

**TUGAS AKHIR**

**PENERAPAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL* (HIRADC) DI BAGIAN DIESEL PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) UPT BALAI YASA YOGYAKARTA**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2020**



## TUGAS AKHIR

### **PENERAPAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL (HIRADC)* DI BAGIAN DIESEL PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) UPT BALAI YASA YOGYAKARTA**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan



**REZA RESTU PRADITYA**

**14513130**

Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

**Luqman Hakim, S.T., M.Si.**

**NIK. 005130101**

Tanggal:

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik  
Lingkungan FTSP UII:



**Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.**

**NIK. 025100406**

Tanggal:



## HALAMAN PENGESAHAN

### **PENERAPAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL* (HIRADC) DI BAGIAN DIESEL PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) UPT BALAI YASA YOGYAKARTA**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari :

Tanggal :

Disusun Oleh :

Reza Restu Praditya

14513130

Tim Penguji :

Luqman Hakim, S.T., M.Si.

()

Azham Umar Abidin, S.K.M., M.P.H.

()

Nelly Marlina, S.T., M.T.

()



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di Perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali pihak PT. KAI (persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta dan arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sumber sebagai acuan dalam naskah
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia. (apabila menggunakan *software* khusus)
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

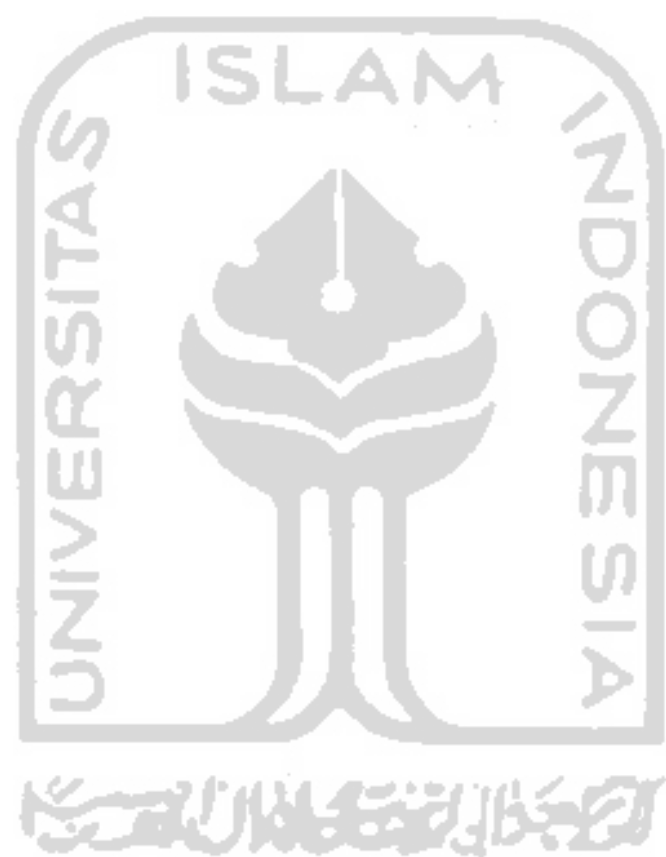
Yogyakarta, April 2019

Yang membuat pernyataan,



REZA RESTU PRADITYA

NIM : 14513130





## PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak 31 Desember 2018 Yang berjudul PENERAPAN METODE HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL (HIRADC) DI BAGIAN DIESEL PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) UPT BALAI YASA YOGYAKARTA.

Terima kasih saya sampaikan kepada Bapak Luqman Hakim., S.T.,M.Si. selaku pembimbing yang telah banyak memberi saran. Di samping itu, terimakasih kepada Bapak Hasim Suwondo selaku EVP PT. KERETA API INDONESIA (KAI) (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta, dan Bapak Herdy selaku bagian quality control dan beserta seluruh staf PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terimakasih juga saya sampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga, atas segala doa dan kasih sayangnya. Terimakasih juga kepada teman-teman saya Adam, faritz, mat-mat, aji, atika, ella, cindy dan AA Bayu Herdian yang telah membantu dan memberikan semangat sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat.

Yogyakarta, 14 April 2020



Reza Restu Praditya



*"Halaman ini sengaja dikosongkan"*

## ABSTRAK

REZA RESTU PRADITYA. PENERAPAN METODE HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL (HIRADC) DI BAGIAN DIESEL PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) UPT BALAI YASA YOGYAKARTA. Dibimbing oleh LUQMAN HAKIM., S.T.,M.Si.

PT. KERETA API INDONESIA (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta merupakan bengkel kereta api Indonesia yang bertugas melakukan perawatan dan perbaikan lokomotif yang kegiatannya memiliki potensi bahaya kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan K3 dan mengevaluasi potensi bahaya kecelakaan kerja dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) pada bagian diesel. Teknik ini dilakukan dengan melakukan observasi lingkup kegiatan dan dokumen kemudian disimpulkan besaran nilai berdasarkan matriks penilaian dan pengendalian yang dapat diterapkan. Hasil dari penelitian ini adalah perusahaan telah melaksanakan penerapan K3 dengan baik tanpa kompromi dan konsisten, perusahaan telah melakukan berbagai upaya untuk menekan terjadinya kecelakaan. Hasil evaluasi potensi kecelakaan kerja didapatkan pada bagian diesel terdapat 28 kegiatan dengan total 426 uraian kegiatan diketahui terdapat 6% potensi bahaya kategori tinggi dan 5% potensi bahaya kategori sangat tinggi hal ini dikarenakan pada proses kegiatannya menggunakan alat berat dan bahan kimia. setelah ditambahkan pengendalian tambahan potensi risiko tinggi dan sangat tinggi turun hingga menjadi 0%, dapat disimpulkan juga bahwa perusahaan telah melakukan pengendalian dengan baik tetapi perlu adanya pengendalian tambahan untuk meminimalisir risiko.

Kata kunci: HIRADC, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, PT. KAI (Persero)

## ABSTRACT

*PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta is an Indonesian railroad repair shop that carries out maintenance and repair of locomotives where its activities have the potential for occupational hazards. This study aims to determine the application of K3 and evaluate the potential hazards of work accidents using the Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) method in the diesel section. This technique is done by observing activities and documents which then determine the specified value. The results of this study are companies that have implemented K3 properly without compromise and are consistent, the company has made various efforts to minimize accidents. The results of the evaluation of the potential for work accidents obtained in the diesel section there are 28 activities with a total of 426 known activities including 6% high hazard potential category and 5% very high hazard potential category, this is related to the process of using heavy equipment and chemicals. after adding additional controls the potential for high and very high risk drops to 0%, It can also be concluded that company has done a very good control.*

*Keywords: Occupational Safety and Health, HIRADC, PT. KAI (Persero)*



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I .....	xii
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	5
2.2 Kecelakaan Akibat Kerja.....	7
2.3 Pengertian <i>Hazard Identification Risk Assesment and Determining Control</i> (HIRADC) .....	10
2.4 <i>Occupational Health and Safety Assesment Series</i> (OHSAS) .....	15
BAB III .....	16
METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Jenis Penelitian .....	17
3.2 Lokasi Penelitian .....	17
3.3 Definisi Oprasional.....	17
3.4 Fokus Penelitian .....	18
3.5 Sumber Data .....	18
3.6 Instrumen Penelitian .....	19
3.7 Metode Pengumpulan Data .....	20
3.8 Waktu penelitian.....	22
3.9 Analisis Data .....	22
BAB IV .....	25
4.1 Hasil Penelitian.....	25
4.2 Pembahasan.....	25
BAB V.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
5.3 Rekomendasi.....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	75
LAMPIRAN.....	57
RIWAYAT HIDUP.....	59



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Form HIRADC.....	21
Tabel 3.2 Matriks Penilaian .....	24
Tabel 4.1 Identifikasi Potensi Bahaya.....	29
Tabel 4.2 Jumlah Risiko eksisting berdasarkan Kategori Risiko.....	33
Tabel 4.4 Persentase Total Penilaian Tingkat Risiko.....	35





*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Pengumpulan Data.....	21
Gambar 4.1 Layout Balai Yasa.....	26
Gambar 4.2 Persentase Total Risiko Kegiatan Golongan Diesel di Balai Yasa.....	34
Gambar 4.3 Kebijakan K3 di Balai Yasa.....	37
Gambar 4.4 Sosialisasi K3 di Balai Yasa.....	39
Gambar 4.5 Penerapan K3 di Balai Yasa.....	41
Gambar 4.6 Keluhan Penyakit di Balai Yasa.....	43





*"Halaman ini sengaja dikosongkan"*

## DAFTAR LAMPIRAN

Bahan-bahan yang digunakan.....	57
Hasil olah data.....	57
Dokumentasi.....	58





*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek yang sangat penting dan harus diperhatikan dalam suatu kegiatan industri. Di dalam dunia industri pada tahap kegiatan aktifitas akan selalu ada risiko kegagalan kemudian pada saat kecelakaan kerja terjadi betapapun kecilnya akan mengakibatkan efek kerugian yang besar pada pekerja maupun perusahaan.

Bahaya (*hazard*) adalah suatu sumber, situasi atau tindakan yang berpotensi menciderai manusia atau kondisi kelainan fisik atau mental yang teridentifikasi berasal dari situasi yang terkait pekerjaan (OHSAS 18001:2007). Risiko (*risk*) merupakan kombinasi dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya atau keparahan suatu cedera yang disebabkan oleh kejadian tersebut (OHSAS Project group, 2007).

*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) dalam OHSAS 18001 merupakan salah satu sistem manajemen K3 yang telah diterapkan oleh industri dunia. Pada OHSAS 18001 klausul 4.3.1 dijelaskan bahwa organisasi harus menetapkan prosedur dan melakukan Identifikasi Bahaya (*Hazards Identification*), Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) dan Pengendalian Risiko (*Determining Control*) atau disingkat HIRADC yang diperlukan. Di jelaskan juga pada saat menetapkan pengendalian, atau mempertimbangkan perubahan atas pengendalian harus diberikan untuk menurunkan risiko berdasarkan hirarki: Eliminasi, Substitusi, Pengendalian teknik, Pengendalian administrasi, Alat pelindung diri.

PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah salah satu dari empat Balai Yasa yang di miliki oleh PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI) yang berada di Pulau Jawa. Ketiga lainnya adalah Balai Yasa Manggarai, Balai Yasa Tegal, dan Balai Yasa Gubeng. Dari pengamatan awal dapat diketahui bahwa para pekerja diharuskan untuk mengikuti peraturan untuk mengenakan APD yang telah di tetapkan seperti

mengenakan *wearpack, safety shoes, Helm safety*. Peraturan tersebut bertujuan agar melindungi para pekerja dalam melakukan aktivitasnya.

Balai Yasa Yogyakarta merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) dari PT. KAI yang bertugas melakukan perawatan, perbaikan lokomotif, kereta rel diesel (KRD), dan kereta pembangkit. Tugas pokok UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah melakukan pemeriksaan berkala lokomotif diesel yang beroperasi di Jawa, meliputi semi pemeliharaan akhir (SPA) setiap 2 tahun atau 325.000 Km. Pemeliharaan Akhir (PA) setiap 4 tahun atau 650.000 Km. Melaksanakan pekerjaan perbaikan (PB) dari lok yang mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki dilintas (depot), Melaksanakan pekerjaan rehabilitasi (RH) terhadap loko yang mengalami kecelakaan atau peristiwa luar biasa, perbaikan atau pembuatan suku cadang lokomotif yang digunakan untuk pekerjaan di depot lokomotif. melaksanakan pekerjaan pemeliharaan setelah umur (*Middle Over Haul*) terhadap lokomotif yang telah beroperasi 20 tahun dan melaksanakan perbaikan dan perawatan lokomotif pembangkit.

Kecelakaan dalam bekerja dapat dipengaruhi dalam beberapa hal, antara lain pengoperasian menggunakan mesin yang memiliki potensi-potensi bahaya yang sangat besar di lingkungan kerja. Oleh karena itu diperlukan rekomendasi untuk meminimasi potensi bahaya dan risiko yang terjadi berdasarkan proses produksi yang terjadi.

Pada Balai Yasa belum menerapkan *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) berdasarkan latar belakang di atas tertarik untuk dilakukannya penelitian “PENERAPAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL* (HIRADC) DI BAGIAN DIESEL PT. KAI (PERSERO) UPT BALAI YASA YOGYAKARTA”. Dalam penelitian ini akan dilakukan identifikasi kecelakaan kerja dengan metode HIRADC yaitu

mengidentifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penetapan pengendalian pada bagian diesel. Prosedur untuk mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko memperhatikan aktivitas rutin dan tidak rutin, aktivitas seluruh personel yang mempunyai akses ke tempat kerja, perilaku manusia, bahaya yang timbul dari luar tempat kerja, bahaya sekitar tempat kerja, prasarana peralatan dan material di tempat kerja, perubahan atau usulan perubahan dalam organisasi, modifikasi sistem manajemen K3, adanya kewajiban yang relevan terkait dengan penilaian risiko dan penerapan pengendalian, rancangan area kerja, proses, instalasi, mesin/peralatan, prosedur operasional dan organisasi kerja. Pelaksanaan metode ini mengacu pada OHSAS 18001:2007 klausa 4.3.1.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah di kemukakan di atas, maka perlu dilakukan penelitian Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) di Balai Yasa Yogyakarta. Dari permasalahan ini di turunkan pertanyaan penelitian sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah penerapan K3 di UPT Balai Yasa Yogyakarta ?
- b. Bagaimanakah pengendalian kecelakaan kerja di UPT Balai Yasa Yogyakarta ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat dibuat tujuan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui penerapan K3 di bagian diesel PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta.
- b. Mengevaluasi potensi bahaya kecelakaan kerja dengan menggunakan metode HIRADC di bagian diesel PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Bagi Penulis

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini meliputi:

- a. Bagi penulis merupakan suatu kesempatan untuk menambah wawasan dan melatih mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh saat perkuliahan sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan.
- b. Melatih mahasiswa untuk berpikir secara alamiah dan kritis dalam menganalisis dan mengimplementasikan Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) di Balai Yasa Yogyakarta.

### 1.4.2 Bagi Perusahaan

Berikut manfaat yang didapat dari penelitian ini:

- a. Menjalin hubungan baik antara akademika dengan perusahaan tersebut.
- b. Mahasiswa dapat membantu memecahkan masalah masalah yang dihadapi oleh perusahaan, sesuai dengan kemampuan mahasiswa yang bersangkutan.
- c. Untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan perusahaan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang ada di lapangan.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian digunakan ruang lingkup sebagai berikut :

- a. Melakukan penilaian risiko yang ada di UPT Balai Yasa Yogyakarta pada bagian diesel dengan lingkup kegiatan dan dokumen.
- b. Melakukan identifikasi K3 di UPT Balai Yasa Yogyakarta pada bagian diesel dengan lingkup kegiatan dan dokumen.
- c. Melakukan pengendalian risiko yang ada di UPT Balai Yasa Yogyakarta pada bagian diesel dengan lingkup kegiatan dan dokumen.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan kerja adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya, dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budaya untuk menuju masyarakat adil dan makmur. Salah satu tujuan K3 adalah untuk mencapai *Zero Accident* (Ramli, 2010).

Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 menerangkan bahwa keselamatan kerja yang mempunyai ruang lingkup yang berhubungan dengan mesin, landasan tempat kerja dan lingkungan kerja, serta cara mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja, memberikan perlindungan sumber-sumber produksi sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktifitas (Sugeng, 2003).

Menurut (Farida, 2010) mengemukakan bahwa “kesehatan kerja” (*occupational health*) atau sering disebut dengan istilah “kesehatan industri” (*industrial hygiene*), yaitu berkaitan dengan usaha pencegahan penyakit dalam pekerjaan (*accupational diseases*), suatu upaya untuk menjaga kesehatan pekerja dan mencegah pencemaran di sekitar tempat kerjanya. Sedangkan Menurut (Wirawan, 2015) mengemukakan bahwa kesehatan kerja adalah penerapan ilmu kesehatan/ kedokteran di bidang ketenagakerjaan yang bertujuan untuk mencegah penyakit yang timbul akibat kerja dan mempertahankan dan meningkatkan kesehatan para pekerja/ buruh untuk meningkatkan kinerja mereka.

Menurut (Wirawan 2015) mengemukakan bahwa Keselamatan kerja adalah kondisi dimana para pekerja selamat, tidak mengalami kecelakaan dalam melaksanakan tugas dan pekerjaannya. Pendapat lain dikemukakan oleh Vida (Hasna, 2010) mengemukakan bahwa Pada Kamus Besar Bahasa Indonesia Keselamatan kerja adalah perihal (keadaan) selamat, kesejahteraan, kebahagiaan, dan sebagainya. Sedangkan menurut (Mangkunegara, 2009), mengemukakan

bahwa keselamatan kerja menunjukkan pada kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian di tempat kerja.

Maka dapat disimpulkan mengenai pengertian K3 adalah suatu bentuk usaha atau upaya bagi para pekerja untuk memperoleh jaminan atas Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam melakukan pekerjaan dimana pekerjaan tersebut dapat mengancam dirinya yang dapat berasal dari individu maupun lingkungan kerjanya.

Pada hakekatnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu keilmuan multidisiplin yang menerapkan upaya pemeliharaan dan peningkatan kondisi lingkungan kerja, keamanan kerja, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, melindungi tenaga kerja terhadap risiko bahaya dalam melakukan pekerjaan serta mencegah terjadinya kerugian akibat kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, kebakaran, peledakan atau pencemaran lingkungan kerja.

Menurut (Mangkunegara, 2009) bahwa tujuan dari keselamatan dan kesehatan kerja adalah sebagai berikut:

- a. Agar setiap pegawai/tenaga kerja mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja baik secara fisik, sosial, dan psikologis.
- b. Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya, selektif mungkin.
- c. Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya.
- d. Agar adanya jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pegawai/tenaga kerja.
- e. Agar meningkatkan kegairahan, keserasian kerja, dan partisipasi kerja.
- f. Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan atau kondisi kerja.
- g. Agar setiap pegawai/tenaga kerja merasa aman dan terlindungi dalam bekerja

## 2.2 Kecelakaan Akibat Kerja

### 2.2.1 Faktor Penyebab Kecelakaan Akibat Kerja

Menurut (Tarwaka, 2008) Secara umum penyebab kecelakaan dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- A. Sebab Dasar atau Asal Mula. Sebab dasar merupakan sebab atau faktor yang mendasari secara umum terhadap kejadian atau peristiwa kecelakaan. Sebab dasar kecelakaan kerja di industri antara lain meliputi faktor :
  - a. Komitmen atau partisipasi dari pihak manajemen atau pimpinan perusahaan dalam upaya penerapan K3 di perusahaannya
  - b. Manusia atau para pekerjanya sendiri; dan
  - c. Kondisi tempat kerja, sarana kerja dan lingkungan kerja.
  
