

**ANALISIS RISIKO K3 PADA PROYEK PEMBONGKARAN DAN
PEMASANGAN PLAT (PENGANTIAN *EXPANTION JOINT* No.6) HRSG
UNIT 2.2 PADA PLTGU TAMBAK LOROK SEMARANG DENGAN
METODE HIRADC**

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1) PADA PROGRAM
STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



DISUSUN OLEH :

**AFRIDA HAFSHALYA RIANDINI
NIM 31602000075**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAS AGUNG SEMARANG
JUNI 2022**

FINAL PROJECT**RISK MANAGEMENT ANALYSIS OF DEMOLISH AND
ASSEMBLYING PLAT (EXPANTION JOINT NO.6) PROJECT ON HRSG
UNIT 2.2 AT PLTGU TAMBAK LOROK SEMARANG WITH HIRADC
METHOD**

*Proposed to completed the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at
Departement of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology,
Universitas Islam Sultan Agung*



Arranged By :

AFRIDA HAFSHALYA RIANDINI
NIM 31602000075

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
JUNE 2022**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

iii

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS RISIKO K3 PADA PROYEK PEMBONGKARAN DAN PEMASANGAN PLAT (PENGANTIAN *EXPANTION JOINT* NO.6) HRSG UNIT 2.2 PADA PLTGU TAMBAK LOROK SEMARANG DENGAN METODE HIRADC”, ini disusun oleh :

Nama : Afrida Hafshalya Riandini

NIM : 31602000075

Program Studi : Teknik Industri

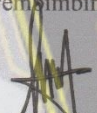
Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II


M. Sagaf, S.T., M.T.

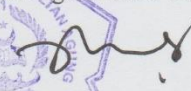
NIDN 0623037705


Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng

NIDN 0616037601

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri


Nuzulia Khoiriyah, S.T., M.T.

NIK 2160030029

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

iv

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

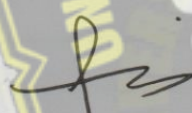
Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS RISIKO K3 PADA PROYEK PEMBONGKARAN DAN PEMASANGAN PLAT (PENGANTIAN *EXPANTION JOINT* No.6) HRSG UNIT 2.2 PADA PLTGU TAMBAK LOROK SEMARANG DENGAN METODE HIRADC” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari :

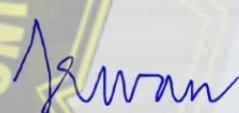
Tanggal :

Anggota 1

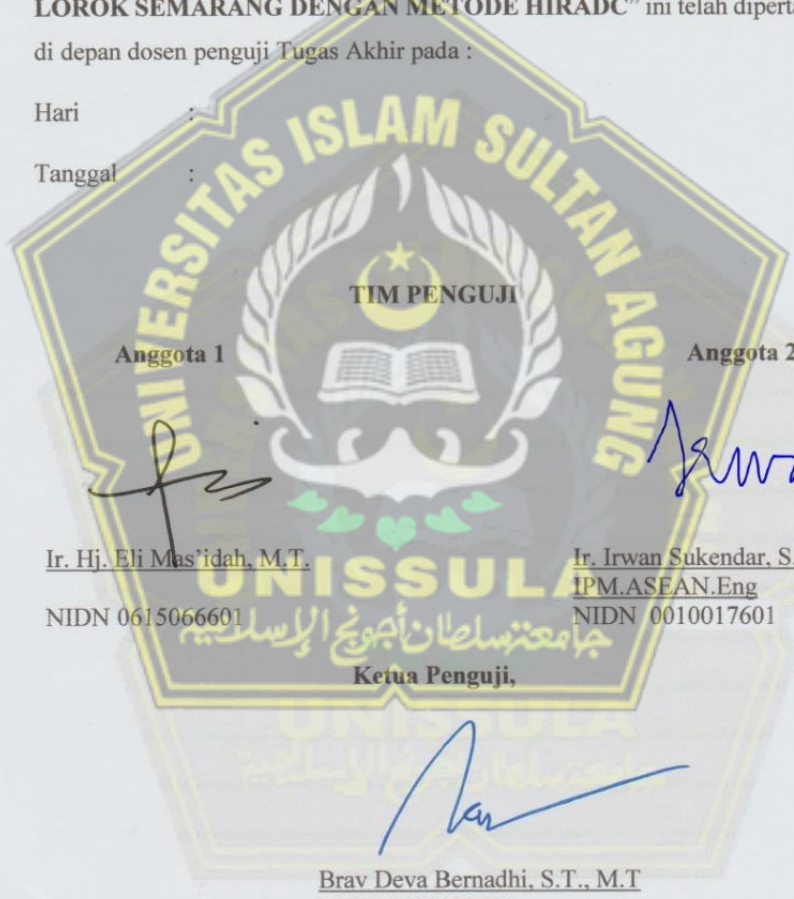

Anggota 2


Ir. Hj. Eli Mas'idah, M.T.

NIDN 0615066601


Ir. Irwan Sukendar, S.T., M.T.,IPM.ASEAN.Eng

NIDN 0010017601


Ketua Penguji,
Brav Deva Bernadhi, S.T., M.T

NIDN 0630128601

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

v

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Afrida Hafshalya Riandini

NIM : 31602000075

Fakultas : Teknologi Industri

Program Studi : Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : Analisis Risiko K3 Pada Proyek Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 Pada PLTGU Tambak Lorok Semarang Dengan Metode HIRADC

Dengan ini menyatakan bahwa saya tidak akan melakukan segala bentuk kecurangan baik terhadap isi laporan, proses pengerjaan maupun pengesahan Tugas Akhir saya. Apabila ditemukan kecurangan pada isi laporan, proses pengerjaan maupun pengesahan Tugas Akhir saya, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis, hingga pembatalan proses Tugas Akhir saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 8 Juli 2022



(Afrida Hafshalya Riandini)

NIM : 31602000075

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

vi

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Afrida Hafshalya Riandini
NIM : 31602000075
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Alamat Asal : Jalan Karangrejo Selatan RT 05/RW 03, Kel. Tinjomoyo,
Kec. Banyumanik, Kota Semarang

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul : **Analisis Risiko K3 Pada Proyek Pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian Expansion Joint No.6) HRSG Unit 2.2 Pada PLTGU Tambak Lorok Semarang Dengan Metode HIRADC**

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non – Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh – sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 26 Juli 2022

Yang Menyetakan,



Afrida Hafshalya Riandini

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan dan dedikasikan kepada :

Pertama, orang tua saya Ayah dan Ibu serta adik yang telah memberikan doa, bimbingan, semangat, motivasi serta menemani untuk menyelesaikan tugas akhir di Unissula. Terima kasih atas semua doa dan dukungannya selama ini.

Kedua, untuk Pak Sagaf dan Pak Roni selaku dosen pembimbing serta Bapak/Ibu Dosen yang telah banyak membantu dan memberikan ilmu, masukan dan saran dalam menuliskan karya ilmiah ini. Terima kasih atas semua ilmu dan dukungannya selama ini.

Ketiga, untuk teman – teman seperjuangan Teknik Industri Angkatan 2020 atas doa dan dukungannya.



HALAMAN MOTTO

“The word happiness is too vague so i hope you guys feel that it's worth living everyday” (Kim Hanbin)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kemudahan serta kelancaran yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir. Laporan ini merupakan bentuk pertanggungjawaban atas pendidikan yang telah ditempuh sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Risiko K3 Pada Proyek Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 Pada PLTGU Tambak Lorok Semarang Dengan Metode HIRADC”**

Selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis telah mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga tidak lupa kami sampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Novi Marlyana, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang
2. Ibu Nuzulia Khoiriyah, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Bapak M. Sagaf, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II.
5. Seluruh bapak/ibu dosen dan staff Prodi Teknik Industri yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir
6. Pak Kalis dan Pak Yanto selaku pembimbing lapangan PT EagleBurgmann yang telah membantu dan mendukung menyelesaikan tugas akhir
7. Orang tua, sebagai pihak yang selalu memberikan dukungan kepada kami baik secara materiil maupun moril.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri Kelas Mitra Angkatan 2020.

Penulis harap laporan ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak. Maka dari itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi untuk penyempurnaan di masa yang akan datang.

Semarang, 26 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	vi
PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
Abstrak	xv
<i>Abstract</i>	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II.....	9
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.2 Landasan Teori	24
2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	24
2.2.2 Risiko.....	25
2.2.3 Manajemen Risiko	25
2.2.4 <i>Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control</i> (HIRADC).....	26

2.3	Hipotesis dan Kerangka Teoritis	31
2.3.1	Hipotesa	31
2.3.2	Kerangka Teoritis	32
BAB III.....		33
METODE PENELITIAN		33
3.1	Pengumpulan Data.....	33
3.2	Teknik Pengumpulan Data	33
3.3	Pengujian Hipotesa	33
3.4	Metode Analisis	34
3.5	Pembahasan.....	35
3.6	Penarikan Kesimpulan	35
3.7	Diagram Alir.....	36
BAB IV		37
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Pengumpulan Data.....	37
4.1.1	Survei Lapangan	37
4.1.2	Data K3	38
4.2	Pengolahan Data	40
4.2.1	Identifikasi Risiko	40
4.2.2	Penilaian Risiko.....	58
4.2.3	Pengendalian Risiko.....	70
4.3	Analisa dan Interpretasi	83
4.4	Pembuktian Hipotesa.....	102
BAB V		103
PENUTUP.....		103
5.1	Kesimpulan.....	103
5.2	Saran	104
DAFTAR PUSTAKA.....		106
LAMPIRAN.....		108

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1 Tinjauan Pustaka	14
Tabel 4.1 Penamaan Kode Uraian Pekerjaan Penggantian <i>Expantion Joint</i> No. 6 HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang	41
Tabel 4.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Penggantian <i>Expantion Joint</i> No.6 Pada HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang	44
Tabel 4.3 Data Aktual Terjadi <i>Nearmiss</i> Pada Pekerjaan Penggantian <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok	58
Tabel 4.4 Penilaian Risiko Berdasarkan Identifikasi Bahaya Pada Pekerjaan Penggantian <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang.....	60
Tabel 4.5 Pengendalian Bahaya Berdasarkan Penilaian Risiko Pekerjaan Penggantian <i>Expantion Joint</i> No.6.....	71
Tabel 4.6 Penilaian Risiko Sebelum dan Sesudah Adanya Pengendalian Risiko/Bahaya	71



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pengelasan pada pinggir HRSG sebelum dipasang Plat <i>Expantion Joint</i> yang baru (Sumber : Dokumen Pribadi/PT EagleBurgmann Indonesia)	2
Gambar 1.2 Pekerjaan Pemasangan Plat <i>Expantion Joint</i> pada HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang	2
Gambar 1.3 Proses Pengangkatan Plat <i>Expantion Joint</i> Baru Secara Manual Handling pada HRSG Unit 2.2. PLTGU Tambak Lorok.....	3
Gambar 2.1 Kerangka Teoritis Penelitian	32
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Kegiatan <i>Toolbox Meeting</i> sebagai sarana memberikan arahan baik dari segi K3 maupun manajemen serta mendengar keluhan dan masukan pekerja	40
Gambar 4.2 Salah satu tahapan pekerjaan pada pemasangan <i>Expantion Joint</i> pada HRSG Unit 2.2.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Menyediakan APAR pada pekerjaan mengelas.....	85
Gambar 4.4 Memasang <i>Arresster</i> pada selang tabung gas elpiji dan tabung oksigen	85
Gambar 4.5 Menyediakan kotak P3K.....	85
Gambar 4.6 Menggunakan APD sesuai pekerjaan yang dilakukan	85
Gambar 4.7 Menutup bagian atas tabung oksigen dengan kain tahan panas	86
Gambar 4.8 Penggunaan <i>Body Harness</i> pada pekerjaan ketinggian	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Revisi Sidang Tugas Akhir

Lampiran 2 Dokumen *Job Safety Analysis* (JSA)

Lampiran 3 Dokumen *Final Report* Pekerjaan

Lampiran 4 Dokumen *Closing* Pekerjaan



Abstrak

Kegiatan *Overhaul* pada Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang khususnya Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) melibatkan banyak tenaga kerja serta memiliki intensitas kerja yang tinggi, kondisi kerja dan peralatan yang beragam. Dalam proses pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) dilakukan dengan *manual handling* dengan total pekerja harian setidaknya 9 – 13 orang. Pada prosesnya terdapat pengangkatan plat *Expantion Joint* dengan ukuran panjang dan lebar setidaknya 5 meter dengan berat plat 1500 kg sehingga dengan beban kerja dan kondisi yang beragam perlu dipastikan keselamatan dan kesehatan kerja para pekerja. Pekerjaan ini memiliki kemungkinan risiko kecelakaan kerja dari skala ringan hingga berat jika tidak dilakukan antisipasi sistem manajemen yang tepat. Sistem Manajemen K3 (SMK3) memiliki peran dalam mengurangi adanya tingkat risiko dan cara pengendalian yang tepat agar para pekerja dapat bekerja dengan aman dan nyaman. Beragam proses pekerjaan serta tingkat keparahan atau kemungkinan risiko pekerjaan ini menjadi rumusan masalah pada penelitian ini yang bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko atau bahaya serta melakukan usulan pengendalian bahaya secara tepat. *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) merupakan salah satu metode dalam sistem manajemen risiko yang diatur dalam OHSAS 18001:2007 pada klausul 4.3.1 dengan melakukan identifikasi bahaya, penilaian bahaya dan pengendalian bahaya. Identifikasi bahaya dilakukan dengan observasi dan wawancara terhadap SPv dan K3 di tempat kerja untuk menjelaskan setiap tahapan pekerjaan yang akan dilakukan secara detail (alat yang digunakan, kondisi tempat kerja, sumber bahaya, dampak bahaya). Kemudian dilakukan penilaian risiko untuk menentukan tingkat risiko bahaya pekerjaan dalam skala Rendah – Ekstrem dengan menggunakan matriks risiko berpedoman pada AS/ZN 4360:1999. Setelah itu, dilakukan pengendalian bahaya berdasarkan hierarki pengendalian risiko ISO 45001:2018 dengan mempertimbangkan sumber bahaya, dampak bahaya, tingkat risiko guna mengimplementasi pengendalian bahaya yang dibuat. Sebelum pekerjaan dimulai dilakukan penerapan Manajemen K3 di lingkungan kerja PLTGU Tambak Lorok disebut *safety talk* dengan pihak K3 terkait. Kemudian, setelah adanya *safety talk*, sebelum pekerjaan dilakukan diadakan *toolbox meeting* oleh pengawas K3 dan SPv guna menjelaskan mengenai sumber risiko/bahaya serta dampak bahaya yang akan muncul pada tiap tahapan pekerjaan penggantian *Expantion Joint* No.6 ini. Pada pekerjaan tertentu yaitu pekerjaan ketinggian $\pm 7,8$ meter, pekerjaan di tempat sempit yaitu ± 1 meter, kegiatan dengan melibatkan pekerjaan panas (mengelas, menggerinda), pekerjaan mengelas dengan las potong *oxy-acetylene* termasuk pekerjaan dengan tingkatan risiko tinggi hingga ekstrem. Berdasarkan tingkat risiko yang ada, pengendalian yang dilakukan mulai dari administratif, rekayasa *engineering*, selalu melakukan pengecekan peralatan kelistrikan dan mekanik, dan menggunakan APD.

