

**PENILAIAN DAN PENGENDALIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA
PETUGAS PERAWAT JALAN REL**Erifendi Churniawan¹, Sapto Priyanto², Putri Anisa Salsabila Bramantika³Politeknik Perkeretaapian Indonesia^{1,2,3}erifendi@ppi.ac.id¹, sapto@ppi.ac.id², putri.mtp1942@taruna.ppi.ac.id³**Abstract****Received:** 21-10-2022**Accepted:** 28-10-2022**Published:** 10-11-2022**Keywords:** Work Accidents,
Potential Hazards,
Risks, Rail Road
Maintenance,
HIRARC and
FMEA

Introduction: In every workplace, of course, there are work risks that can cause work accidents. Railroad maintenance work activities carried out at Kiaracandong Station also have potential hazards and risks that can threaten the safety of workers. **Purpose:** Railroad maintenance activities at Kiaracandong Station are often carried out because the condition of the rails at the Kiaracandong Station emplacements requires a lot of intensive maintenance. Therefore the authors conducted this research with the aim of knowing what are the potential hazards and risks that occur in rail road maintenance activities and knowing the level of risk from low risk to extreme risk and carrying out risk mitigation plans for work accidents that occur. **Methods:** In this study the authors conducted an analysis using the Quantitative Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method and the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. **Results:** Based on the results of the study using the HIRARC quantitative method, there are 13 potential hazards and risks with risk classifications: 1 extreme risk, 3 high risk, 1 moderate risk, and 8 low risk. While using the FMEA method obtained risk classification: 1 high risk, 3 medium risk, and 7 low risk. The control plan given is a risk avoidance approach. **Conclusion:** Based on the results of the research conducted, it can be concluded that the control is carried out by determining that work using HTT machines may only be carried out by workers who already have the expertise and experience of using these work tools.

Abstrak**Kata kunci:** Kecelakaan kerja;
Potensi bahaya;
Risiko; Perawatan
jalan rel; HIRARC
dan FMEA.

Pendahuluan: Pada setiap tempat kerja tentu terdapat risiko kerja yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Kegiatan pekerjaan perawatan jalan rel yang dilakukan di Stasiun Kiaracandong juga terdapat potensi bahaya dan risiko yang dapat mengancam keselamatan para pekerja. **Tujuan:** Kegiatan perawatan jalan rel di Stasiun Kiaracandong sering dilakukan karena kondisi rel pada emplasemen Stasiun Kiaracandong banyak yang memerlukan perawatan secara intensif. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian ini dengan tujuan mengetahui apa saja potensi bahaya dan risiko yang terjadi pada kegiatan perawatan jalan rel dan mengetahui tingkatan risiko dari risiko rendah hingga risiko ekstrim serta melakukan perencanaan mitigasi risiko terhadap kecelakaan kerja yang terjadi. **Metode:** Pada penelitian ini penulis melakukan analisis dengan metode Kuantitatif Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) dan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). **Hasil:** Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode kuantitatif HIRARC terdapat 13 potensi bahaya dan risiko dengan klasifikasi risiko: 1 risiko ekstrim, 3 risiko tinggi, 1 risiko

sedang, dan 8 risiko rendah. Sedangkan dengan menggunakan metode FMEA diperoleh klasifikasi risiko: 1 risiko tinggi, 3 risiko sedang, dan 7 risiko rendah. Rencana pengendalian yang diberikan yaitu dengan pendekatan menghindari risiko.
Kesimpulan: Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan pengendalian tersebut dilakukan dengan cara melakukan penentuan bahwa pekerjaan menggunakan mesin HTT hanya boleh dilakukan oleh pekerja yang sudah memiliki keahlian dan pengalaman menggunakan alat kerja tersebut.

Corresponding Author: Erifendi Churniawan
E-mail: erifendi@ppi.ac.id



PENDAHULUAN

Setiap lingkungan kerja pasti memiliki risiko kecelakaan. Se jauh mana risiko terjadi tergantung pada jenis industri, teknologi yang digunakan, dan pengendalian risiko yang diterapkan (Mahawati et al., 2021). Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan yang disebabkan oleh pekerjaan atau dalam proses pelaksanaan pekerjaan (Waruwu & Yuamita, 2016). Berdasarkan UU Nomor 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja setiap pekerja berhak menerima perlindungan untuk keselamatan dalam melaksanakan pekerjaannya dan untuk meningkatkan produktivitas yang dipekerjakan (Darmayanti, 2018). Selain itu, orang lain di lingkungan kerja harus terjamin keselamatannya. PT Kereta Api Indonesia (PT KAI) merupakan bagian dari perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang menyediakan layanan jasa transportasi di bidang kereta api. Pada setiap kegiatan operasional kereta api tentunya memiliki potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja (Pramyastiwati, 2013). Salah satunya pada kegiatan perawatan jalan rel. Perawatan jalan rel dilakukan untuk menjaga kondisi lintasan sesuai dengan standar pengoperasian jalan rel yang akan digunakan untuk pelayanan operasi perkeretaapian sesuai dengan Indeks Kualitas Jalan Rel (Track Qualify Index) yang telah ditetapkan (Subarkah, Widyastuti, & Prastyanto, 2021). Pada kegiatan perawatan jalan rel memerlukan petugas perawat jalan rel untuk melakukan serangkaian perawatan kegiatan tersebut (Peraturan Menteri Nomor 32, 2011). Kecelakaan kerja pada petugas perawat jalan rel merupakan permasalahan yang cukup serius untuk PT KAI terutama di Daerah Operasi (Daop) 2 Bandung (ICHSANUL MAWADDAH, 2021). Pada data kecelakaan kerja petugas perawat jalan rel di Daop 2 dapat dilihat jumlah kasus yang pernah terjadi.