- B. Sebab Utama. Sebab utama dari kejadian kecelakaan kerja adalah adanya faktor persyaratan K3 yang belum dilaksanakan secara benar (substandar). Sebab utama kecelakaan kerja meliputi faktor:
  - a. Faktor manusia atau yang dikenal dengan tindakan tidak aman (*Unsafe Actions*)
  - b. Faktor lingkungan atau dikenal dengan kondisi tidak aman (*Unsafe Conditions*)
  - c. Interaksi manusia dan sarana pendukung kerja

### 2.2.2 Klasifikasi Kecelakaan

Klasifikasi kecelakaan kerja menurut (International Labour Organization, 2011) sebagai berikut :

- A) Berdasarkan jenis kecelakaan kerja :
  - a) Terjatuh,
  - b) Tertimpa benda jatuh,
  - c) Tertumbuk atau terkena benda, terkecuali benda jatuh,
  - d) Terjepit oleh benda,
  - e) Gerakan yang melebihi kemampuan,
  - f) Pengaruh suhu tinggi,

- g) Terkena arus listrik,
- h) Kontak dengan bahan berbahaya atau radiasi,
- i) Jenis lain termasuk kecelakaan yang datangnya tidak cukup atau kecelakaan lain yang belum masuk klasifikasi tersebut.

B) Berdasarkan penyebabnya

- a) Mesin, misalnya mesin pembangkit tenaga terkecuali motor listrik, mesin penyalur (transmisi), mesin-mesin untuk mengerjakan logam dan sebagainya.
- b) Alat angkut dan angkat, misalnya mesin pengangkat dan peralatannya, alat angkut darat, udara, dan air.
- c) Peralatan lain misalnya dapur pembakar dan pemanas, instalasi pendingin, alat-alat listrik, bejana bertekanan, tangga, scaffolding dan sebagainya.
- d) Bahan-bahan, zat-zat dan radiasi, misalnya bahan peledak, debu, gas, zat-zat kimia, dan sebagainya.

### 2.2.3 Akibat Kecelakaan Kerja

(*International Labour Organization*, 2013) kecelakaan dapat menimbulkan kerugian sebagai berikut:

- a. Kerugian akibat hilangnya waktu karyawan yang luka,
- b. Kerugian akibat hilangnya waktu karyawan lain yang terhenti bekerja karena rasa ingin tahu, rasa simpati, membantu menolong karyawan yang terluka,
- c. Kerugian akibat hilangnya waktu bagi para mandor, penyelia atau para pimpinan lainnya karena membantu karyawan yang terluka, menyelidiki penyebab kecelakaan, mengatur agar proses produksi ditempat karyawan yang terluka tetap dapat dilanjutkan oleh karyawan lainnya dengan memilih dan melatih ataupun menerima karyawan baru.
- d. Kerugian akibat penggunaan waktu dari petugas pemberi pertolongan pertama,

- e. Kerugian akibat rusaknya mesin, perkakas, atau peralatan lainnya atau oleh karena tercemarnya bahan-bahan baku,
- f. Kerugian insidental akibat terganggunya produksi, kegagalan memenuhi pesanan pada waktunya, kehilangan bonus, pembayaran denda ataupun akibat-akibat lain yang serupa,
- g. Kerugian akibat pelaksanaan sistem kesejahteraan dan masalahat bagi karyawan,
- h. Kerugian akibat keharusan untuk meneruskan pembayaran upah penuh bagi karyawan yang dulu terluka setelah mereka kembali bekerja, walaupun mereka (mungkin belum penuh sepenuhnya) hanya menghasilkan separuh dari kemampuan normal
- i. Kerugian akibat hilangnya kesempatan memperoleh laba dari produktivitas karyawan yang luka dan akibat dari mesin yang menganggur.
- j. Kerugian yang timbul akibat ketegangan ataupun menurunnya moral kerja karena kecelakaan tersebut,
- k. Kerugian biaya umum (*overhead*) per-karyawan yang luka.

#### **2.2.4 Pencegahan Kecelakaan Kerja**

Menurut (*Occupational Safety and Health Adminintration*, 2004) mengendalikan bahaya pada sumbernya adalah cara terbaik untuk melindungi para karyawan. Tergantung pada kondisi bahaya atau tempat kerja, OSHAS merekomendasikan penggunaan rekayasa teknik atau administratif kerja untuk mengontrol, mengelola atau menghilangkan bahaya sebisa mungkin.

Tetapi ketika rekayasa teknik, praktik kerja dan kontrol administratif tidak layak atau tidak memberikan perlindungan yang cukup, perusahaan harus menyediakan *personal protective equipment* (PPE) atau dalam bahasa indonesia disebut dengan alat pelindung diri (APD) kepada karyawan mereka dan dipastikan penggunaannya. Alat pelindung diri, biasanya disebut sebagai "APD", adalah peralatan yang dipakai untuk meminimalkan dari paparan berbagai bahaya. Berikut contoh dari APD seperti: sarung tangan, *safety shoes*,

*Safety Glasses*, alat pelindung telinga (*earplugs, earmuff*), *safety helmet*, dan *wearpack*.

### **2.3 Pengertian *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC)**

HIRADC adalah kepanjangan dari *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* yang merupakan salah satu bagian dari OHSAS 18001 : 2007, bisa juga disebut sebagai *risk assessment* atau identifikasi bahaya dan aspek (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) atau dengan kata lain proses mengidentifikasi bahaya, mengukur, mengevaluasi risiko-risiko yang muncul dari sebuah bahaya, lalu menghitung kecukupan dari tindakan pengendalian yang ada dan memutuskan apakah risiko yang ada dapat di terima atau tidak.

Klausa itu menyebutkan bahwa organisasi harus menetapkan, membuat, menerapkan dan memelihara prosedur untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan menentukan pengendalian bahaya dan risiko yang diperlukan.

A. Yang melaksanakan dan membuat HIRADC Adalah :

- d. *Health Safety and Environment Officer* (dalam hal ini HSE *Coordinator*)
- e. *The Competent Department HSE representative* (perwakilan departemen yang berkompeten)

Dengan kualifikasi yaitu memiliki pengetahuan tentang proses dan fasilitas yang ada di area serta memiliki pengetahuan tentang metode *risk assessment*. Di dalam pelaksanaan HIRADC ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu:

- a. *Hazard/* Bahaya
- b. *Risk/* Risiko
- c. Penentuan untuk pengendalian bahaya dan risiko (harus mempertimbangkan hirarki dari pengendalian : eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, APD)
- d. Perubahan dari manajemen
- e. Pencatatan dan dokumentasi dari kegiatan HIRADC

HIRADC merupakan elemen penting dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja karena berkaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya yang digunakan untuk menentukan objektif dan rencana K3. Sistem Manajemen K3 yang diterbitkan oleh pemerintahan Indonesia dan wajib diterapkan oleh beberapa industri adalah Sistem Manajemen K3 berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Peraturan No. 05/PRT/M/2014, 2014) tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Dalam peraturan tersebut pada BAB I pasal 1 poin 9 menyebutkan bahwa manajemen risiko adalah proses manajemen terhadap risiko yang dimulai dari kegiatan mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko dan mengendalikan risiko.

Identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko harus diterapkan oleh suatu organisasi. Tujuan dari penerapan ini agar dapat memahami keseluruhan bahaya yang disebabkan oleh kegiatan di tempat kerja dan memastikan bahwa risiko untuk orang yang timbul dari bahaya dapat dikurangi (Ceyhan, 2012).

### **2.3.1 Bahaya (*Hazard*)**

Bahaya atau *hazard* merupakan segala hal atau sesuatu yang mempunyai kemungkinan mengakibatkan kerugian baik pada harta benda, lingkungan, maupun manusia (Budiono, 2003). Menurut (Suardi, 2005) ,bahaya adalah sesuatu yang berpotensi menjadi penyebab kerusakan. Ini dapat mencakup substansi, proses kerja dan atau aspek lainnya dari lingkungan kerja. Berdasarkan kelompoknya, bahaya dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

#### **A. Bahaya Keselamatan (*Safety Hazard*)**

Bahaya keselamatan (*Safety Hazard*) fokus pada keselamatan manusia yang terlibat dalam proses, peralatan, dan teknologi. Dampak *safety hazard* bersifat akut, konsekuensi tinggi, dan probabilitas untuk terjadi rendah. Bahaya keselamatan (*Safety Hazard*) dapat menimbulkan dampak cedera, kebakaran, dan segala kondisi yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja. Jenis-jenis *Safety Hazard*, antara lain :

- a) *Mechanical Hazard*, bahaya yang terdapat pada benda atau proses yang bergerak yang dapat menimbulkan dampak, seperti tertusuk, terpotong, terjepit, tergores, terbentur, dan lain-lain.
- b) *Electrical Hazard*, merupakan bahaya yang berasal dari arus listrik.
- c) *Chemical Hazard*, bahaya bahan kimia baik dalam bentuk gas, cair, dan padat yang mempunyai sifat mudah terbakar, mudah meledak, dan korosif.

## 2. Bahaya Kesehatan (*Health Hazard*)

Bahaya kesehatan (*Health Hazard*) fokus pada kesehatan manusia. Dampak *Health Hazard* bersifat kronis, konsekuensi rendah, bersifat terus-menerus, dan probabilitas untuk terjadi tinggi. Jenis-jenis *Health Hazard*.

Identifikasi potensi bahaya ialah identifikasi aspek dampak lingkungan operasional perusahaan terhadap alam dan penduduk sekitar wilayah perusahaan menyangkut beberapa elemen seperti tanah, air, udara, sumber daya energi, serta sumber daya alam lainnya termasuk aspek flora dan fauna di lingkungan perusahaan (Hebbie, 2013). Sedangkan menurut (Mannan, 2013) Bahaya utama dalam proses perusahaan modern biasanya terwujud karena hilangnya penahanan. Tiga bahaya besar adalah kebakaran, ledakan, dan pelepasan racun. Dengan demikian, pencegahan kerugian dicirikan oleh:

- a. penekanan pada manajemen dan sistem manajemen, khususnya untuk teknologi;
- b. perhatian pada bahaya yang timbul akibat dari penggunaan teknologi
- c. perhatian pada bahaya besar
- d. kepedulian terhadap integritas pencegahan kecelakaan;
- e. teknik untuk mengidentifikasi bahaya
- f. pendekatan kuantitatif terhadap bahaya;
- g. penilaian kuantitatif bahaya dan evaluasi mereka terhadap kriteria risiko;
- h. Rekayasa teknik;
- i. prinsip independensi dalam penilaian kritis dan inspeksi



### 2.3.2 Penilaian Risiko (*Risk*)

Risiko adalah manifestasi atau perwujudan potensi bahaya (*Hazard Event*) yang mengakibatkan kemungkinan kerugian menjadi lebih besar. Tergantung dari cara pengelolaannya, tingkat Risiko mungkin berbeda dari yang paling ringan atau rendah sampai ke tahap yang paling berat atau tinggi (Budiono, 2003).

Menurut (Kusnawa, 2015) penilaian risiko adalah pelaksanaan dari metode-metode untuk menganalisis tingkat risiko dan mempertimbangkan risiko tersebut dalam tingkat bahaya (*danger*) serta mengevaluasi apakah sumber bahaya itu dapat dikendalikan secara memadai, serta mengambil langkah yang tepat. Identifikasi risiko menggunakan penilaian (Robson, 2006):

#### 1) Matriks

- a. Besarnya risiko ditentukan menggunakan matriks serta mempertimbangkan kemungkinan dan konsekuensi dari terjadinya kejadian yang diduga berbahaya.
- b. Kemudian diberikan suatu rating penilaian risiko (tinggi, sedang, rendah, signifikan) dan implementasi pengendalian, sesuai dengan nilai tersebut.

2) HIRADC (*Hazard Identification Risk Assesment Determining Control*) Dalam prosesnya form HIRADC ini terdiri dari 3 tahap :

- a. Aktivitas rutin dan tidak rutin
- b. Aktivitas seluruh personil yang mempunyai akses ke tempat kerja
- c. Perilaku manusia, kemampuan, dan faktor-faktor manusia lainnya
- d. Bahaya yang timbul dari luar tempat kerja yang berdampak pada kesehatan dan keselamatan personil didalam kendali organisasi di lingkungan kerja.
- e. Bahaya yang terjadi di sekitar tempat kerja hasil aktivitas kerja yang terkait didalam kendali organisasi.
- f. Prasarana, peralatan, dan material ditempat kerja, yang disediakan baik oleh organisasi ataupun pihak lain.
- g. Perubahan atau usulan perubahan didalam organisasi, aktivitas, atau material.
- h. Modifikasi Sistem Manajemen K3, termasuk perubahan sementara, dan dampaknya kepada operasional, proses dan aktivitas.

- i. Adanya kewajiban perundangan yang relevan terkait dengan penilaian risiko dan penerapan pengendalian yang dibutuhkan.
- j. Rancangan area kerja, proses, instalasi, peralatan, prosedur operasional, dan organisasi kerja, termasuk adaptasi kepada kemampuan manusia.

### 2.3.3 Pengendalian risiko

Tahapan pengendalian risiko dapat dilakukan melalui beberapa tahapan, yakni (ILO, 2013) :

- a. Mengidentifikasi pengendalian.
- b. Evaluasi dan pilihan pengendalian yang didasarkan pada biaya, *recources* (internal) yang dimiliki dan faktor eksternal misalnya pertimbangan politik, ekonomi, dan sosial.
- c. Menetapkan pilihan option pengendalian yang akan digunakan.
- d. Persiapan dan perencanaan option pengendalian.
- e. Pelaksanaan pengendalian.
- f. Evaluasi tingkat risiko setelah pengendalian.
- g. Bila sisa risiko masih tinggi dilakukan lagi tindakan pengendalian yang tahapannya sama (*retain*).

Dalam pengendalian risiko, harus menetapkan strategi pengendalian risiko untuk menurunkan tingkat risiko pada tingkat *As Low As Reasonably Practicable*. Dengan tahapan eliminasi (penghilangan), substitusi (penggantian), pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Pengendalian risiko dapat dilaksanakan dengan hirarki sebagai berikut :

- a. Penghilangan (eliminasi) Menghilangkan atau meniadakan proses kerja/peralatan/material yang dapat menimbulkan risiko.
- b. Penggantian (substitusi) Mengganti proses kerja/peralatan/material yang berisiko tinggi dengan proses kerja/peralatan/material yang tidak berisiko lebih rendah.

- c. Pengendalian teknis melakukan modifikasi (perubahan desain) pada bahan/material/peralatan fasilitas produksi sehingga tingkat risiko menjadi berkurang.
- d. Penandaan/peringatan/pengendalian administratif Melakukan pengendalian risiko dengan cara membuat sistem tata kerja, rambu peringatan, pengaturan jam kerja, penerbitan surat izin kerja, sosialisasi, kampanye, program pemeliharaan, dan sebagainya.
- e. Alat Pelindung Diri (APD) Melakukan pengendalian risiko dengan memakai alat pelindung diri yang disesuaikan dengan potensi bahaya yang ada sehingga dampak bahaya terhadap manusia dapat diminimalkan.

#### **2.4 Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS)**

OHSAS singkatan dari *Occupational Health and Safety Assesment Series* adalah seri persyaratan Penilaian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (OHSAS) ini menyatakan persyaratan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3), agar organisasi mampu mengendalikan risiko-risiko K3 dan meningkatkan kinerjanya. Secara spesifik persyaratan ini tidak menyatakan kriteria kinerja, ataupun memberikan persyaratan secara lengkap dalam merancang sistem manajemen.

Standar OHSAS ini ditujukan untuk mengelola aspek kesehatan dan keselamatan kerja, dan bukan di tujukan untuk mengelola area-area kesehatan dan keselamatan lain seperti program kesejahteraan/kesehatan karyawan, keselamatan produk, kerusakan properti ataupun dampak lingkungan (OHSAS 18001:2007).



*"Halaman ini sengaja dikosongkan"*

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif karena bertujuan untuk melakukan deskripsi pada fenomena yang di temukan, yang merupakan faktor risiko ataupun efek dan hasilnya. Pada penelitian ini dilakukan analisis kualitatif dengan pendekatan observasional. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan identifikasi, penilaian, dan pengendalian risiko potensi bahaya di PT. KERETA API INDONESIA (Persero) UPT Balai Yasa, Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko keselamatan dan kesehatan kerja dan lingkungan pada PT. KERETA API INDONESIA (Persero) UPT Balai Yasa, Yogyakarta. Metode pengumpulan data yang digunakan untuk penelitian ini adalah teknik observasional berdasarkan form penelitian. Pada penelitian ini menyajikan dan mendeskripsikan faktor-faktor yang dapat mendukung dan melengkapi dalam mendeskripsikan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko di UPT Balai Yasa, Yogyakarta.

#### **3.2 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini berada di PT. KERETA API INDONESIA (Persero) UPT Balai Yasa, Yogyakarta.

#### **3.3 Definisi Oprasional**

- a. Identifikasi Bahaya adalah proses untuk mengetahui adanya suatu bahaya dalam suatu aktifitas kegiatan yang terdiri dari sumber bahaya, penyebab bahaya, dan konsekuensi potensi bahaya.

- b. Penilaian risiko adalah suatu proses untuk menentukan besarnya nilai suatu risiko yang ditimbulkan dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadinya dan besarnya nilai akibat yang ditimbulkan.
- c. Pengendalian risiko adalah suatu proses yang dilakukan untuk meminimalisir risiko kecelakaan pada suatu aktifitas kegiatan.

### **3.4 Fokus Penelitian**

Masalah dalam penelitian kualitatif disebut sebagai fokus penelitian. Fokus penelitian ini berisi pokok kajian yang menjadi pusat perhatian yaitu evaluasi HIRADC di PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa, Yogyakarta.

### **3.5 Sumber Data**

#### **A. Data primer**

Data primer dalam penelitian ini didapatkan dari observasi dan data yang dikumpulkan berupa:

- a. Identifikasi bahaya dalam suatu aktifitas kegiatan yang terdiri dari sumber bahaya, penyebab bahaya, dan konsekuensi potensi bahaya.
- b. Penilaian risiko, menentukan besarnya nilai suatu risiko yang ditimbulkan.
- c. Pengendalian risiko, dilakukan untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja.

#### **B. Data Sekunder**

Data yang digunakan sebagai pelengkap dan penunjang data primer diperoleh dari data di UPT. Balai Yasa, Yogyakarta seperti hasil penyebaran kuesioner, jumlah pekerja.