Kata Kunci : Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), HIRADC, Identifikasi Risiko, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

Abstract

Overhaul activities at Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang, especially the Dismantling and Installation of Plates (Replacing Expansion Joint No.6) involve a lot of workers and have high work intensity, various working conditions and equipment. In the process of dismantling and installing plates (Replacement of Expansion Joint No.6), manual handling is carried out with a total daily workforce of at least 9-13 people. In the process there is the removal of the Expansion Joint plate with a length and width of at least 5 meters with a plate weight of 1500 kg so that with various workloads and conditions it is necessary to ensure the safety and health of workers. This work has a possible risk of work accidents from light to severe scale if the proper management system is not anticipated. The OHS Management System (SMK3) has a role in reducing the level of risk and proper control methods so that workers can work safely and comfortably. Various work processes as well as the severity or possible risk of this work become the formulation of the problem in this study which aims to identify hazards, assess risks or hazards and make suggestions for appropriate hazard control. Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) is one of the methods in the risk management system regulated in OHSAS 18001:2007 in clause 4.3.1 by conducting hazard identification, hazard assessment and hazard control. Hazard identification is carried out by observing and interviewing SPv and K3 in the workplace to explain each stage of the work to be carried out in detail (tools used, workplace conditions, sources of hazards, hazard impacts). Then a risk assessment is carried out to determine the level of occupational hazard risk on a Low – Extreme scale using a risk matrix based on AS/ZN 4360:1999. After that, hazard control is carried out based on the ISO 45001:2018 risk control hierarchy by considering the source of the hazard, the impact of the hazard, the level of risk in order to implement the hazard control that is made. Before the work begins, the implementation of K3 Management in the work environment of the Tambak Lorok PLTGU is called a safety talk with the related K3 parties. Then, after the safety talk, before the work was carried out a toolbox meeting was held by the K3 and SPv supervisors to explain the sources of risk/hazards and the impact of hazards that would arise at each stage of the work to replace Expansion Joint No.6. In certain jobs, namely work at a height of ± 7.8 meters, work in a narrow space of ± 1 meter, activities involving hot work (welding, grinding), welding work with oxy-acetylene cutting welding including work with high to extreme levels of risk. Based on the existing risk level, the control carried out starts from administrative, engineering engineering, always checking electrical and mechanical equipment, and using PPE.

Keywords : OHS Management, HIRADC, Hazard Identification, Risk Assessment, Determining Control

BAB I

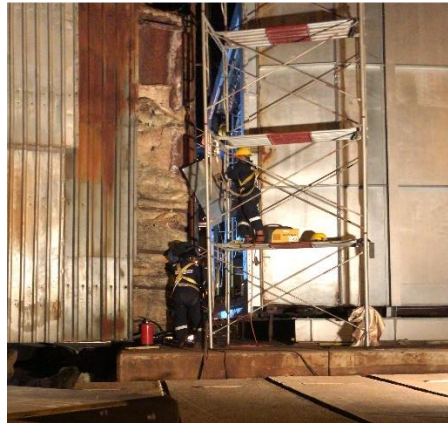
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) Tambak Lorok merupakan salah satu pembangkit listrik milik PT Indonesia Power. PLTGU Tambak Lorok Semarang memiliki dua unit atau blok yaitu blok 1 dan blok 2. Setiap blok memiliki tiga *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) yang berfungsi untuk memanaskan air dengan menggunakan panas gas buang dari turbin gas sehingga dihasilkan uap panas untuk memutar *steam* turbin.

Pada dasarnya setiap industri pembangkitan tenaga listrik terdapat aspek pemeliharaan dan perawatan terhadap instalasi serta komponen-komponennya agar energi yang dihasilkan memiliki nilai efisiensi yang stabil. Pelaksanaan pemeliharaan dan perawatan instalasi maupun komponen-komponen ini merupakan kegiatan dari *Overhaul* atau *Outage*.

Kegiatan *Overhaul* atau *Outage* ini dilaksanakan di PLTGU Tambak Lorok Semarang Unit 2.2, sedangkan fokus pada pekerjaan ini yaitu Penggantian Expansion Joint No.6 yang ada pada HRSG Unit 2.2. Kegiatan ini merupakan *Overhaul Major* dengan waktu pelaksanaan berkala setiap satu hingga dua tahun yang melibatkan banyak tenaga kerja serta memiliki intensitas kerja yang tinggi dan menggunakan peralatan kerja yang beragam. Pada kegiatan ini setiap tahapan tidak terlepas dari berbagai risiko bahaya pekerjaan yang dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja. Risiko merupakan suatu bentuk perkara yang memiliki kemungkinan terjadi secara alami di dalam suatu situasi (Fisk, 1997). Secara umum risiko berkaitan dengan peristiwa yang tidak diinginkan (Soeharto, Iman., 1999).



Gambar 1.1 Pengelasan pada pinggir HRSG sebelum dipasang Plat *Expansion Joint* yang baru (Sumber : Dokumen Pribadi/PT EagleBurgmann Indonesia)

Dalam proses Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expansion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang memiliki kemungkinan risiko kecelakaan kerja dari skala ringan hingga berat atau tinggi dan dapat mengakibatkan luka ringan hingga kematian bila tidak dilakukan identifikasi serta pengendalian bahaya dengan tepat dan benar.



Gambar 1.2 Pekerjaan Pemasangan Plat *Expansion Joint* pada HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang (Sumber : Dokumen Pribadi/PT EagleBurgmann Indonesia)

Pada proyek Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expansion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 ini detail pekerjaan yang dilakukan yaitu mulai dari pembongkaran pelapis atau pelindung *Expansion Joint* berupa kain terpal tebal dan

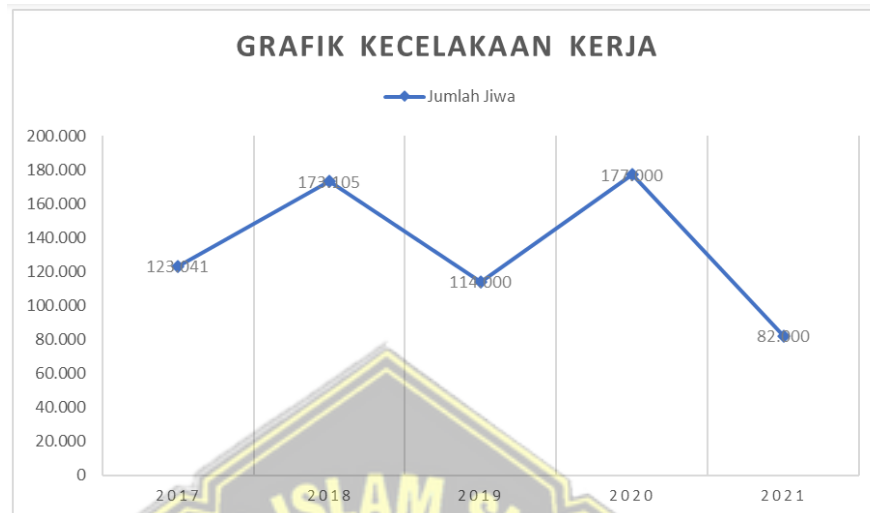
rockwool kemudian pembongkaran plat penghubung dengan blender dan las plasma dilanut dengan merapikan bagian pinggir plat HRSG yang kemudian akan dipasang plat baru pada penghubung atau *Expansion Joint* di HRSG Unit 2.2. Pekerjaan pembongkaran dan pemasangan plat HRSG khususnya penggantian *Expansion Joint* ini dilakukan dengan cara *Manual Handling* atau dikerjakan dengan menggunakan sumber daya manusia (tenaga pekerja). Plat *joint* yang harus diangkat ini membutuhkan setidaknya 9 - 13 tenaga pekerja dengan ukuran panjang dan lebar plat sekitar 5 meter serta berat sekitar 1500 kg sehingga, dengan intensitas pekerjaan yang beragam, beban pekerjaan serta melibatkan banyak tenaga kerja dan peralatan/mesin maka perlu dipastikan keamanan, keselamatan dan kesehatan kerjanya guna menciptakan lingkungan kerja *zero accident*.



Gambar 1.3 Proses Pengangkatan Plat *Expansion Joint* Baru Secara *Manual Handling* pada HRSG Unit 2.2. PLTGU Tambak Lorok
(Sumber : Dokumen Pribadi/PT EagleBurgmann Indonesia)

Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan pada 2019 terdapat total kasus kecelakaan kerja sebanyak 114 ribu kasus dan pada tahun 2020 kasus kecelakaan kerja terjadi peningkatan. Sedangkan, pada rentang Januari hingga Oktober 2020, BPJS Ketenagakerjaan telah mencatat 177 ribu kasus kecelakaan kerja. (Sumber : K3 Tingkatkan Produktivitas Kerja. Kemnaker.go.id. Diakses pada 20 Juni 2021.

<https://temank3.kemnaker.go.id>). Data kasus kecelakaan kerja selama tahun 2017 hingga 2021 dapat dilihat sebagai berikut :



Grafik 1.1 Data Kasus Kecelakaan Kerja Tahun 2017-2021

(Sumber :Grafik Kecelakaan Kerja di Indonesia 5 tahun terakhir. pelatihank3.co.id. Diakses 18 Agustus 2022. <https://www.pelatihank3.co.id/informasi>)

Pada pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) dilakukan upaya sebelum pekerjaan dimulai guna mengurangi tingkat kecelakaan kerja, maka perlu melewati adanya identifikasi bahaya, penilaian risiko serta pengendalian risiko terhadap tahapan pekerjaan yang akan dilakukan pada tiap tahapan proses pekerjaannya.

Identifikasi bahaya atau risiko merupakan tahapan yang memberikan informasi menyeluruh serta mendetail mengenai risiko yang akan ditemukan dengan menjelaskan akibat atau konsekuensi dari potensi yang paling ringan hingga berat.

Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk mengelola serta mencegah terjadinya kecelakaan kerja secara terencana, terstruktur dan komprehensif dari suatu sistem yang baik. Pada permasalahan risiko ini menyangkut beberapa aspek baik dari segi operasional namun juga aspek keselamatan pekerja, sarana dan lingkungan kerja yang merupakan bagian dari sistem manajemen K3.

