian teknis ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan kerja yang aman, mengurangi angka kecelakaan kerja, dan meningkatkan produktivitas pekerja di perusahaan.

**Kata Kunci:** HIRARC, Keselamatan Kerja, PT Putra Jawamas, Reparasi Alat Berat

## 1. PENDAHULUAN

PT Putra Jawamas menyediakan berbagai layanan reparasi alat, termasuk perawatan, fabrikasi bodi, *line boring*, dan perbaikan bodi alat berat dan mobil. Perusahaan ini selalu berusaha untuk menjaga kualitas layanan dan keselamatan pekerja dalam setiap operasionalnya. Hal ini dilakukan mengingat alat berat yang digunakan sering kali berukuran besar dan melibatkan mesin-mesin yang kuat, keselamatan kerja menjadi yang utama. Selain itu, proses-

proses perbaikan juga sering melibatkan bahan kimia berbahaya yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan jika tidak dikelola dengan baik.

Terjadinya kecelakaan kerja bisa disebabkan oleh faktor fisik dan manusia. Faktor fisik contohnya seperti kondisi lingkungan pekerjaan yang tidak aman, sedangkan faktor manusia seperti perilaku pekerja yang tidak memenuhi standar keselamatan diri karena merasa lelah, letih, dan sebagainya [1]. Dilansir melalui *GoodStats*, jumlah kecelakaan kerja di

Indonesia meningkat drastis pada tahun 2024, dengan 160 ribu kasus. Ini adalah peningkatan besar dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, dan menunjukkan kesulitan besar dalam menerapkan standar keselamatan kerja di berbagai industri. Peningkatan kecelakaan kerja di Indonesia setiap tahunnya membutuhkan perhatian khusus [2]. Oleh karena itu, perlu dilakukan penilaian K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) secara menyeluruh dan terstruktur menggunakan metode HIRARC untuk menciptakan lingkungan kerja aman, mengurangi risiko kecelakaan, dan meningkatkan produktivitas pekerja dalam jangka panjang.

Keselamatan kerja adalah perlindungan karyawan dari luka-luka yang disebabkan oleh kecelakaan yang terkait dengan pekerjaan. Risiko keselamatan lingkungan termasuk hal-hal di lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kebakaran, kecelakaan listrik, luka, dan masalah kesehatan dan kesusilaan lainnya. Kesehatan kerja bertujuan untuk menciptakan tenaga kerja yang sehat dan produktif. Ini melibatkan keseimbangan antara kapasitas kerja, beban kerja, dan lingkungan kerja. Lingkungan kerja yang baik dapat meningkatkan motivasi dan kinerja karyawan [3].

Menurut Mangkunegara [4], kesehatan kerja adalah upaya perusahaan, pemerintah, dan para pekerja sendiri untuk mencegah pekerja menjadi sakit karena lingkungan kerja yang kurang baik. Pengukuran kesehatan kerja dapat dilihat melalui: (1) lingkungan kerja fisik; (2) fasilitas dan pelayanan kesehatan; (3) fasilitas rekreasi; dan (4) peraturan kesehatan kerja. Indikator keselamatan kerja meliputi: (a) pemakaian peralatan kerja/alat pelindung diri, (b) beban kerja, (c) peraturan keselamatan kerja, (c) komunikasi dan dukungan, dan (d) pelatihan dan keselamatan kerja.

Menurut Giananta [5], *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) adalah serangkaian tahapan untuk mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi dalam kegiatan operasi rutin atau non rutin suatu organisasi, kemudian menilai risiko bahaya tersebut, serta menyusun program pengendalian bahaya sehingga tingkat risiko dapat diturunkan hingga mencapai tingkat aman guna mencegah terjadinya kecelakaan. Metode ini terdiri dari identifikasi risiko, penilaian risiko, dan pengendalian risiko.

Menurut Putrantro [6], untuk melindungi pekerja, peralatan, dan lingkungan dari kecelakaan kerja, perlu dilakukan identifikasi bahaya. Bahaya yang diidentifikasi harus ditangani untuk meminimalkan atau menghilangkan risiko

dengan mengontrol sumbernya [7]. Bahaya tersebut dapat bersumber dari lima faktor, yaitu: *man, method, material, machine, environment* [8]. Penilaian risiko dilakukan setelah bahaya diidentifikasi dan sumbernya ditemukan. Penilaian risiko dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko dan bahaya yang akan terjadi [9]. Tahap terakhir, yakni pengendalian risiko, bertujuan untuk mengurangi tingkat keparahan dari potensi bahaya yang telah diidentifikasi. [10]. Kajian ini bertujuan untuk memberi wawasan tentang cara mengurangi potensi bahaya tersebut dengan langkah-langkah yang efektif. Dengan begitu, diharapkan perusahaan dapat mengurangi tingkat kecelakaan dan meningkatkan keselamatan kerja bagi seluruh pekerja.