### 3.6 Instrumen Penelitian

#### A. Human Instrument

Dalam penelitian kualitatif instrumen utamanya adalah peneliti tersebut yang berfungsi untuk menentukan fokus penelitian, dengan cara memilih informan sebagai sumber data, melakukan pengumpulan data, menilai kualitas data, menafsirkan data, dan membuat kesimpulan.

#### B. Formulir dan Matriks penelitian

Berisi tentang formulir dan matriks penelitian tentang pokok kajian yang menjadi pusat perhatian yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko di UPT Bakai Yasa, Yogyakarta.

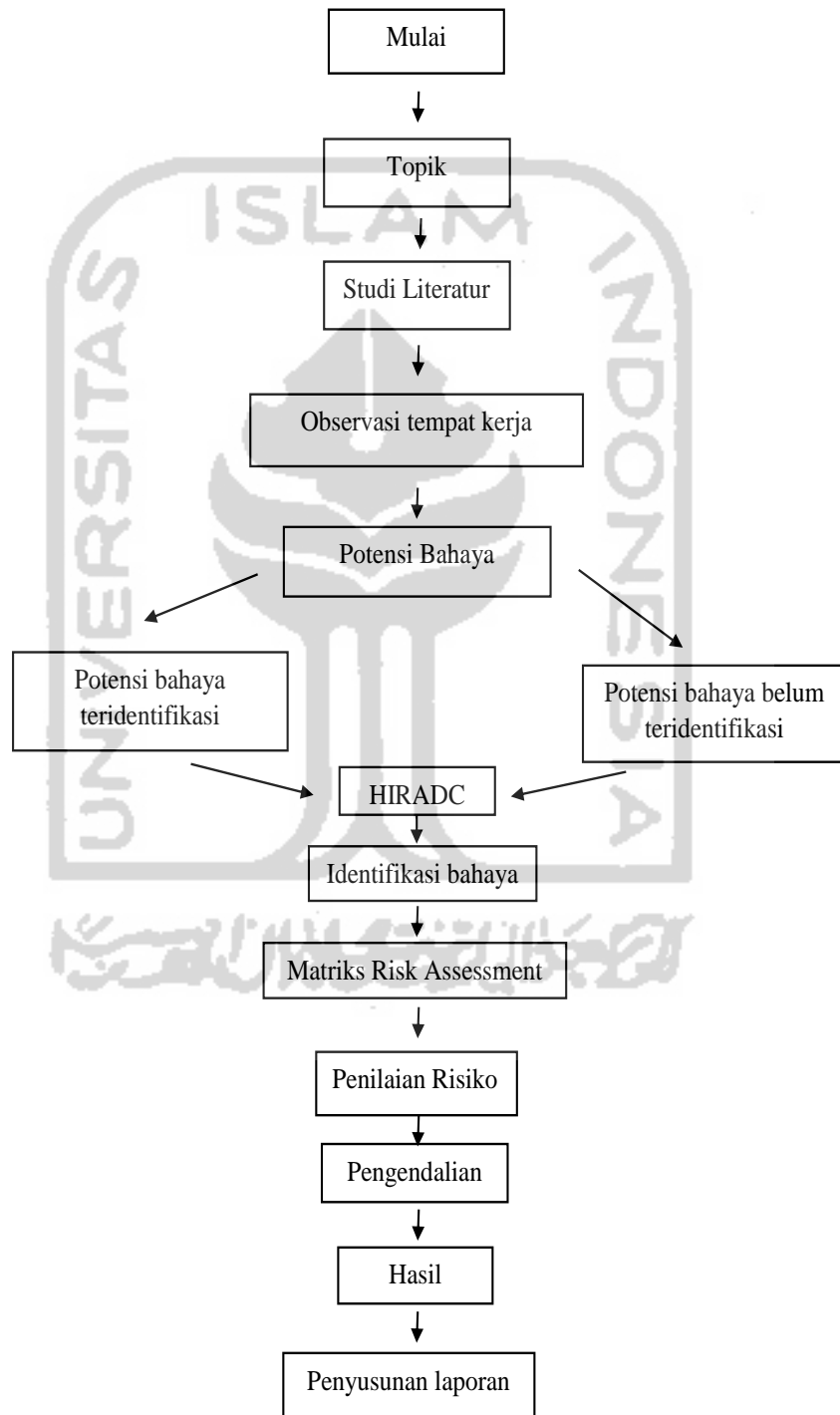
#### C. Kamera

Untuk mendokumentasikan selama observasi.



### 3.7 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data terdapat pada diagram alir pengumpulan data berikut:



**Gambar 3.1** Diagram Alir Pengumpulan Data



Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah:

a. Observasi

Penelitian ini termasuk penelitian observasional. Menurut analisisnya, penelitian ini berupa deskriptif, karena menggambarkan objek dengan analisa kualitatif tanpa pengujian hipotesis.

b. Formulir Penelitian

Penelitian ini menggunakan Formulir HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment Determining Control*) dalam menganalisis data berdasarkan OHSAS 18001 klausul 4.3.1. Di dalam formulir ini terdapat bagian lokasi, uraian aktivitas, sumber bahaya, dampak bahaya, pengendalian risiko, dan penilaian risiko.

Berikut contoh dari formulir HIRADC:

**Tabel 3.1** Formulir HIRADC

Pemeriksaan pengukuran komponen-komponen water pump								
No	Uraian Aktivitas	Identifikasi bahaya	Dampak Bahaya	Penilaian Risiko			Pengendalian yang Perlu di	Penilaian Risiko
				Kemungkinan	Dampak	Tingkat Risiko		

Berikut cara menghitung penilaian risiko :

$$\text{Risiko} = \text{Dampak (Severity)} \times \text{Kemungkinan (Probability)}$$

Setelah didapatkan nilai dari hasil perhitungan dengan rumus diatas kemudian disamakan dengan keterangan dibawah ini, sehingga dapat disimpulkan seberapa besar tingkat risiko yang ditimbulkan.

Keterangan:



- Tidak bermakna 1 sampai 3

\*Melakukan pemantauan apabila diperlukan



- Rendah 4 sampai 8

\*Melakukan tindakan pemantauan



- Sedang 9 sampai 13

\*Bila memungkinkan kontrol atau pengendalian harus dikaji



- Tinggi 14 sampai 19

\*Stop aktifitas

\*segera lakukan tindakan pencegahan



- Sangat tinggi 20 sampai 25

\*Mulai aktivitas hanya jika kontrol sesuai

### 3.8 Waktu penelitian

Observasi penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 3 minggu terhitung mulai dari tanggal 21 januari sampai dengan tanggal 11 februari 2019.

### 3.9 Analisis Data

Dalam menganalisis data menggunakan form penelitian HIRADC (*Hazard Identification Risk Assesment and Determining Control*) berdasarkan *Australian/New Zealand Standard 4360 : 2003* untuk mengidentifikasi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko K3 di UPT Balai Yasa, Yogyakarta.

Berikut contoh dari matriks penilaian:

**Tabel 3.2** Matriks Penilaian

No.	Dampak (Severity)	Kemungkinan (Probability)				
		1	2	3	4	5
		Jarang	Kadang-kadang	Sedang	Mungkin	Hampir pasti
5	Menyebabkan kematian	5	10	15	20	26
4	Cidera yang mengakibatkan cacat/hilangnya fungsi tubuh total	4	8	12	16	20
3	Memerlukan perawatan medis dan hilangnya hari kerja/fungsi tubuh sementara	3	6	9	12	15
2	Memerlukan perawatan P3K	2	4	6	8	10
1	Tidak ada cidera	1	2	3	4	5

### Keterangan

#### Kemungkinan (*Probability*) :

- 1 : Jarang : Kejadian diperkirakan dapat terjadi dalam kondisi pengecualian (0-20% terjadi).
- 2 : Kadang-kadang : Kejadian dapat terjadi dalam suatu waktu (20%-40% terjadi).
- 3 : Sedang : Kejadian akan terjadi pada suatu waktu (40%-60% terjadi).
- 4 : Mungkin : Kejadian mungkin terjadi hampir disemua keadaan (60%-80% terjadi).
- 5 : Hampir pasti : Kejadian diperkirakan terjadi hampir disemua keadaan (80%-100% terjadi).

#### Dampak (*Severity*) :

- 1 : Tidak ada cedera yang berarti.
- 2 : Memerlukan perawatan P3K.
- 3 : Memerlukan perawatan medis dan mengakibatkan hilangnya fungsi tubuh untuk sementara waktu/hilangnya hari kerja.
- 4 : Cedera yang mengakibatkan cacat/hilangnya fungsi tubuh secara total, tidak berjalannya proses kegiatan.
- 5 : Menyebabkan kematian.

Penilaian dilakukan dengan melakukan observasi lingkup kegiatan pekerja dan dokumen operasional kegiatan kemudian disimpulkan besaran nilai berdasarkan keterangan matriks penilaian. Pada formulir pengendalian diisi berdasarkan pengendalian yang dapat diberikan menurut dengan kontrol hirarki K3 yaitu, eliminasi, substitusi, kontrol teknik, administratif dan alat pelindung diri.



*"Halaman ini sengaja dikosongkan"*

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

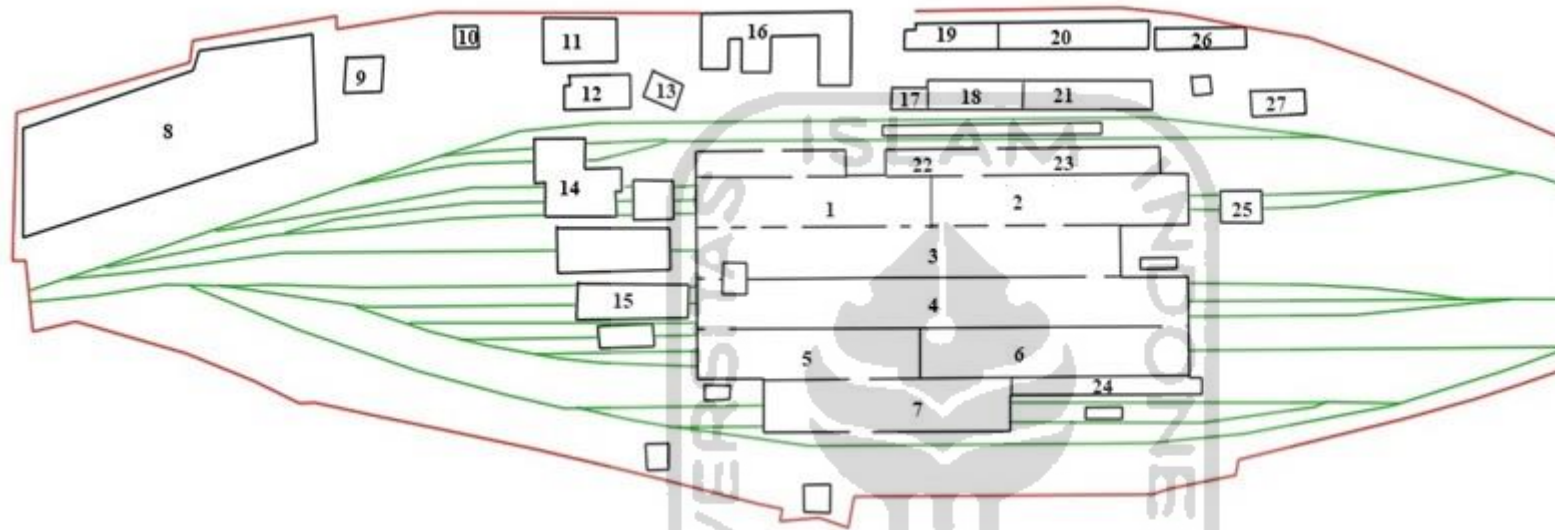
#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Kondisi Eksisting PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta

PT.KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa perbaikan dan perawatan sarana kereta api yang terdiri dari 6 jenis kegiatan dalam mekanisme pemeliharaan yaitu diesel, traksi listrik, *auxiliary*, logam, rangka atas, rangka bawah.

Kondisi eksisting di PT.KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta pada dasarnya belum menerapkan prosedur identifikasi, penilaian, dan pengendalian bahaya pada pekerjaan atau aktivitas yang dilakukan. Adanya potensi bahaya yang terdapat dalam aktivitas kerja seperti pembongkaran, revisi dan perakitan menjadi alasan penerapan metode (HIRADC) harus dilakukan untuk menekan tingkat risiko kecelakaan kerja.

Hasil observasi pada PT.KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta memiliki luas lahan 128.800m<sup>2</sup> dan luas bangunan 43.700m<sup>2</sup> yang menjadi tempat kerja dimana terdapat berbagai jenis peralatan. Pada bangunan induk terdapat aktivitas kegiatan pembongkaran, perakitan, dan revisi yang memiliki potensi bahaya yang berbeda-beda. Potensi bahaya muncul akibat dari kegiatan pekerjaan yang berhubungan dengan penggunaan peralatan seperti *crane*, *sling*, alat *press*, gerinda, dan lainnya



**Gambar 4.1** Layout Balai Yasa

Keterangan :

- |                   |                      |                  |                   |                      |
|-------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| 1. Rangka atas    | 7. Kantor terpadu    | 13. Masjid       | 19. Ruang loker   | 25. Tempat pencucian |
| 2. Rangka bawah   | 8. Tempat pembuangan | 14. Load test    | 20. Ruang parkir  | 26. Gudang           |
| 3. Logam          | 9. Tower air         | 15. Pengecatan   | 21. Gudang diesel | 27. Gudang limbah    |
| 4. Diesel         | 10. Ruang travo      | 16. Ruang admin  | 22. Test room     | — Rel kereta api     |
| 5. Auxiliary      | 11. Lokomotif hall   | 17. Pos keamanan | 23. Gudang        | — Batas bangunan     |
| 6. Traksi Listrik | 12. Perpustakaan     | 18. Logistik     | 24. Test room     |                      |

Pada Gambar 4.1 merupakan layout dari PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta, terdapat enam golongan pembagian perawatan lokomotif yang memiliki fungsi tugas masing-masing sebagai berikut :

a. Rangka atas

Pada bagian ini lokomotif dipisah bagian komponen-komponennya untuk nantinya diserahkan ke bagian lainnya.

b. Rangka bawah

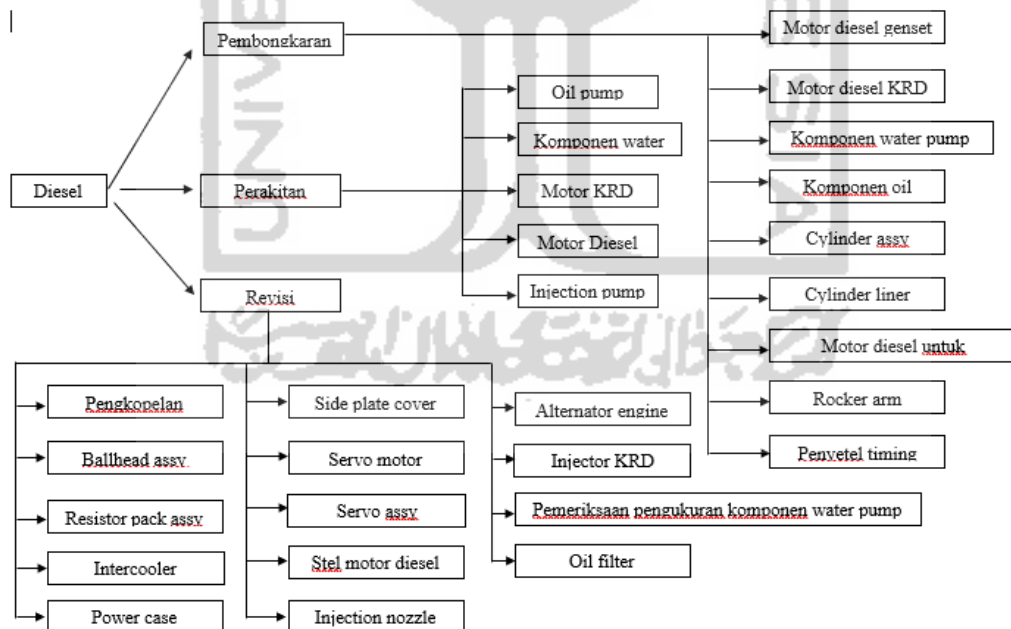
Pada bagian ini dilakukan perawatan rangka bawah. Pada bagian ini dibagi menjadi 3 sub tugas yaitu roda, revisi rangka dan perakitan rangka bawah.

c. Logam

Merupakan tempat untuk merevisi komponen logam.

d. Diesel

Golongan diesel adalah tempat untuk melakukan pemeriksaan motor diesel, terbagi menjadi 3 bagian yaitu pembongkaran, revisi, dan perakitan yang memiliki berbagai tugas masing-masing seperti gambar berikut :



Pada penelitian ini difokuskan pada golongan diesel yang bernomor empat pada Gambar 4.1 yaitu golongan diesel.

## 4.1.2 Identifikasi Potensi Bahaya dan Risiko

### 4.1.2.1 Hasil Identifikasi

Hasil identifikasi didapatkan mengacu pada OHSAS 108001:2007. Pada tanggal 12 maret tahun 2018 telah diterbitkan ISO 45001 sebagai standar baru dan terdapat beberapa perbedaan dari OHSAS 108001, pada ISO 45001 befokus pada interaksi antara organisasi dengan lingkungan bisnisnya sedangkan pada OHSAS berfokus pada pengelolaan bahaya dan kesehatan dan keselamatan kerja. Identifikasi risiko ini menggunakan form HIRADC (*Hazard Identification Risk Assesment Determining Control*). Dalam suatu kegiatan pekerjaan atau aktivitas yang dilakukan terdapat potensi bahaya, potensi bahaya tersebut dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan yang akan berdampak pada manusia maupun material. Sistem Manajemen K3 yang diterbitkan oleh pemerintahan Indonesia dan wajib diterapkan oleh industri adalah Sistem Manajemen K3 berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Dalam peraturan tersebut pada pasal 9 nomor 3 yang menyebutkan bahwa dalam menyusun rencana K3 sebagaimana dimaksud pada ayat (2) pengusaha harus mempertimbangkan: hasil penelaahan awal, identifikasi potensi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko, peraturan perundang-undangan dan persyaratan lainnya dan sumber daya yang dimiliki. Sehingga perlu diadakan identifikasi, penilaian, dan pengendalian risiko pada suatu perusahaan. Pada penelitian ini menyebutkan bahwa penggunaan alat kerja penyebab timbulnya potensi bahaya.