Sistem manajemen K3 ini dimulai dengan menetapkan kebijakan K3 di tempat kerja serta diimplementasikan dengan perancangan yang baik dan detail mengenai

identifikasi bahaya di tempat kerja, penilai risiko pada tiap bahaya yang ditemukan hingga pengendalian bahaya atau risiko yang baik dan mudah dimengerti oleh pengawas lapangan dan para pekerja. Dalam melakukan pengendalian bahaya di tempat kerja perlu digunakan metode yang memuat identifikasi hingga pengendalian bahayanya. Metode yang digunakan sebagai dasar menentukan obyektif berkaitan dengan bahaya dan penanggulangan secara struktural dan diharapkan dapat mengurangi tingkat risiko serta angka kecelakaan kerja/*nearmiss* bahkan menciptakan lingkungan kerja yang *zero accident* pada pekerjaan tersebut dan kegiatan yang akan datang.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah utama yang akan diteliti dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana cara menentukan dan mengidentifikasi bahaya atau risiko pada pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 di PLTGU Tambak Lorok Semarang guna mengurangi tingkat risiko yang ada?
2. Bagaimana cara melakukan penilaian risiko terhadap pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 di PLTGU Tambak Lorok Semarang guna mengurangi tingkat risiko yang ada?
3. Bagaimana cara pengendalian bahaya dan risiko pada pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 di PLTGU Tambak Lorok Semarang agar tercipta kondisi lingkungan yang aman dan berdampak pada hasil kerja yang optimal guna mengurangi tingkat risiko yang ada?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian analisis risiko K3 pada pekerjaan ini melingkupi :

1. Menentukan dan mengidentifikasi bahaya dan risiko pada setiap detail pekerjaan Pembongkaran dan Penggantian Plat (Penggantian *Expantion*

Joint No.6) di PLTGU Tambak Lorok Semarang pada HRSG Unit 2.2 guna mengurangi tingkat risiko yang ada

2. Melakukan penilaian terhadap bahaya dan risiko pada pekerjaan Pembongkaran dan Penggantian Plat (Penggantian *Expantion Joint No.6*) di PLTGU Tambak Lorok Semarang pada HRSG Unit 2.2 guna mengurangi tingkat risiko yang ada
3. Menentukan dan menjelaskan upaya pengendalian terhadap bahaya dan risiko berupa tindakan pencegahan pekerjaan Pembongkaran dan Penggantian Plat (Penggantian *Expantion Joint No.6*) di PLTGU Tambak Lorok Semarang pada HRSG Unit 2.2 guna mengurangi tingkat risiko yang ada

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan ini antara lain :

1. Untuk menentukan dan mengidentifikasi adanya bahaya dan risiko terhadap setiap detail pekerjaan Pembongkaran dan Penggantian Plat (Penggantian *Expantion Joint No.6*) HRSG Unit 2.2 di PLTGU Tambak Lorok Semarang guna mengurangi tingkat risiko yang ada
2. Untuk mengetahui penilaian bahaya dan risiko secara kualitatif pada pekerjaan Pembongkaran dan Penggantian Plat (Penggantian *Expantion Joint No.6*) HRSG Unit 2.2 di PLTGU Tambak Lorok Semarang guna mengurangi tingkat risiko yang ada
3. Untuk mengetahui serta menentukan upaya pengendalian bahaya dan risiko berupa tindakan yang direkomendasikan pada pekerjaan Pembongkaran dan Penggantian Plat (Penggantian *Expantion Joint No.6*) HRSG Unit 2.2 di PLTGU Tambak Lorok Semarang guna mengurangi tingkat risiko yang ada

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil berdasarkan penelitian tersebut adalah:

1. Untuk Universitas

Dengan adanya penelitian mengenai risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja ini dapat menjadi manfaat sebagai pengembangan ilmu pengetahuan yang relevan bagi industri-industri yang ada.

2. Untuk Masyarakat

Dengan adanya penelitian ini diharapkan masyarakat menjadi tahu dan paham akan bahaya dan risiko yang ada di tempat kerja dan bagaimana pengendalian risikonya serta meningkatkan dan menumbuhkan kepedulian terhadap keselamatan dan kesehatan kerja di industri.

3. Untuk Perusahaan

Dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan masukan terhadap penerapan K3 di lingkup perusahaan dan selanjutnya dapat menjadi referensi bagi perusahaan agar dapat mengurangi risiko kesehatan dan keselamatan kerja.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan penelitian ini, agar dapat dipahami lebih jelas maka materi – materi yang tertera pada laporan dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat masalah serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan konsep dan prinsip dasar untuk memecahkan permasalahan penelitian, berisikan tinjauan pustaka, landasan teori dan hipotesis awal penelitian dan kerangka teoritis.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan uraian rinci metode dan pendekatan serta pengolahan data yang digunakan dalam menjawab permasalahan, berisikan antara lain; pengumpulan data dan teknik pengumpulannya data, pengujian hipotesa, metode analisis, pembahasan, penarikan kesimpulan serta diagram alir.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pengumpulan data seperti studi lapangan atau observasi dan data – data atau dokumen K3 pendukung yang ada kemudian pengolahan data yang ada dengan metode HIRADC, analisa dan interpretasi serta pembuktian hipotesa berdasarkan hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan hasil penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN****LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL**

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada studi literatur penelitian ini dilakukan dengan menerapkan bidang keilmuan dan metode yang sama namun dengan judul dan obyek yang berbeda dengan penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini berisikan referensi dari penelitian-penelitian terdahulu yang menjadikan sebagai acuan dan literatur dalam pengembangan kajian penelitian ini. Suatu industri selalu menginginkan keamanan dan keselamatan pada tiap pekerja dan pekerjaannya sehingga terhindar dari kecelakaan kerja di lingkungan kerja, karena akan berdampak besar pada nilai dan reputasi perusahaannya. sia kerusakan pada harta benda atau kerugian pada proses produksi (Bird & Loftus, 1976).

Menurut Budiono S, 2005 dalam Bunga Rampai HIPERKES & KK: Higin Perusahaan, Ergonomi, Kesehatan Kerja, Keselamatan Kerja, Edisi 2, Keselamatan kerja atau *Occupational Safety*, dalam arti sehari-hari sering dimaksud dengan *safety* saja, oleh *American Society of Safety Engineers (ASSE)* disimpulkan sebagai bagian aktivitas yang diperuntukkan untuk menghindar semua tipe kecelakaan yang ada hubungannya dengan lingkungan dan kondisi kerja.

Menurut Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja, 1970 pasal 1 ayat 1, yang dimaksud tempat kerja adalah tiap ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, dimana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber atau sumber-sumber bahaya.

Keselamatan kerja yaitu keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan sistem pemrosesannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya dan beberapa cara melakukan pekerjaan (Suma'mur, 1989).

Pada penelitian Jannah, Unas, & Hasyim, (2017) dengan judul “**Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Pendekatan HIRADC dan Metode *Job Safety Analysis* Pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X di Jakarta**”, dengan hasil penelitian dari lima pekerjaan yang diamati adalah dua pekerjaan dengan level risiko rendah yaitu

pekerjaan bata ringan dan dinding lapis plester, satu pekerjaan berisiko sedang yaitu pekerjaan dinding partisi *gypsum* dan dua pekerjaan lain berisiko tinggi yaitu pekerjaan tangga dan pemasangan kaca dan dari dua pekerjaan dengan risiko tinggi tersebut terdapat 2 kemungkinan risiko ekstrim yang dapat terjadi pada 10 tahapan pekerjaan. Dan penerapannya di lapangan tergolong cukup baik untuk proyek secara umum dan masih kurang untuk tiap-tiap pekerja.

Pada penelitian Danial, Hasyim, & El Unas, (2015) dengan judul, “**Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard Analysis dan Consequence – Likelihood Analysis (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Baru Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya)**”, menghasilkan kesimpulan terdapat 12 risiko K3 yang berbahaya pada proyek ini yang digolongkan menjadi 3 pekerjaan utama yaitu pekerjaan pasang dinding bata dan plesteran, pekerjaan pengecatan, pekerjaan *plafond gypsum* dan pekerjaan atap. Dengan menggunakan Metode *Consequence – Likelihood Analysis* (CLA), 12 risiko pekerjaan tersebut semua termasuk ke dalam kuadran 3 atau kurang berisiko (*low risk*). Sehingga, pengendalian serta respon-respon untuk membangun sebagai pencegahan dari risiko-risiko K3 yang terjadi Pada Proyek Pembangunan Gedung Baru Fakultas Ilmu Administrasi Brawijaya yaitu masuk kategori pengendalian dengan cara mencegah risiko seperti : menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), selalu menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) dan mematuhi metode pelaksanaan.

Pada penelitian Handoko & Rahardjo, (2017) dengan judul, “**Perancangan Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control (HIRADC) Di Schneider Electric Cikarang**”, dengan hasil penelitian terdapat tiga kategori bahaya atau risiko berdasarkan detail pekerjaan atau aktivitas di tempat kerja menggunakan metode HIRADC yaitu; 98,24% pada total pekerjaan memiliki level risiko pekerjaan yang rendah, pada tingkat risiko level sedang sebesar 1,36% dan pada level risiko tinggi memiliki tingkat presentase 0,4%. Faktor utama penyebab terjadinya bahaya atau risiko pekerjaan adalah kurangnya *safety awarness* pada pekerja khususnya operator. Sehingga, pada akhir kesimpulan memiliki pengendalian bahaya berupa memastikan prosedur dan instruksi K3 sudah

diterapkan secara rutin dan mengadakan pelatihan K3 kepada seluruh karyawan untuk meningkatkan *safety awarness*.

Pada penelitian Syakhroni, (2007) dengan judul **“Penerapan Manajemen Keselamatan Proses (Cara Kerja Aman) Dengan Pendekatan *Job Safety Analysis* (JSA) (Studi Kasus di Unit ITP PT Pertamina UP VI Balongan)”**, hasil penelitian dengan adanya usulan prosedur *Job Safety Analysis* (JSA) diharapkan kecelakaan dapat diatasi dan dikendalikan sedini mungkin untuk mencapai *Zero Accident* yang didukung dengan Cara Kerja Aman yang diimplementasikan dengan adanya SIKa serta penggunaan Alat Pelindung Diri sesuai prosedur. Namun, hal tersebut alangkah baiknya bila para pekerja juga memperhatikan *Safety Talk* sebelum melaksanakan pekerjaan dengan tujuan untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja.

Pada penelitian Khalima, (2018) dengan judul **“Implementasi HIRADC Dalam Pekerjaan *Erection Girder* di PT Waskita Karya (Persero) Tbk Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Serpomp – Cinere 2018”**, memiliki kesimpulan tentang keefektifan Implementasi HIRADC yaitu; prosedur pembuatan dengan metode ini sudah dilakukan dengan baik dan memperhatikan berbagai segi aspek kerja agar saling berkesinambungan dengan upaya pencegahan. Aspek yang diperhatikan antara lain aspek bahaya yang ditimbulkan manusia dan peralatan. Dalam melakukan penilaian risiko dengan metode HIRADC dilakukan dengan mengkalikan paparan dan keparahan sehingga unggul angka tingkat risiko dan diketahui level tingkat risikonya. Pada pengendalian risikonya, dilakukan *review* secara berkala untuk mengetahui pengendalian risiko yang ada sudah efektif atau belum setelah memperhatikan metode kerja dan penilaian risiko.

Pada penelitian Fuad, Indrayadi, (2018) dengan judul **“Penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Menggunakan Metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment, And Determining Control*) dan JSA (*Job Safety Analysis*) Pada Proyek Pembangunan Gedung Direktorat Reserse Kriminal Khusus Polda Kalbar”**, dengan hasil penelitian berdasarkan identifikasi bahaya dan risiko yang dilakukan terdapat 248 potensi bahaya dari 72 sub item pekerjaan. Setelah dilakukan validasi terdapat 27 potensi bahaya dari 18 sub item pekerjaan.

Dari hasil penilaian risiko terdapat 4 potensi bahaya tingkat rendah, 5 potensi bahaya tingkat sedang-rendah, 13 potensi bahaya tingkat sedang-tinggi dan 5 potensi bahaya tingkat tinggi. Sehingga, pengendalian untuk pekerjaan tingkat tinggi dengan menggunakan perencanaan JSA yang sesuai prosedur kerja.

Pada penelitian Poernomo & Sutapa, (2019) dengan judul “**Perancangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan metode HIRARC di PT X**”, memiliki kesimpulan hasil penelitian bahwa HIRARC perusahaan saat ini perlu di *review* ulang karena masih terdapat potensi bahaya yang belum teridentifikasi oleh HIRARC yang lama. Terdapat 2 jenis pekerjaan memiliki potensi bahaya tinggi. Perancangan dokumen HIRARC harus dievaluasi dan diperbaiki secara terus menerus oleh perusahaan agar risiko bahaya yang baru dapat segera teridentifikasi dan dapat dilakukan pengendaliannya.

Pada penelitian Arafat & Sari, (2021) dengan judul “**Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC di PT Byung Hwa Indonesia**”, mendapatkan hasil penelitian pada total keseluruhan kegiatan yang dilakukan terdapat 17 faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja. Terdapat 24% dengan level bahaya rendah, 41% dengan level bahaya sedang serta 35% dengan level bahaya tinggi. Pengendalian bahaya atau untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja dengan menyediakan APD, mensosialisasikan penerapan SOP dalam bekerja dan rekayasa dengan mendesain ulang tata letak mesin yang ada.

Pada penelitian Sukendar, Syakhroni, & Senja, (2021) dengan judul penelitian “**Usulan Penerapan Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Multi Attribute Failure Mode Analysis (MAFMA) (Studi Kasus PT Semen Gresik Tbk Pabrik Rembang)**”, memiliki hasil penelitian berdasarkan hasil wawancara yang tervalidasi terdapat 15 *risk event* pada bagian operasi *crusher*. Dalam menentukan risiko potensial untuk diprioritaskan menurut bobot kriteria *severity*, *occurance*, *detection* dan *expected cost*. Dengan perhitungan dan pertimbangan kriteria tersebut, bahaya teratas dari hasil diagram pareto yaitu terjatuh dari ketinggian dengan risk level sebesar 0,118 dan bahaya tersengat aliran listrik dengan risk level sebesar 0,089. Sehingga, pemberian tindakan penangan

risiko kritis dapat dilakukan dengan memberikan respon risiko yang berakhir pada pengendalian.

Pada penelitian Kurniawan & Kurniawan, (2020) dengan judul penelitian ***“Risk Manajement Related To Identifying Work Accidents In Loading And Unloading Container Activities At The Berlian Terminal Tanjung Perak Surabaya With The Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control (HIRADC) Method”***, didapatkan kesimpulan bahaya yang teridentifikasi di Terminal Berlian sebanyak 30 potensi bahaya yang terdiri atas 10 potensi bahaya level rendah, 8 potensi bahaya level sedang, 10 potensi bahaya level tinggi dan 2 potensi bahaya level sangat tinggi. Sehingga, terdapat kesinambungan antara program OHS dengan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian bahaya dengan pekerja dan aktivitas pekerjaan di Terminal Berlian dan program OHS patut disosialisasikan dengan baik pada pekerjanya.