## 2. METODE PELAKSANAAN

### *Teknik Pengumpulan Data*

Data diperoleh dari hasil wawancara dengan pekerja dan penanggung jawab lapangan serta hasil observasi langsung pada PT Putra Jawamas selama program magang berlangsung. Kajian ini menggunakan teknik pengamatan terbuka yang dilakukan secara langsung untuk mengamati potensi risiko bahaya di lokasi kerja. Hasil dari pengamatan ini menjadi informasi yang sangat berharga dan dapat mendukung kevalidan data. Selain itu, metode wawancara digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko keselamatan kerja yang mungkin muncul selama proses produksi di PT Putra Jawamas.

### *Pengolahan Data*

Penetapan skala *likelihood*, *severity*, dan *risk matrix*, disesuaikan dengan standar AS/NZS 4360:199, digunakan untuk mengurangi dan mencegah risiko kecelakaan kerja dengan metode HIRARC. Skala *likelihood* (Tabel 1) menggambarkan besarnya kemungkinan terjadinya kecelakaan pada tingkat risiko tertentu. Skala *severity* (Tabel 2) menggambarkan keseriusan bahaya yang teridentifikasi. Dari sini dapat dilihat besarnya dampak atau kerugian yang ditimbulkan oleh bahaya dan risiko yang terjadi.

**Tabel 1.** Skala *Likelihood*

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	<i>Almost certain</i>	Terjadi hampir di semua keadaan
4	<i>Likely</i>	Sangat mungkin terjadi hampir di semua keadaan
3	<i>Possible</i>	Mungkin terjadi pada suatu waktu
2	<i>Unlikely</i>	Dapat terjadi pada suatu waktu
1	<i>Rare</i>	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu

**Tabel 2.** Skala *Severity*

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	<i>Insignification</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian <i>financial</i> kecil
4	<i>Minor</i>	P3K, penanganan di tempat dan kerugian <i>financial</i> sedang
3	<i>Moderate</i>	Memerlukan perawatan medis, penanganan, di tempat, dengan bantuan pihak luar, kerugian <i>financial</i> besar
2	<i>Major</i>	Cedera berat, kehilangan kemampuan produksi, penanganan luar area tanpa efek negatif, kerugian <i>financial</i> besar
1	<i>Catastrophic</i>	Kematian, keracunan hingga ke luar area dengan gangguan, kerugian <i>financial</i> besar

Tabel 3 merupakan tabel *risk matrix* yang didapat dari hasil perkalian antara nilai skala *likelihood* dan nilai skala *severity*.

**Tabel 3.** Skala *Risk Matrix*

<i>Likelihood</i>	<i>Severity</i>				
	1	2	3	4	5
<i>Almost certain</i>	5 H	H	E	E	E
<i>Likely</i>	4 M	H	H	E	E
<i>Possible</i>	3 L	M	H	E	E
<i>Unlikely</i>	2 L	L	M	H	E
<i>Rare</i>	1 L	L	M	H	H

Keterangan:

- L - *Low Risk* = Risiko dapat diterima. Pengendalian tambahan tidak diperlukan.
- M - *Moderate Risk* = Perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi.
- H - *High Risk* = Kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Penanganan risiko harus segera dilakukan.
- E - *Extreme Risk* = Kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan mereduksi risiko, maka pekerjaan harus segera dihentikan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### **Identifikasi Kegiatan Pekerjaan**

Hasil wawancara dan observasi mendapatkan tahapan kegiatan pada proses perbaikan bodi alat berat, yaitu:

- Pemeriksaan dan diagnosa awal.** Pada tahap ini, alat berat yang rusak diperiksa dengan seksama oleh pekerja yang berpengalaman untuk mencari bagian bodi yang terdampak, seperti benturan pada pelindung, kerusakan struktural, atau keausan pada bagian luar. Pemeriksaan ini biasanya melibatkan penggunaan alat ukur atau pemeriksaan visual untuk memastikan keberadaan bagian yang perlu diperbaiki atau diganti.
- Pembongkaran bagian bodi yang rusak.** Setelah kerusakan ditemukan, teknisi akan melepas bagian bodi yang rusak dengan menggunakan alat berat, tergantung pada jenis kerusakan. Proses ini memerlukan tenaga yang cukup besar dan alat khusus untuk membongkar bagian yang terpasang erat. Terkadang, pemotongan atau pengelasan diperlukan untuk mengubah ukuran atau bentuk komponen yang rusak. Selain itu, material yang sudah usang juga akan diganti dengan yang baru.
- Perbaikan dan fabrikasi bodi alat berat.** Pada tahap ini, komponen bodi yang rusak diperbaiki atau diganti dengan bagian baru yang dibuat melalui proses fabrikasi. Proses ini dapat mencakup pengelasan, pemotongan, pembentukan material, serta perakitan bagian bodi baru sebagai pengganti bagian yang rusak. Berbagai teknik digunakan oleh pekerja. Pekerjaan ini memerlukan keterampilan tingkat tinggi untuk memastikan perbaikan memenuhi standar dan fungsional yang ditetapkan.
- Pengecatan dan finishing bodi alat berat.** Setelah perbaikan dan fabrikasi selesai, tahap berikutnya adalah pengecatan bodi alat berat untuk memberikan perlindungan dari karat dan korosi, serta untuk memperbaiki penampilannya. Pengecatan dilakukan menggunakan cat khusus yang dirancang untuk tahan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem. Langkah ini sangat penting dalam perbaikan bodi alat berat, karena selain memberikan perlindungan fisik, pengecatan juga meningkatkan daya tahan terhadap cuaca yang keras dan kondisi lingkungan kerja yang berat.
- Pemasangan kembali komponen bodi alat berat.** Setelah bodi alat berat selesai diperbaiki dan dicat, langkah selanjutnya adalah memasang kembali komponen bodi yang telah diperbaiki atau diganti. Pekerja harus memastikan setiap bagian terpasang dengan tepat dan aman agar alat berat dapat beroperasi dengan optimal. Proses ini melibatkan pengangkatan dan penataan kembali bagian bodi yang telah diperbaiki ke posisi semula.
- Pengujian keberhasilan reparasi.** Setelah perbaikan selesai, tahap terakhir adalah melakukan uji coba pada alat berat untuk memastikan bahwa reparasi telah berhasil dan semua sistem bodi berfungsi dengan baik. Proses ini umumnya melibatkan

pemeriksaan kinerja dan kekuatan bodi saat alat berat beroperasi di lapangan.

### Identifikasi Risiko

Proses perbaikan bodi alat berat di PT Putra Jawamas melibatkan tahapan yang sangat kompleks, mulai dari pengecakan dan diagnosa awal hingga pengujian setelah proses reparasi dilakukan. Dalam proses perbaikan bodi alat berat, dilakukan identifikasi risiko untuk mengantisipasi berbagai potensi bahaya yang mungkin timbul selama pengerjaan. Proses ini melibatkan observasi serta diskusi dengan para ahli. Tujuan utama dari identifikasi risiko adalah untuk mengurangi kemungkinan terjadinya masalah yang dapat mempengaruhi pekerja, kualitas perbaikan dan kinerja alat berat setelah selesai diperbaiki. Hasil identifikasi tampak pada Tabel 4.

### Penilaian Risiko

Setelah ditemukan adanya potensi bahaya dalam suatu lini pekerjaan, langkah berikutnya adalah menilai risiko tersebut dengan menentukan kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*). Penilaian risiko (Tabel 5) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang bisa muncul dalam suatu

kegiatan. Fokus utama dari penilaian ini adalah untuk mengelola risiko sehingga tetap dalam batas yang aman dan dapat diterima. Data yang diperlukan untuk penilaian ini dikumpulkan melalui observasi dan wawancara di lokasi setelah bahaya teridentifikasi.

Penentuan tingkat risiko bertujuan untuk mengelompokkan berbagai risiko ke dalam empat kategori, yakni risiko *low risk* (L), *moderate risk* (M), *high risk* (H), dan *extreme risk* (E). Berdasarkan Tabel 5, ada empat risiko yang termasuk dalam kategori risiko sedang, yaitu terkena bagian tajam pada alat berat, cedera akibat penggunaan mesin atau alat tajam, kesalahan pemasangan yang dapat menyebabkan kerusakan atau kecelakaan operasional dan kecelakaan saat pengujian alat berat. Kemudian, tiga risiko masuk dalam kategori tinggi, yaitu luka bakar atau cedera akibat pengelasan, paparan asap berbahaya dari proses pengelasan, dan paparan bahan kimia (cat, pelarut, gas). Sementara itu, tiga risiko lainnya, yaitu komponen alat berat yang jatuh, kebakaran akibat bahan kimia yang mudah terbakar, dan cedera akibat pengangkatan komponen berat, termasuk dalam kategori risiko sangat tinggi (*extreme risk*).