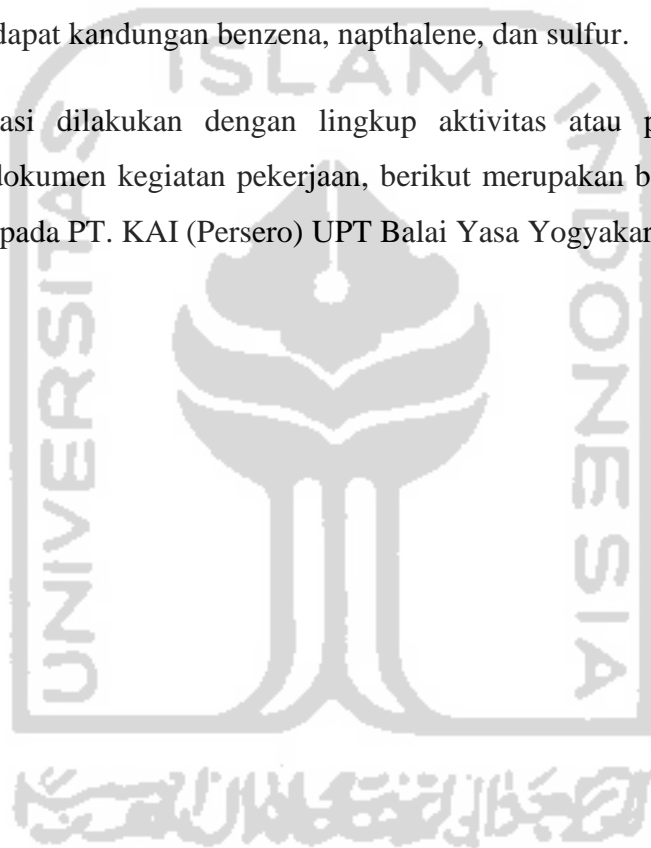
PT.KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta membagi kegiatannya dalam enam golongan yaitu golongan diesel, traksi listrik, *auxiliary*, logam, rangka bawah dan rangka atas. Dalam penelitian ini penulis melakukan proses identifikasi pada golongan diesel mulai dari tahap pembongkaran kemudian berlanjut ke tahapan selanjutnya yaitu revisi kemudian tahap perakitan.

Adapun dalam kegiatannya melibatkan penggunaan cairan *High Speed Diesel* (HSD) yaitu jenis bahan bakar sulingan yang digunakan sebagai bahan bakar mesin, HSD lebih dikenal masyarakat dengan nama Solar pada kegiatan pembongkaran digunakan HSD untuk membersihkan komponen dari sisa-sisa



kotoran atau kerak akibat dari proses pengamplasan karena mengacu pada *Material Data Sheet* (MSDS) (PT. Pertamina (Persero), 2017) HSD memiliki daya pelumasan. Berdasarkan *Material Data Sheet* (MSDS) larutan ini memiliki sifat mudah terbakar, dapat meledak dengan titik nyala terendah 52°C dan suhu penyalaan sendiri pada 260°C, larutan ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan jika terhirup aroma secara berlebihan yaitu sakit kepala, pusing, dan mual apabila jika terjadi kontak dengan kulit menyebabkan iritasi kulit dan iritasi mata dikarenakan terdapat kandungan benzena, naphthalene, dan sulfur.

Identifikasi dilakukan dengan lingkup aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan dan dokumen kegiatan pekerjaan, berikut merupakan bagian dari hasil penilaian risiko pada PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta.



Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Potensi Bahaya pada Golongan Diesel

Pembongkaran motor diesel KR D														
Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian				Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan				Penilaian Risiko		
			Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif		APD	Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik		Administratif	APD
Pekerja melepas gear cam shaft dan gear crank shaft	Postur kerja tidak ergonomis (membungkuk, memuntir badan), jari dapat terjepit, tangan tertimpa komponen	Keram otot, luka memar, luka gores, luka sayatan	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), memasang tanda berbahaya	sarung tangan, sepatu safety	Rendah	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	tidak bermakna
Pekerja membersihkan block engine dan semua komponen dengan solar	Dapat terkena cipratan solar pada kulit atau mata, tangan terjepit, solar bahan mudah terbakar	Iritasi kulit, luka bakar	-	-	sensor kebakaran, membuat sistem ventilasi, membuat saluran khusus pembuangan limbah	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), memasang sirine peringatan/alrm, membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack, masker, kacamata safety	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang

Revisi injector KR D														
Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian				Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan				Penilaian Risiko		
			Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif		APD	Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik		Administratif	APD
bila pengabutan tidak baik (ada lubang spray tip yang tertutup). Pekerja melepas injector dari test stand. Letakkan injector pada kedudukan revisi	Tertimpa komponen, tangan terjepit, tergores	Luka memar, luka sayatan, patah tulang	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol)	sarung tangan	Rendah	-	-	-	meletakkan alat berdekatan	-	tidak bermakna
Pekerja melepaskan retaining nut	Tertimpa komponen, tangan terjepit, tergores	Luka memar, luka sayatan, patah tulang	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol)	sarung tangan	Rendah	-	-	-	meletakkan alat berdekatan	-	tidak bermakna

Perakitan motor KRD														
Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
			Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
Pekerja memasang elbow turbo dan air cross over. Memasang turbo menggunakan kunci 14. kemudian pekerja memasang hose flexible dan pengembalian turbo menggunakan kunci 19. kemudian pasang tube fur oil drain	Tangan dapat terkena gesekan dari komponen, jari dapat terjepit	Luka memar, luka sayatan, lecet, patah tulang	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sedang	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	rendah
Pekerja memasang connection dacrator kemudia mengangkat MD ke stand menggunakan lop crane. Selanjutnya memasang srainer dan hose flexible ke oil pump	tertimpa oleh crane maupun komponen, tubuh dapat terjepit, tangan terkena gesekandari komponen	Luka memar, luka sayatan, lecet, patah tulang	-	-	membuat saluran pembuangan limbah	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	menggunakan penutup mesin, membuat saluran pembuangan limbah	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang	

Tabel 4.1 adalah salah satu contoh dari bagian hasil analisis menjadi penilaian risiko potensi bahaya yang dilakukan pada PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta. Untuk hasil identifikasi secara lebih mendalam dan hasil identifikasi penilaian dan pengendalian risiko di UPT Balai Yasa Yogyakarta dapat dilihat pada lampiran. Pengendalian risiko dan penilaian potensi bahaya didapatkan dan diketahui dari pengamatan di area kerja dan data yang didapatkan dilapangan dan dokumen.

Untuk mengetahui penilaian dan pengendalian risiko harus mengetahui aktifitas kegiatan yang dilakukan dan uraian kegiatan yang dilakukan, kemudian dilihat apakah kegiatan tersebut dilakukan rutin atau tidak rutin. Kemudian diidentifikasi bahaya apa saja yang mungkin akan terjadi pada kegiatan tersebut. Di PT. KAI UPT Balai Yasa Yogyakarta telah melakukan pengendalian aktifitas pekerjaan, disini peneliti memberikan pengendalian tambahan agar dapat mengurangi tingkat kecelakaan kerja yang terjadi.

Tahapan kegiatan yang berada pada golongan diesel dibagi menjadi tiga yaitu:

a. Pembongkaran

Pembongkaran adalah kegiatan membongkar bagian lokomotif yang bertujuan memisahkan antar komponen.

b. Revisi

Revisi adalah kegiatan pemeriksaan atau peninjauan komponen-komponen untuk dilakukan perbaikan jika dibutuhkan.

c. Perakitan

Perakitan adalah kegiatan penyusunan atau penggabungan bagian bagian dari komponen lokomotif menjadi satu.

Berdasarkan sumber dari data prosedur tahapan kegiatan didapatkan jumlah kegiatan dan uraian kegiatan yang dilakukan pada pekerjaan golongan diesel di UPT Balai Yasa Yogyakarta sebagai berikut :

**Tabel 4.2** Jumlah Kegiatan dan Uraian Kegiatan

no	Jenis kegiatan	jumlah kegiatan	Uraian kegiatan
1	revisi	14	173
2	pembongkaran	9	134
3	Perakitan	5	119
Total		28	426

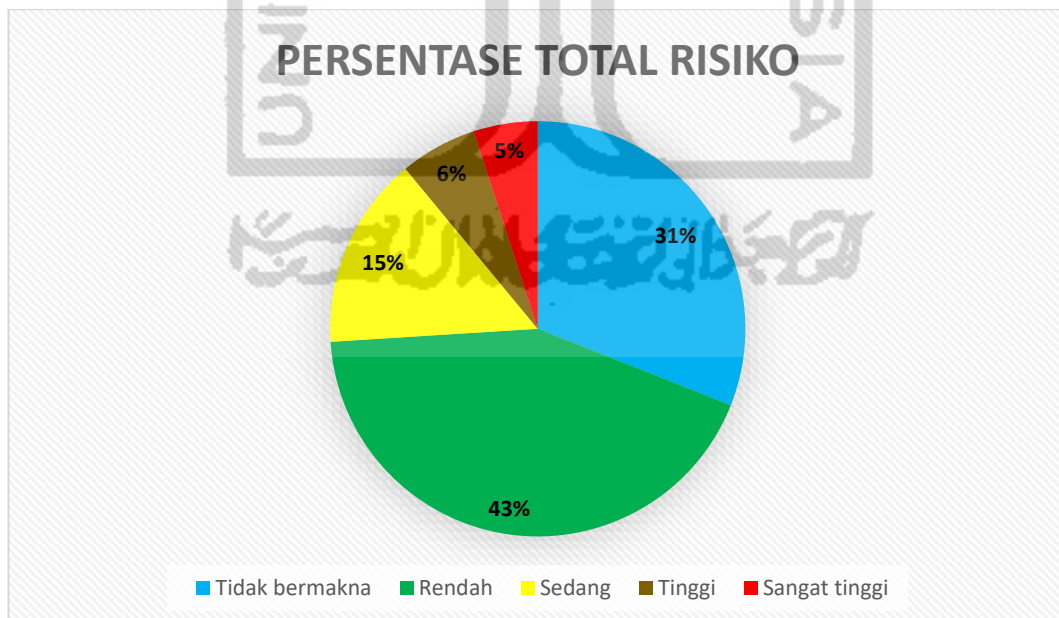
Berdasarkan dengan jumlah kegiatan dan uraian kegiatan, diurutkan berdasarkan kategori tidak bermakna, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi, maka berikut adalah jumlah risiko berdasarkan kategori masing-masing pada tabel berikut ini :



**Tabel 4.3** Jumlah Risiko Eksisting Berdasarkan Kategori Risiko

no	Jenis kegiatan	jumlah kegiatan	Uraian kegiatan	Risiko				
				Tidak bermakna	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
1	revisi	14	173	82	51	28	10	2
2	pembongkaran	9	134	22	69	21	9	13
3	Perakitan	5	119	29	62	16	7	5
<b>Total</b>			<b>426</b>	<b>133</b>	<b>182</b>	<b>65</b>	<b>26</b>	<b>20</b>

Berdasarkan dari jumlah kegiatan, uraian kegiatan serta jumlah risiko berdasarkan kategori maka didapatkan total 426 uraian kegiatan yang terdapat di UPT Balai Yasa Yogyakarta dimana pada setiap uraian kegiatan memiliki tingkat risiko yang berbeda-beda. Dari hasil identifikasi diketahui ada 133 uraian kegiatan dengan kategori risiko tidak bermakna dengan persentase (31%) dilihat dari aspek luka yang ditimbulkan seperti luka lecet, ergonomis, keram otot, 182 uraian kegiatan dengan kategori rendah dengan persentase (43%) dari aspek luka memar, luka sayatan, tergelincir akibat lantai yang licin karena terkena tumpahan oli, dislokasi tulang, 62 uraian kegiatan dengan tingkat risiko kategori sedang dengan persentase (15%) dilihat dari aspek luka sayat, memar, iritasi kulit atau mata akibat terkena cairan pembersih atau oli, gangguan pernafasan, 26 uraian kegiatan berisiko tinggi dengan persentase sebesar (6%) dari aspek luka bakar, melepuh, tersengat arus listrik, patah tulang dan 20 kegiatan berisiko kategori sangat tinggi dengan persentase (5%) dari aspek terkena alat berat yang menyebabkan kematian, hilangnya anggota tubuh atau fungsi dari tubuh, kebakaran, konsleting listrik. Berikut dibawah adalah diagram total risiko dalam persentase :



**Gambar 4.2** Persentase Total Risiko Kegiatan Golongan Diesel di Balai Yasa D.I.Yogyakarta

Adanya risiko tinggi dan sangat tinggi maka perlu dilakukan pengendalian tambahan yang dibutuhkan untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja. Pengendalian tambahan dilakukan berdasarkan hirarki pengendalian K3 yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administratif, dan APD. Berikut hasil perbandingan persentase yang menunjukkan adanya penurunan tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian tambahan:

**Tabel 4.4** Perbandingan persentase tingkat risiko eksisting dan setelah pengendalian tambahan

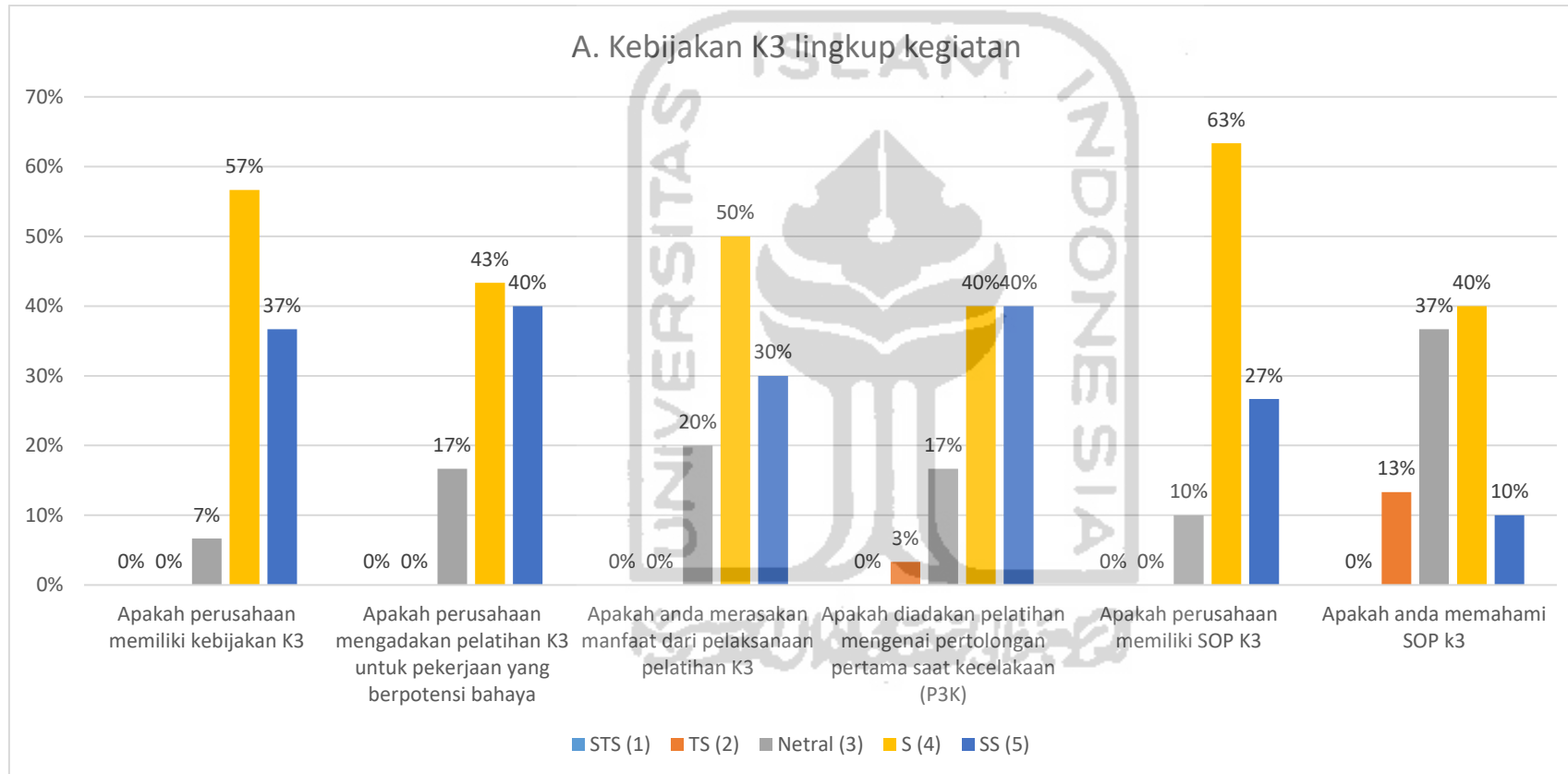
Penilaian risiko	uraian kegiatan		Persentase	
	eksisting	setelah pengendalian	eksisting	setelah pengendalian
Tidak bermakna	133	315	31%	74%
Rendah	182	65	43%	15%
Sedang	65	46	15%	11%
Tinggi	26	0	6%	0%
Sangat tinggi	20	0	5%	0%

Dalam Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pengendalian tambahan persentase kategori rendah dan sedang menurun yakni kategori rendah menurun dari 182 potensi menjadi 65 dengan penurunan persentase sebesar 28% dan risiko sedang menurun dari 65 potensi menjadi 46 dengan persentase penurunan sebanyak 4%. Kemudian pada tingkat risiko tinggi dan sangat tinggi terdapat penurunan dari 26 potensi dan 20 potensi menjadi 0 dengan 6% risiko tinggi dan 5% risiko sangat tinggi persentasenya turun menjadi 0%. Pada risiko tidak bermakna terjadi peningkatan dari 133 potensi menjadi 315 potensi dengan kenaikan sebesar 43% hal ini dikarenakan terjadi penurunan risiko rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi.

Untuk mengetahui penerapan K3 pada bagian diesel PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogtakarta dilakukan penyebaran kuesioner, terdapat empat kuesioner yang ditujukan untuk para pekerja bagian diesel yaitu kuesioner kebijakan K3 lingkup kegiatan, sosialisasi K3, penerapan K3, dan keluhan penyakit.

