



Analisa Risiko Pekerjaan *Overhaul Undercarriage PC210-10M0* dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment Determining Control di PT Saptaindra Sejati Jobsite Sera

Jeryco Etwan Resha Putra¹, Erna Indriastiningsih², Agung Widiyanto³

^{1,2,3} Universitas Sahid Surakarta, Indonesia

E-mail: nisaridwan72@gmail.com

Abstract. According to the circular letter from the Head of the Inspectorate General (KaIT) regarding the review of mining accident cases in September 2024 and the review of mining accidents in the third quarter of 2024, the percentage of accidents occurring in workshops reached 16.13%. Over the past five years, the Plant Department of PT Saptaindra Sejati Jobsite Sera has experienced two major incidents classified as Lost Time Injury (LTI) resulting from working with lifting equipment on undercarriage components. The purpose of this study is to identify risks, analyze risk levels, and provide recommendations for risk control in the overhaul work of the PC210-10M0 undercarriage. This research applies the HIRADC method by identifying potential hazards through calculations of likelihood and severity levels to obtain the risk level using a risk matrix. Control measures are then carried out through administrative actions such as documentation and the use of personal protective equipment (PPE). The results of this study indicate a decrease in risk levels after implementing risk controls—from extreme risk to medium risk, and from high risk to low risk. Suggestions from this study include the need to develop updated HIRADC for each section, actively conduct socialization regarding Job Safety Analysis (JSA) before work, and perform inspections as well as observations related to work behavior.

Keywords: HIRADC, Undercarriage Overhaul, Risk Control

Abstrak. Menurut surat edaran KaIT mengenai pembelajaran kasus kecelakaan tambang bulan september tahun 2024 dan ulasan kecelakaan tambang triwulan III tahun 2024, persentase kecelakaan di bengkel yaitu mencapai 16,13% dan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir Departemen Plant PT Saptaindra Sejati Jobsite Sera telah mengalami 2 kali insiden berat yang masuk dalam kategori LTI akibat bekerja dengan alat angkat pada komponen *undercarriage*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko, menganalisis tingkat risiko dan memberikan rekomendasi pengendalian risiko pada pekerjaan *overhaul undercarriage* PC210-10M0. Penelitian ini menggunakan metode HIRADC dengan mengidentifikasi potensi bahaya melalui perhitungan dari tingkat peluang dan tingkat keparahan agar didapat tingkat risiko dengan matriks risiko. Kemudian dilakukan pengendalian melalui administrasi berupa administrasi dan APD. Hasil Penelitian ini menunjukkan terjadi penurunan setelah dilakukan pengendalian risiko, dari *extreme risk* ke *medium risk* dan juga dari *high risk* ke *low risk*. Saran untuk penelitian ini yaitu perlunya pembuatan HIRADC terbaru untuk masing-masing *section* dan aktif melakukan sosialisasi mengenai *JSA* sebelum bekerja dan inspeksi serta observasi mengenai perilaku kerja.

Kata kunci: HIRADC, Overhaul Undercarriage, Pengendalian risiko

1. PENDAHULUAN

Seiring kebutuhan pasar batu bara yang semakin meningkat tiap tahunnya, maka semakin meningkat pula kebutuhan alat berat untuk melakukan kegiatan pertambangan. Sejalan dengan hal tersebut, kegiatan perawatan alat berat juga akan semakin banyak, diantaranya *periodic inspection*, *periodic service*, *midlife component*, dan *overhaul component*. Akibat semakin banyaknya kegiatan perawatan yang dilakukan maka akan semakin meningkat pula potensi bahaya yang bisa terjadi. Menurut surat edaran KaIT Nomor 14.E/MB.07/DBT.KP/2024 Mengenai Pembelajaran Kasus Kecelakaan Tambang Bulan September Tahun 2024 dan Ulasan Kecelakaan Tambang Triwulan III Tahun 2024, persentase kecelakaan di bengkel yaitu mencapai 16,13% dibawah langsung kecelakaan di tambang dan di jalan tambang.

Kegiatan perawatan alat berat memiliki beberapa risiko yang dapat menyebabkan suatu kecelakaan. Menurut Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827K/30/MEM/2018 lampiran III, manajemen risiko merupakan suatu aktivitas dalam mengelola risiko yang ada, terdiri atas komunikasi dan konsultasi, penetapan konteks, identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko, dan pemantauan dan peninjauan.