Tabel 4. Identifikasi Risiko

Uraian Pekerjaan	Hazard Identification Identifikasi Potensi Bahaya	Deskripsi Risiko
Pemeriksaan dan diagnosa awal	Terkena bagian yang tajam pada alat berat	Pekerja bisa terluka (tertusuk/terjepit) akibat bagian yang tajam pada alat berat
Pembongkaran bagian bodi yang rusak	Komponen alat berat yang jatuh	Komponen alat berat dapat jatuh dan menimpa pekerja sehingga menyebabkan cedera serius
Perbaikan dan fabrikasi bodi alat berat	Luka bakar atau cedera akibat pengelasan	Percikan api atau kontak langsung dengan logam panas dapat menyebabkan luka bakar
Pengecakan dan <i>finishing</i> bodi alat berat	Paparan asap berbahaya dari proses pengelasan	Asap atau gas berbahaya dapat mengiritasi saluran pernapasan
	Cedera akibat penggunaan mesin atau alat tajam	Mesin atau alat yang tidak terkelola dapat menyebabkan cedera
Pemasangan kembali komponen bodi alat berat	Paparan bahan kimia (cat, pelarut, gas)	Cat dan pelarut yang digunakan dapat menyebabkan iritasi kulit atau gangguan pernapasan
	Kebakaran akibat bahan kimia yang mudah terbakar	Bahan kimia yang mudah terbakar bisa menyebabkan kebakaran
Penguji keberhasilan reparasi	Cedera akibat pengangkatan komponen berat	Komponen alat berat yang besar dapat menyebabkan cedera fisik jika tidak diangkat dengan benar
	Kesalahan pemasangan yang dapat menyebabkan kerusakan atau kecelakaan operasional	Pemasangan yang tidak sempurna dapat menyebabkan kerusakan lebih lanjut atau kecelakaan saat alat digunakan
Penguji keberhasilan reparasi	Kecelakaan saat pengujian alat berat	Kegagalan pada komponen baru dapat menyebabkan kecelakaan atau kerusakan

**Tabel 5.** Penilaian Risiko pada Proses Perbaikan Bodi Alat Berat

Uraian Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya	Risk Level			Risk Level	
		Deskripsi Risiko	L	S		R
Pemeriksaan dan diagnosa awal	Terkena bagian yang tajam pada alat berat	Pekerja bisa terluka (tertusuk/terjepit) akibat bagian yang tajam pada alat berat	2	3	6	Medium
Pembongkaran bagian bodi yang rusak	Komponen alat berat yang jatuh	Komponen alat berat dapat jatuh dan menimpa pekerja sehingga menyebabkan cedera serius	4	4	16	Extreme
Perbaikan dan fabrikasi bodi alat berat	Luka bakar atau cedera akibat pengelasan	Percikan api atau kontak langsung dengan logam panas dapat menyebabkan luka bakar	3	3	9	High
	Paparan asap berbahaya dari proses pengelasan	Asap atau gas berbahaya dapat mengiritasi saluran pernapasan	3	3	9	High
Pengecatan dan finishing bodi alat berat	Cedera akibat penggunaan mesin atau alat tajam	Mesin atau alat yang tidak terkelola dapat menyebabkan cedera	2	3	6	Medium
	Paparan bahan kimia (cat, pelarut, gas)	Cat dan pelarut yang digunakan dapat menyebabkan iritasi kulit atau gangguan pernapasan	4	3	12	High
	Kebakaran akibat bahan kimia yang mudah terbakar	Bahan kimia yang mudah terbakar bisa menyebabkan kebakaran	3	5	15	Extreme
Pemasangan kembali komponen bodi alat berat	Cedera akibat pengangkatan komponen berat	Komponen alat berat yang besar dapat menyebabkan cedera fisik jika tidak diangkat dengan benar	4	4	16	Extreme
	Kesalahan pemasangan yang dapat menyebabkan kerusakan atau kecelakaan operasional	Pemasangan yang tidak sempurna dapat menyebabkan kerusakan lebih lanjut atau kecelakaan saat alat digunakan	1	4	4	Medium
Pengujian keberhasilan reparasi	Kecelakaan saat pengujian alat berat	Kegagalan pada komponen baru dapat menyebabkan kecelakaan atau kerusakan	2	3	6	Medium