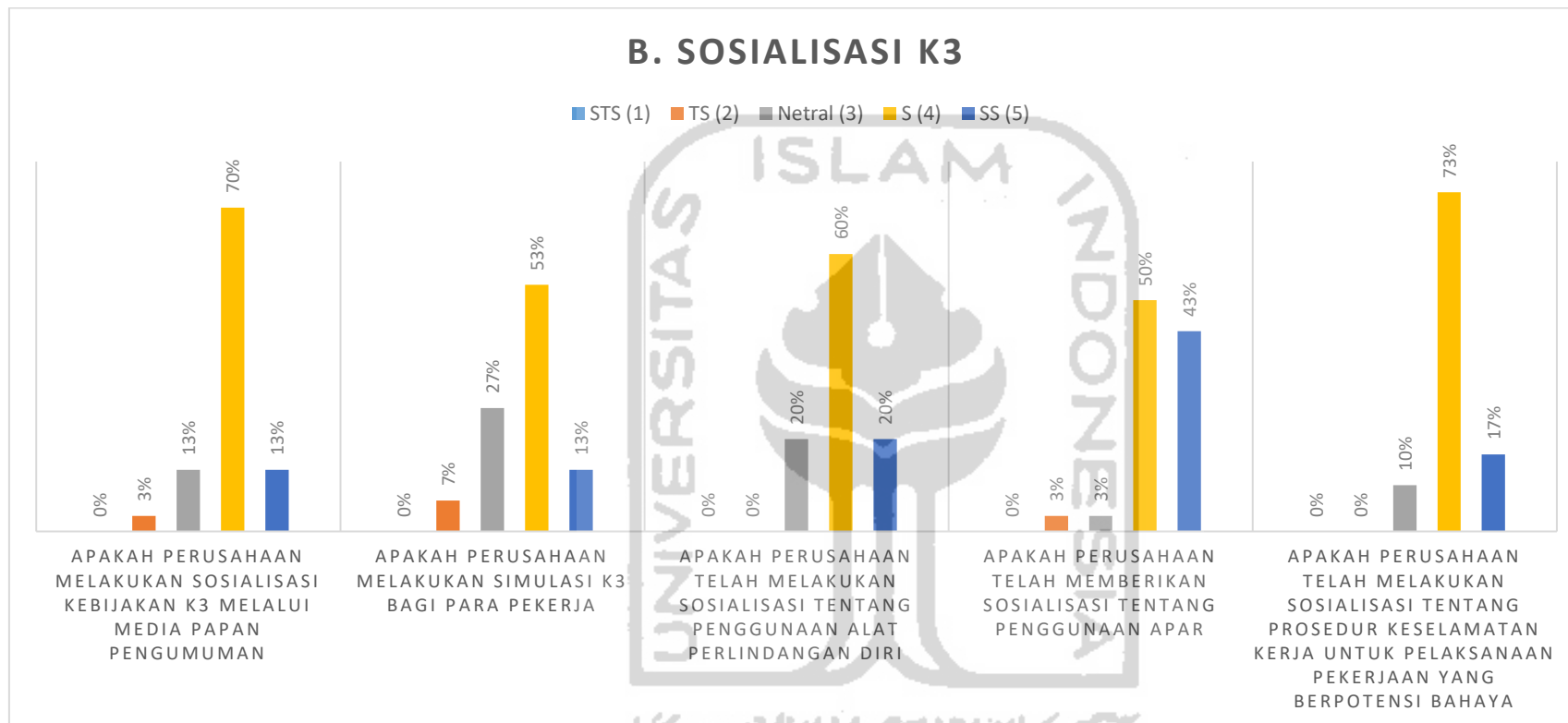


#### 4.1.3 Kuesioner penelitian



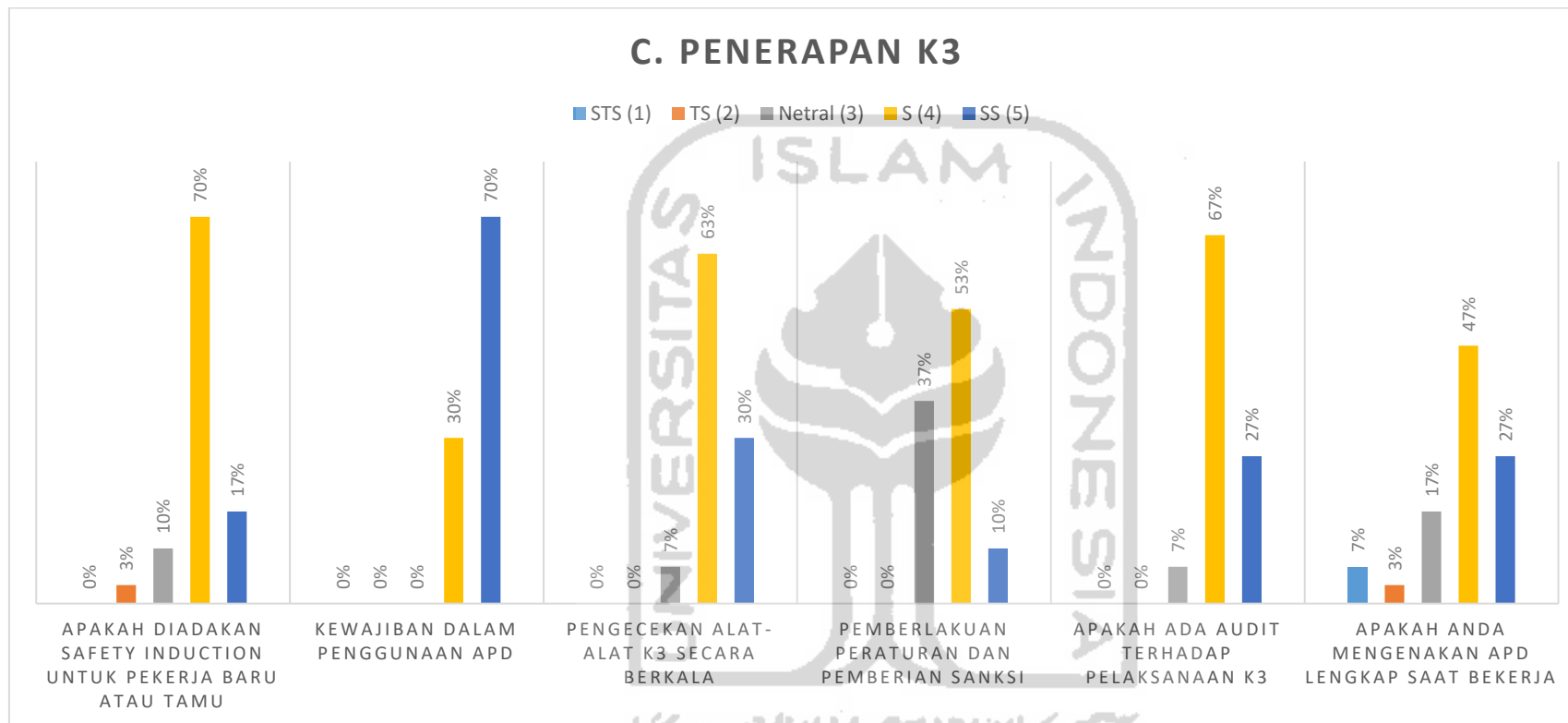
**Gambar 4.3** Kebijakan K3 di Balai Yasa D.I Yogyakarta

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat pada enam pertanyaan untuk menilai kebijakan K3 di UPT Balai Yasa Yogyakarta. Adapun acuan untuk pertanyaan diatas adalah Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 48 tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Dari grafik tersebut pada pertanyaan pertama yaitu apakah perusahaan memiliki kebijakan K3 dari pertanyaan tersebut sebanyak 57% responden memilih setuju hal ini dikarenakan para pekerja telah mengetahui bahwa perusahaan telah memiliki kebijakan K3 yang telah di tetapkan. Selanjutnya pertanyaan ke dua apakah perusahaan mengadakan pelatihan K3 yang berpotensi bahaya dari pertanyaan tersebut didapatkan persentase tertinggi sebanyak 43% responden memilih setuju dan sebanyak 40% responden memilih sangat setuju hal ini dikarenakan perusahaan telah melakukan pelatihan kepada para pekerja tentang K3 yang berpotensi bahaya. Kemudian pertanyaan ke tiga yaitu apakah anda merasakan manfaat dari pelatihan K3 dari pertanyaan ini sebanyak 50% responded memilih setuju dan sebanyak 30% responden memilih sangat setuju hal ini dikarenakan para pekerja telah merasakan mafaat dari pelatihan yang telah di berikan oleh perusahaan terkait K3. Selanjutnya pada pertanyaan ke empat yaitu apakah diadakan pelatihan mengenai pertolongan pertama saat kecelakaan (P3K) pada pertanyaan ini sebanyak 40% responden memilih setuju dan 40% memilih sangat setuju hal ini dikarenakan para pekerja telah menjalani pelatihan mengenai pertolongan pertama saat kecelakaan. Pertanyaan selanjutnya adalah apakah perusaahn memiliki SOP K3 pada pertanyaan ini sebanyak 63% responden memilih setuju hal ini dikarenakan para pekerja telah mengetahui SOP K3 yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Kemudian pada pertanyaan terakhir dari bagian kebijakan K3 adalah apakah anda memahami SOP K3 dari pertanyaan tersebut didapatkan sebanyak 40% responden memilih setuju dan 37% memilih netral hal tersebut dikarenakan bahwa tidak semua pekerja mamahami SOP K3 yang telah ditetapkan oleh perusahaan.



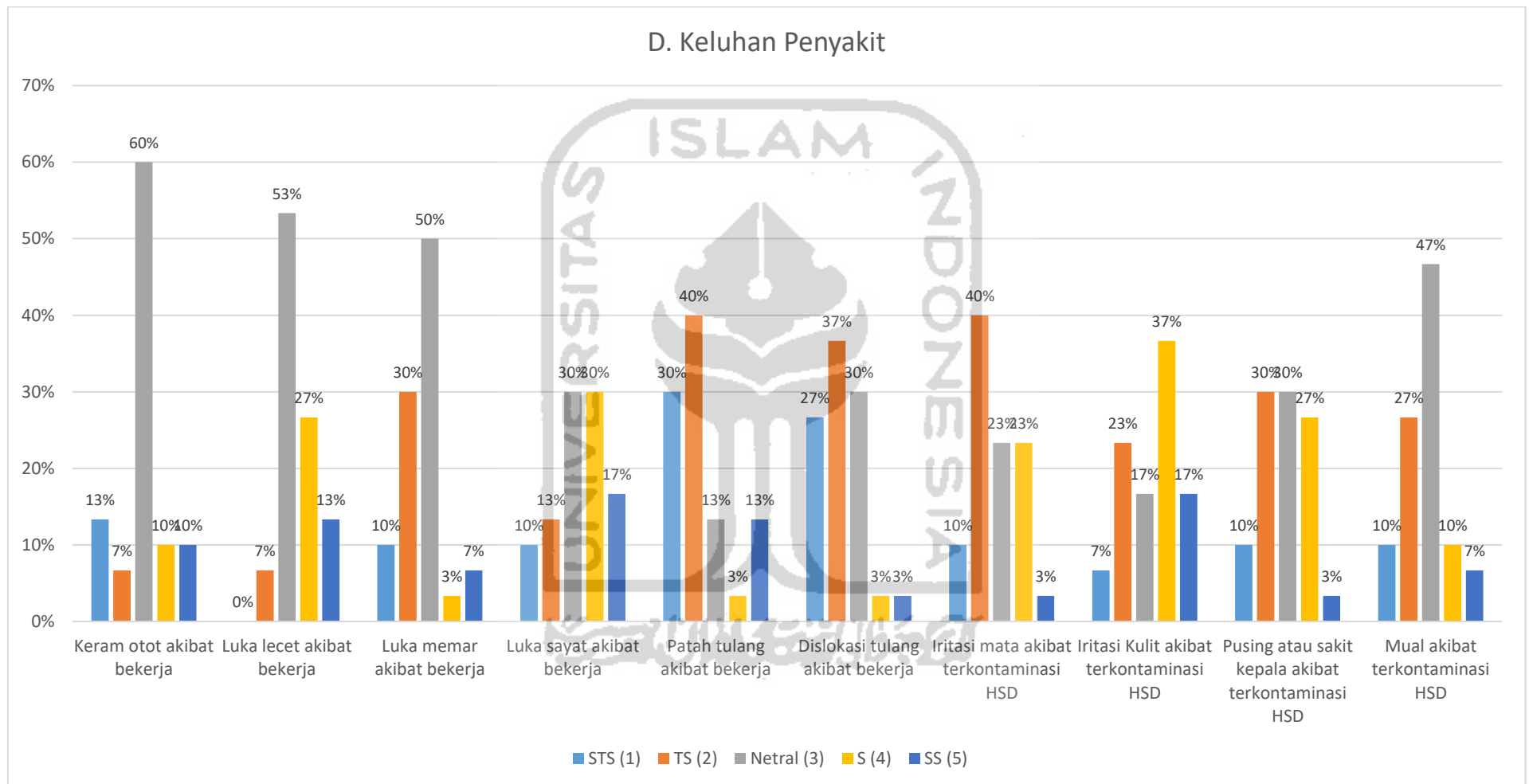
**Gambar 4.4** Sosialisasi K3 di Balai Yasa D.I.Yogyakarta

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat dilihat pada lima pertanyaan untuk menilai sosialisasi K3 di UPT Balai Yasa Yogyakarta. Adapun acuan untuk pertanyaan diatas adalah Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 48 tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Pertanyaan pertama yaitu apakah perusahaan melakukan sosialisasi kebijakan K3 melalui media papan pengumuman dari pertanyaan tersebut sebanyak 70% responden memilih setuju hal ini dikarenakan perusahaan telah melakukan sosialisasi kebijakan K3 melalui media papan pengumuman dan para pekerja memahaminya. Pertanyaan kedua apakah perusahaan melakukan simulasi K3 bagi para pekerja sebanyak 53% memilih setuju dan 27% memilih netral dari pertanyaan ini dapat disimpulkan bahwa perusahaan telah melakukan simulasi K3 kepada para pekerja. Selanjutnya pertanyaan ketiga yaitu apakah perusahaan telah melakukan sosialisasi tentang penggunaan alat perlindungan diri dari pertanyaan ini didapatkan sebanyak 60% responden memilih setuju dan 20% memilih sangat setuju hal ini dikarenakan bahwa perusahaan telah mengadakan sosialisasi kepada para pekerja tentang penggunaan alat perlindungan diri dan para pekerja memahaminya. Kemudian pertanyaan keempat apakah perusahaan telah melakukan sosialisasi tentang penggunaan APAR didapatkan sebanyak 50% responden memilih setuju dan 43% memilih sangat setuju dapat disimpulkan bahwa perusahaan telah mengadakan sosialisasi tentang penggunaan APAR dan para pekerja memahami cara penggunaan APAR. Selanjutnya pertanyaan kelima adalah apakah perusahaan telah melakukan sosialisasi tentang prosedur keselamatan kerja untuk pelaksanaan pekerjaan yang berpotensi bahaya dari pertanyaan tersebut didapatkan sebanyak 73% responden memilih setuju hal ini dikarenakan perusahaan telah melakukan sosialisasi tentang prosedur keselamatan kerja untuk pekerjaan yang berpotensi bahaya.



**Gambar 4.5** Penerapan K3 di Balai Yasa D.I.Yogyakarta

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat pada enam pertanyaan untuk menilai penerapan K3 di UPT Balai Yasa Yogyakarta. Adapun acuan untuk pertanyaan diatas adalah Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 48 tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Pada pertanyaan pertama adalah apakah diadakan *safety induction* untuk pekerja baru atau tamu dari pertanyaan ini sebanyak 70% responden memilih setuju dapat disimpulkan perusahaan telah melakukan safety induction untuk pekerja baru. Kemudian pertanyaan kedua adalah kewajiban dalam penggunaan APD dari pertanyaan ini sebanyak 70% responden memilih sangat setuju dan 30% memilih setuju hal ini dikarenakan perusahaan telah mewajibkan para pekerjanya untuk mewajibkan penggunaan APD. Selanjutnya pertanyaan ketiga adalah pengecekan alat-alat K3 secara berkala dalam pertanyaan ini sebanyak 63% memilih setuju dan 30% responden memilih sangat setuju dapat disimpulkan bahwa perusahaan telah melakukan pengecekan alat-alat K3 secara berkala. Kemudian pertanyaan keempat adalah pemberlakuan peraturan dan pemberian sanksi sebanyak 37% responden memilih netral dan 53% memilih setuju dapat disimpulkan bahwa perusahaan telah memberlakukan peraturan dan pemberian sanksi bagi pekerja yang melanggar tetapi pada kenyataannya peraturan dan pemberian sanksi tersebut tidak sepenuhnya berjalan dapat dilihat dari sebanyak 37% responden memilih netral. Selanjutnya pertanyaan kelima apakah ada audit terhadap pelaksanaan K3 dari pertanyaan tersebut didapatkan sebanyak 67% responden memilih setuju hal tersebut dikarenakan bahwa perusahaan telah mengadakan audit terhadap pelaksanaan K3. Selanjutnya pertanyaan keenam apakah anda mengenakan APD lengkap saat bekerja dari pertanyaan tersebut didapatkan sebanyak 47% responden memilih setuju dan 27% memilih sangat setuju dapat disimpulkan bahwa para pekerja kebanyakan telah mengenakan APD secara lengkap saat bekerja.



**Gambar 4.6** Keluhan Penyakit di Balai Yasa D.I.Yogyakarta

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat dilihat pada 10 pertanyaan untuk menilai keluhan penyakit di UPT Balai Yasa Yogyakarta. Adapun acuan untuk pertanyaan diatas adalah Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 48 tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran dan (*Material Safety Data Sheet*) MSDS tentang (*High Speed Diesel*) HSD. Pada pertanyaan pertama adalah keram otot saat bekerja sebanyak 60% responden memilih netral hal ini menyimpulkan bahwa banyak pekerja mengalami keram otot saat bekerja. Kemudian pertanyaan kedua adalah luka lecet akibat bekerja sebanyak 53% responden memilih netral hal ini membuktikan bahwa pekerja rata rata mengalami luka kecet saat bekerja. Selanjutnya pertanyaan ketiga adalah luka memar akibat bekerja sebanyak 50% memilih netral dan 30% memilih tidak setuju dapat disimpulkan beberapa pekerja mengalami luka bakar dan sebagian lainnya tidak mengalami luka memar. Pada pertanyaan keempat luka sayat saat bekerja yaitu sebanyak 30% memilih netral dan 30% responden memilih setuju dapat disimpulkan bahwa beberapa mengalami luka sayat saat bekerja. Kemudian pertanyaan berikutnya patah tulang akibat bekerja sebanyak 30% responden memilih sangat tidak setuju dan 40% tidak setuju hal ini dikarenakan para pekerja tidak mengalami atau jarang mengalami patah tulang akibat bekerja. Pada pertanyaan keenam yaitu dislokasi tulang akibat bekerja sebanyak 27% responden memilih sangat tidak setuju, 37% memilih tidak setuju dan 30% netral dapat disimpulkan bahwa hanya ada beberapa pekerja yang mengalami dilokasi tulang saat bekerja. Kemudian pertanyaan ketujuh adalah iritasi mata akibat terkontaminasi HSD didapatkan sebanyak 23% responden memilih tidak setuju dan 37% responden memilih setuju hal ini dikarenakan hanya sebagian pekerja yang mengalami iritasi mata akibat terkontaminasi HSD. Selanjutnya pertanyaan kedelapan iritasi kulit akibat terkontaminasi HSD sebanyak 23% responden memilih tidak setuju, 17% memilih netral, 37% memilih setuju dan 17% memilih sangat setuju dapat disimpulkan bahwa banyak dari pekerja yang mengalami iritastasi kulit akibat terkontaminasi HSD. Selanjutnya pertanyaan kesembilan adalah pusing atau sakit kepala akibat menghirup HSD sebanyak 30% memilih tidak setuju, 30% memilih netral dan 27% memilih setuju hal ini dikarenakan beberapa pekerja



merasakan dampak pusing atau sakit kepala saat terhirup aroma HSD. Kemudian pertanyaan kesepuluh adalah mual akibat terkontaminasi HSD dari pertanyaan ini didapatkan sebanyak 27% tidak setuju dan 47% setuju dapat disimpulkan bahwa para pekerja sebagian merasakan mual akibat terkontaminasi HSD.