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas maka dalam penelitian ini akan menggunakan metode *Hazard Identificatin Risk Assessment And Determining Control (HIRADC)* karena metode dapat bisa lebih memahami tahapan dan bahaya dalam suatu pekerjaan serta dapat mengetahui risiko maupun bahaya pekerjaan lebih awal sehingga peluang terjadinya kecelakaan kerja dapat berkurang atau bahkan dihilangkan. Metode ini dalam hal identifikasi bahaya pekerjaan melakukan penialain risiko dari suatu pekerjaan sehingga memperoleh gambaran prioritas yang harus dikendalikan dahulu atau lebih banyak risiko/bahaya.

Tabel 2.1.1 Tinjauan Pustaka

No.	Penulis	Judul Penelitian	Sumber	Masalah / Problem	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
1	Mega Raudhatin Jannah, Saifoe El Unas, M. Hamzah Hasyim	Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Pendekatan HIRADC Dan Metode <i>Job Safety Analysis</i> Pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X Di Jakarta (<i>Risk Analysis Of Occupational And Safety Using Hiradc Approach And Job Safety Analysis Method In The Case Study Of Tower Project X In Jakarta</i>)	Media.neliti.com. Diakses pada 13 Maret 2022, dari https://media.neliti.com/media/publications/138184-ID-analisis-risiko-keselamatan-dan-kesehata.pdf	Mengetahui tingkatan risiko pada proyek pembangunan Menara X dengan cara identifikasi, penilaian serta pengendalian risikonya	HIRADC dan JSA	Terdapat lima pekerjaan yang diamati adalah dua pekerjaan dengan level risiko rendah yaitu pekerjaan bata ringan dan dinding lapis plester, satu pekerjaan berisiko sedang yaitu pekerjaan dinding partisi <i>gypsum</i> dan dua pekerjaan lain berisiko tinggi yaitu pekerjaan tangga dan pemasangan kaca dan dari dua pekerjaan dengan risiko tinggi tersebut terdapat 2 kemungkinan risiko ekstrim yang dapat terjadi pada 10 tahapan pekerjaan. Dan penerapannya di lapangan tergolong cukup baik untuk proyek secara umum dan masih kurang untuk tiap-tiap pekerja.
2	Akmal Shamsuddin K, Norzaimi Che Ani M, Che-Ani A	<i>Investigation the Effective of The Hazard Identification, Risk Assessment and</i>	www.ijirae.com. <i>Internation Journal of Innovative Research in</i>	Analisa bagaimana potensi bahaya yang muncul di dalam proses manufaktur serta mengevaluasi adanya risiko/bahaya dengan	HIRADC	Dengan adanya metode <i>hazard report</i> (HIRADC) ini dapat mencapai tujuan dari perusahaan berupa <i>zero accident</i> atau <i>zero lost of the time injury accident</i> perlu adanya

No.	Penulis	Judul Penelitian	Sumber	Masalah / Problem	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
		<i>Determining Control (HIRADC) in Manufacturing Process</i>	<i>Advanced Engineering (IJIRAE), Issue 8 Vol.2. (Agustus 2015). Diakses pada 25 Mei 2022, dari https://www.researchgate.net/profile/Mohd-Norzaimi-Che-Ani/publication/281224231_Investigation_on_the_effective_of_the_Hazard_Identification_Risk_Assessment_and_Determining_Control_HIRADC_in_manufacturing_process/links/55dbf15108aeb38e8a8b95a7/Investigat</i>	menilai risiko dan bagaimana cara pencegahannya.		sistem keamanan pada tiap pekerjaan dimana pencegahan insiden atau baha dapat diminimalisir. Selain itu, para pekerja harus selalu waspada dan peduli setiap saat untuk menghindari adanya insiden

No.	Penulis	Judul Penelitian	Sumber	Masalah / Problem	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
			ion-the-effective-of-the-Hazard-Identification-Risk-Assessment-and-Determining-Control-HIRADC-in-manufacturing-process.pdf			
3	Jonathan C. Handoko1, Jani Rahardjo	Perancangan <i>Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control (HIRADC)</i> Di Schneider Electric Cikarang. In <i>Risk Assesment and Determining Control</i> (Vol. 5, Issue 2)	Publication.petra.ac.id. JTI, Vol. 5, No.2, pp. 159-164 (Juli 2017). Diakses 9 Mei 2022, dari https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/view/9/5479	Dengan jumla pekerja yang semakin bertambah membuat perusahaan lebih memperhatikan mengenai SMK3 namun walaupun sudah memiliki sertifikasi dan SMK3 sering terjadi kecelakaan kerja dalam kegiatan produksi.	HIRADC	Terdapat tiga kategori bahaya atau risiko berdasarkan detail pekerjaan atau aktivitas di tempat kerja menggunakan metode HIRADC yaitu; 98,24% pada total pekerjaan memiliki level risiko pekerjaan yang rendah, pada tingkat risiko level sedang sebesar 1,36% dan pada level risiko tinggi memiliki tingkat presentase 0,4%. Faktor utama penyebab terjadinya bahaya atau risiko pekerjaan adalah kurangnya <i>safety awarness</i> pada pekerja khususnya operator. Sehingga, pada akhir kesimpulan

No.	Penulis	Judul Penelitian	Sumber	Masalah / Problem	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
						memiliki pengendalian bahaya berupa memastikan prosedur dan instruksi K3 sudah diterapkan secara rutin dan mengadakan pelatihan K3 kepada seluruh karyawan untuk meningkatkan <i>safety awarness</i> .
4	Dewi Khalima	Implementasi HIRADC Dalam Pekerjaan <i>Erection Girder</i> Di PT Waskita Karya (Persero) Tbk Proyek Pembangunan	Repository.binawan.ac.id. (2018). Diakses 13 Maret 2022, dari https://repository.binawan.ac.id/	Bagaimana identifikasi bahaya, penilaian risiko serta pengendalian risiko yang akan dilakukan agar tidak terjadi kecelakaan kerja pada pekerjaan <i>Erection Girder</i> PT Waskita Karya semua proyek konstruksi harus memiliki manajemen yang terstruktur, kolektif dan proaktif untuk mencapai keberhasilan suatu proyek	HIRADC	Keefektifan Implementasi HIRADC yaitu; prosedur pembuatan dengan metode ini sudah dilakukan dengan baik dan memperhatikan berbagai segi aspek kerja agar saling berkesinambungan dengan upaya pencegahan. Aspek yang diperhatikan antara lain aspek bahaya yang ditimbulkan manusia dan peralatan. Dalam melakukan penilaian risiko dengan metode HIRADC dilakukan dengan mengkalikan paparan dan keparahan sehingga unggul angka tingkat risiko dan diketahui level tingkat risikonya. Pada pengendalian risikonya, dilakukan <i>review</i> secara berkala

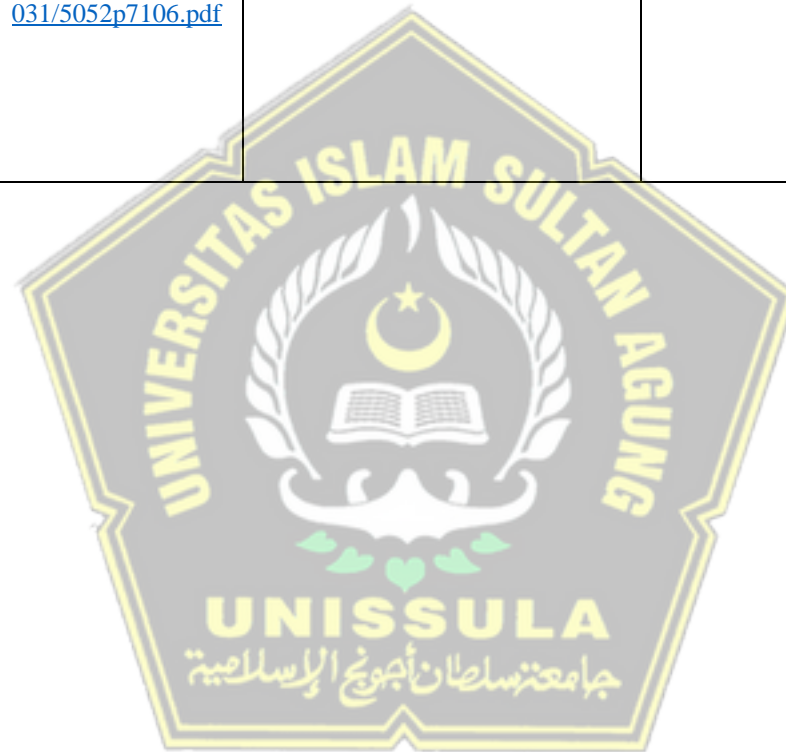
No.	Penulis	Judul Penelitian	Sumber	Masalah / Problem	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
						untuk mengetahui pengendalian risiko yang ada sudah efektif atau belum setelah memperhatikan metode kerja dan penilaian risiko
5	Muhammad Fuad, M. Indrayadi, Safaruddin M. Nuh	Penerapan K3 (Keselamatan Dan Kesehatan Kerja) Menggunakan Metode HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assesment, And Determining Control</i>) Dan JSA (<i>Job Safety Analysis</i>) Pada Proyek Pembangunan Gedung Direktorat Reserse Kriminal Khusus Polda Kalbar	Garuda.kemdikbud.go.id. Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Vol 6 No. 2. (Juni 2019) Diakses pada 13 Maret 2022, dari https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1556273 DOI: http://dx.doi.org/10.26418/jelast.v6i2.35913	Melakukan identifikasi bahaya dan risiko yang dapat terjadi pada kegiatan proyek pembangunan gedung Direktorat Reserse Kriminal Khusus Polda Kalbar untuk meminimalisir angka kecelakaan pada suatu proyek	HIRADC dan JSA	Identifikasi bahaya dan risiko yang dilakukan terdapat 248 potensi bahaya dari 72 sub item pekerjaan. Setelah dilakukan validasi terdapat 27 potensi bahaya dari 18 sub item pekerjaan. Dari hasil penilaian risiko terdapat 4 potensi bahaya tingkat rendah, 5 potensi bahaya tingkat sedang-rendah, 13 potensi bahaya tingkat sedang-tinggi dan 5 potensi bahaya tingkat tinggi. Sehingga, pengendalian untuk pekerjaan tingkat tinggi dengan menggunakan perencanaan JSA yang sesuai prosedur kerja.

No.	Penulis	Judul Penelitian	Sumber	Masalah / Problem	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
6	Robby Surya Poernomo, I Nyoman Sutapa	Perancangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRARC di PT X	Publication.petra.ac.id. Jurnal Titra, Vol. 7, No. 1. pp. 67-74 (Januari 2019). Diakses pada 13 Maret 2022, dari https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/view/8092	Meninjau ulang Dokumen HIRARC di Perusahaan dan dievaluasi kembali agar sesuai dengan kondisi aktual perusahaan saat ini	HIRARC	HIRARC perusahaan saat ini perlu di review ulang karena masih terdapat potensi bahaya yang belum teridentifikasi oleh HIRARC yang lama. Terdapat 2 jenis pekerjaan memiliki potensi bahaya tinggi. Perancangan dokumen HIRARC harus dievaluasi dan diperbaiki secara terus menerus oleh perusahaan agar risiko bahaya yang baru dapat segera teridentifikasi dan dapat dilakukan pengendaliannya.
7	Yasir Arafat, Rianita Puspa Sari	Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Metode HIRARC PT Byung Hwa	Garuda.kemdikbud.go.id. Jurnal Teknovasi Volume 08, No. 01, 18-26. (2021). Diakses pada 13 Maret 2022, dari https://garuda.kemd	Bagaimana pelaksanaan identifikasi bahaya agar dapat memberikan usulan untuk mengendalikan aspek yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja	HIRARC	Total keseluruhan kegiatan yang dilakukan terdapat 17 faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja. Terdapat 24% dengan level bahaya rendah, 41% dengan level bahaya sedang serta 35% dengan level bahaya tinggi. Pengendalian bahaya atau untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja dengan menyediakan APD, mensosialisasikan penerapan SOP

No.	Penulis	Judul Penelitian	Sumber	Masalah / Problem	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
			ikbud.go.id/documents/detail/2027164 DOI: http://dx.doi.org/10.55445/teknovasi.v8i1.537			dalam bekerja dan rekayasa dengan mendesain ulang tata letak mesin yang ada.
8	Irwan Sukendar, Akhmad Syakhroni, dan M. Aristya Senja	Usulan Penerapan Manajemen Resiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode <i>Multi Attribute Failure Mode Analysis</i> (MAFMA) (Studi Kasus PT Semen Gresik Tbk Pabrik Rembang)	Garuda.kemdikbud.go.id. Jurnal Dinamika Teknik, Vol. IV, No. 2. (Juli 2021). Diakses 11 Mei 2022, dari https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2290933	Terdapat potensi risiko Kecelakaan Kerja yang dapat menghambat kelancaran proses produksi, perusahaan mengalami kerugian akibat korban manusia, harta benda serta menghambat produktivitas karena jumlah hari kerja yang hilang sehingga dibutuhkan tindakan terkiat identifikasi, pengukuran dan penanganan resiko secara terstruktur untuk mengurangi kerugian dari risiko sebagai upaya mengurangi kerugian akibat resiko	<i>Multi Attribute Failure Mode Analysis</i> (MAFMA)	Tervalidasi terdapat 15 risk event pada bagian operasi crusher. Dalam menentukan risiko potensial untuk diprioritaskan menurut bobot kriteria <i>severity, occurrence, detection</i> dan <i>expected cost</i> . Dengan perhitungan dan pertimbangan kriteria tersebut, bahaya teratas Hasil diagram pareto yaitu terjatuh dari ketinggian dengan risk level sebesar 0,118 dan bahaya tersangat aliran listrik dengan risk level sebesar 0,089. Sehingga, pemberian tindakan penangan risiko kritis dapat dilakukan dengan memberikan respon risiko yang berakhir pada pengendalian