### Analisis Risiko

Dalam analisis risiko, enam tahapan pekerjaan dianalisis berdasarkan hasil pengumpulan data potensi bahaya pada proses. Hasil analisis penyebab terjadinya potensi bahaya tersebut diuraikan per tahapan, sebagai berikut:

a. **Pemeriksaan dan diagnosa awal.** Potensi bahaya berupa terkena bagian yang tajam pada alat berat. Bahaya ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya kondisi area kerja yang sempit dan peralatan yang berantakan, pekerja mengalami kelelahan sehingga kurang fokus, kondisi komponen alat berat yang rusak atau korosi, pekerja tidak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri). Dari potensi bahaya tersebut, diperoleh nilai risiko sebesar 6 (*medium*). Nilai tersebut diperoleh dengan mengalikan nilai *likelihood* sebesar 2 dengan *severity* sebesar 3.

- b. **Pembongkaran bagian bodi yang rusak.** Potensi bahaya berupa komponen alat berat yang jatuh. Bahaya ini dapat disebabkan oleh dua faktor diantaranya tidak ada alat bantu yang memadai untuk menahan komponen yang besar dan berat, serta pekerja tidak menggunakan APD. Dari potensi bahaya tersebut, diperoleh nilai risiko sebesar 16 (*extreme*).
- c. **Perbaikan dan fabrikasi bodi alat berat.** Potensi bahaya berupa luka bakar atau cedera akibat pengelasan, paparan asap berbahaya dari proses pengelasan, dan cedera akibat penggunaan mesin atau alat tajam. Penyebab terjadinya luka bakar atau cedera akibat pengelasan dan paparan asap berbahaya dari proses pengelasan adalah tidak menggunakan APD secara lengkap, dan area kerja memiliki sistem sirkulasi yang kurang baik. Kemudian, penyebab terjadinya cedera akibat penggunaan mesin

- atau alat tajam adalah tidak menggunakan APD secara lengkap dan tidak ada pelatihan teknis terkait penggunaan mesin atau alat berat. Diperoleh nilai risiko masing-masing sebesar 9 (*high*) pada potensi bahaya luka bakar atau cedera akibat pengelasan dan paparan asap berbahaya dari proses pengelasan. Kemudian, diperoleh nilai risiko sebesar 6 (*medium*) pada potensi bahaya berupa cedera akibat penggunaan mesin atau alat tajam.
- d. **Pengecatan dan finishing bodi alat berat.** Potensi bahaya berupa paparan bahan kimia (cat, pelarut, gas) dan kebakaran akibat bahan kimia yang mudah terbakar. Penyebab terjadinya paparan bahan kimia (cat, pelarut, gas) adalah ventilasi yang tidak memadai di area pengecatan, tidak menggunakan APD secara lengkap, dan penyimpanan bahan kimia yang kurang benar. Kemudian, penyebab terjadinya kebakaran akibat bahan kimia yang mudah terbakar adalah asal-asalan dalam menyimpan bahan kimia, tidak ada rambu/symbol "DILARANG MEROKOK" di area perusahaan, tidak tersedianya Alat Pemadam Api, dan pelatihan kebakaran yang tidak dilakukan secara rutin. Dari potensi bahaya paparan bahan kimia, diperoleh nilai risiko sebesar 12 (*high*). Kemudian, dari potensi bahaya berupa kebakaran akibat bahan kimia yang mudah terbakar, diperoleh nilai risiko sebesar 15 (*extreme*).
- e. **Pemasangan kembali komponen bodi alat berat.** Potensi bahaya berupa cedera akibat pengangkatan komponen berat, dan kesalahan pemasangan yang dapat menyebabkan kerusakan atau kecelakaan operasional. Penyebab terjadinya cedera akibat pengangkatan komponen berat adalah tidak ada alat angkat atau penyangga untuk mencegah komponen terjatuh, dan tidak menggunakan APD secara lengkap. Kemudian, penyebab terjadinya kesalahan pemasangan yang dapat menyebabkan kerusakan atau kecelakaan operasional adalah belum ada pelatihan pemasangan yang benar, kurangnya pengawasan supervisor selama pemasangan, dan tidak dilakukannya pemeriksaan menyeluruh pada komponen yang belum dipasang. Dari potensi bahaya cedera akibat pengangkatan komponen berat, diperoleh nilai risiko sebesar 16 (*extreme*). Kemudian, dari potensi bahaya berupa kesalahan pemasangan yang dapat menyebabkan kerusakan atau kecelakaan operasional, diperoleh nilai risiko sebesar 4 (*medium*).
- f. **Pengujian keberhasilan reparasi.** Hasil penilaian risiko menunjukkan adanya potensi bahaya berupa kecelakaan saat pengujian alat berat. Penyebab terjadinya kecelakaan saat pengujian alat berat adalah pengujian dilakukan pada area yang aman namun pengawasan kurang ketat, terkadang masih belum mengikuti prosedur pengujian standar, dan kurangnya pelatihan teknis dalam pengoperasian alat untuk pengujian. Dari potensi bahaya tersebut, diperoleh nilai risiko sebesar 6 (*medium*).