Hasil penelitian didapatkan melalui kuesioner bahwa pencantuman sosialisasi tentang K3 sudah baik dengan sebanyak 70% memilih setuju, kemudian pada pertanyaan apakah para pekerja memahami SOP K3 didapatkan hasilnya sebanyak 13% memilih tidak setuju dan 37% memilih netral hal ini membuktikan bahwa sebagian pekerja kurang paham akan pengetahuan K3. Seperti yang dilansir oleh jurnal penelitian mengungkapkan bahwa “penggunaan APD saat bekerja sudah cukup bagus, pembinaan K3 antara lain komunikasi secara lisan maupun melalui media poster juga telah memadai tetapi sebagian para pekerja kurang peduli dengan K3, kesadaran serta pengetahuan tentang K3 perlu di tingkatkan.” (Setyawan & Sofyan, 2017)

Menurut hasil penelitian ini pada hasil pengisian kuesioner dengan pertanyaan apakah para pekerja mengalami kram otot akibat bekerja dan didapatkan sebanyak 60% pekerja memilih netral, 10% memilih setuju dan 10% memilih sangat setuju yang dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pekerja mengalami kram otot akibat posisi bekerja yang tidak ergonomis. Dilansir dari jurnal penelitian mengungkapkan bahwa “metode dan posisi kerja hampir tidak ergonomis hal tersebut berisiko terjadinya kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja. Secara umum perlu perubahan total pada posisi operator menjadi dua bentuk standar yaitu berdiri dan duduk, keduanya dengan posisi punggung yang tegak lurus, harus di jauhi sikap kerja dengan badan membungkuk atau tulang punggung melengkung, gerakan dan posisi kedua tangan tidak stabil, benda kerja yang terlalu jauh dari posisi badan dan posisi kerja yang berjongkok.” (Hariyono & Awaluddin, 2016)

Berdasarkan dari hasil kuesioner pada pertanyaan apakah dilakukan pengecekan fasilitas alat-alat K3 secara berkala didapatkan hasil sebanyak 67% setuju dan 27% sangat setuju dan dari pertanyaan apakah perusahaan telah melakukan sosialisasi tentang penggunaan alat pelindung diri didapatkan sebanyak 60% memilih setuju dan 20% memilih sangat setuju.

Dapat disimpulkan bahwa perusahaan telah memberikan fasilitas yang lengkap dan telah memberikan sosialisasi tentang penggunaan APD, pernyataan ini sejalan dengan jurnal penelitian yang menyatakan “Balai Yasa telah memberikan perhatian yang besar kepada karyawan dengan fasilitas keselamatan yang lengkap dan sosialisasi dari komite keselamatan yang rutin yang akan berdampak pada safety behaviour karyawan” (Gavinov, 2013)

Hasil penelitian melalui kuesioner pada pertanyaan pemberlakuan peraturan dan pemberian sanksi didapatkan sebanyak 37% memilih netral dan 53% setuju kemudian pada pertanyaan apakah ada audit terhadap pelaksanaan K3 didapatkan sebanyak 67% memilih setuju dan pada pertanyaan apakah para pekerja memakai APD lengkap saat bekerja didapatkan sebanyak 7% memilih sangat tidak setuju, 3% tidak setuju, dan 17% memilih netral dari pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat disimpulkan bahwa pemberlakuan peraturan dan pemberian sanksi telah dilakukan tetapi masih belum sempurna dilakukan kemudian audit terhadap pelaksanaan K3 sudah dilakukan dengan baik namun para pekerja masih belum seluruhnya patuh untuk mengenakan APD saat berada di ruangan kerja.

Hal ini sejalan dengan jurnal penelitian yang menyatakan bahwa “Pemahaman pekerja unit sarana terhadap SOP K3 sudah cukup baik, akan tetapi kepatuhan pekerja terhadap SOP K3 perlu ditingkatkan. Hal ini dapat dibuktikan dengan masih terdapat beberapa pekerja yang merokok di tempat kerja, tidak memakai APD saat di tempat kerja, dan tidak melaporkan atau mencatat jika terjadi kecelakaan di tempat kerja seperti tergores, terjepit, tersayat, terpercik api dan sebagainya.” (Hariyono & Awaluddin, 2016)

## 4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya yang dilakukan di UPT Balai Yasa D.I Yogyakarta pada golongan diesel terdapat total 28 kegiatan. Identifikasi bahaya yang terdapat pada pekerjaan digolongkan tersebut bertujuan untuk mengevaluasi potensi bahaya kecelakaan kerja. Potensi bahaya tersebut berhubungan dengan :

Bahaya operasional pekerjaan, berhubungan dengan penggunaan alat berat dan pengoprasian peralatan yang kurang baik seperti, tertabrak alat atau kendaraan pengangkut barang, tertimpa peralatan, atau bahaya dalam penggunaan bahan kimia. Alat yang digunakan dan berpotensi bahaya adalah penggunaan palu, alat *press*, gerinda, *crane*, *sling*, dan rantai. Sedangkan bahan kimia yang memiliki potensi bahaya dalam operasional pekerjaan adalah HSD.

Bahaya kelalaian yang dilakukan pekerja, seperti komunikasi yang kurang dan komitmen dalam mematuhi peraturan dan prosedur harus diterapkan agar meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja penggunaan APD dalam bekerja sudah sangat baik bagi sebagian pekerja, hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa:

“penggunaan APD saat bekerja sudah cukup bagus, pembinaan K3 antara lain komunikasi secara lisan maupun melalui media poster juga telah memadai tetapi sebagian para pekerja kurang peduli dengan K3, kesadaran serta pengetahuan tentang K3 perlu di tingkatkan.” (Setyawan & Sofyan, 2017)

Di UPT Balai Yasa D.I Yogyakarta pada kegiatan pekerjaan golongan diesel terdapat 28 kegiatan yang kemudian diuraikan menjadi 426 uraian kegiatan kemudian dari 426 kegiatan tersebut terdiri dari 134 kegiatan pembongkaran, 173 kegiatan revisi, 119 kegiatan perakitan. Kategori tidak bermakna paling banyak terdapat pada kegiatan revisi dengan total 82 kegiatan, kategori rendah paling banyak terdapat pada kegiatan pembongkaran dengan total 69 kegiatan, kategori sedang paling banyak terdapat pada kegiatan revisi dengan 28 kegiatan, kategori tinggi paling banyak terdapat pada kegiatan revisi dengan 10 kegiatan, kategori sangat tinggi paling banyak terdapat pada kegiatan pembongkaran dengan total 13 kegiatan.

Pada kategori tidak bermakna kegiatan kerja yang dilakukan seperti pengecekan, pengencangan baut, mengganti mur atau sekrup dari kegiatan tersebut menyebabkan potensi dampak bahaya seperti kelelahan, luka lecet ringan pada tangan atau jari, atau luka memar kecil pada tangan. Kemudian kategori rendah pada kategori ini contoh kegiatannya adalah melepas bagian alat atau membongkar suatu alat yang dilakukan dengan tangan tanpa bantuan alat lain potensi bahaya dari kategori ini adalah luka sayat, luka memar, kram otot. Potensi risiko kategori sedang kegiatannya seperti mengencangkan gear, memasang komponen, mengencangkan sekrup pengunci, dan pencucian komponen dari kegiatan tersebut menyebabkan potensi bahaya seperti luka terbuka besar, luka memar, kram otot dan luka yang membutuhkan perawatan. Selanjutnya kategori tinggi kegiatan yang dilakukan adalah pemasangan komponen berat, pengamplasan dengan gerinda atau kertas amplas, pelepasan gear dengan palu, membersihkan komponen dengan HSD dari kegiatan ini menyebabkan potensi bahaya seperti kebakaran, patah tulang, tulang retak, kulit melepuh, luka bakar. Kemudian dalam kategori sangat tinggi kegiatan yang dilakukan adalah pemindahan atau pemasangan alat atau komponen besar dengan bantuan *crane*, *sling*, atau rantai yang jika terjadi kelalaian dapat menimbulkan dampak potensi bahaya seperti kehilangan anggota tubuh sebagian, kecacatan, dan kematian.

Berikut ini adalah tabel kegiatan dengan risiko tinggi dan sangat tinggi:

**Tabel 4.5** Daftar Kegiatan Kategori Tinggi dan Sangat Tinggi

Pembongkaran motor diesel genset															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
1	Pekerja memasang rantai pada intercooler dan menurunkan intercooler dari engine menggunakan crane	terkena rantai crane, tertimpa alat, terjepit	tertimpa komponen menyebabkan luka sayatan, memar, patah tulang, dislokasi tulang, kematian	-	menggunakan ruangan khusus	membuat sistem ventilasi	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, mengganti palu besi dengan palu karet	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang
Pembongkaran motor diesel genset															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
2	Pekerja memasang belt pada boschpump lalu menurunkan dengan crane	dapat tertimpa komponen, dapat terkena belt pada crane, tangan terjepit, terkena gesekan dari komponen	luka memar, luka gores, lecet, patah tulang, kematian	-	menggunakan ruangan khusus	membuat sistem ventilasi	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, mengganti palu besi dengan palu karet	menggunakan penutup alat	-	-	sedang

Pembongkaran motor diesel genset															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
3	Pekerja memasang rantai pada flywheel dan flywheel siap dilepas	dapat tertimpa komponen, dapat terkena belt pada crane, tangan terjepit, terkena gesekan dari komponen	Luka gores, lecet, luka memar	-	menggunakan ruangan khusus	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), memasang tanda bahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, mengganti palu besi dengan palu karet	menggunakan penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
4	Pekerja menurunkan engine dari stand. Pekerja memastikan seling terpasang dengan baik dan memperhatikan saat memasang seling jangan sampai kena colling sistem	dapat tertimpa komponen, dapat terkena belt pada crane, tangan terjepit, terkena gesekan dari komponen	luka memar, luka gores, lecet, patah tulang, kematian	-	menggunakan ruangan khusus	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain atau tanda-rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	menggunakan penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
5	Pekerja membalik posisi engine	dapat tertimpa komponen, dapat terkena belt pada crane, tangan terjepit, terkena gesekan dari komponen	luka memar, luka gores, lecet, patah tulang, kematian	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), memasang sirine peringatan/alrm, membuat tanda daerah berbahaya.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	-	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang

Pembongkaran motor diesel genset															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
6	Pekerja menuurunkan cranksaft lalu meletakkan pada tempat pembersihan untuk di revisi	dapat tertimpa komponen, dapat terkena belt pada crane, tangan terjepit, terkena gesekan dari komponen	luka memar, luka gores, lecet, patah tulang, kematian	-	menggunakan ruangan khusus	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), memasang sirine peringatan/alrm, membuat tanda daerah berbahaya, tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain atau tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	-	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang
7	Pekerja membersihkan engine dengan solar dan membersihkan semua komponen	dapat tertimpa komponen, tangan terjepit, terkena gesekan dari komponen, solar dapat menyebabkan iritasi kulit atau mata, dapat mengganggu pernafasan	luka bakar, iritasi kulit, iritasi mata, gangguan pernafasan, luka memar, patah tulang, lecet	-	menggunakan ruangan khusus	membuat sistem ventilasi, membuat saluran khusus pembuangan limbah oli dan air pencucian.	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), memasang sirine peringatan/alrm, membuat tanda daerah berbahaya, tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain atau tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack, kacamata safety	Tinggi	-	-	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
Pembongkaran cylinder liner															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
8	Pekerja mengangkat cylinder assy	tertimpa komponen, terjepit oleh mesi press, terkena crane, terkena gesekan dari alat ataupun komponen	memar, luka sayatan, lecet, patah tulang, kematian	-	menggunakan ruangan khusus	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	-	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang

Pembongkaran cylinder liner															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
9	Pekerja menempatkan cylinder assy di tempat mesin press cylinder assy	tertimpa komponen, terjepit oleh mesin press, terkena gesekan dari alat ataupun komponen	memar, luka sayatan, lecet, patah tulang, kematian	-	menggunakan ruangan khusus	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	-	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang
10	Pekerja memastikan cylinder assy terpasang dengan benar dan komponen mesin pressnya telah diposisikan dengan benar pula	tertimpa komponen, terkena crane, dapat terjepit mesin press, terkena gesekan dari alat ataupun komponen	memar, luka sayatan, lecet, patah tulang, kematian	-	menggunakan ruangan khusus	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	-	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang

Pembongkaran motor diesel untuk perawatan PA/SPA															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
11	Pekerja melepaskan fulcan copling, baut-baut intercooler dan turunkan. Angkat cylinder assy	terjepit, tertimpa komponen, terkena crane, terkena gesekan dari alat ataupun komponen	memar, luka sayatan, lecet, patah tulang	-	-	menggunakan penutup mesin	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, mengganti palu besi dengan palu karet, menggunakan ruangan khusus	menggunakan penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
12	Pekerja melepaskan baut samping, baut dudukan motor diesel, angkat MD dengan posisi miring, melintang pada dudukan engine	terjepit, tertimpa komponen, terkena crane, terkena gesekan dari alat ataupun komponen	memar, luka sayatan, lecet, patah tulang	-	-	menggunakan penutup mesin	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, mengganti palu besi dengan palu karet, menggunakan ruangan khusus	menggunakan penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang



Pembongkaran motor diesel untuk perawatan PA/SPA															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
13	Pekerja melepaskan baut oil pump dan turunkan, melepas angkatan MD dan ubah posisi MD dengan posisi terbalik, melepas mur pengikat bearing cap	terjepit, tertimpa komponen, terkena crane, terkena gesekan dari alat ataupun komponen	memar, luka sayatan, lecet, kematian, patah tulang	-	-	menggunakan penutup mesin, membuat saluran pembuangan limbah	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, mengganti palu besi dengan palu karet, menggunakan ruangan khusus	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
14	Pekerja mengangkat cap bearing, mengangkat crankshaft, meletakkan pada tempat pengecekan, mengangkat motor blok ketempat cucian, mencuci dengan air tekanan tinggi	terjepit, tertimpa komponen, terkena crane, terkena gesekan dari alat ataupun komponen	memar, luka sayatan, lecet, kematian, patah tulang	-	-	membuat saluran khusus pembuangan limbah.	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack, masker, kacamata safety	Sangat tinggi	-	menggunakan ruangan khusus	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
15	Pekerja mengeringkan blok MD dengan angin bertekanan, memindahkan blok MD ke bagian perakitan	terjepit, tertimpa komponen, terkena crane, terkena gesekan dari alat ataupun komponen	memar, luka sayatan, lecet, kematian, patah tulang	-	-	membuat saluran khusus pembuangan limbah.	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack, masker, kacamata safety	Sangat tinggi	-	menggunakan ruangan khusus	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang

Pembongkaran motor diesel KRD															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
16	Pekerja melepas transmisi dan rocker housing cover	Tertimpa komponen, tangan terjepit, terkena gesekan komponen, tertimpa sling crane	Luka memar, luka sayatan, luka gores, patah tulang, dislokasi tulang	-	-	membuat sistem ventilasi	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang
17	Pekerja membongkar fly wheel beserta housing fly wheel	Tertimpa komponen, tangan terjepit, terkena gesekan komponen, tertimpa sling crane	Luka memar, luka sayatan, luka gores, patah tulang, dislokasi tulang	-	-	membuat sistem ventilasi	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang
18	Pekerja membongkar cyl head, conrod beserta piston dan cyl liner	Tertimpa komponen, tangan terjepit, terkena gesekan komponen, tertimpa sling crane	Luka memar, luka sayatan, luka gores, patah tulang, dislokasi tulang	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol)	sarung tangan, sepatu safety	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	menggunakan penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
19	Pekerja melepas cap main bearing dan crank shaft	Tertimpa komponen, tangan terjepit, terkena gesekan komponen, tertimpa sling crane	Luka memar, luka sayatan, luka gores, patah tulang, dislokasi tulang	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), memasang tanda berbahaya	sarung tangan, sepatu safety	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang

Pembongkaran motor diesel KRD															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
20	Pekerja membersihkan block engine dan semua komponen dengan solar	Dapat terkena cipratan solar pada kulit atau mata, tangan terjepit, solar bahan mudah terbakar	Iritasi kulit, luka bakar	-	-	sensor kebakaran, membuat sistem ventilasi, membuat saluran khusus pembuangan limbah	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), memasang sirine peringatan/alm, membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack, masker, kacamata safety	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
21	Pekerja menyemprot block engine dan semua komponen dengan air	Tertimpa komponen, tangan terjepit, terkena gesekan komponen, tertimpa sling crane	Luka memar, luka sayatan, luka gores, patah tulang, dislokasi tulang	-	-	membuat saluran khusus pembuangan limbah	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack, masker, kacamata safety	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
Pembongkaran dan pencucian komponen-komponen water pump															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
22	prosedur pelepasan inner shaft dari shaft : - pekerja meletakkan shaft pada posisi vertikal -pekerja menekan ujung shaft dengan hidraulic sehingga shaft terlepas dari bearingnya	dapat tertimpa komponen, tangan terjepit oleh mesin hydraulic, terkena gesekan dari komponen	luka memar, luka lecet, luka sayat, patah tulang	-	menggunakan ruangan khusus	membuat sistem interlock ,membuat sistem ventilasi, memasang circuit breaker	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), memasang sirine peringatan/alm, membuat tanda daerah berbahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang

Pengkopelan alternator engine															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
23	Pekerja memastikan masing-masing couple terpasang dengan benar pada alternator dan engine, kemudian pasang cincin anting kolong angkatan pada lubang pengPekerja mengangkat alternator	dapat tertimpa sling baja, terjepit, tegores	Luka lecet, memar, patah tulang, dislokasi tulang	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol)	sarung tangan, sepatu safety	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	Sedang
24	Dekatkan couple Alternator sampai menempel dan masuk pada couple engine dengan benar	dapat tertimpa crane, tergores, terjepit	luka memar, luka sayat, luka lecet, patah tulang, kematian	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol)	sarung tangan	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	Sedang
25	Pekerja menurunkan rantai crane dan melepas anting kolong dan sling baja	dapat tertimpa crane, tergores, terjepit	luka memar, luka sayat, luka lecet, patah tulang, kematian	-	menggunakan ruangan khusus	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	-	menggunakan penutup mesin	-	-	Sedang