No.	Penulis	Judul Penelitian	Sumber	Masalah / Problem	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
				kritis yang berpotensi terjadi pada proses produksi semen		
9	Alfri Yoga Kurniawan, Fredy Kurniawan	<i>Risk Management Related To Identifying Work Accidents In Loading And Unloading Container Activities At The Berlian Terminal Tanjung Perak Surabaya With The Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control (HIRADC) Method</i>	Ejournal.worldconference.id. Neutron, Volume 19, Number 02. (Januari 2020). Diakses pada 11 Mei 2022, dari http://ejournal.worldconference.id/index.php/neutron/article/view/33 DOI: 10.29138/neutron.v19i2.33	Pengendalian bahaya pada saat <i>loading</i> dan <i>unloading</i> barang di Terminal Berlian	HIRADC	Bahaya yang teridentifikasi di Terminal Berlian sebanyak 30 potensi bahaya yang terdiri atas 10 potensi bahaya level rendah, 8 potensi bahaya level sedang, 10 potensi bahaya level tinggi dan 2 potensi bahaya level sangat tinggi. Sehingga, terdapat kesinambungan antara program OHS dengan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian bahaya dengan pekerja dan aktivitas pekerjaan di Terminal Berlian dan program OHS patut disosialisasikan dengan baik pada pekerjanya.
10	Akhmad Syakhroni	Penerapan Manajemen Keselamatan Proses (Cara Kerja Aman) Dengan Pendekatan <i>Job Safety Anlysis</i> (JSA) (Studi Kasus	Teknik Elektro Unissula, Transistor Vol. 7, No. 106. Diakses pada 10 Mei 2022, dari http://cyber.unissul	Bagaimana cara menerapkan Manajemen K3 dengan pendekatan JSA pada pekerjaan di PT Pertamina UP VI Balongan	JSA	Dengan usulan prosedur <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) diharapkan kecelakaan dapat diatasi dan dikendalikan sedini mungkin untuk mencapai <i>Zero Accident</i> yang didukung dengan Cara Kerja Aman yang diimplementasikan dengan adanya SIKA

No.	Penulis	Judul Penelitian	Sumber	Masalah / Problem	Teknik Analisis	Hasil Penelitian
		di Unit ITP PT Pertamina UP VI Balongan)	a.ac.id/journal/dosen/publikasi/210603031/5052p7106.pdf			serta penggunaan Alat Pelindung Diri sesuai prosedur. Namun, hal tersebut alangkah baiknya bila para pekerja juga memperhatikan <i>Safety Talk</i> sebelum melaksanakan pekerjaan dengan tujuan untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja



Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, terdapat beberapa metode yang digunakan untuk melakukan identifikasi dan pengendalian risiko dan bahaya di tempat kerja. Metode – metode tersebut yaitu JSA, HIRARC, HIRADC dan MAFMA. Menurut pengertiannya setiap metode memiliki penggunaan, kelebihan dan kekurangan masing – masing.

Metode *Job Safety Analysis* (JSA) merupakan metode yang fokus pada penelaahan atau analisa risiko pada tiap tahapan pada suatu pekerjaan dan memikirkan cara paling aman untuk pengerjaannya serta bagaimana cara menghindari bahaya/risiko. Metode ini menjadi pedoman dalam pekerja melaksanakan pekerjaannya.

Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) memiliki tujuan yaitu menghindari terjadinya kecelakaan kerja secara efisien dengan mengambil langkah/aksi tepat agar pekerja/tenaga kerja memiliki rencana mengenai K3. Pada metode ini melakukan identifikasi bahaya kemudian menilai risiko di tempat kerja dan memastikan pengendalian risiko yang sesuai guna meningkatkan efisiensi kerja, menghindari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

Metode *Multi Attribute Failure Mode Analysis* (MAFMA) merupakan metode yang mengintegrasikan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan mempertimbangkan aspek ekonomi. Metode MAFMA sendiri terdapat perhitungan yang terintegrasi empat faktor FMEA. Pada metode MAFMA, penyebab potensi bahaya atau risiko dengan didasarkan pada nilai tertinggi dari bobot dan jika memperoleh nilai bobot pengganti tertinggi kemudian akan meminimalkan nilai bobot serupa sehingga memudahkan untuk melakukan tindakan korektif berdasarkan hasil metode MAFMA.

Sedangkan, metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) merupakan teknik manajemen K3 dimana dalam pelaksanaannya melakukan identifikasi bahaya, penilaian bahaya dan menentukan pengendalian risiko/bahaya yang diperlukan. Metode ini memiliki kelebihan menjadi lebih paham mengenai tahapan kerja yang akan dilakukan dan risiko yang ada di tempat kerja serta kecelakaan kerja dapat dikurangi bahkan dihilangkan

sehingga dalam menyelesaikan pekerjaan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas sehingga berdasarkan tinjauan pustaka dan menelisik kelemahan dan kekurangan masing – masing metode serta dari pengamatan lapangan (survei lapangan) di tempat kerja, metode yang cocok digunakan untuk melakukan penelitian terhadap risiko K3 ini yaitu Metode HIRADC. Hal ini, dikarenakan metode HIRADC bisa lebih memahami tahapan dan bahaya dalam suatu pekerjaan serta dapat mengetahui risiko maupun bahaya pekerjaan lebih awal sehingga peluang terjadinya kecelakaan kerja dapat berkurang atau bahkan dihilangkan. Metode ini dalam hal identifikasi bahaya pekerjaan melakukan penialain risiko dari suatu pekerjaan sehingga memperoleh gambaran prioritas yang harus dikendalikan dahulu atau lebih banyak risiko/bahaya dan dinilai lebih efektif dalam pelaksanaannya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan (Ridley, 2008).

Menurut Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja, 1970 tentang Keselamatan Kerja pasal 1 ayat 1, yang dimaksud tempat kerja adalah tiap ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, dimana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber atau sumber-sumber bahaya.

Keselamatan dan kesehatan kerja memiliki tujuan harus menjunjung tinggi kesehatan, keselamatan serta kesejahteraan para pekerjanya. Dengan memprioritaskan keselamatan dan kesehatan pekerjanya diharapkan akan tercipta lingkungan pekerjaan yang aman dan nyaman. Tujuan penerapan keselamatan kerja berdasarkan UU No. 1 Tahun 1970, antara lain :

1. Melindungi dan menjamin keselamatan setiap tenaga kerja dan orang lain di tempat kerja
2. Menjamin setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien
3. Meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas Nasional

2.2.2 Risiko

Pada dasarnya setiap pekerjaan atau kegiatan pasti memiliki tingkatan bahaya dan risiko yang dihadapi. Bahaya adalah suatu keadaan yang memungkinkan atau berpotensi terhadap terjadinya kejadian kecelakaan berupa cedera, penyakit, kematian, kerusakan atau kemampuan melaksanakan fungsi operasional yang telah ditetapkan (Tarwaka, 2008).

Bahaya pekerjaan adalah faktor-faktor dalam hubungan pekerjaan yang dapat mendatangkan kecelakaan. Bahaya tersebut disebut potensial, jika faktor-faktor tersebut belum mendatangkan kecelakaan (Suma'mur, 1996).

Risiko menggambarkan besar kemungkinan suatu bahaya dapat menimbulkan kecelakaan serta besar keparahan yang akan diakibatkannya. *Risk* atau risiko adalah suatu ukuran dari kemungkinan dan konsekuensi atas tidak tercapainya tujuan suatu proyek, sedangkan analisa risiko sendiri adalah proses sistematis untuk mengestimasi tingkatan risiko yang telah diidentifikasi (Kerzner, 2009).

Risiko K3 menurut OHSAS 18001, adalah kombinasi dari kemungkinan yang terjadi kejadian berbahaya atau paparan dengan keparahan dari cedera atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut.

2.2.3 Manajemen Risiko

Manajemen risiko yaitu proses penerapan sistematis dari kebijakan manajemen, prosedur dan aktivitas di dalam kegiatan identifikasi bahaya, analisa dan penilaian penanganan dan pemantauan serta *review* risiko (Wahyudi Biantoro, 2013). Tujuan umum dari suatu sistem manajemen yaitu untuk mengetahui atau mengidentifikasi serta mengatur risiko yang signifikan tersebut. Selain itu manajemen risiko juga menghubungkan beberapa fase kunci, dengan umpan balik lewat pemantauan dan peninjauan (Cooper, Grey, Raymond, & Walker, 2005).

Manajemen risiko K3 adalah suatu upaya mengelola risiko K3 untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja secara komprehensif, terencana dan terstruktur dalam suatu kesisteman yang baik. Manajemen ini berkaitan dengan bahaya dan risiko yang terdapat di tempat kerja dan dapat mengakibatkan kerugian materiil dan moril.

Sistem Manajemen K3 (SMK3) berdasarkan OHSAS 18001:2007 merupakan bagian dari suatu sistem manajemen organisasi yang digunakan untuk mengembangkan serta menerapkan kebijakan K3 dan mengelola risiko – risiko K3.

Dalam Sistem Manajemen K3 (SMK3), terdapat tiga unsur yang saling terkait, antara lain :

1. Isu K3 yang berkaitan erat dengan risiko yang ada dalam perusahaan
2. Elemen atau program untuk menjawab isu ataupun risiko yang ada
3. Proses manajemen untuk mengelola sistem manajemen yang dikenal dengan
4. *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) yang merupakan proses perencanaan, penerapan, pengukuran dan pemantauan serta tindak lanjut peningkatan berkelanjutan.

2.2.4 Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)

Bahaya atau risiko dapat menyebabkan potensi adanya kecelakaan kerja saat melakukan pekerja baik cedera maupun gangguan kesehatan akibat kerja sehingga identifikasi bahaya/risiko perlu dilakukan pada awal pekerjaan akan dimulai. Setelah adanya identifikasi risiko kemudian bahaya/risiko itu dinilai sehingga mendapatkan tingkatan risiko pekerjaannya, jika terdapat nilai maupun bobot tingkatan risiko yang tinggi maka perlu diadakan pengendalian bahaya/risiko yang diharapkan dapat menurunkan nilai atau bobot risiko tersebut. Tujuan dari keseluruhan proses dalam identifikasi hingga penilaian risiko ini adalah untuk mengenali serta memahami bahaya yang mungkin akan timbul dalam proses pekerjaan. Nilai risiko yang timbul kemudian harus dipastikan dan diutamakan dan dikendalikan sampai tingkat risiko pekerjaan dapat diterima. Dalam OHSAS 18001:2007 menjelaskan mengenai prosedur perencanaan identifikasi, penilaian dan pengendalian risiko atau biasa disebut dengan *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* atau biasa disebut HIRADC yang terdapat pada klausul 4.3.1.

2.2.4.1 Identifikasi Risiko

Pada tahapan identifikasi risiko hal yang dapat diberikan ialah informasi secara menyeluruh dan mendetail mengenai risiko/bahaya yang ditemukan dengan menjelaskan konsekuensi dari yang paling ringan hingga yang paling berat.

Tahapan ini harus dapat mengidentifikasi risiko dan bahaya (*hazard*) yang timbul dari semua kegiatan yang memiliki potensi. Potensi bahaya dapat dilihat berdasarkan proses pengerjaannya/tindakan, sumber seperti peralatan atau energi yang digunakan dan situasi pengerjaan.

Identifikasi bahaya dilaksanakan guna menentukan rancangan penerapan K3 di lingkungan perusahaan satu lingkungan kerja.

Mengidentifikasi bahaya serta risiko harus memperhatikan faktor-faktor bahaya sebagai berikut :

1. Biologi (jamur, virus, bakteri, mikroorganisme, binatang, tanaman,dll)
2. Kimia (bahan/material/gas/cairan/partikel beracun, berbahaya, berbau/mudah meledak/terbakar,dll)
3. Fisik atau mekanik (mesin, peralatan, kendaraan, alat berat, dll)
4. Biomekanik (ergonomis tempat kerja, alat, mesin, postur tubuh saat bekerja, dll)
5. Psikis/sosial (beban kerja, komunikasi, pengendalian manajemen, kegiatan/lingkungan sosial di tempat kerja,dll)
6. Dampak Lingkungan (air, tanah, udara, sumber energi, sumber daya alam, dll)

2.2.4.2 Penilaian Risiko

Penilaian risiko merupakan hasil identifikasi bahaya selanjutnya yang kemudian dianalisa dan dievaluasi untuk menentukan besarnya risiko dan tingkat risiko serta menentukan apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak.