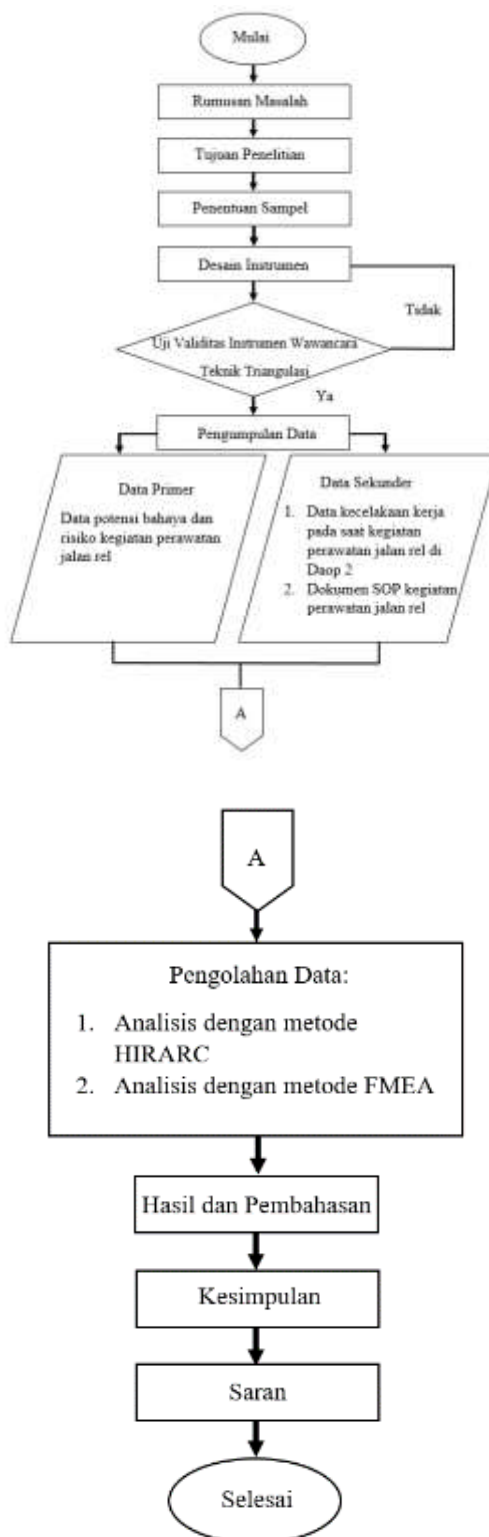
Tabel 1. Data Kecelakaan Kerja Petugas Perawat jalan Rel Daop 2 Bandung

Jumlah Kasus	Tahun	Status
2	2020	Occurrence
4	2021	Occurrence

Tabel 1 di atas merupakan data kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada kegiatan perawatan jalan rel di Daop 2 Bandung. Dengan menggunakan metode HIRARC dan FMEA, penulis akan menilai tingkat risiko kecelakaan kerja yang ada dan mengetahui potensi kegagalan pada kegiatan petugas perawat jalan rel di Stasiun Kiaracandong. Selain melakukan penilaian risiko, penulis juga akan melakukan pencegahan untuk mengurangi potensi bahaya dan risiko yang ada dengan merencanakan pengendalian (Supriyadi, Nalhadi, & Rizaal, 2015).

METODE PENELITIAN

1. Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

2. Metode Pengumpulan Data

Di dalam penelitian ini data yang dikumpulkan oleh penulis adalah data primer dan sekunder. Metode pengumpulan data sekunder yang dilakukan penulis adalah mengambil data kecelakaan kerja petugas perawat jalan rel yang ada di Daop 2 Bandung

dan dokumen Standar Operasional Perawatan Jalan Rel. Sedangkan metode pengumpulan data primer diperoleh dengan melakukan wawancara, observasi, dan dokumentasi. Untuk menentukan ukuran sampel yang proporsional dengan jumlah sampel yang akan digunakan sebagai sumber data maka penulis menggunakan metode *purposive sampling* yang mengambil ilustrasi dengan tidak bersumber pada random, wilayah ataupun strata, melainkan bersumber dari adanya pertimbangan yang berfokus pada tujuan tertentu (Roflin & Liberty, 2021).

3. Metode Pengolahan Data

Dalam proses pengolahan data penulis menggunakan triangulasi teknik untuk menguji kredibilitas data. Triangulasi teknik dilakukan dengan cara mengecek data langsung kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda yaitu wawancara, observasi, dan dokumentasi (Sugiyono, 2013). Dengan dilakukannya proses tersebut maka penulis akan mengetahui penerapan tata cara dan standar operasional prosedur di lapangan secara valid.