Revisi ballhead assy															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
26	Pekerja mencuci dan membersihkan semua item ballhead assy	Pencucuan menggunakan HSD yang dapat terkena kulit dan mata, HSD adalah bahan mudah terbakar	Iritasi kulit, luka bakar	-	-	membuat sistem ventilasi, membuat saluran khusus pembuangan limbah oli dan air, sensor kebakaran	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack, masker	Tinggi	-	menggunakan ruangan khusus	membuat sistem ventilasi, membuat saluran khusus pembuangan limbah oli dan air, sensor kebakaran	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya,	-	sedang
Revisi control pilot															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
27	Pekerja mencuci bagian luar control pilot dimeja kerja dan menyiapkan tool set	dapat terkena cairan HSD, dapat terkena alat gerinda, tertusuk kawat, terjepit, terkena gesekan dari amplas, terpeleset	Luka memar, patah tulang, luka lecet, luka sayatan, dislokasi tulang, tangan terpotong	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack, masker, kacamata safety	Tinggi	-	menggunakan ruangan khusus	menggunakan penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
Revisi injection nozzle genset															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
28	Pekerja mencuci bagian luar nozzle dimeja kerja dan siapkan tool set	dapat terkena cairan HSD, dapat terkena alat gerinda, tertusuk kawat, terjepit, terkena gesekan dari amplas, terpeleset	Luka memar, patah tulang, luka lecet, luka sayatan, dislokasi tulang, tangan terpotong	-	menggunakan ruangan khusus	membuat saluran khusus pembuangan limbah	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack, masker, kacamata safety	Tinggi	-	-	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang

stel motor diesel cc 201															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
29	Pekerja mengangkat cab main bearing, Pekerja meletakkan pada dudukannya dan Pekerja meletakkan bautnya	dapat tertimpa komponen, tertimpa crane, terkena gesekan dari alat, terjepit	Luka memar, luka lecet, luka sayatan, patah tulang, kematian	-			Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain atau tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	Menggunakan ruangan khusus	Penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	Sedang
30	Pekerja meletakkan poweran tescho pada mur main bearing dan mengencangkan mur dengan kekuatan 43.000	Terjepit, terkena gesekan komponen, tersengat arus listrik, dapat terjadi arus pendek	Luka memar, luka lecet, luka sayatan, luka bakar, melepuh, kematian	-		membuat sistem interlock, sensor kebakaran, memasang circuit breaker	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), memasang sirine peringatan/alrm, membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	Sedang
31	Pekerja mengangkat As poros engkol dan Pekerja mencuci dengan solar	Tertimpa komponen, terkena gesekan dari alat, terjepit, terkena cairan solar	Luka memar, luka lecet, luka sayatan, iritasi kulit atau mata, terbakar	-	Menggunakan ruangan khusus	sensor kebakaran, membuat sistem ventilasi, membuat saluran khusus pembuangan limbah oli dan air.	Melakukan inspeksi peralatan, memasang sirine peringatan/alrm, membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack, kacamata safety	Tinggi	-		penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	Sedang
32	Pekerja mengangkat jagrak dengan rantai, Pekerja mengangkat juga blok MD diposisikan miring	tertimpa komponen, terkena rantai sling, terjepit, terkena gesekan dari alat	Luka memar, luka lecet, luka sayatan, patah tulang, dislokasi tulang, kematian	-			Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	Menggunakan ruangan khusus	Penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	Sedang

stet motor diesel cc 201															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
33	Pekerja mengangkat karter dan meletakkannya blok MD	tertimpa komponen, terkena rantai sling, terjepit, terkena gesekan dari alat	Luka memar, luka lecet, luka sayatan, patah tulang, dislokasi tulang, kematian	-			Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain atau tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	Menggunakan ruangan khusus	Penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	Sedang
34	Pekerja mengangkat piston dan meletakkan pada poros engkol dan meletakkan bautnya. Keraskan baut master rod dengan kunci momen	dapat tertimpa komponen, terkena gesekan dari alat, terjepit	lecet, memar, luka sayatan	-			Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol)	sarung tangan	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	Sedang

perakitan motor diesel															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
35	Pekerja memasang cap main bearing mengencangkan baut utama dengan momen 10nm, 200nm.	Tertimpa komponen, terjepit, patah tulang, dapat terkena pukulan dari penggunaan palu, dapat	luka memar, luka sayat, luka lecet, patah tulang, pusing, sakit kepala, gangguan pemafasan	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, memasang tanda daerah berbahaya.	sarung tangan, sepatu safety, helm safety	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
36	Jika hasil pengukuran crank shaft baik. Pekerja memasang crank shaft pada blok mesin. Kemudian mengulangi langkah 3 dan 4	Dapat tertimpa crane atau sling, dapat tertimpa komponen, terjepit, terkena gesekan oleh komponen	Luka memar, patah tulang, dislokasi tulang, lecet, kematian	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain atau tanda rambu peringatan	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	menggunakan penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang

perakitan motor diesel															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
37	Pekerja mengganti seal saft pada crankcase cover dengan amplas	terkena pukulan dari pahu, terimpa komponen, terkena gesekan dari amplas	luka memar, luka sayat, luka lecet, patah tulang	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	menggunakan penutup mesin	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
38	Putar Crank shaft sampai piston yang dipasang berada di TMB (piston sambil ditekan)	Terkena pukulan dari pipa, terjepit, terkena gesekan komponen, tertimpa komponen	Luka memar, patah tulang, lecet, luka gores	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet, menggunakan ruangan khusus	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang
39	Puter crank shaft, posisikan tanda di fly wheel 14° sebelum OT (Cylinder 1 pada langkah kompresi)	dapat terkena pukulan pipa, dapat terjepit, tangan tertimpa komponen, terkena gesekan komponen	Luka memar, luka sayat, lecet, patah tulang	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	-	-	-	-	sedang



Perakitan komponen oil pump															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
40	Pekerja meletakkan oil pump siap pakai ditempat yang sudah ditentukan	terjepit, tertimpa komponen, terkena gesekan dari alat ataupun komponen, terkena crane	memar, luka sayatan, lecet, patah tulang, kenatian	-	-	membuat sistem interlock, membuat saluran khusus pembuangan limbah oli.	melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain atau tanda rambu peringatan	sarung tangan, sepatu safety, helm safety	Sangat tinggi	-	-	-	-	-	sedang
Perakitan motor KRD															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
41	Pekerja memasang crank shaft di blok. Dan memasang MB Lower setelah crank shaft terpasang dengan benar	Dapat tertimpa komponen atau crane, tangan terkena gesekan, dapat terjepit	Patah tulang, memar, luka gores, luka sayat	-	menggunakan ruangan khusus	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
Perakitan motor KRD															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
42	Pekerja memutar crank shaft untuk mengecek pemasangannya baik atau tidak	Dapat tertimpa komponen, tangan dapat terjepit	Patah tulang, luka memar, luka sayat, luka gores	-	menggunakan ruangan khusus	-	Melakukan inspeksi peralatan, memasang tanda rambu bahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	-	-	-	-	sedang

Perakitan motor KRD															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
43	Pekerja memasang rocker housing cover. Mengangkat blok dan merubah posisinya untuk mempermudah memasang transmisi dan carter atau pan oil. Selanjutnya memasang gasket carter	tertimpa oleh crane maupun komponen, tubuh dapat terjepit, tangan terkena gesekandari komponen	Luka memar, luka sayatan, lecet, patah tulang	-	menggunakan ruangan khusus	membuat saluran pembuangan limbah oli	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	membuat saluran pembuangan limbah oli	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya	-	sedang
44	pasang oil filter 670 & 777, pasang oil pan cover, pasang exhaust manifold, pasang coller dan tube water transfer	0	Luka memar, luka sayatan, lecet, patah tulang	-	-	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	-	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang
45	Pekerja memasang connection dacrator kemudian mengangkat MD ke stand menggunakan lop crane. Selanjutnya memasang srainer dan hose flexible ke oil pump	tertimpa oleh crane maupun komponen, tubuh dapat terjepit, tangan terkena gesekandari komponen	Luka memar, luka sayatan, lecet, patah tulang	-	-	membuat saluran pembuangan limbah	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	menggunakan penutup mesin, membuat saluran pembuangan limbah	meletakkan alat berdekatan dengan lainnya.	-	sedang

Perakitan motor KRD															
no	Uraian Aktivitas	Identifikasi Bahaya	Dampak Bahaya	Pengendalian					Penilaian Risiko	Pengendalian yang perlu ditambahkan					Penilaian Risiko
				Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD		Eliminasi	Substitusi	Kontrol teknik	Administratif	APD	
46	Pekerja memasang motor start selanjutnya memasang check valve dan pipa HSD difuelump ke lyl. Head dan magnet throtle. Pekerja mengangkat MD ke test stand menggunakan lop crane	tertimpa oleh crane maupun komponen, tubuh dapat terjepit, tangan terkena gesekandari komponen	Luka memar, luka sayatan, lecet, patah tulang	-	menggunakan ruangan khusus	-	Melakukan inspeksi peralatan, melakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol), membuat tanda daerah berbahaya, tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain atau tanda rambu peringatan.	sarung tangan, helm safety, sepatu safety, wearpack	Sangat tinggi	-	melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet	menggunakan penutup mesin	-	-	sedang

dalam penilaian risiko kegiatan dengan formulir HIRADC diketahui penggunaan alat berat *crane*, *sling* atau rantai untuk mengangkat atau memasang alat atau komponen dalam aktifitasnya mempengaruhi tingkat penilaian risiko sesuai dengan hasil penelitian pada formulir HIRADC dapat dilihat pada Tabel 4.5. diketahui juga pada Tabel 4.5 penggunaan bahan kimia HSD maupun solar pada kegiatan pencucian mempengaruhi tingkat penilaian risiko.

Bahaya tinggi lainnya adalah tumpahan oli ataupun HSD yang digunakan pada pekerjaan pencucian untuk membersihkan komponen. Penggunaan HSD pada pencucian bertujuan untuk membersihkan komponen dari kerak yang susah dihilangkan. Jika ada tumpahan HSD maka akan ada timbulnya risiko kebakaran dan jika terkena kulit akan menyebabkan iritasi. Bahaya lainnya adalah tumpahan oli, tumpahan oli akan membahayakan keselamatan pekerja jika tidak dibersihkan akan timbul potensi para pekerja dapat tergelincir saat beraktifitas.

Untuk menurunkan nilai risiko dari setiap kegiatan yang ada maka dibutuhkan pengendalian tambahan, pengendalian yang perlu dilakukan berdasarkan hirarki K3 adalah dengan eliminasi, substitusi, kontrol teknik, administrasi, dan APD. Pada tahap pengendalian dengan eliminasi sangat baik dilakukan sebagai langkah awal dalam pengendalian tetapi sangat sulit diterapkan karena beberapa risiko pekerjaan tidak bisa benar-benar dihilangkan.

Pengendalian dengan substitusi pada kondisi eksisting yang dilakukan oleh perusahaan adalah dengan menggunakan ruangan khusus. Pengendalian yang perlu ditambahkan adalah melapisi pegangan obeng dengan bantalan karet dan mengganti palu besi dengan palu karet, hal ini dilakukan agar meminimalisir terjadinya luka pada tangan akibat menggunakan obeng dan palu besi saat bekerja. Langkah pengendalian selanjutnya adalah dengan menerapkan kontrol teknik pada kondisi eksisting yang diterapkan oleh perusahaan yaitu dengan membuat sistem *interlock* agar mengamankan jalannya proses kerja alat keseluruhan sistem yang saling terkait sehingga akan berhenti bekerja serentak apabila kondisi alat mengalami gangguan. Pengendalian selanjutnya pemasangan sensor kebakaran bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kebakaran sensor akan bekerja apabila gejala awal

terjadinya kebakaran muncul misalnya timbul asap dari salah satu titik yang kemudian akan memicu kerja sensor. Kemudian pengendalian selanjutnya yaitu membuat sistem ventilasi dengan tujuan sebagai jalannya sirkulasi udara kotor di dalam ruangan dan menggantikannya dengan udara bersih sehingga pekerja dapat tetap menghirup udara bersih dan merasa nyaman, selanjutnya memasang circuit breaker yang bertujuan mencegah kerusakan terjadi pada sirkuit listrik dikarenakan adanya hubungan singkat dan beban berlebih dengan cara memutus arus listrik secara otomatis, selanjutnya membuat saluran pembuangan khusus limbah agar tidak terbuang ke lantai dan membahayakan pekerja yang beraktivitas. Untuk pengendalian tambahan dapat dilakukan dengan penggunaan penutup mesin bertujuan untuk menghindari kontak langsung antara mesin dengan pekerja sehingga akan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

Pengendalian secara administratif pada kondisi eksisting di perusahaan telah dilakukan dengan melakukan inspeksi peralatan guna mengetahui peralatan masih layak digunakan atau tidak, kemudian memberlakukan prosedur kegiatan (jam kerja, jam istirahat, izin akses, izin kontrol) bertujuan agar pekerja dapat menyelesaikan pekerjaan dengan efektif dan tetap merasa nyaman, izin akses dan izin control diberlakukan dengan tujuan hanya para pekerja yang ahli dan memiliki izin dapat melakukan akses sehingga meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja akibat kelalaian pekerja. Selanjutnya memasang sirine peringatan atau alarm yang bertujuan memberi peringatan jika terjadi bahaya di tempat kerja, selanjutnya membuat tanda daerah berbahaya, tanda trotoar pejalan kaki dan tanda-tanda keselamatan lain atau tanda rambu peringatan agar memberikan peringatan waspada dan larangan dan mengingatkan para pekerja pentingnya melakukan aktifitas dengan menerapkan K3, kemudian pengendalian yang dapat ditambahkan adalah dengan meletakkan alat berdekatan dengan lainnya agar memudahkan dalam mencari alat atau peralatan dan mudah menjangkaunya penempatan ini bisa dilakukan dengan menyediakan kotak peralatan didekat meja atau area bekerja.

Pengendalian yang terakhir adalah APD, para pekerja diwajibkan menggunakan alat pelindung diri sesuai dengan kegiatan yang akan dilakukan dan tetap menggunakannya di area kerja untuk melindungi diri dari dampak yang

ditimbulkan jika terjadi kecelakaan kerja. APD yang digunakan adalah sarung tangan *safety*, helm *safety*, sepatu *safety*, *wearpack*, kacamata *safety*, dan masker untuk menunjang semua aktifitas yang dilakukan di dalam ruangan lokomotif PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nurjanah, 2012) yang menyatakan “pengendalian risiko yang tidak maksimal jika hanya menggunakan APD tanpa adanya inspeksi rutin dalam perbaikan manajemen risiko. Serta seluruh pihak pekerja dapat mengembangkan program efektif lebih lanjut dalam hal pengendalian risiko kerja, sama dengan penelitian yang dilakukan (Taufiq, 2016) bahwa faktor utama yang menyebabkan kecelakaan kerja adalah faktor manusia, kemudian peralatan, dan lingkungan”.

Dari hasil evaluasi potensi bahaya kecelakaan kerja dengan metode HIRADC pada bagian diesel PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta terdapat 5% potensi kecelakaan dengan kategori sangat tinggi dan 6% potensi kecelakaan dengan kategori tinggi dari seluruh kegiatan pekerjaan dibagian diesel hal ini dikarenakan penggunaan alat berat dan bahan kimia pada kegiatannya, perusahaan juga telah menerapkan pengendalian yang dibutuhkan untuk mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja dengan baik, tetapi untuk mengurangi tingkat risiko maka dibutuhkan pengendalian tambahan. Pengendalian tambahan yang dilakukan dapat menurunkan tingkat risiko tinggi dan sangat tinggi dari 6% dan 5% menjadi 0%. Penurunan tingkat risiko juga terjadi pada tingkat risiko rendah dari 43% menjadi 15%, tingkat risiko sedang dari 15% menjadi 11%. Untuk kategori risiko tidak bermakna terjadi peningkatan dari 31% menjadi 74% hal ini terjadi karena terdapat penurunan tingkat risiko yang terjadi pada tingkat risiko rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Riandi (2016) pengendalian risiko dilakukan untuk menurunkan *risk rating* pada semua risiko yang ada tetapi perlu adanya tindakan nyata dari perusahaan untuk mencapai hal tersebut.

Kemudian berikut ini adalah pembahasan dari hasil penyebaran kuesioner yang ditujukan kepada tiga puluh orang pekerja yang bekerja di bagian diesel PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta. Hasil dari penyebaran kuesioner pada poin keluhan penyakit didapatkan bahwa sejalan dengan hasil penilaian dampak bahaya yang ditimbulkan oleh kegiatan di bagian diesel. Pada kuesioner keluhan penyakit para pekerja mengaku mengalami kram otot, luka lecet, luka memar, luka sayat akibat bekerja, pusing atau mual akibat terkontaminasi HSD saat bekerja cukup sering dirasakan, kemudian pada keluhan patah tulang dan dislokasi tulang jarang terjadi dialami oleh pekerja. Hal tersebut sejalan dengan hasil penilaian dampak bahaya yang timbul akibat kegiatan pekerjaan yang dilakukan para pekerja pada formulir HIRADC.