Pada tahap penilaian risiko, semua pihak baik dari manajemen/organisasi dan pekerja wajib untuk dilibatkan dalam penilaian karena para pekerjalah yang paham besar tingkatan risiko yang akan dihadapi nantinya. Oleh karena itu, dalam melakukan penilaian risiko, organisasi/manajemen harus menyajikan sistem yang efektif dan efisien guna memastikan perencanaan, pemantauan dan peninjauan langkah-langkah pencegahan dan perlindungan muncul dari penilaian risiko. Dalam penilaian risiko terdapat faktor – faktor yang perlu dipertimbangkan, antara lain :

1. sifat bahaya yang menimbulkan risiko
2. kombinasi bahaya
3. jenis cedera atau penyakit yang dapat diprediksi sejak pemaparan
4. konsekuensi dari durasi dan paparan terhadap bahaya

5. tata letak tempat kerja dan *workstation*
6. organisasi kerja
7. pengenalan proses kerja baru
8. tingkat ketrampilan dan pengalaman karyawan
9. karakteristik pribadi karyawan yang terpapar risiko gangguan pendengaran
10. ada langkah-langkah kontrol yang ada seperti penggunaan pakaian dan peralatan pelindungi pribadi

Selanjutnya, pada tahap penilaian risiko ini dengan menggunakan analisis kualitatif deskriptif dalam mendeskripsikan nilai dampak keparahan/*severity* risiko dan kemungkinan/*likelihood* pekerjaan tersebut terjadi. Hasil kemungkinan dan dampak yang diperoleh akan dimasukkan ke dalam matriks risiko yang kemudian dapat menghasilkan peringkat tingkatan risikonya. Penilaian risiko ini berpedoman pada skala perhitungan *Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management (AS/NZS 4360:1999 Risk Management)*. Terdapat dua parameter pada pedoman ini yaitu *Severity* atau Tingkat Keparahan dan *Likelihood* atau Tingkat Kemungkinan. Skala penilaian risiko dan keterangannya dapat dilihat pada tabel 2.1, tabel 2.2 dan tabel 2.3.

Tabel 2.2 Kategori Kemungkinan Risiko (*Likelihood*)

Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
1	Jarang Terjadi	Dapat terjadi dalam keadaan tertentu
2	Kadang Terjadi	Dapat terjadi, tetapi kemungkinannya kecil
3	Dapat Terjadi	Dapat terjadi, namun tidak sering
4	Sering Terjadi	Terjadi beberapa kali dalam periode waktu tertentu
5	Hampir Pasti Terjadi	Dapat terjadi setiap saat dalam kondisi normal

Sumber : (2003. Diadaptasi dari AS/NZS 4360:1995 Risk management)

Tabel 2.3 Kategori Dampak Risiko (*Severity*)

Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
1	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil, dan tidak menimbulkan dampak serius
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat di rumah sakit tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah, bahkan dapat menghentikan kegiatan selamanya

Sumber : (2003. Diadaptasi dari AS/NZS 4360:1995 Risk Management)



Tabel 2.4 Matriks Risiko

Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)		Konsekuensi (<i>Severity</i>)				
		Tidak Signifikan	Kecil	Sedang	Berat	Bencana
		1	2	3	4	5
Hampir Pasti Terjadi	5	T	T	E	E	E
Sering Terjadi	4	S	T	T	E	E
Dapat Terjadi	3	R	S	T	E	E
Kadang-Kadang	2	R	R	S	T	E
Jarang Sekali	1	R	R	S	T	T

Sumber : (2003. Diadaptasi dari AS/NZS 4360:1995 Risk management)

Keterangan :

E = Risiko Ekstrim; T = Risiko Tinggi; S = Risiko Sedang; R = Risiko Rendah

2.2.4.3 Pengendalian Risiko

Setelah dilakukan penilaian terhadap peluang/kemungkinan dan konsekuensi, kemudian dilakukan pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian bahaya. Setiap manajemen harus menetapkan proses serta menentukan pengendalian risiko guna mengurangi bobot dan tingkat risiko yang ada. Tindakan pengendalian risiko memiliki berbagai cara berdasarkan ISO 45001:2018, mengenai Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, yaitu:

1. Pengendalian teknik/rekayasa

a. Eliminasi

Eliminasi bahaya/risiko yaitu menghindari risiko dan mengadaptasi pekerjaan untuk pekerja (contoh : mengintegrasikan K3 dan ergonomi saat

merencanakan tempat kerja baru, menciptakan pemisahan fisik seperti lalu lintas/jalur pejalan kaki dan kendaraan).

b. Substitusi

Substitusi merupakan tindakan mengganti kegiatan yang berbahaya dengan yang kurang atau tidak berbahaya.

c. Pengendalian teknis

Pengendalian teknik dengan menerapkan tindakan perlindungan kolektif pada pekerjaan/kegiatan dengan menjauhkan bahaya dari para pekerja.

d. Pengendalian administratif

Pengendalian administratif dengan memberikan instruksi yang tepat untuk para pekerja (contoh : memberi rambu, *tag lock-out*, surat keahlian, dll.)

e. Alat Pelindung Diri (APD)

APD menurut Permenaker No.08 Tahun 2010 merupakan suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Penggunaan APD merupakan salah satu tindakan mengurangi adanya tingkatan bahaya dengan menyediakan APD dan instruksi cara pemakaian, pemeliharaan serta penggunaan masing – masing APD. Penggunaan APD (contoh : sepatu *boots safety*, kaca mata *safety*, sarung tangan, helm *safety*, dll)

2. Pendidikan/pelatihan

3. Insentif, penghargaan dan motivasi diri

4. Penegakan hukum

2.3 Hipotesis dan Kerangka Teoritis

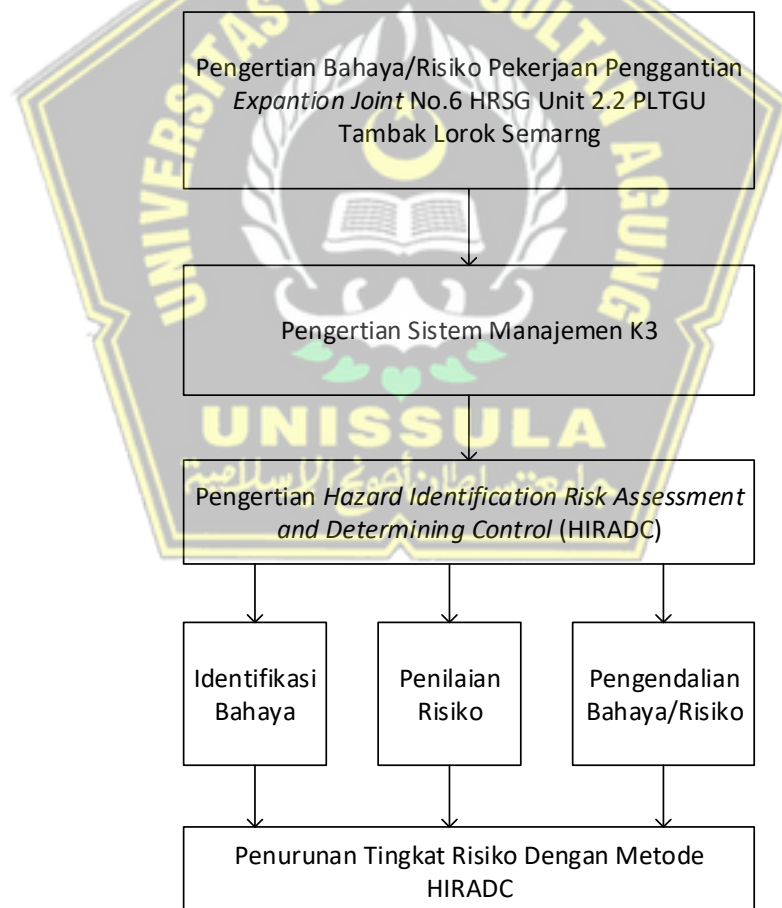
2.3.1 Hipotesa

Hipotesis atau dugaan sementara dalam penelitian ini berdasarkan rumusan masalah, tinjauan dan kajian pustaka. Maka, berdasarkan kondisi tersebut, dapat dirumuskan hipotesis penelitian ini bahwa dalam melaksanakan sistem manajemen K3 serta analisa risiko dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) dapat menghasilkan identifikasi risiko atau bahaya yang dinilai pada awal pekerjaan dan mendapat pengendalian

yang dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja serta mengurangi adanya tingkat risiko yang ada dan dapat menjadikan hasil kerja *zero accident* sehingga terdapat hubungan antara pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan pelaksanaan pencegahan kecelakaan kerja dengan cara melakukan identifikasi, penilaian serta pengendalian risiko pada pembongkaran dan pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Pada penelitian ini, akan membahas mengenai risiko kritis keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dengan menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC), berikut merupakan kerangka teoritis berdasarkan metode tersebut :



Gambar 2.1 Kerangka Teoritis Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pada tahapan Proyek Pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data diperlukan guna mendapatkan informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Pada penelitian ini data yang diperlukan yaitu identifikasi bahaya atau risiko pada tiap tahapan pekerjaan pembongkaran dan pemasangan *Expantion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang kemudian dengan menghitung nilai risiko yang ada berdasarkan identifikasi bahaya dengan menggunakan matriks risiko. Teknik pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut :

1. Survei Lapangan/Observasi

Teknik pengumpulan data observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung keadaan dan kondisi yang terjadi di lapangan atau survei lapangan dengan dokumentasi dan data yang ada sehingga terdapat gambaran penelitian berupa identifikasi risiko/bahaya pekerjaan.

2. Data K3

Pada teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data K3 berupa dokumen K3 seperti *Final Report* Pekerjaan dan Dokumen JSA Pekerjaan serta melakukan wawancara berupa tanya jawab mengenai pekerjaan yang akan dilakukan dengan pembimbing lapangan dan pekerja di lapangan, sehingga dapat diketahui kemungkinan risiko, sumber risiko dan dampak risiko yang dapat terjadi. Hal ini dapat membantu dalam menggali informasi guna mendapatkan data-data yang diperlukan untuk penelitian yang akan dilakukan.

3.3 Pengujian Hipotesa

Pada pengujian hipotesa ini berdasarkan data yang sudah diperoleh dan dikumpulkan baik dari survei lapangan, hasil observasi di lapangan, wawancara

pembimbing lapangan, wawancara pekerja serta studi literatur yang ada. Pengujian hipotesa merupakan pernyataan ataupun jawaban sementara untuk diuji kebenarannya serta harus sesuai dengan hipotesa penelitian awal.

3.4 Metode Analisis

Penelitian ini dilakukan pada pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expansion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 di PLTGU Tambak Lorok Semarang. Pada penelitian ini menggunakan jenis data penelitian deskriptif kualitatif untuk mengetahui peluang risiko atau bahaya yang mungkin terjadi serta memberikan gambaran terhadap risiko maupun bahaya yang akan dianalisa pada tiap tahapan pekerjaan.

Tahap awal dalam penelitian ini adalah melakukan survei lapangan/observasi serta studi literatur untuk mulai melakukan pendataan tahapan pekerjaan dan identifikasi risiko maupun bahaya pada awal tahapan pekerjaan tersebut didasari dengan dokumen-dokumen K3 dan standar K3 yang ada serta dilakukan bersama dengan manajemen dan berkonsultasi dengan pembimbing lapangan. Berdasarkan hasil survei lapangan dan identifikasi awal maka muncul rumusan permasalahan sehingga dari rumusan masalah tersebut kemudian berdasarkan literatur – literatur berupa buku, jurnal ataupun artikel yang didapat dan berkaitan dengan permasalahan yang ada maka akan dilakukan tahapan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Tahap selanjutnya, setelah melakukan survei lapangan dilakukan pula konsultasi dengan pembimbing lapangan dengan cara melakukan wawancara. Selain itu, juga dilakukan wawancara dengan para pekerja di lapangan guna mendapatkan data berupa hasil identifikasi awal untuk dilakukan penilaian risiko. Hasil pada tahap ini berupa hasil wawancara dengan pembimbing lapangan serta para pekerja merupakan proses dari pengumpulan data yang akan diproses dan dianalisa dengan menggunakan metode HIRADC sehingga dihasilkan nilai tingkat risiko dengan melihat tabel matriks risiko dan pengendalian risikonya.

Setelah mendapat nilai tingkat risiko dengan tabel matriks risiko kemudian dilakukan analisa data berupa membuat pengendalian risiko dengan cara menjabarkan secara detail tahapan pekerjaan yang telah diidentifikasi sehingga

akan didapat tahapan pekerjaan yang aman dan dirasa dapat mengurangi tingkat risiko pekerjaan sebelumnya bahkan menghilangkan risiko maupun bahaya yang ada.

Pada tahapan akhir penelitian ini yaitu akan didapatkan hasil identifikasi, *range* penilaian atau tingkatan risiko/bahaya serta pengendalian risiko di tempat kerja yang tepat sehingga risiko pekerjaan dengan risiko tinggi dapat berkurang atau bahkan dihilangkan. Selanjutnya dilakukan observasi kembali pada saat proses pekerjaan setelah penjabaran pengendalian risiko telah dilakukan untuk mencapai hasil yang optimal.