PT Saptaindra Sejati Jobsite Sera ialah perusahaan yang bergerak di bidang industri pertambangan batu bara. Dalam proses produksinya PT Saptaindra Sejati menggunakan peralatan yang memiliki beberapa kategori yaitu *production equipment, support equipment, auxillary equipment, non production equipment* dan *subcont equipment*. Dari seluruh alat tersebut akan dilakukan program perawatan sesuai dengan *Hour Meter (HM)* unit.

Penelitian ini akan dilakukan di Departemen *Plant* yang bertanggung jawab atas seluruh kegiatan perawatan alat berat tersebut juga memiliki beberapa *section* yang memiliki perannya masing-masing, salah satunya *section Plant Loader & Drilling (PLD)*. *Section* tersebut bertanggung jawab atas perawatan alat berat khususnya *production equipment excavator PC2000-8, PC1250-8, PC400-8, PC210-10M0, CAT390, CAT395* dan *drilling DM30*. Program perawatan alat berat yang rutin dilakukan di *section PLD*, meliputi kegiatan *periodic inspection* yang dilakukan tiap 50 jam, *periodic service* yang dilakukan setiap 250 jam, *midlife component* tiap 8000 jam dan *overhaul component* tiap 16000 jam. Salah satu pekerjaan yang dalam *overhaul* yang memiliki tingkat risiko kecelakaan yang tinggi yaitu *overhaul undercarriage*. Program *overhaul undercarriage* memiliki risiko tinggi karena seluruh aktivitasnya masih mengandalkan tenaga manusia dan juga didalamnya terdapat beberapa kegiatan yang masuk kategori risiko tinggi yaitu kegiatan pengangkatan, bekerja dengan alat bergerak dan bekerja dengan perkakas tangan.

Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir (2019-2024) Departemen *Plant* PT Saptaindra Sejati Jobsite Sera telah mengalami 2 kali insiden berat yang masuk dalam kategori *Lost Time Injury (LTI)* karena akibat bekerja dengan alat angkat. Di Tahun 2019 jari mekanik terjepit berakibat fraktur ketika proses pelepasan *final drive assembly dump truck HD785-7* menggunakan alat angkat *crane truck* dan ditahun 2024 jari mekanik terjepit berakibat fraktur ketika proses pembongkaran komponen *final drive dump truck HD785-7* menggunakan alat angkat *crane truck*. Dua kejadian *LTI* tersebut terjadi pada komponen unit yang sama yaitu komponen *undercarriage*. Penelitian ini ditujukan untuk dapat lebih mengurangi tingkat kecelakaan kerja tersebut, maupun hingga terciptanya *zero accident* pada perusahaan.

Sasaran utama program K3 adalah mengelola risiko untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau kejadian yang tidak diinginkan melalui proses identifikasi bahaya, penilaian

risiko dan pengendaliannya. Identifikasi bahaya dapat mengurangi peluang terjadinya kecelakaan karena identifikasi bahaya berkaitan dengan faktor penyebab kecelakaan. Dengan melakukan identifikasi bahaya maka sumber-sumber bahaya dapat diketahui sehingga kemungkinan kecelakaan dapat ditekan (Mahawati dkk., 2021)

Hazard Identification and Risk Assessment Determining Control (HIRADC) merupakan salah satu metode identifikasi kecelakaan kerja dengan penilaian risiko sebagai salah satu poin penting untuk mengimplementasikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Dilakukannya *HIRADC* bertujuan untuk mengidentifikasi potensi-potensi bahaya yang terdapat disuatu perusahaan untuk dinilai besarnya peluang terjadinya suatu kecelakaan atau kerugian. Sasaran utama program K3 adalah mengelola risiko untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau kejadian yang tidak diinginkan melalui proses identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendaliannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah bidang yang berkaitan dengan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan manusia yang bekerja di tempat kerja maupun di lokasi proyek. Tujuan K3 adalah untuk memastikan bahwa lingkungan kerja tetap sehat dan aman. K3 juga melindungi rekan kerja, keluarga, pelanggan, dan orang lain yang juga mungkin terpengaruh oleh lingkungan kerja.

Keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting dari sudut pandang moral, legalitas, dan keuangan. Semua organisasi harus memastikan bahwa karyawan dan orang lain yang terlibat tetap berada dalam kondisi aman sepanjang waktu. Praktik K3 mencakup ilmu kesehatan kerja, teknik keselamatan, teknik industri, kimia, fisika kesehatan, psikologi organisasi dan industri, ergonomika, dan psikologi kesehatan. Ini juga mencakup pencegahan, sanksi, dan kompensasi, serta penyembuhan luka dan perawatan untuk pekerja serta penyediaan perawatan kesehatan dan cuti sakit.