### **Pengendalian Risiko**

Setelah nilai risiko untuk setiap bahaya ditentukan, langkah berikutnya adalah melakukan pengendalian risiko dengan mempertimbangkan beberapa aspek seperti penggunaan APD, ditetapkannya prosedur kerja, dan langkah-langkah lainnya untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan (Tabel 6). Berdasarkan Tabel 6, pengendalian risiko untuk masing-masing bahaya sebagai berikut.

#### **a. Variabel dengan level risiko sangat tinggi (extreme risk)**

Identifikasi potensi bahaya komponen alat berat yang jatuh menggunakan pengendalian risiko berupa penggunaan APD berupa sarung tangan dan pelindung mata, serta mengikuti pelatihan keselamatan dalam pemeriksaan alat.

Identifikasi potensi bahaya berupa kebakaran akibat bahan kimia yang mudah terbakar menggunakan pengendalian risiko berupa menyimpan bahan kimia dengan benar, memberikan rambu/symbol "DILARANG MEROKOK" di area perusahaan, menyediakan alat pemadam api, dan menyediakan pelatihan kebakaran untuk pekerja.

Identifikasi potensi bahaya berupa cedera akibat pengangkatan komponen berat menggunakan pengendalian risiko berupa penggunaan alat angkat atau alat pengaman untuk mencegah komponen jatuh, serta penggunaan APD lengkap (sarung tangan, sepatu bot).

**Tabel 6. Risk Control**

Uraian Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya	Deskripsi Risiko	Pengendalian Risiko
Pemeriksaan dan diagnosa awal	Terkena bagian yang tajam pada alat berat	Pekerja bisa terluka (tertusuk/terjepit) akibat bagian yang tajam pada alat berat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan APD berupa sarung tangan dan pelindung mata.</li> <li>• Mengikuti pelatihan keselamatan dalam pemeriksaan alat.</li> </ul>
Pembongkaran bagian bodi yang rusak	Komponen alat berat yang jatuh	Komponen alat berat dapat jatuh dan menimpa pekerja sehingga menyebabkan cedera serius	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan alat angkat atau alat pengaman untuk mencegah komponen jatuh.</li> <li>• Penggunaan APD lengkap (sarung tangan, sepatu bot).</li> </ul>
Perbaikan dan fabrikasi bodi alat berat	Luka bakar atau cedera akibat pengelasan	Percikan api atau kontak langsung dengan logam panas dapat menyebabkan luka bakar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan APD berupa katelapak (baju anti panas), sarung tangan dan helm/topeng las.</li> </ul>
	Paparan asap berbahaya dari proses pengelasan	Asap atau gas berbahaya dapat mengiritasi saluran pernapasan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan APD berupa masker untuk mencegah terhirupnya asap hasil proses pengelasan.</li> <li>• Melakukan pengaturan area kerja, supaya area kerja memiliki sistem ventilasi yang baik.</li> </ul>
	Cedera akibat penggunaan mesin atau alat tajam	Mesin atau alat yang tidak terkelola dapat menyebabkan cedera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan APD untuk melindungi cedera dari mesin atau alat yang tidak terkelola.</li> <li>• Mengikuti pelatihan teknis untuk penggunaan mesin atau alat berat.</li> </ul>
Pengecatan dan finishing bodi alat berat	Paparan bahan kimia (cat, pelarut, gas)	Cat dan pelarut yang digunakan dapat menyebabkan iritasi kulit atau gangguan pernapasan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan ventilasi yang memadai dan alat penyaring udara di area kerja pengecatan dan finishing.</li> <li>• Penggunaan APD berupa masker pernapasan, sarung tangan, dan pelindung mata.</li> <li>• Menyimpan bahan kimia dengan benar.</li> </ul>
	Kebakaran akibat bahan kimia yang mudah terbakar	Bahan kimia yang mudah terbakar bisa menyebabkan kebakaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpan bahan kimia dengan benar.</li> <li>• Memberikan rambu/symbol "DILARANG MEROKOK" di area perusahaan.</li> <li>• Menyediakan Alat Pemadam Api.</li> <li>• Menyediakan pelatihan kebakaran untuk pekerja.</li> </ul>
Pemasangan kembali komponen bodi alat berat	Cedera akibat pengangkatan komponen berat	Komponen alat berat yang besar dapat menyebabkan cedera fisik jika tidak diangkat dengan benar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan alat angkat atau alat pengaman untuk mencegah komponen jatuh.</li> <li>• Penggunaan APD lengkap (sarung tangan, sepatu bot).</li> </ul>
	Kesalahan pemasangan yang dapat menyebabkan kerusakan atau kecelakaan operasional	Pemasangan yang tidak sempurna dapat menyebabkan kerusakan lebih lanjut atau kecelakaan saat alat digunakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeriksaan menyeluruh pada komponen sebelum dipasang.</li> <li>• Pelatihan pemasangan yang benar.</li> <li>• Pengawasan supervisor selama pemasangan.</li> </ul>
Pengujian keberhasilan reparasi	Kecelakaan saat pengujian alat berat	Kegagalan pada komponen baru dapat menyebabkan kecelakaan atau kerusakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengujian di area yang aman dengan pengawasan ketat.</li> <li>• Prosedur pengujian standar yang harus diikuti.</li> <li>• Pelatihan teknisi dalam pengoperasian alat untuk pengujian.</li> </ul>