Untuk mengetahui penerapan K3 maka dilakukan penyebaran kuesioner kepada tiga puluh responden dan pengolahan kuesioner ini berdasarkan Skala Likert. Skala Likert adalah skala non-komparatif, yang merupakan metode perhitungan kuisisioner yang dibagikan kepada responden untuk mengetahui skala sikap suatu objek tertentu. Penentuan skor jawaban yang digunakan 5 skala yaitu sangat tidak setuju (sts), setuju (ts), netral (n), setuju (s), dan sangat setuju (ss), dengan nilai mulai dari 1 dari yang paling rendah hingga 5 untuk yang paling tinggi. Berikut adalah daftar pertanyaan yang diberikan dengan penilaian dari responden:

No	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	Netral (3)	S (4)	SS (5)
1	Apakah diadakan safety induction untuk pekerja baru atau tamu	0	1	3	21	5
2	Kewajiban dalam penggunaan APD	0	0	0	9	21
3	Pengecekan alat-alat K3 secara berkala	0	0	2	19	9
4	Pemberlakuan peraturan dan pemberian sanksi	0	0	11	16	3
5	Apakah ada audit terhadap pelaksanaan K3	0	0	2	20	8
6	Apakah anda mengenakan APD lengkap saat bekerja	2	1	5	14	8

Tahap awal penentuan skala kriterium dengan rumus:

$$\text{Skor kriterium} = \text{Nilai Skala} \times \text{Jumlah responden}$$

Berikut hasilnya:

**Tabel 4.6** Skor kriterium

skor kriterium	Skala
150	SB
120	B
90	CB
60	KB
30	SKB

Selanjutnya menentukan *rating scale* untuk mengetahui hasil data kuesioner yang didapat dari penilaian kuesioner dengan ketentuan berdasarkan skor kriterium, dengan keterangan: sangat baik (SB), baik (B), cukup baik (CB), kurang baik (KB), sangat kurang baik (SKB), berikut hasilnya:

**Tabel 4.7** skala rating

nilai jawaban	skala
121-150	SB
91-120	B
61-90	CB
31-60	KB
0-30	SKB

Selanjutnya nilai persetujuan, untuk mengetahui jumlah jawaban dari para responden digunakan rumus berikut:

$\text{Nilai persetujuan} = \text{frekuensi jawaban kuesioner} \times \text{nilai skala}$
---



Berikut adalah hasil nilai persetujuan dari kuesioner yang disebarkan:

**Tabel 4.8** Hasil nilai persetujuan

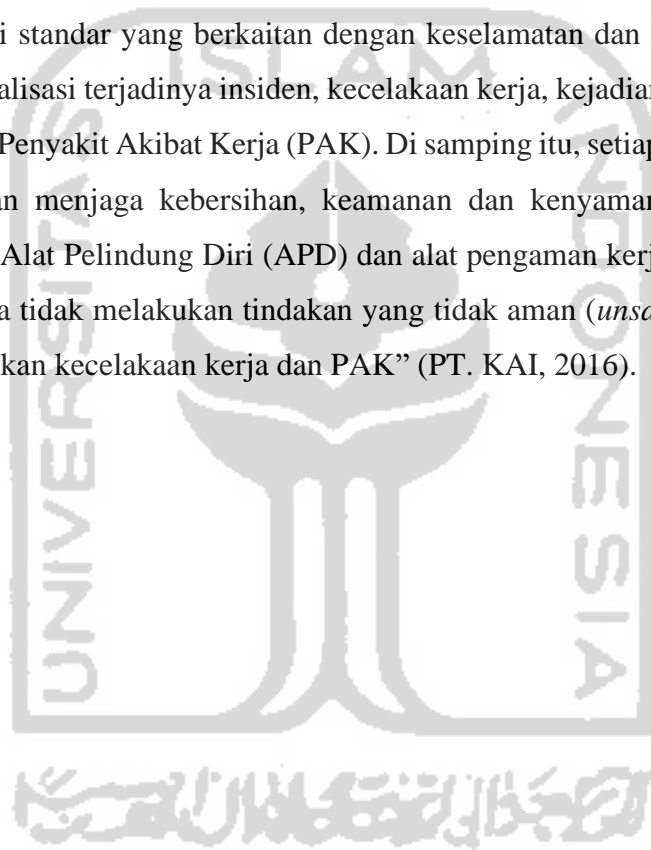
skor jawaban	nilai skala	hasil nilai					
		Pertanyaan					
		1	2	3	4	5	6
sts	1	0	0	0	0	0	2
ts	2	2	0	0	0	0	2
n	3	9	0	6	33	6	15
sts	4	84	36	76	64	80	56
ss	5	25	105	45	15	40	40
total hasil		120	141	127	112	126	115

Kemudian dari total keenam hasil nilai tersebut maka di dapatkan nilai rata-rata sebesar 123,5.

Dari hasil perhitungan olah kuesioner dengan metode Skala Likert didapatkan hasil nilai 123,5 dimana nilai tersebut jika dimasukkan kedalam skala rating yang telah didapatkan sebelumnya melalui perhitungan maka nilai tersebut masuk dalam kategori skala sangat baik dengan rentang nilai antara 121 sampai 150. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan K3 di bagian diesel PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta sudah sangat baik.

Hasil kuesioner yang disebar kepada tiga puluh pekerja bagian diesel juga membuktikan bahwa di bagian diesel PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta telah menerapkan K3 dengan sangat baik, para pekerja diwajibkan untuk menggunakan APD lengkap sesuai risiko yang dapat terjadi pada saat memasuki area kerja dan saat bekerja, hal ini dibuktikan dengan sebanyak 70% pekerja memilih sangat setuju. Perusahaan mengadakan safety induction untuk pekerja baru maupun tamu hal ini dibuktikan dengan hasil sebanyak 70% setuju, perusahaan juga melakukan pengecekan alat-alat K3 secara berkala hal ini dibuktikan dengan hasil yang dipilih para pekerja sebanyak 63% setuju dan 30% sangat setuju, diberlakukan peraturan dan sanksi untuk pekerja yang melanggar peraturan hal ini dibuktikan dengan hasil kuesioner sebanyak 53% setuju dan 10% sangat setuju, perusahaan juga mengadakan audit terhadap pelaksanaan K3 yakni sebanyak 67% setuju dan 27% sangat setuju.

Penerapan K3 sangat baik dapat dibuktikan dalam informasi publikasi yang dikeluarkan oleh PT. KAI tentang Pedoman Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang menyatakan bahwa: “Sejak Tahun 2012, PT KAI telah mengeluarkan kebijakan–kebijakan terkait K3 dalam bentuk Komitmen Keselamatan, SK dan Instruksi Direksi terkait K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja). Dalam penerapan SMK3 (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja), PT KAI mewajibkan seluruh pegawai mematuhi kebijakan dan prosedur operasi standar yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja untuk meminimalisasi terjadinya insiden, kecelakaan kerja, kejadian hampir celaka (*nearmiss*), dan Penyakit Akibat Kerja (PAK). Di samping itu, setiap pegawai wajib menciptakan dan menjaga kebersihan, keamanan dan kenyamanan lingkungan kerja, memakai Alat Pelindung Diri (APD) dan alat pengaman kerja (APK) sesuai persyaratan serta tidak melakukan tindakan yang tidak aman (*unsafe action*) yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja dan PAK” (PT. KAI, 2016).



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan tujuan serta pembahasan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta telah melaksanakan penerapan K3 dengan baik demi meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja dan menjaga aset perusahaan dari kemungkinan terjadinya kerugian, dari hasil kuesioner tersebut dapat diketahui bahwa perusahaan telah melakukan penerapan dengan sangat baik hal ini dibuktikan dengan hasil olah kuesioner yang ditujukan oleh tiga puluh pekerja di bagian diesel PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta, dari hasil tersebut di dapatkan nilai 123,5 dimana nilai tersebut masuk dalam skala kategori sangat baik.
- b. Hasil evaluasi potensi bahaya kecelakaan kerja dengan metode HIRADC di bagian diesel PT. KAI (Persero) UPT Balai Yasa Yogyakarta adalah sebanyak 28 kegiatan dengan total 426 uraian kegiatan, pada penilaian risiko dengan pengendalian risiko eksisting didapatkan sebanyak 31% kategori risiko tidak bermakna, 43% kategori risiko rendah, 15% kategori risiko sedang, 6% kategori risiko tinggi dan 5% kategori risiko sangat tinggi.
- c. Setelah dilakukan pengendalian tambahan terjadi penurunan tingkat risiko, yakni pada kategori risiko rendah mengalami penurunan sebesar 28% dari 43% menjadi 15%, kategori risiko sedang mengalami penurunan sebanyak 4% dari 15% menjadi 11%, dan kategori risiko tinggi dan sangat tinggi mengalami penurunan hingga 0%. Selanjutnya pada kategori tidak bermakna mengalami kenaikan hingga 43% dari 31% menjadi 74%.

- d. Potensi kategori tinggi dan sangat tinggi disebabkan oleh penggunaan alat berat dan penggunaan HSD dalam kegiatannya. perusahaan juga telah menerapkan pengendalian yang dibutuhkan untuk mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja tetapi perlu adanya penambahan pengendalian lagi untuk meminimalisir potensi risiko yang terjadi.



## 5.2 Saran

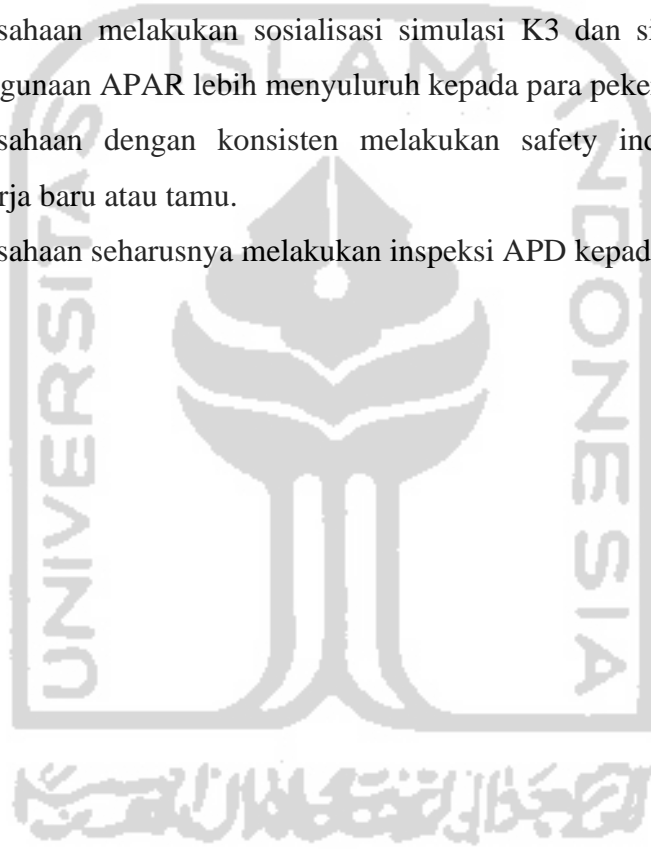
Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka saran yang dapat diusulkan sebagai berikut:

- a. Perlu segera dilakukan review, evaluasi dan pembuatan tentang *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* pada tiap golongan pekerjaan berdasarkan OHSAS 18001:2007 klausul 4.3.1 tentang identifikasi bahaya, penilaian risiko dan penetapan pengendalian.
- b. Perlu dilakukan *training* ataupun sosialisasi tentang penilaian risiko khususnya tentang HIRADC kepada tenaga kerja agar dapat memahami dan melakukan pengendalian sesuai dengan kegiatan pekerjaan yang dilakukan sehari-hari di area kerja hal tersebut berdasarkan OHSAS 18001:2007 klausul 4.4.3 tentang komunikasi, partisipasi dan konsultasi.
- c. Perlu dilakukan reward and punishment terhadap tenaga kerja mengenai penggunaan APD dan penerapan budaya K3 di perusahaan.
- d. Perlu dilakukan pelatihan mengenai pertolongan pertama saat kecelakaan (P3K), dan sosialisasi tentang SOP K3 hal tersebut berdasarkan hasil kuesioner sebanyak 3% belum paham pertolongan pertama saat kecelakaan dan sebanyak 13% belum paham tentang SOP K3.

### 5.3 Rekomendasi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka peneliti dapat memberikan rekomendasi sebagai berikut:

- a. Perusahaan memberikan pelatihan mengenai pertolongan pertama saat kecelakaan (P3K) secara merata kepada seluruh pekerja baik pekerja lama maupun pekerja baru.
- b. Mengadakan penyuluhan tentang SOP K3 kepada seluruh pekerja.
- c. Perusahaan melakukan sosialisasi simulasi K3 dan simulasi tentang penggunaan APAR lebih menyeluruh kepada para pekerja.
- d. Perusahaan dengan konsisten melakukan safety induction kepada pekerja baru atau tamu.
- e. Perusahaan seharusnya melakukan inspeksi APD kepada para pekerja.



## DAFTAR PUSTAKA

- Budiono. (2003). **Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja**. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ceyhan. (2012). *Occupational Helath and Safety Hazard Identification, Risk Assesment, Determining Control: Case Study On Cut-AndCoverunderground Stations And Tunnel Construction* (International Journal of Risk Assesment, ed.). The Middle East Technical University.
- Farida, V. H. (2010). **Menerapkan Keselamatan, Kesehatan, Keamanan Kerja dan Lingkungan Hidup**. Bandung: Arfino Raya.
- Gavinov, I. T. (2013). *Pengaruh Organizational Climate dan Safety Climate Terhadap Safety Behavior di Balai Yasa PT. KAI Yogyakarta*. 9(1).
- Hariyono, W., & Awaluddin. (2016). Standar Operasional Prosedur ( SOP ) Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja ( K3 ) di Unit Sarana PT Kereta Api Indonesia ( Persero ) Daerah Operasi VI Yogyakarta. 25–32.
- Hasna, V. (2010). **Menerapkan Keselamatan, Kesehatan, Keamanan Kerja dan Lingkungan Hidup**. Bandung: Arfino Raya.
- Hebbie. (2013). *Safety and Health at Work*. New York: Oxford University.
- International Labour Organization. (2011). *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. Ganeva.
- International Labour Organization. (2013). **Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sarana Untuk Produktivitas Edisi Bahasa Indonesia**. Jakarta: Ganeva.
- Mangkunegara. (2009). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Mannan, S. (2013). *Lees' Loss Prevention in the Process Industries*. Texas: Department of Chemical Engineering.
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2014). *Patent No. 05/PRT/M/2014*.

- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2012). *Patent No. 50/PRT/M/2012*.
- Nurjanah. (2012). *Penerapan Hazard Identification Risk Assesment and Determining Control ( HIRADC ) Pada Pekerjaan Baru Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja di PT . Eeastern Llogistics Lamongan*.
- Occupational Safety and Health Adminintration. (2004). *Personal Protective Equipment*. U.S. Department of Labor.
- OHSAS Project group. (2007). Ohsas 18001:2007. *OHSAS Project Group*. <https://doi.org/ISBN 978 0 580 50802 8>
- PT. Kereta Api Indonesia (Persero). (2016). *Pedoman Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.
- PT. Pertamina (Persero). (2017). *Safety Data Sheet*.
- Ramli, S. (2010). **Petunjuk Praktid Manajemen Kebakaran**. Jakarta: Dian Rakyat.
- Riandi (2016). **Evaluasi Bahaya Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control Dalam Memproduksi Rak Engine Overhaul Pada CV. Mansgroup**. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Robson. (2006). *Risk Management Issues in Policing From Safety Risk Faced by Law Enforcement Agents to Occupational Health*. (National Institute of Industrial Engineering. India).
- Setyawan, A. W., & Sofyan, H. (2017). Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Bagian Daily Check Depo Lokomotif Yogyakarta PT. Kereta Api Indonesia (Persero). (3), 144–154.
- Suardi, R. (2005). *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Penerbit PPM.
- Sugeng, B. (2003). **Bunga Rampai Hiperkes dan Kesehatan Kerja**. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.



Tarwaka. (2008). **Keselamatan dan Kesehatan Kerja**. Surakarta: Harapan Press.

Taufiq, R. (2016). **Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan**. Bogor: Ghalia Indonesia.

Wirawan. (2015). **Manajemen Sumber Daya Manusia**. Jakarta: Raja Persada.



### Lampiran 1 Bahan-Bahan yang Digunakan

No	Kegiatan pembongkaran	Bahan	Karakteristik	Keterangan
1	Water box	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	Berdasarkan MSDS HSD, Lembar data keselamatan bahan (LDKB) : 3815504
1	Vane servo motor	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
1	Side plate	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
1	Power servo	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
1	Power case	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
1	Overspeed link	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
1	Load control pilot	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
1	Injector KRD	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
1	Ball head assy	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
1	Injection nozzle genset	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
1	Oil pump	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
1	Commutator dan resistor pack assy	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	

No	Kegiatan revisi	Bahan	Karakteristik	Keterangan
1	Water box	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	Berdasarkan MSDS HSD, Lembar data keselamatan bahan (LDKB) : 3815504
2	Vane servo otor	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
3	Side plate cover	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
4	Power servo	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
5	Power case	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
6	Over speed link	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
7	Load control pilot	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
8	Injector KRD	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
9	Intercooler	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
10	Commutator dan resistor pack assy	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
11	Ball head assy	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
12	Oil pump	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
13	Injection nozzle genset	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	

No	Kegiatan pembongkaran	Bahan	Karakteristik	Keterangan
1	Cylinder assy	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	Berdasarkan MSDS HSD, Lembar data keselamatan bahan (LDKB) : 3815504
2	Motor diesel KRD	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
3	Oil pump	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	
4	Motor diesel genset	HSD	Mudah terbakar, dapat meledak, dapat menyebabkan sakit kepala, pusing dan mual, dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata	

#### Lampiran 2 Hasil Olah Data

no	Jenis kegiatan	jumlah kegiatan	Uraian kegiatan	Risiko				
				Tidak bermakna	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
1	revisi	14	173	82	51	28	10	2
2	pembongkaran	9	134	22	69	21	9	13
3	Perakitan	5	119	29	62	16	7	5
<b>Total</b>			<b>426</b>	<b>133</b>	<b>182</b>	<b>65</b>	<b>26</b>	<b>20</b>
Persentase				<b>31%</b>	<b>43%</b>	<b>15%</b>	<b>6%</b>	<b>5%</b>

### Lampiran 3 Dokumentasi



Halaman depan kantor Balai Yasa



Mesin kereta rel diesel



Mesin kereta motor diesel genset





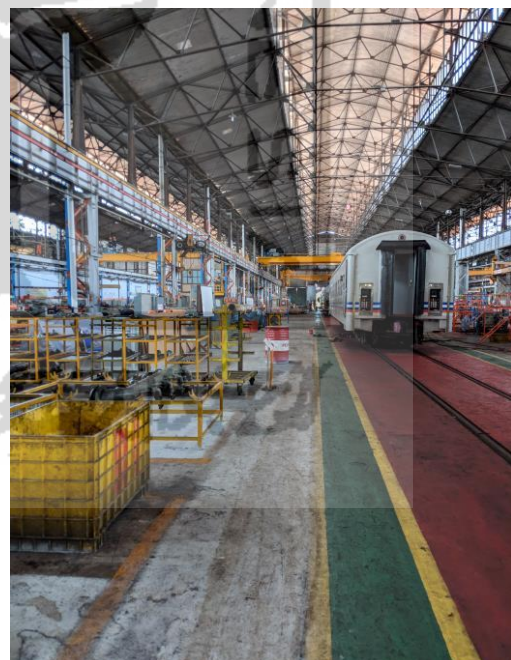
Crank shaft kereta api



Water pump dan oil pump



Kereta api genset



Kereta api KRD



*"Halaman ini sengaja dikosongkan"*

**RIWAYAT HIDUP**