Bahaya

Definisi bahaya/ *hazard* adalah “suatu proses, fenomena atau aktivitas manusia yang dapat menyebabkan hilangnya nyawa, cedera atau dampak kesehatan lainnya, kerusakan harta benda, gangguan sosial dan ekonomi atau degradasi lingkungan, (“*a process, phenomenon or human activity that may cause loss of life, injury or other health impacts, property damage, social and economic disruption or environmental degradation*””) (Doda & Pangaribuan, 2022)

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja, potensi bahaya adalah kondisi atau keadaan baik pada orang, peralatan, mesin, pesawat, instalasi, bahan, cara kerja, sifat kerja, proses produksi dan lingkungan yang berpotensi menimbulkan gangguan, kerusakan, kerugian, kecelakaan, kebakaran, peledakan, pencemaran, dan penyakit akibat kerja.

Risiko

Risiko adalah gabungan dari kemungkinan terjadinya bahaya atau paparan dan keparahan luka atau gangguan kesehatan yang dapat disebabkan oleh kejadian atau paparan (Saing, 2022). Risiko merupakan suatu keadaan yang tidak pasti yang dihadapi seseorang atau perusahaan yang dapat memberikan dampak yang merugikan.

Kecelakaan Kerja

Menurut Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diduga dan tidak dikehendaki yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktivitas dan dapat menimbulkan kerugian baik korban manusia maupun harta benda. Sedangkan menurut UU No 3 tahun 1992 Tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja, kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi berhubung dengan hubungan kerja, termasuk penyakit yang timbul karena hubungan kerja, demikian pula kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan berangkat dari rumah menuju tempat kerja, dan pulang ke rumah melalui jalan yang biasa atau wajar dilalui.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan observasi langsung di lokasi *workshop* dan merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Metode ini menjelaskan penilaian risiko kecelakaan kerja di PT Saptaindra Sejati dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)*. Selain itu, analisa dilakukan melalui observasi, wawancara, serta melalui studi literatur dan dokumen-dokumen pendukung. Data primer merupakan informasi yang dikumpulkan melalui wawancara langsung dan pencatatan. Data penelitian ini dikumpulkan bersama dengan pihak-pihak terkait dan staf PT Saptaindra Sejati *Jobsite Sera*. Data sekunder merupakan informasi yang didapat secara langsung dari data utama tambahan yang berupa data pelengkap. Dokumen-dokumen yang berkaitan dengan pengendalian risiko K3 pekerjaan, seperti *SOP (Standard Operating Procedure)*, *shop manual* unit dan tinjauan pustaka mengenai *HIRA*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa HIRADC

Analisa Penilaian Risiko Sebelum Pengendalian

Berikut ini merupakan hasil penilaian risiko yang didapatkan setelah dilakukan pengolahan data dari setiap pekerjaan pada proses *overhaul undercarriage* PC210-10M0 di PT Saptaindra Sejati *Jobsite* Sera. Untuk hasil penilaian level risiko dapat dilihat pada tabel 5.1 di bawah ini.

Tabel 1. Level Risiko Sebelum Pengendalian

No	Aktivitas	Level Risiko			
		Low	Medium	High	Extreme
1	<i>Washing Unit</i>			15	
2	Pembongkaran Komponen <i>Undercarriage</i>				20
3	Pemasangan Komponen <i>Undercarriage</i>				20
4	<i>Groundtest Unit</i>			15	

Dapat dilihat pada tabel di atas rekap risiko yang didapatkan dari setiap proses *overhaul undercarriage* di PT Saptaindra Sejati *Jobsite* Sera. Berdasarkan hasil yang didapatkan melalui pendekatan menggunakan metode *HIRADC* penilaian tingkat risiko pada proses *overhaul undercarriage* sebelum dilakukan pengendalian didapatkan data sebagai berikut :

1. Pekerjaan dengan tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*), yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya adalah pekerjaan pembongkaran komponen *undercarriage* dan pemasangan komponen *undercarriage*. Untuk level risiko ekstrim (*extreme risk*) dengan kode warna merah dan total pengalian antara *likelihood* dan *Severity* lebih dari 19 sesuai pada tabel 2.3 Matriks Risiko.
2. Pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (*high risk*), yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya adalah pekerjaan *washing unit* dan *groundtest unit*. Untuk level risiko tinggi (*high risk*) dengan kode warna oranye dan total pengalian antara *likelihood* dan *Severity* lebih dari 11 dan kurang dari 15 sesuai pada tabel 2.3 Matriks Risiko
3. Tidak terdapat pekerjaan dengan tingkat risiko *Medium* dan *Low*