4. Metode Analisis Data

Dalam menganalisis data penulis menggunakan metode Kuantitatif HIRARC dan FMEA. Metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) adalah konsep yang berisikan tentang identifikasi bahaya, penilaian risiko hingga pengendalian risiko yang ada. Tujuan dilakukannya HIRARC yaitu mengurangi terjadinya hambatan keselamatan dan kesehatan kerja. Tahapan metode HIRARC yaitu:

1) Identifikasi potensi bahaya

Identifikasi potensi bahaya dilakukan dengan cara melakukan observasi secara langsung pada kegiatan yang ada di lapangan sehingga dapat mengetahui semua sumber bahaya yang ada.

2) Penilaian risiko

Penilaian risiko dilakukan dengan cara mengkalikan kemungkinan (*likelihood*) dan keparahan (*consequences*). Hasil dari perkalian tersebut menjadi nilai tingkat risiko yang ada.

3) Pengendalian risiko

Pengendalian risiko dilakukan sebagai upaya perencanaan pengendalian bahaya dan risiko yang ada.

Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) adalah metode penilaian risiko yang lebih menitikberatkan pada kegagalan dan menggunakan skala tertentu dalam melakukan *risk assessment* (Kurniawan & Vanany, 2014). Pada penelitian ini penulis menggunakan metode FMEA dengan tipe proses FMEA, karena tipe tersebut digunakan untuk menganalisis pada tahap proses atau saat pelaksanaan sebuah kegiatan. Berikut adalah tahapan metode FMEA:

1. Identifikasi sistem dan elemen identifikasi sistem dan elemen sistem dan kegagalan dari efek yang ditimbulkan
2. Menentukan tingkat keparahan efek dari suatu kegagalan (*severity*).
3. Menentukan frekuensi kemungkinan risiko terjadi (*occurrence*).
4. Menentukan tingkat deteksi yang telah dilakukan dalam mencegah risiko (*detection*).
5. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN) yang menyatakan tingkat risiko dari suatu kegagalan. Angka RPN berkisar antara 1 – 1000, semakin tinggi angka RPN maka semakin tinggi risiko suatu potensi kegagalan terhadap sistem, desain, proses maupun pelayanan. $RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$ (1)
6. Memberikan rekomendasi tindakan yang dapat diterapkan untuk mengurangi tingkat risiko kegagalan

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penentuan Konteks Risiko

Tujuan dari melakukan penentuan konteks adalah untuk menyelaraskan proses dalam memungkinkan penilaian risiko yang efektif dan perlakuan terhadap risiko yang tepat. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan penulis untuk mengetahui potensi bahaya dan risiko pada kegiatan perawatan jalan rel terdapat kegiatan yang ditentukan sebagai konteks risiko (Ramdani, 2013). Berikut adalah konteks risiko yang ada pada kegiatan perawatan jalan rel:

1. Kuras Balas Kotor

Pada proses kuras balas kotor terdapat beberapa tahapan yang menimbulkan dampak/risiko dari alat kerja dan bahan yaitu:

- Pengorekan tanah dengan linggis, pada tahap ini terdapat dampak/risiko telapak tangan petugas mengalami pengelupasan serta mengganggu pernapasan dan iritasi pada mata.
- Pemisahan balas bersih dengan balas kotor, pada tahap ini terdapat dampak/risiko balas terlempar sehingga melukai orang yang berada di sekitar.
- Pengangkatan rel dengan dongkrak, pada tahap ini terdapat dampak/risiko rel anjlok sehingga petugas tergencet rel.

2. Perawatan Skilu

Pada proses perawatan skilu terdapat tahapan pemadatan balas dengan mesin HTT. Dalam tahapan tersebut terdapat dampak/risiko yang ditimbulkan dari mesin atau alat kerja yaitu petugas tertimpa mesin sehingga dapat menimbulkan cedera.

3. Pengelasan Rel dengan Elektroda

Pada proses pengelasan terdapat beberapa tahapan yang menimbulkan dampak/risiko dari pekerja dan alat kerja yaitu:

- Mengikir rel dengan gerinda, pada tahap ini terdapat dampak/risiko percikan api dapat melukai mata serta gerinda lepas dari tangan sehingga melukai petugas.
- Melakukan pengelasan pada rel, pada tahap ini terdapat dampak/risiko petugas tersengat aliran listrik serta mengganggu konsentrasi petugas dan menyebabkan gangguan pernafasan.

4. Mengganti Bantalan Kayu

Pada proses penggantian bantalan kayu terdapat beberapa tahapan yang menimbulkan dampak/risiko dari petugas dan bahan yaitu:

- Mengangkat bantalan kayu, pada tahap ini terdapat dampak/risiko bantalan kayu dapat tangan petugas, selain itu kaki dan tangan petugas tertimpa bantalan kayu.
- Mengunci tearpon, pada tahap ini terdapat dampak/risiko petugas terjatuh karena tersandung kabel hingga tertabrak kereta api yang sedang melintas.

5. Mengganti Rel

Pada proses penggantian rel terdapat tahapan mengangkat wesel. Dalam tahapan tersebut terdapat dampak/risiko yang ditimbulkan dari pekerja yaitu petugas tersandung wesel hingga terjatuh.