**b. Variabel dengan level risiko tinggi (high risk)**

Identifikasi potensi bahaya berupa luka bakar atau cedera akibat pengelasan menggunakan pengendalian risiko berupa penggunaan APD berupa katelapak (baju anti panas), sarung tangan dan helm/topeng las.

Identifikasi potensi bahaya berupa paparan asap berbahaya dari proses pengelasan menggunakan pengendalian risiko berupa penggunaan APD berupa masker untuk mencegah terhirupnya asap hasil proses pengelasan, melakukan pengaturan area kerja

supaya area kerja memiliki sistem ventilasi yang baik.

Identifikasi potensi bahaya berupa paparan bahan kimia (cat, pelarut, gas) menggunakan pengendalian risiko berupa menyediakan ventilasi yang memadai dan alat penyaring udara di area kerja pengecatan dan finishing, penggunaan APD berupa masker pernapasan, sarung tangan, dan pelindung mata, serta menyimpan bahan kimia dengan benar.

### c. Variabel dengan level risiko sedang (medium risk)

Identifikasi potensi bahaya berupa terkena bagian yang tajam pada alat berat menggunakan pengendalian risiko berupa penggunaan APD berupa sarung tangan dan pelindung mata, serta mengikuti pelatihan keselamatan dalam pemeriksaan alat.

Identifikasi potensi bahaya berupa cedera akibat penggunaan mesin atau alat tajam menggunakan pengendalian risiko berupa penggunaan APD untuk melindungi cedera dari mesin atau alat yang tidak terkelola, serta mengikuti pelatihan teknis untuk penggunaan mesin atau alat berat.

Identifikasi potensi bahaya berupa kesalahan pemasangan yang dapat menyebabkan kerusakan atau kecelakaan operasional menggunakan pengendalian risiko berupa pemeriksaan menyeluruh pada komponen sebelum dipasang, pelatihan pemasangan yang benar, dan pengawasan supervisor selama pemasangan.

Identifikasi potensi bahaya berupa kecelakaan saat pengujian alat berat menggunakan pengendalian risiko berupa pengujian di area yang aman dengan pengawasan ketat, prosedur pengujian standar yang harus diikuti, dan pelatihan teknisi dalam pengoperasian alat untuk pengujian.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis risiko yang telah dilakukan pada proses reparasi bodi alat berat di PT Putra Jawamas, ditemukan sejumlah potensi bahaya yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan mengganggu kelancaran operasional. Beberapa risiko utama yang teridentifikasi termasuk cedera akibat komponen alat berat yang jatuh, paparan bahan kimia dan asap berbahaya, serta kecelakaan akibat pengelasan dan penggunaan mesin atau alat tajam. Risiko-risiko ini memiliki tingkat keparahan yang bervariasi, mulai dari medium hingga ekstrim. Oleh karena itu, untuk meminimalkan dampak negatif tersebut,

direkomendasikan agar perusahaan segera mengimplementasikan tindakan pengendalian risiko yang meliputi penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) secara lengkap, pelatihan keselamatan bagi pekerja, penyediaan peralatan kerja yang memadai, dan perbaikan sistem ventilasi di area kerja yang berpotensi mengandung bahan kimia berbahaya. Penegakan prosedur kerja yang lebih ketat juga diperlukan guna memastikan keselamatan kerja yang lebih optimal.