Analisa Pengendalian Risiko yang Dilakukan

Setelah dilakukan penilaian dan analisis tingkat nilai risiko berdasarkan pendekatan dengan metode *HIRADC*, maka selanjutnya dilakukan pengendalian risiko guna meminimalkan dampak dari risiko bahaya yang dapat terjadi. Dalam menentukan upaya pengendalian risiko peneliti tentunya didampingi oleh *Section Head Plant*, pengawas dan pekerja yang bersangkutan dalam mempertimbangkan hirarki dasar pengendalian, yaitu

eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD) dengan menyesuaikan kondisi di lapangan. Upaya pengendalian yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan atas hirarki dasar, kemudian setelah melalui proses penilaian serta analisis tingkat nilai risiko didapatkan upaya pengendalian secara menyeluruh.

Pada penelitian ini upaya pengendalian yang dilakukan meliputi dua aspek saja, yaitu administrasi dan alat pelindung diri (APD). Karena aktivitas dari *overhaul undercarriage* PC210-10M0 tidak bisa dihilangkan dan diganti serta rekayasa *engineering* juga tidak memungkinkan untuk dilakukan karena setiap proses harus mengacu pada *shop manual* unit sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan modifikasi alat, mesin dan juga proses kerjanya. Berikut merupakan upaya pengendalian yang dilakukan pada tiap pekerjaan *overhaul undercarriage* PC210-10M0 di PT Saptaindra Sejati *Jobsite* Sera:

1. *Washing unit*

- * Eliminasi : -
- * Substitusi : -
- * Rekayasa : -
- * Administrasi : *JSA-SERA-PLT-PLT-001 Washing Unit*
- * APD :
 - Baju atau rompi dengan reflektor
 - *Safety shoes*
 - Helm *safety*
 - Masker
 - Sarung tangan

2. Pembongkaran Komponen *Undercarriage*

- * Eliminasi : -
- * Substitusi : -
- * Rekayasa : -
- * Administrasi :
 - *JSA-SERA-PLT-PLT-070 Adjust & Release Track Tension*
 - *JSA-SERA-PLT-PLT 071 Remove & Install Seal Track Adjuster*
 - *JSA-SERA-PLT-PLT -072 Remove & Install Roller*
 - *JSA-SERA-PLT-PLT -073 Remove & Install Idler Assy*
 - *JSA-SERA-PLT-PLT -074 Remove & Install Sprocket*
 - *JSA-SERA-PLT-PLT -075 Remove & Install Tracklink Assy*
- * APD : -

- Baju atau rompi dengan reflektor
- *Safety shoes*
- Helm *safety*
- Masker
- Sarung tangan

3. Pemasangan Komponen *Undercarriage*

- * Eliminasi : -
- * Substitusi : -
- * Rekayasa : -
- * Administrasi :
 - *JSA-SERA-PLT-PLT-070 Adjust & Release Track Tension*
 - *JSA-SERA-PLT-PLT 071 Remove & Install Seal Track Adjuster*
 - *JSA-SERA-PLT-PLT -072 Remove & Install Roller*
 - *JSA-SERA-PLT-PLT -073 Remove & Install Idler Assy*
 - *JSA-SERA-PLT-PLT -074 Remove & Install Sprocket*
 - *JSA-SERA-PLT-PLT -075 Remove & Install Tracklink Assy*

- * APD :
 - Baju atau rompi dengan reflektor
 - *Safety shoes*
 - Helm *safety*
 - Masker
 - Sarung tangan

4. *Groundtest Unit*

- * Eliminasi : -
- * Substitusi : -
- * Rekayasa : -
- * Administrasi : *JSA-SERA-PLT-PLT-010 Groundtest Unit*
- * APD :
 - Baju atau rompi dengan reflektor
 - *Safety shoes*
 - Helm *safety*
 - Masker
 - Sarung tangan

Analisa Penilaian Risiko Sesudah Pengendalian

Pada tahap ini dapat diketahui berapa besar penurunan tingkat risiko terhadap potensi bahaya yang terjadi setelah dilakukan pengendalian risiko dengan pendekatan menggunakan metode *HIRADC*. Hasil penilaian level risiko setelah dilakukan pengendalian dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