B. Identifikasi Bahaya dan Risiko

Tabel 2. Identifikasi Bahaya dan Risiko

No	Kegiatan	Risiko	Penyebab
I			
Kuras balas kotor			
1.	Pengorekan tanah dengan linggis	Telapak tangan mengalami pengelupasan	Petugas memegang alat terlalu erat
		Mengganggu pernapasan dan iritasi pada mata	Banyak debu dan tanah yang keluar dan bertebaran
2.	Pemisahan balas bersih dengan balas kotor	Mengganggu pernapasan dan iritasi pada mata	Banyak debu dan tanah yang keluar dan bertebaran
II			
Perawatan skilu			

No	Kegiatan	Risiko	Penyebab
3.	Pemadatan balas dengan mesin HTT	Petugas tertimpa mesin sehingga dapat menimbulkan cedera	Kaki petugas terkena mata pecokan sehingga dapat menimbulkan cedera
4.	Pengangkatan rel dengan dongkrak	Petugas terkena efek dari getaran mesin Rel anjlok sehingga petugas tergencet rel Dongkrak dapat turun dengan sendirinya	Pinggang petugas mengalami gangguan persendian Penempatan dongkrak yang tidak sesuai posisi Alat yang sudah tidak sesuai standar
III Pengelasan rel dengan elektroda			
5.	Melakukan pengelasan pada rel	Petugas dapat tersengat aliran listrik Mengganggu penglihatan serta menyebabkan gangguan pernapasan	Terdapat kabel pengelasan beraliran listrik Banyak debu, asap dan sinar las yang ditimbulkan dari proses pengelasan
6.	Menghaluskan permukaan atas dan dalam rel dengan gerinda tangan	Percikan api dapat melukai mata Gerinda lepas dari tangan sehingga melukai petugas	Banyak percikan api yang ditimbulkan dari gesekan gerinda dengan rel Tangan petugas yang licin karena tidak menggunakan sarung tangan saat memegang gerinda
IV Mengganti bantalan kayu			
7.	Mengangkat bantalan kayu	Bantalan kayu dapat melukai tangan petugas Kaki dan tangan petugas tertimpa bantalan kayu	Mengangkat bantalan kayu tidak menggunakan sarung tangan Posisi petugas yang kurang tepat saat mengangkat bantalan kayu
8.	Mengunci <i>tearpon</i>	Petugas terjatuh karena tersandung rel hingga tertabrak kereta api yang sedang melintas Petugas dapat mengalami cedera persendian	Sikap petugas yang kurang memperhatikan lingkungan sekitar Sikap petugas saat memegang alat
V Mengganti rel			
9.	Mengangkat wesel	Sikap petugas yang kurang kompak dan berhati-hati saat mengangkat wesel	Petugas dapat terpelanting karena beban wesel dan kaki dapat tergencet material wesel

(Sumber: Hasil Observasi Penulis, 2022)

C. Analisis Penilaian Risiko

Penilaian dilakukan dengan memperhatikan tingkat kemungkinan (likelihood) kecelakaan kerja yang terjadi dan tingkat keparahan (consequences) cedera atau luka. Setelah mendapatkan nilai kemungkinan (likelihood) dan keparahan (consequences) dikalikan dengan menggunakan matriks penilaian risiko untuk didapatkan nilai score tingkatan level risiko dalam bentuk tabel (Sekarini, DiaSekarini, 2020). Berikut tabel hasil penilaian risiko dengan metode HIRARC dari proses kegiatan perawatan jalan rel.

Tabel 3. Hasil Penilaian Risiko

No	Kegiatan	Risiko	Potensi Bahaya	Kemungkinan (L)	Keparahan (C)	Score (S)	Level Risiko
I Kuras balas kotor							
1.	Pengorekan tanah dengan linggis	Telapak tangan mengalami pengelupasan	Petugas memegang alat terlalu erat	2	2	4	Rendah
		Mengganggu	Banyak	3	3	9	Tinggi

No	Kegiatan	Risiko	Potensi Bahaya	Kemungkinan (L)	Keparahan (C)	Score (S)	Level Risiko
		pernapasan dan iritasi pada mata	debu dan tanah yang keluar dan bertebaran				
2.	Pemisahan balas bersih dengan balas kotor	Mengganggu pernapasan dan iritasi pada mata	Banyak debu dan tanah yang keluar dan bertebaran	3	3	9	Tinggi
II		Perawatan skilu					
3.	Pemadatan balas dengan mesin HTT	Petugas kurang kuat saat memegang mesin	Kaki petugas terkena mata pecokan sehingga dapat menimbulkan cedera	1	3	3	Rendah
4.	Pengangkatan rel dengan dongkrak	Pengangkatan rel dengan dongkrak	Rel anjlok sehingga petugas tergencet rel	3	3	9	Tinggi
III		Pengelasan rel dengan elektroda					
5.		Petugas dapat tersengat aliran listrik	Terdapat kabel pengelasan beraliran listrik	1	4	4	Rendah
	Melakukan pengelasan pada rel	Mengganggu penglihatan serta menyebabkan gangguan pernapasan	Banyak debu, asap dan sinar las yang ditimbulkan dari proses pengelasan	4	4	16	Ekstrem
6.	Menghaluskan permukaan atas dan dalam rel dengan gerinda tangan	Banyak percikan api yang ditimbulkan dari gesekan gerinda dengan rel	Percikan api dapat melukai mata	2	3	6	Sedang
		Tangan petugas yang licin karena tidak menggunakan sarung tangan saat memegang gerinda	Gerinda lepas dari tangan sehingga melukai petugas	2	4	8	Tinggi
IV		Mengganti bantalan kayu					
7.	Mengangkat bantalan	Mengangkat bantalan kayu	Bantalan kayu dapat	1	2	2	Rendah