3.5 Pembahasan

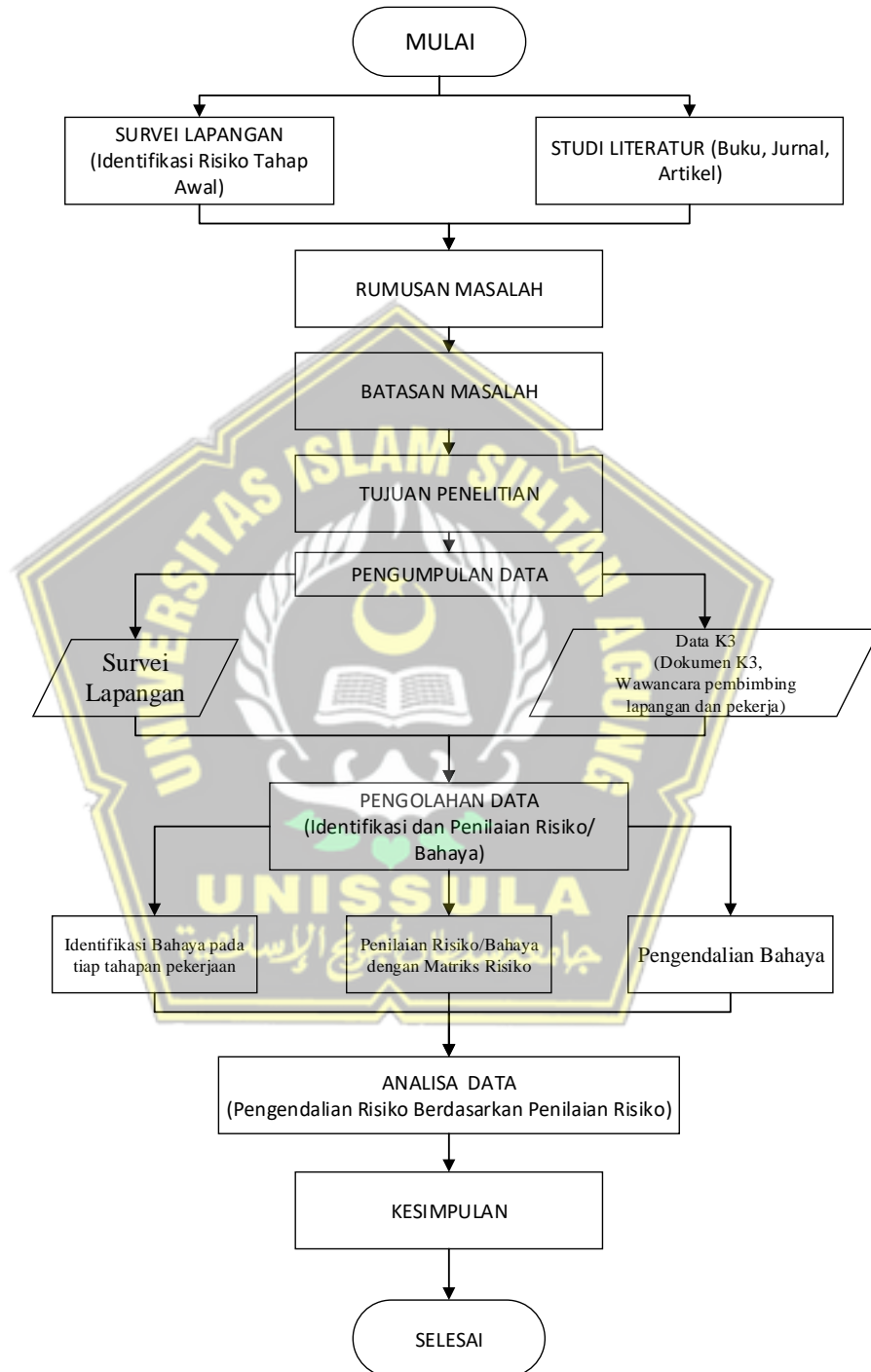
Pada tahap penelitian ini merupakan tahapan untuk menganalisa hasil penelitian yang telah didapatkan dan dilakukan kemudian menjelaskan hasil dari pengolahan data yang ada. Pembahasan dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* untuk menentukan risiko yang kritikal dan pengendalian risiko yang diperlukan dari tahapan pekerjaan ini.

3.6 Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat permasalahan pada Proyek Pekerjaan Pembongkaran Dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang yaitu mengenai risiko/bahaya pada tahapan pekerjaan yang dilakukan. Kemudian, dari identifikasi risiko pekerjaan yang diperoleh dilakukan penilaian risiko dengan matriks risiko sehingga didapat nilai dan skala risiko bahaya pekerjaan. Setelahnya, dilakukan evaluasi guna mendapat pengendalian bahaya yang tepat sesuai identifikasi dan nilai risiko yang ada. Pengendalian bahaya yang didapat akan digunakan sebagai pedoman sebagai manajemen risiko K3 dalam melakukan penanganan dan pengendalian bahaya sehingga diharapkan dapat menekan adanya kecelakaan kerja atau *nearmiss* dan menciptakan lingkungan kerja yang aman serta *zero accident*.

3.7 Diagram Alir

Diagram alir ini dibuat sebagai acuan dan rencana tahapan penelitian yang akan dilakukan dari awal hingga selesainya penelitian. Rencana tahapan penelitian dijelaskan dengan diagram sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data ini dipakai data – data penelitian yang bersumber dari hasil survei lapangan/observasi, wawancara pembimbing lapangan dan para pekerja serta studi literatur dari jurnal, artikel maupun buku. Data lapangan dan wawancara diperoleh identifikasi risiko, penilaian risiko/bahaya serta pengendalian bahaya berdasarkan proyek pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expansion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang.

4.1.1 Survei Lapangan

Pada pengumpulan data ini yaitu survei lapangan atau observasi langsung sebelum pekerjaan dimulai. Tahapan ini dilakukan bersama dengan pembimbing lapangan dari PT Eagleburgmann yang bertanggungjawab sebagai Supervisor (Spv). Pengumpulan data ini mengamati objek – objek yang akan dikerjakan baik dari peralatan yang akan digunakan hingga tempat kerja atau lingkungan kerja. Survei lapangan dan observasi ini didampingi oleh pihak manajemen pemberi kerja bersama pengawas lapangan (SPv) dan pengawas K3 dari kontraktor. Pada tahapan ini didapatkan hasil identifikasi bahaya awal kemudian dilakukan penilaian terhadap risiko yang didapat hingga melakukan pengendalian awal pekerjaan. Setelah memperkirakan pekerjaan apa saja yang akan dilakukan serta proses dan lokasi pengerjaannya. Hasil dari observasi lapangan yang didapat sebagai berikut:

- a. terdapat pekerjaan pada ketinggian $\pm 7,8$ meter dari *ground*
- b. terdapat pekerjaan di tempat yang sempit pada penghubung HRSG ± 1 meter (untuk mobilisasi peralatan dan pekerja juga)
- c. terdapat pekerjaan dengan menggunakan dengan menggunakan alat gerinda
- d. terdapat pekerjaan panas yaitu pengelasan dengan menggunakan las potong *oxy-acetylene* (pengelasan blender)
- e. pekerjaan melibatkan bahan material yang besar dan berat serta terdapat proses *manual handling* pada proses pemindahan peralatan dan material

4.1.2 Data K3

Pengumpulan data K3 yang ada didapat dari dokumen *Job Safety Analysis* (JSA) yang sebelumnya sudah dibuat oleh pihak K3 manajemen perusahaan. Dokumen JSA ini menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam pembuatan dokumen *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) sebagai upaya sistem manajemen K3 di tempat kerja. Dokumen JSA dapat dilihat pada lampiran 2.

Pada pengumpulan data ini dilakukan wawancara terhadap pembimbing lapangan pada Pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 ini dipegang oleh Bapak Sumaryanta yang bertanggungjawab sebagai *Supervisor* (Spv) dari PT EagleBurgmann Indonesia. Sebelum pekerjaan ini dimulai, dilakukan diskusi/wawancara dan identifikasi risiko pekerjaan bersama dengan pihak Manajemen K3 baik dari pemberi kerja maupun pihak kontraktor yaitu PT Indonesia Power Semarang (PLTGU Tambak Lorok) dengan PT EagleBurgmann. Pada tahap wawancara/diskusi ini membahas mengenai pekerjaan apa yang akan dikerjakan kemudian detail pekerjaan atau tahapan pekerjaan hingga sumber risiko dan dampak risiko dari tiap pekerjaan. Setelah dilakukan identifikasi bahaya/risiko berdasarkan tahapan pekerjaan tersebut kemudian melakukan penilaian risiko bersama dengan manajemen bidang K3 PT Indonesia Power atau *Expert Judge* dan juga dari manajemen K3 serta SPv kontraktor PT EagleBurgmann. Penilaian tingkat risiko ini berupa *severity* atau tingkat keparahan dan *likelihood* atau kemungkinan risiko terjadi yang nantinya dapat dikategorikan tingkat risikonya dari kalkulasi penilaian tersebut. Penilaian risiko bersama dengan *Expert Judge* ini selain berdasarkan pengalaman/kejadian terdahulu juga dengan dokumen K3 yang ada.

Pada tahap wawancara dengan manajemen kontraktor khususnya SPv, didapatkan kesimpulan mengenai kegiatan dan tahapan pekerjaan serta detail pekerjaan yang akan dilakukan. Pekerjaan ini merupakan proyek Pembongkaran Dan Pemasangan (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang dengan lama kontrak pekerjaan selama 40 hari dimulai dari bulan September 2021 – Oktober 2021 dengan total pekerja harian sebanyak

16 orang (1 SPv, 1 Pengawas K3, 1 Operator Genset, 13 Pekerja). Pekerjaan dimulai pukul 08.00 - 17.00 WIB namun jika dilakukan pekerjaan lembur hingga pukul 21.00 WIB.

Tahapan pekerjaan yang dilakukan mulai pembuatan dan pengajuan dokumen pekerjaan yang akan dilakukan, *loading* barang peralatan yang akan digunakan, menyiapkan peralatan kelistrikan yang akan digunakan, memasang perancah/*scaffolding*, pembongkaran plat (*Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2, merapikan bekas pembongkaran plat *Expantion Joint*, pemasangan plat *stainless steel* baru *Expantion Joint* No.6 pada HRSG Unit 2.2, pemasangan *fabric* (*rockwool*, *glasswool*, kain terpal pelindung) pada isi bagian sambungan *Expantion Joint* No.6 yang telah dirapikan, *unloading* peralatan yang telah dipakai dan melepas/membongkar rakitan perancah, *cleaning area* dan terakhir melakukan pelaporan akhir.

Pada tahapan pengumpulan data ini dilakukan wawancara dengan para pekerja lapangan untuk pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2. Tahapan wawancara ini dilakukan setelah menjelaskan mengenai tahapan pekerjaan yang akan dilakukan dan sumber serta dampak risiko. Di samping itu, sebagian pekerja lapangan juga pernah melakukan pekerjaan serupa pada unit yang berbeda maupun pembangkit listrik yang berbeda. Wawancara dengan para pekerja menghasilkan kesimpulan bahwa pekerja ini memiliki risiko yang cukup tinggi karena saat pemasangan plat *Expantion Joint*-nya selain tempat pemasangannya pada ketinggian $\pm 7,8$ meter juga tempatnya sempit karena merupakan sela – sela atau penghubung di HRSG. Selain itu, pekerja juga merokemndasikan beberapa penanganan dan pengendalian risiko pada pekerjaan seperti meletakkan peralatan kelistrikan di tempat kering atau jauh dari genangan air, menyiapkan alat P3K, APAR serta menjaga jarak saat pembongkaran dan pemasangan *fabric* (*rockwool*, *glasswool*, kain terpal).



Gambar 4.1 Kegiatan *Toolbox Meeting* sebagai sarana memberikan arahan baik dari segi K3 maupun manajemen serta mendengar keluhan dan masukan pekerja

4.2 Pengolahan Data

Berikut merupakan tahapan pengolahan data yang didapat dari pengumpulan data yang diolah dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC).

4.2.1 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko pada pekerjaan ini dilakukan setelah melakukan pengumpulan data – data yang telah diambil untuk mengetahui gambaran mengenai kondisi tempat kerja, lingkungan kerja hingga manajemen K3 yang ada.