## 4. PENUTUP

Dari hasil analisis dan identifikasi potensi bahaya yang ada, dapat disimpulkan bahwa pengendalian risiko yang efektif sangat diperlukan untuk menjaga keselamatan pekerja dan keberlangsungan proses perbaikan bodi alat berat di PT Putra Jawamas. Solusi yang dapat diterapkan meliputi perbaikan fasilitas keselamatan, peningkatan penggunaan APD, pelatihan rutin bagi pekerja, serta penguatan prosedur dan pengawasan di setiap tahapan kerja. Dengan langkah-langkah tersebut, diharapkan dapat menurunkan angka kecelakaan kerja, meningkatkan keselamatan, dan mendukung produktivitas yang lebih tinggi di lingkungan kerja.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada PT Putra Jawamas yang telah memberikan kesempatan untuk dapat mempelajari proses bisnis, mempelajari praktik kerja lapangan, dan mendapatkan pengalaman berharga selama magang ini. Rasa terima kasih juga disampaikan atas kepercayaan yang diberikan untuk melakukan analisis potensi bahaya dengan menggunakan metode HIRARC, sehingga dapat memberikan saran untuk keberlangsungan perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. F. Pratama, E. Ismiah, and A. W. Rizqi, "Analisis Risiko (K3) Metode Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control (HIRARC) di Departemen Laboratorium PT. ABC," *J. Ilm. Giga*, vol. 25, no. 2, p. 88, 2022, doi: 10.47313/jig.v25i2.1922.
- [2] Agnes Z. Yonatan, "Indonesia Catat Lebih dari 160 Ribu Kecelakaan Kerja pada 2024," *GoodStats*, 2024. <https://goodstats.id/article/indonesia-catat-lebih-dari-160-ribu-kecelakaan-kerja-pada-2024-ZPCS>
- [3] R. D. Parashakti and Putriawati, "Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3),



- Lingkungan Kerja Dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Karyawan," *J. Ilmu Manaj. Terap.*, vol. 1, no. 3, pp. 290-304, 2020, doi: 10.31933/jimt.v1i3.113.
- [4] A. N. Achmad, A. Arfah, La Mente, and M. Z. Murfat, "Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Bagian Engineering di PT. Industri Kapal Indonesia (IKI) Makassar," *Cent. Econ. Students J.*, vol. 4, no. 3, pp. 215-224, 2021, doi: 10.56750/csej.v4i3.444.
- [5] M. J. Amri Lubis, G. Sihombing, and A. B. Hasta Yanto, "Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Pada PT. Telkom Indonesia Jakarta Utara," *IMTechno J. Ind. Manag. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 15-23, 2024, doi: 10.31294/imtechno.v5i1.2414.
- [6] G. Samarandana, A. Momon, and J. Arifin, "Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control (HIRARC)," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 7, no. 1, pp. 56-62, 2021.
- [7] M. N. Bin Muhamad, R. Mohammad, N. Othman, and Z. A.Kadir, "Risk assessment of abrasive blasting environment in pressure vessel fabrication plants," *J. Environ. Treat. Tech.*, vol. 8, no. 1, pp. 455-470, 2020.
- [8] P. Giananta, J. Hutabarat, and Soemanto, "Analisa Potensi Bahaya Dan Perbaikan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Di PT. Boma Bisma Indra," *J. Valtech (Jurnal Mhs. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 106-110, 2020.
- [9] Della Putri Adjani and Restu Hikmah Ayu Murti, "Identifikasi Bahaya Menggunakan Metode HIRARC Pada Pekerjaan Pemeliharaan Gardu dan Jaringan Distribusi PT PLN UP3 Cengkareng," *Antigen J. Kesehat. Masy. dan Ilmu Gizi*, vol. 2, no. 2, pp. 39-51, 2024, doi: 10.57213/antigen.v2i2.257.
- [10] C. Taher and K. Widiawan, "Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko di Pabrik Roti PT X," *J. Titra*, vol. 11, no. 1, pp. 57-64, 2023.