No	Kegiatan	Risiko	Potensi Bahaya	Kemungkinan (L)	Keparahan (C)	Score (S)	Level Risiko
	kayu	tidak menggunakan sarung tangan	melukai tangan petugas				
		Posisi petugas yang kurang tepat saat mengangkat bantalan kayu	Kaki dan tangan petugas tertimpa bantalan kayu	1	2	2	Rendah
8.	Mengunci <i>tearpon</i>	Sikap petugas yang kurang memperhatikan lingkungan sekitar	Petugas terjatuh karena tersandung rel hingga tertabrak kereta api yang sedang melintas	3	5	15	Ekstrem
		Sikap petugas saat memegang alat	Petugas dapat mengalami cedera persendian	1	2	2	Rendah
V			Mengganti rel				
9.	Mengangkat wesel	Sikap petugas yang kurang kompak dan berhati-hati saat mengangkat wesel	Petugas dapat terpelanting karena beban wesel dan kaki dapat tergencet material wesel	4	4	16	Ekstrem

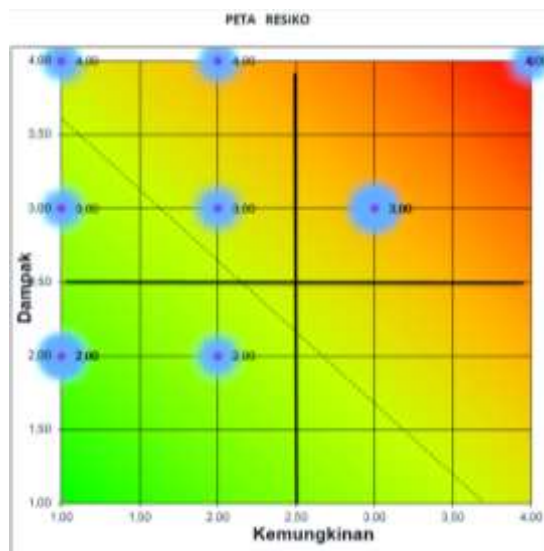
(Sumber: Hasil Analisis Data, 2022)

Berdasarkan tabel penilaian risiko terdapat beberapa tingkat risiko yang dapat dikategorikan menjadi 3 risiko ekstrim, 4 risiko tinggi, 1 risiko sedang, dan 8 risiko rendah (Indragiri & Yuttya, 2018). Berikut kategori tingkat risiko yang terdapat pada kegiatan perawatan jalan rel:

1. Tingkat risiko ekstrim terdiri dari kegiatan perawatan jalan rel yaitu mengganggu penglihatan serta menyebabkan gangguan pernapasan, petugas terjatuh karena tersandung kabel hingga tertabrak kereta api yang sedang melintas, petugas dapat terpelanting karena beban wesel dan kaki dapat tergencet material wesel.
2. Tingkat risiko tinggi terdiri dari kegiatan perawatan jalan rel yaitu mengganggu pernapasan dan iritasi pada mata, rel anjlok sehingga petugas tergencet rel, gerinda lepas dari tangan melukai petugas.
3. Tingkat risiko sedang terdiri dari kegiatan perawatan jalan rel yaitu percikan api dapat melukai mata
4. Tingkat risiko rendah terdiri dari kegiatan perawatan jalan rel yaitu kaki petugas terkena mata pecokan sehingga dapat menimbulkan cedera, pinggang petugas mengalami gangguan persendian, dongkrak dapat turun dengan sendirinya, petugas dapat tersengat aliran listrik, telapak tangan mengalami pengelupasan, mengganggu pernapasan dan iritasi pada mata, bantalan kayu dapat melukai tangan petugas, kaki

dan tangan petugas tertimpa bantalan kayu, petugas dapat mengalami cedera persendian.

5. Selanjutnya hasil dari tabel penilaian risiko disajikan dalam bentuk peta risiko untuk memudahkan dalam memahami hasil analisis penilaian risiko dan menentukan selera risiko. Hasil analisis penilaian risiko disajikan dalam gambar peta risiko berikut:



Gambar 2 Peta Risiko
 (Sumber: Hasil Analisis Data, 2022)

Gambar peta risiko menunjukkan risiko mana saja yang akan dihadapi maupun risiko yang akan diabaikan oleh perusahaan dengan cara menentukan selera risiko yang akan diabaikan oleh perusahaan dengan cara menentukan selera risiko yang dilambangkan dengan garis putus pada gambar 2. Pada penentuan terhadap selera risiko diperlukan pihak yang akan diambil untuk perusahaan. Pihak terkait yang menentukan selera risiko tersebut adalah Kepala Stasiun Kiaracandong. Hasil dari tanggapan tersebut diperoleh dengan mempertimbangkan tingkat risiko dan sumber daya yang dimiliki. Kepala Stasiun Kiaracandong memberi tanggapan bahwa kegiatan perawatan jalan rel yang menghasilkan tingkat risiko sedang hingga ekstrim akan diberikan perlakuan risiko dengan pengendalian risiko.