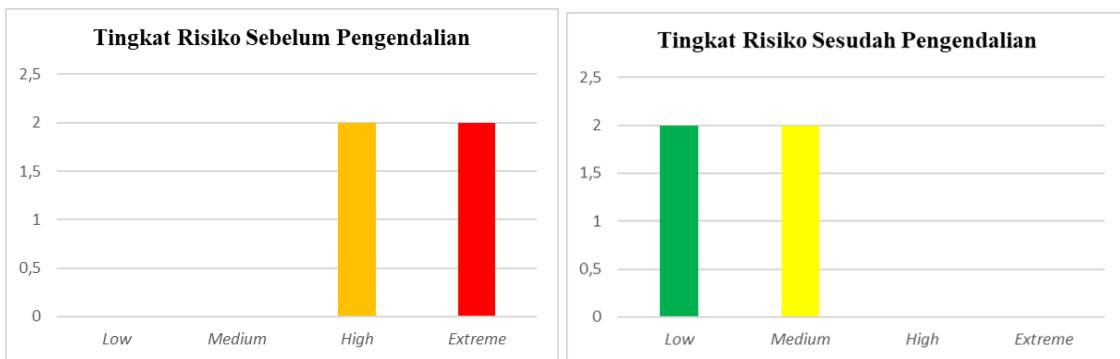
Tabel 2. Level Risiko Sesudah Pengendalian

No	Aktivitas	Level Risiko			
		Low	Medium	High	Extreme
1	<i>Washing</i> Unit	4			
2	Pembongkaran Komponen <i>Undercarriage</i>		6		
3	Pemasangan Komponen <i>Undercarriage</i>		6		
4	<i>Groundtest</i> Unit	4			

Setelah dilakukan pengendalian terhadap risiko bahaya, maka terjadi penurunan tingkat nilai risiko pada setiap proses atau pekerjaan. Berdasarkan pengendalian yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil diantaranya sebagai berikut :

1. Tidak terdapat lagi pekerjaan dengan tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*) dan tingkat risiko tinggi (*high risk*).
2. Pekerjaan dengan tingkat risiko sedang (*medium risk*), yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya adalah pemasangan komponen *undercarriage* dan pemasangan komponen *undercarriage*. Untuk level risiko sedang (*medium risk*) dengan kode warna kuning dan total pengalian antara *likelihood* dan *severity* lebih dari 4 dan kurang dari 9 sesuai pada tabel 2.3 Matriks Risiko
3. Pekerjaan dengan tingkat risiko rendah (*low risk*), yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya adalah *washing* unit dan *groundtest* unit. Untuk level risiko rendah (*low risk*) dengan kode warna hijau dan total pengalian antara *likelihood* dan *severity* kurang dari 4 sesuai pada tabel 2.3 Matriks Risiko

Dari hasil pengendalian kemudian didapatkan perbandingan tingkat nilai risiko sebelum dilakukan pengendalian dan sesudah dilakukan pengendalian dapat dilihat pada gambar 5.1 di bawah ini.



Gambar 1,2. Grafik Perbandingan Tingkat Nilai Risiko

Berdasarkan hasil grafik di atas, dapat diketahui bahwa terjadi penurunan terhadap tingkat nilai risiko pada masing-masing pekerjaan pada kegiatan *overhaul undercarriage* PC210-10M0. Maka dari hasil data yang telah didapatkan, melakukan pengendalian risiko terhadap potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja merupakan tindakan penting dalam upaya komitmen menjaga keselamatan dan kesehatan kerja pada setiap lingkungan pekerjaan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah dilakukan proses pengambilan data, pengolahan data hingga analisa data, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan metode identifikasi risiko dengan metode *HIRADC* didapatkan beberapa risiko bahaya yang dapat terjadi, diantaranya yaitu terpeleset jalan yang licin, kerusakan alat, tertabrak alat berat, terkena semburan air dan bahan kimia, tergores peralatan kerja, jari terjepit komponen, tubuh tertimpa komponen dan beberapa risiko bahaya lainnya.
2. Berdasarkan analisis perhitungan tingkat nilai risiko menggunakan metode *HIRADC* diperoleh hasil pekerjaan dengan tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*), yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya adalah pembongkaran komponen *undercarriage* dan pemasangan komponen *undercarriage*, lalu pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (*high risk*), yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya adalah *washing unit* dan *groundtest unit*.
3. Upaya pengendalian yang dilakukan meliputi dua aspek saja, yaitu administrasi dan alat pelindung diri (APD). Kemudian setelah diberikan upaya pengendalian risiko didapatkan penurunan tidak terdapat lagi pekerjaan dengan tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*) dan tingkat risiko tinggi (*high risk*). Pekerjaan dengan tingkat risiko sedang (*medium risk*), yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya adalah pembongkaran komponen *undercarriage*