D. Pengendalian Risiko

Dari hasil evaluasi risiko, maka perlu dilakukan pengendalian risiko pada semua risiko yang terdapat di setiap kegiatan perawatan jalan rel. Pengendalian risiko dilakukan dengan pendekatan opsi pengendalian risiko yaitu menghindari risiko. Berikut adalah hasil dari pendapat ahli mengenai rencana pengendalian risiko yang dilakukan untuk menghindari risiko pada setiap kegiatan perawatan jalan rel:

Tabel 4. Rencana Pengendalian Risiko

No.	Pernyataan Risiko	Penyebab	Pengendalian Risiko
I			
Kuras balas kotor			
1.	Pemisahan balas bersih dengan balas kotor	Banyak debu dan tanah yang keluar dan bertebaran	Menggunakan inovasi alat mesin balas bergoyang
II			
Perawatan skilu			
2.	Pengangkatan rel dengan dongkrak	Penempatan dongkrak yang tidak sesuai posisi	Melakukan koordinasi antar pekerja, alat kerja yang digunakan harus dalam keadaan baik
III			
Pengelasan rel dengan elektroda			
3.	Melakukan pengelasan pada rel	Banyak debu, asap dan sinar las yang ditimbulkan dari	Melakukan pekerjaan dengan bantuan petugas lainnya minimal 3 orang untuk

No.	Pernyataan Risiko	Penyebab	Pengendalian Risiko
		proses pengelasan	bergantian, menggunakan APD yang lengkap yaitu masker, kacamata, dan helm
4.	Menghaluskan permukaan atas dan dalam rel dengan gerinda	Banyak percikan api yang ditimbulkan dari gesekan gerinda dengan rel Tangan petugas yang licin karena tidak menggunakan sarung tangan saat memegang gerinda	Melengkapi APD saat melakukan pekerjaan yaitu sarung tangan, kacamata. Petugas harus dalam keadaan sehat dan melakukan pekerjaan tersebut dengan bantuan petugas lainnya
IV Mengganti bantalan kayu			
5.	Mengunci <i>tearpon</i>	Sikap petugas yang kurang memperhatikan lingkungan sekitar	elakukan koordinasi antar pekerja, memasang bendera kerja pada jalur yang dilakukan perawatan
V Mengganti rel			
6.	Mengangkat wesel	Sikap petugas yang kurang kompak dan berhati-hati saat mengangkat wesel	Membangun kerja sama antar pekerja, memberikan edukasi mengenai SOP kepada pekerja sebelum melakukan pekerjaan

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2022)

E. Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)

Pada analisis FMEA juga akan dilakukan penilaian risiko dengan mengidentifikasi penyebab dari kesalahan petugas perawat jalan rel terlebih dahulu seperti yang dilakukan pada tahapan metode HIRARC. Penilaian risiko pada metode FMEA akan menghasilkan nilai RPN dari hasil perkalian dampak (severity), kemungkinan (occurrence), dan deteksi (detection). Berikut adalah hasil dari perhitungan nilai RPN menggunakan form FMEA:

Tabel 5. Perhitungan Nilai RPN

No	Kegiatan	Risiko	Potensi Bahaya	Potensi Kegagalan (O)	Penyebab (S)	Deteksi (D)	Risk Priority Number (RPN)	RANK
I Kuras balas kotor								
1.	Pengorekan tanah dengan linggis	Telapak tangan mengalami pengelupasan	Petugas memegang alat terlalu erat	4	3	7	84	Sedang
		Mengganggu pernapasan dan iritasi pada mata	Banyak debu dan tanah yang keluar dan bertebaran	2	5	7	70	Rendah
2.	Pemisahan balas bersih dengan balas kotor	Mengganggu pernapasan dan iritasi pada mata	Banyak debu dan tanah yang keluar dan bertebaran	3	3	6	54	Rendah
II Perawatan skilu								
3.	Pemadatan balas	Petugas kurang kuat	Kaki petugas	4	7	5	140	Tinggi

No	Kegiatan	Risiko	Potensi Bahaya	Potensi Kegagalan (O)	Penyebab (S)	Deteksi (D)	Risk Priority Number (RPN)	RANK
	dengan mesin HTT	saat memegang mesin	terkena mata pecoran sehingga dapat menimbulkan cedera					
4.	Pengangkatan rel dengan dongkrak	Pengangkatan rel dengan dongkrak	Rel anjlok sehingga petugas tergencet rel	2	5	7	70	Rendah
III Pengelasan rel dengan elektroda								
5.		Petugas dapat tersengat aliran listrik	Terdapat kabel pengelasan beraliran listrik	2	6	4	48	Rendah
	Melakukan pengelasan pada rel	Mengganggu penglihatan serta menyebabkan gangguan pernapasan	Banyak debu, asap dan sinar las yang ditimbulkan dari proses pengelasan	2	4	7	56	Rendah
6.	Menghaluskan permukaan atas dan dalam rel dengan gerinda tangan	Banyak percikan api yang ditimbulkan dari gesekan gerinda dengan rel	Percikan api dapat melukai mata	3	2	8	48	Rendah
		Tangan petugas yang licin karena tidak menggunakan sarung tangan saat memegang gerinda	Gerinda lepas dari tangan sehingga melukai petugas	3	4	7	84	Rendah
IV Mengganti bantalan kayu								
7.	Mengangkat bantalan kayu	Mengangkat bantalan kayu tidak menggunakan sarung tangan	Bantalan kayu dapat melukai tangan petugas	3	2	8	48	Rendah
		Posisi	Kaki dan	3	4	7	84	Sedang

No	Kegiatan	Risiko	Potensi Bahaya	Potensi Kegagalan (O)	Penyebab (S)	Deteksi (D)	Risk Priority Number (RPN)	RANK
		petugas yang kurang tepat saat mengangkat bantalan kayu	tangan petugas tertimpa bantalan kayu					
8.	Mengunci <i>tearpon</i>	Sikap petugas yang kurang memperhatikan lingkungan sekitar	Petugas terjatuh karena tersandung rel hingga tertabrak kereta api yang sedang melintas	2	8	5	80	Sedang
		Sikap petugas saat memegang alat	Petugas dapat mengalami cedera persendian	2	6	4	48	Rendah
II Mengganti rel								
9.	Mengganti wesel	Sikap petugas yang kurang kompak dan berhati-hati saat mengangkat wesel	Petugas dapat terpelanting karena beban wesel dan kaki dapat tergencet material wesel	2	2	8	32	Rendah

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2022)

Berdasarkan hasil tabel 5 diperoleh perhitungan nilai RPN setiap potensi bahaya dan risiko yang ada pada kegiatan perawatan jalan rel. Perhitungan tersebut menghasilkan tingkat risiko dari yang paling tinggi hingga rendah. Terdapat 1 tingkat risiko tinggi, 3 tingkat risiko sedang, dan 12 tingkat risiko rendah. Berikut tingkat risiko pada kegiatan perawatan jalan rel yang diperoleh dari perhitungan nilai RPN:

1. Tingkat risiko rendah terdiri dari kegiatan perawatan jalan rel yaitu pinggang petugas mengalami gangguan persendian, mengganggu pernapasan dan iritasi pada mata, mengganggu pernapasan dan iritasi pada mata, dongkrak dapat turun dengan sendirinya rel anjlok sehingga petugas tergencet rel, percikan api dapat melukai mata, gerinda lepas dari tangan sehingga melukai petugas, petugas dapat tersengat aliran listrik, mengganggu konsentrasi petugas serta menyebabkan gangguan pernapasan, bantalan kayu dapat melukai tangan petugas, petugas dapat cedera persendian, petugas dapat terpelanting karena beban wesel dan kaki dapat tergencet material wesel.
2. Tingkat risiko tinggi terdiri dari kegiatan perawatan jalan rel yaitu petugas tertimpa mesin hingga dapat menimbulkan cedera.

3. Tingkat risiko sedang terdiri dari kegiatan perawatan jalan rel yaitu telapak tangan mengalami pengelupasan, kaki dan tangan petugas tertimpa bantalan kayu, petugas terjatuh karena tersandung kabel hingga tertabrak kereta api yang sedang melintas.

Selanjutnya dari hasil penilaian RPN akan dilakukan prioritas pengendalian pada kegiatan perawatan jalan rel yang memiliki tingkat risiko paling tinggi. Kegiatan pemadatan balas menggunakan mesin HTT menghasilkan nilai RPN yang paling tinggi yaitu 140 dengan risiko petugas tertimpa mesin sehingga dapat menimbulkan cedera. Prioritas pengendalian risiko harus dilakukan pada kegiatan tersebut untuk mencegah kegagalan dari proses perawatan jalan rel. Pengendalian tersebut dilakukan dengan cara melakukan penentuan bahwa pekerjaan menggunakan mesin HTT hanya boleh dilakukan oleh pekerja yang sudah memiliki keahlian dan pengalaman menggunakan alat kerja tersebut.