dan pemasangan komponen *undercarriage* dan Pekerjaan dengan tingkat risiko rendah (*low risk*), yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya adalah *washing unit* dan *groundtest* unit. Pengendalian administrasi yang diberikan yaitu pembuatan *JSA* (*Job Safety Analysis*) sebagai langkah awal sebelum melakukan pekerjaan.

Saran

Setelah pemaparan hasil penelitian terdapat beberapa saran yang diberikan guna untuk melengkapi penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Perlunya pembuatan *HIRADC* terbaru untuk masing-masing *section* dan setiap pekerjaan yang bersifat *high risk* dan pekerjaan yang tergolong baru dilakukan, diharapkan juga dalam pembuatannya dapat melibatkan para pekerja sebagai orang yang pertama bersentuhan langsung dengan pekerjaan di lapangan, diantaranya mekanik dan pengawas.
2. Perlunya sosialisasi rutin kepada mekanik atau pekerja mengenai materi *JSA* sebelum melakukan sebuah pekerjaan agar bahaya dan risiko di area kerja dapat diketahui dan dikendalikan.
3. Pengawas melakukan inspeksi secara berkala dengan dilakukan setiap awal *shift* dan setelah istirahat agar lebih efektif secara keseluruhan, sehingga dapat meminimalisir apabila ada bahaya atau risiko baru yang mungkin timbul.
4. Perlunya dilakukan sidak kepada para pekerja mengenai prosedur kerja dalam setiap masing-masing pekerjaan guna mengetahui apakah pekerja mengetahui prosedur kerjanya atau mengetahui namun tidak dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Doda, Diana Vanda D. (2022). Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (*Hazard/ Bahaya* di Tempat Kerja. Bandung. CV Patra Media Grafindo.
- Karim, Abdul Alimul, dkk. (2023). Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja di *Workshop* PT XYZ
- Mahawati, Eni, dkk. (2021). Keselamatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan Industri. Semarang: Yayasan Kita Menulis.
- Markus, Alfred Yunandro, Zulkifli Djunaidi, (2024). *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* Pada Kegiatan Perawatan *Rolling Stock Equipment* di Tambang Bawah Tanah PT X
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja

Riesty, Dhaffin Aufa, Agus Setiyono. (2024). Analisis Keselamatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)* Pada Pabrik Monomer Vinil Klorida Berkapasitas 300.000 Ton/Tahun. Volume 4, hal 503-520.

Saifullah, Dhimas. (2022). Strategi Optimalisasi *Do and Don't Policy* Pekerja Tambang Menggunakan Sistem Pembelajaran Adaptif dan Responsif.

Saing, Bungaran. (2022). Buku Pedoman Pelaksanaan Kesehatan Keselamatan Kerja Laboratorium Praktikum dan Penelitian. Bekasi: Ubhara Press.

Sastrini, Yovita Erin, dkk. (2014). Kesehatan dan Keselamatan Kerja: Tinjauan Komprehensif. Tahta Media Group

SE KAIT No 14E-MB07-DBTKP/2024. Pembelajaran Kasus Kecelakaan Tambang Bulan September Tahun 2024 dan Ulasan Kecelakaan Tambang Triwulan III Tahun 2024

Sukmawati, Neny, Dody A.K Wijaya, (2022). Analisis Tingkat Risiko Menggunakan Metode *Job Safety Analysis (JSA)* Pada Area *Workshop* PT Mitra Barito Lumbung Energi *Jobsite* CV Bunda Kandung Paring Lahung Kalimantan Tengah

Thresa, Aline, dkk. (2020). Penerapan Sistem Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode *SWOT* di Perusahaan PT Ansaf Inti Resources

Undang-Undang RI Nomor 01 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja.

Undang-Undang RI Nomor 03 Tahun 1992 Tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja.

Undang-Undang RI Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja

Yulian, Taufiq, Wahyu Wibowo, (2024). Analisa Bahaya dan Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Aktivitas Perawatan Berkala Komatsu HD785-7 di Industri Pertambangan Batubara