Dari penilaian risiko menggunakan metode Kuantitatif HIRARC dan FMEA terdapat perbedaan hasil tingkat risiko yang berbeda pada setiap kegiatan. Hal tersebut disebabkan karena pada metode HIRARC menitikberatkan hasil dari dampak dan kemungkinan, sedangkan pada metode FMEA menitikberatkan proses dari kegiatan tersebut untuk mencegah potensi kegagalan. Skala yang digunakan pada saat melakukan proses penilaian risiko berbeda. Metode HIRARC hanya mempunyai 2 skala yaitu kemungkinan (likelihood) dan dampak (consequences), sedangkan metode FMEA menggunakan 3 skala yaitu dampak (severity) (Setyabudhi, 2021), kemungkinan (occurrence), dan deteksi (detection). Perbedaan perspektif pada saat melakukan penilaian risiko juga dapat mempengaruhi hasil tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut: 1.) Terdapat 16 potensi bahaya dan risiko yang dapat mengancam keselamatan para petugas ketika melakukan perawatan jalan rel di Stasiun Kiaracandong diantaranya 3 potensi bahaya dan risiko dari kegiatan kuras balas kotor, 4 potensi bahaya dan risiko dari kegiatan perawatan skilu, 4 potensi bahaya dan risiko dari kegiatan pengelasan rel dengan elektroda, 4 potensi bahaya dan risiko dari kegiatan mengganti bantalan kayu, 1 potensi bahaya dan risiko dari kegiatan mengganti rel. 2.) Penilaian risiko pada kegiatan perawatan jalan rel menggunakan metode HIRARC menghasilkan 3 tingkat risiko ekstrim, 4 tingkat risiko tinggi, 1 tingkat risiko sedang, dan 8 tingkat risiko rendah. Sedangkan pada penilaian risiko menggunakan metode FMEA menghasilkan 1 risiko tinggi, 3 risiko sedang, dan 12 risiko rendah. 3.) Pengendalian risiko menggunakan metode HIRARC yang akan dilakukan yaitu melakukan koordinasi antar pekerja, menggunakan alat kerja yang sesuai standar, melengkapi penggunaan APD saat bekerja, memberikan edukasi kepada pekerja mengenai SOP. Sedangkan berdasarkan hasil analisis menggunakan metode FMEA maka prioritas pengendalian yang akan dilakukan yaitu pada kegiatan memadatkan balas dengan mesin HTT. Prioritas pengendalian risiko dilakukan untuk mencegah potensi kegagalan pada saat proses memadatkan balas dengan mesin HTT. Pengendalian tersebut dilakukan dengan cara melakukan penentuan bahwa pekerjaan menggunakan mesin HTT hanya boleh dilakukan oleh pekerja yang sudah memiliki keahlian dan pengalaman menggunakan alat kerja tersebut.

BIBLIOGRAFI

- Darmayanti, Erni. (2018). Perlindungan hukum terhadap pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (k3) pada perusahaan. *JCH (Jurnal Cendekia Hukum)*, 3(2), 283–296.
- Ichsanul Mawaddah, Ichsanul. (2021). *Identifikasi Bahaya, Penilaian, Dan Pengendalian Resiko Pekerjaan Pengelasan Rel R. 54 Dengan Thermite Pada Jalur Baru Di Proyek Jalur Ganda Gedebage–Haurpugur 05*. Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.
- Indragiri, Suzana, & Yuttya, Triesda. (2018). Manajemen risiko k3 menggunakan hazard identification risk assessment and risk control (hirarc). *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 39–52.
- Kurniawan, Isadil., & Vanany, Iwan. (2014). Analisis Risiko Kerusakan Peralatan Dengan Metode Probabilistik Fmea Pada Industri Minyak Dan Gas. *Jurnal Teknik Industri ITS*.
- Mahawati, Eni, Fitriyatinur, Qurnia, Yanti, Cici Apriza, Rahayu, Puspita Puji, Aprilliani, Cici, Chaerul, Muhammad, Hartini, Eko, Sari, Mila, Marzuki, Ismail, & Sitorus, Efbertias. (2021). *Keselamatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan Industri*. Yayasan Kita Menulis.
- Peraturan Menteri Nomor 32, Perhubungan. (2011). *Standar dan Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian*.
- Pramyastiwi, Deasy Elfarischa. (2013). *Perkembangan Kualitas Pelayanan Perkeretaapian Sebagai Angkutan Publik Dalam Rangka Mewujudkan Transportasi Berkelanjutan (Studi pada PT Kereta Api Indonesia Daerah Operasi 8 Surabaya)*. Brawijaya University.
- Ramdani, Ahmad Reza. (2013). *Analisis Tingkat Risiko Keselamatan Kerja Pada Kegiatan Penambangan Batubara Di Bagian Mining Operation PT. Thiess Contractors Indonesia Sangatta Mine Project, Kalimantan Timur Tahun 2013*.
- Roflin, Eddy, & Liberty, Iche Andriyani. (2021). *Populasi, Sampel, Variabel dalam Penelitian Kedokteran*. Penerbit NEM.
- Sekarini, DiaSekarini, Dian. (2020). (2020). *Analisis Human Reliability Assessment Dengan Metode Fuzzy Heart Dan Jsa Pada Operator Paper Machine (Studi Kasus: Pt. Pindo Deli Pulp & Paper I)*. Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- Setyabudhi, Albertus Laurensius. (2021). Analisa Sistem Pengendalian Keselamatan Kerja Menggunakan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control) Studi Kasus PT. XYZ. *Jurnal Industri Kreatif (JIK)*, 5(01), 72–86.
- Subarkah, Untung, Widyastuti, Hera, & Prastyanto, Catur Arif. (2021). Analysis Effect Of Thick Ballast On Track Quality Index (TQI) Value Route Wonokromo–Mojokerto. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 23(1), 30–36.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT. Alfabet.
- Supriyadi, Supriyadi, Nalhadi, Ahmad, & Rizaal, Abu. (2015). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 pada Tindakan Perawatan & Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification and Risk Assesment Risk Control) pada PT. X. *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan | SENASSET*, 281–286.

Waruwu, Saloni, & Yuamita, Ferida. (2016). Analisis faktor kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang signifikan mempengaruhi kecelakaan kerja pada proyek pembangunan apartement student castle. *Spektrum Industri*, 14(1), 63.