Gambar 4.2 Salah satu tahapan pekerjaan pada pemasangan *Expansion Joint* pada HRSG Unit 2.2

Proses identifikasi risiko ini kemudian dilakukan pendataan secara menyeluruh mengenai alur tahapan kegiatan pekerjaan. Proses identifikasi risiko perlu

memperhatikan adanya *unsafe condition* dan *unsafe action* pada tiap kegiatan pekerjaan yang terdiri dari 11 kegiatan utama dan 32 uraian/penjabaran dari setiap kegiatan pada pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang. Uraian pekerjaan mengenai kegiatan disajikan pada tabel 4.1 dan tabel identifikasi risiko pekerjaan yang ada disajikan pada tabel 4.2 sebagai berikut :

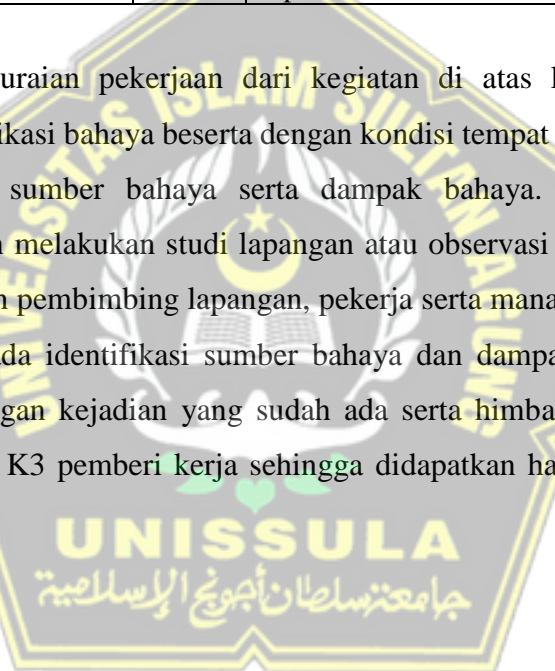
Tabel 4.1 Penamaan Kode Uraian Pekerjaan Penggantian *Expantion Joint* No. 6 HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang

No	Kegiatan	Kode	Uraian Pekerjaan
1	Pengajuan dokumen K3	1.a	Pengajuan dokumen K3
		1.b	Pemeriksaan dokumen K3
2	<i>Loading</i> barang (peralatan yang akan digunakan)	2.a	<i>Loading</i> peralatan yang akan digunakan dari alat angkut transportasi (<i>toolbox</i> (5), gas elpiji, peralatan kelistrikan, panel, alas las, APAR, tabung oksigen, perancah, APD)
		2.b	Mengecek dan mendata peralatan yang akan digunakan dalam pekerjaan apabila terdapat kerusakan maupun terdapat kekurangan
		2.c	Mengecek dan mendata APD yang akan digunakan dalam pekerjaan apabila terdapat kekurangan maupun kerusakan
3	Menyiapkan peralatan kelistrikan yang akan digunakan	3.a	Memasang/merangkai kabel pada steker dan terminal listrik
		3.b	Memasang/merangkai kabel pada genset dan panel listrik
		3.c	Mengecek kabel-kabel pada alat kelistrikan (alat las, gerinda) apakah ada kerusakan seperti terkelupas, bekas terbakar, dll
		3.d	Memastikan semua peralatan kelistrikan, stopkontak, panel listrik dan genset dapat teraliri listrik
4	Memasang perancah / <i>scaffolding</i>	4.a	Melakukan persiapan dan mengecek APD yang akan dipakai sesuai untuk merakit perancah
		4.b	Mengecek keadaan permukaan/ <i>area</i> yang akan didirikan perancah/ <i>scaffolding</i>
		4.c	Merakit/memasang perancah pada masing-masing sisi HRSG (<i>Expantion Joint</i> No.6) atau dikedua sisinya
5	Pembongkaran Plat (<i>Expantion Joint</i> No.6) HRSG Unit 2.2	5.a	Melakukan persiapan pembongkaran pada <i>Expantion Joint</i> No.6 dengan dengan melakukan <i>cleaning area</i> sekitar lingkungan kerja

No	Kegiatan	Kode	Uraian Pekerjaan
		5.b	Mengecek peralatan kelistrikan, mekanik serta APD yang akan digunakan dalam pekerjaan pembongkaran
		5.c	Melepas/membongkar pelindung pelindung <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2 berupa <i>fabric</i> , kain terpal, <i>rockwool</i> , <i>glasswool</i>
		5.d	Membongkar/melepas plat <i>stanless steel</i> pada sekeliling <i>Expantion Joint</i> HRSG Unit 2.2 dengan menggunakan las <i>oxy-acetylene</i> (las blender)
6	Merapikan bekas pembongkaran plat <i>Expantion Joint</i> HRSG	6.a	Merapikan bekas sisa pembongkaran plat <i>Expantion Joint</i> pada HRSG Unit 2.2 dengan menggunakan gerinda
		6.b	Melakukan <i>setting</i> awal guna pemasangan plat pada <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2 yang baru dengan <i>manual handling</i>
7	Pemasangan plat <i>stainless steel</i> baru <i>Expantion Joint</i> No.6 pda HRSG Unit 2.2	7.a	Menyiapkan APD serta peralatan yang akan digunakan untuk pemasangan plat <i>stainless steel</i> baru pada <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2
		7.b	Mengangkat plat <i>stanless steel</i> baru <i>Expantion Joint</i> untuk sambungan HRSG kemudian menitik beberapa bagian pada sambungan dengan las guna <i>setting</i> pemasangan platnya
		7.c	Setelah semua bagian plat baru sudah ter- <i>setting</i> kemudian mengelas secara menyeluruh semua bagian permukaan/penghubung plat <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2
		7.d	Setelah semua bagian tersambung dengan baik atau ter-las kemudian merapikan bagian hasil pengelasan dengan gerinda untuk diratakan
8	Pemasangan <i>fabric</i> , <i>rockwool</i> , <i>glasswool</i> kain terpal pada bagian sambungan <i>expantion joint</i> di HRSG yang telah dirapikan	8.a	Melakukan pemasangan <i>fabric</i> , <i>rockwool</i> , <i>glasswool</i> dan kain terpal pada permukaan <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2 yang telah dipasang dan dirapikan secara menyeluruh
		8.b	Memastikan bahwa <i>fabric</i> , <i>rockwool</i> , <i>glasswool</i> dan kain terpal yang dipasang tertutup dengan rapat dan tidak ada celah
9	<i>Unloading</i> peralatan yang telah dipakai dan melepas rakitan perancah	9.a	Melepas dan membongkar alat perancah/ <i>scaffolding</i> yang terpasang di setiap sisi <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2
		9.b	Melepas rangkaian kabel pada alat kelistrikan seperti panel, genset, steker dan stop kontak

No	Kegiatan	Kode	Uraian Pekerjaan
		9.c	Merapikan peralatan yang telah digunakan serta memasukan dan menata ke dalam <i>toolbox</i>
		9.d	Memasukan/menaikkan barang ke alat transportasi/angkutan untuk pengembalian peralatan yang telah digunakan
10	<i>Cleaning area</i>	10.a	Membersihkan lingkungan kerja sekitar <i>Expantion Joint No.6 HRSG Unit 2.2</i>
		10.b	Mengumpulkan limbah-limbah sisa pekerjaan yang ada kemudian melakukan sortir limbah berdasarkan kategori limbah (B3, padat, cair)
		10.c	Membuang limbah ke TPS milik PLTGU Tambak Lorok Semarang
11	Laporan Akhir Pekerjaan	11.a	Melaporkan laporan akhir pekerjaan dengan melampirkan dokumen-dokumen yang diperlukan

Berdasarkan uraian pekerjaan dari kegiatan di atas kemudian dilakukan penjabaran identifikasi bahaya beserta dengan kondisi tempat kerja, peralatan yang akan digunakan, sumber bahaya serta dampak bahaya. Identifikasi bahaya didapatkan setelah melakukan studi lapangan atau observasi kemudian dilakukan wawancara dengan pembimbing lapangan, pekerja serta manajemen K3 dari pihak pemberi kerja. Pada identifikasi sumber bahaya dan dampak bahaya dilakukan dengan pertimbangan kejadian yang sudah ada serta himbauan dan arahan dari pihak manajemen K3 pemberi kerja sehingga didapatkan hasil pada tabel 4.2 di bawah ini :



Tabel 4.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Penggantian *Expantion Joint* No.6 Pada HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
1	Pengajuan dokumen K3	1.a. Pengajuan dokumen K3	Kantor HUMAS	<ul style="list-style-type: none"> •Pekerjaan dilakukan di dalam ruang tertutup •pada ruang tertutup terdapat pencahayaan berupa lampu, sirkulasi udara cukup lancar •pekerjaan dilakukan pada meja dan pekerja duduk pada kursi serta bekerja menghadap laptop 	Alat tulis, meja, kursi, laptop, printer	<ul style="list-style-type: none"> •Pekerjaan yang terus berulang •alat kerja seperti meja/kursi yang tidak ergonomis •posisi atau postur saat kerja tidak ergonomis 	<ul style="list-style-type: none"> •Cedera sendi apabila terjatuh dari kursi •pegal otot atau kebas •MSDs akibat posisi bekerja kurang baik dan dalam waktu yang lama •mata yang terasa panas/perih akibat pencahayaan ruang yang kurang sesuai serta radiasi dari laptop
		1.b. Pemeriksaan dokumen K3	Kantor K3 (<i>Safety Office</i>)				
2	Loading barang (peralatan yang akan digunakan)	2.a. <i>Loading</i> peralatan yang akan digunakan dari alat angkut transportasi (<i>toolbox</i> (5), gas elpiji, peralatan kelistrikan, panel, alas las, APAR, tabung oksigen, perancah, APD)	Area PLTGU Unit 2.2 (Samping HRSG)	<ul style="list-style-type: none"> •jarak <i>area</i> lingkungan kerja dengan tempat <i>loading</i> cukup jauh untuk mobilisasi peralatan •<i>area</i> mobilisasi tidak rata (jalannya 	linggis, palu, alat angkat dan angkut, alat tulis, <i>toolbox</i> , <i>box</i> besi dan <i>box</i> plastik, tali tambang	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa barang •terjatuh saat proses <i>loading</i> •terpeleset saat mobilisasi 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan •memar •berdarah •lecet •tergores •kebakaran •cedera pada bagian tubuh
		2.b. mengecek dan mendata peralatan yang akan digunakan dalam pekerjaan apabila					

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
		terdapat kerusakan maupun terdapat kekurangan		berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving) <ul style="list-style-type: none"> tempat penempatan peralatan (<i>toolbox</i>, <i>box</i> besi, <i>box</i> plastik, panel listrik) berada \pm 1,2 m dari <i>ground</i> proses penurunan peralatan besar dan berat di samping parit 		atau saat naik-turun alat transportasi <ul style="list-style-type: none"> terdapat kerusakan alat yang menyebabkan luka pada pekerja terbentuk peralatan kerja terjepit terpukul ledakan gas elpiji atau tabung oksigen 	seperti keseleo, pegal otot
3	Menyiapkan peralatan kelistrikan yang akan digunakan	<p>3.a. Memasang/merangkai kabel pada steker dan terminal listrik</p> <p>3.b. Memasang/merangkai kabel pada genset dan panel listrik</p> <p>3.c. Mengecek kabel-kabel pada alat kelistrikan (alat las, gerinda) apakah ada kerusakan seperti terkelupas, bekas terbakar, dll</p>	Area PLTGU Unit 2.2 (Samping HRSG)	<ul style="list-style-type: none"> Pekerjaan dilakukan pada jalanan (sekitar tempat penempatan peralatan) terdapat parit antara area kerja dengan tempat penempatan panel listrik serta genset 	obeng, tang, isolasi listrik, testpen, alat las, gerinda, <i>cutter</i> , gunting, kabel listrik meteran	<ul style="list-style-type: none"> terpotong tertusuk tersengat listrik teriris oleh <i>cutter</i> 	<ul style="list-style-type: none"> luka ringan terbakar <i>shock</i> akibat tersengat listrik terbakar akibat tersengat listrik lecet atau berdarah

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
		3.d. Memastikan semua peralatan kelistrikan, stopkontak, panel listrik dan genset dapat teraliri listrik		yang dapat tergenangi air •genset diletakkan di ruang jalan antar unit HSRG			
4	Memasang perancah atau <i>scaffolding</i>	4.a. Melakukan persiapan dan mengecek APD yang akan dipakai sesuai untuk merakit perancah	Area PLTGU Unit 2.2 kedua sisi samping HRSR (<i>Expantion Joint</i> No. 6)	•Area pemasangan/mendirikan <i>scaffolding</i> yang tidak rata •pemasangan <i>scaffolding</i> berada di sisi samping <i>Expantion Joint</i> yang akan dibongkar dan berada pada jalan keluar masuk (sempit) •tempat mobilisasi dan pemasangan perancah naik turun	kunci inggris, palu, tang, kawat bendrat, gunting, <i>cutter</i>	•tertimpa <i>frame</i> perancah •terjatuh dari ketinggian •terpeleset •tergores material HRSR atau kawat bendrat •terpukul palu saat mengencangkan <i>jack base</i> perancah •kejatuhan material perancah (<i>joint pin, main frame</i> perancah, <i>cross brace</i>)	•luka ringan •berdarah •lecet •memar •cedera pada bagian tubuh bila terjatuh •terjatuh dari ketinggian
		4.b. Mengecek keadaan permukaan/ <i>area</i> yang akan didirikan perancah/ <i>scaffolding</i>					
		4.c. Merakit/memasang perancah pada masing-masing sisi HRSR (<i>Expantion Joint</i> No.6) atau dikedua sisinya					

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
						<ul style="list-style-type: none"> •suhu tinggi di sekitar sisi <i>area</i> perancah akibat sisa panas HRSG •panas akibat matahari 	
5	Pembongkaran Plat (<i>Expantion Joint</i> No.6) HRSG Unit 2.2	<p>5.a. Melakukan persiapan pembongkaran pada <i>Expantion Joint</i> No.6 dengan melakukan <i>cleaning area</i> sekitar lingkungan kerja</p> <p>5.b. Mengecek peralatan kelistrikan, mekanik serta APD yang akan digunakan dalam pekerjaan pembongkaran</p> <p>5.c. Melepas/membongkar pelindung pelindung <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2 berupa <i>fabric</i>, kain terpal, <i>rockwool</i>, <i>glasswool</i></p>	Sisi <i>Expantion Joint</i> No. 6 HRSG Unit 2.2	<ul style="list-style-type: none"> •Tempat kerja yang berada di ketinggian \pm 7,8 meter dari <i>ground</i> •pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter •tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari •lebar tempat kerja pada bagaian sela penghubung HRSG atau <i>Expantion</i> 	gerinda, alat las (<i>oxy-acetylene</i>), <i>cutter</i> , gunting, tang, kompresor, genset	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa peralatan/ sisa material •jatuh dari ketinggian baik dari perancah maupun bagian atas HRSG •tergores peralatan/ material <i>Joint</i> •tergantung saat pembongkar an <i>fabric</i> 	<ul style="list-style-type: none"> •memar •berdarah •cedera tubuh seperti keseleo, pegal-pegal, otot kejang •<i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan •luka bakar terkena api •iritasi mata akibat pembongkaran material •gatal pada tubuh akibat

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
		5.d. Membongkar/melepas plat <i>stainless steel</i> pada sekeliling <i>Expansion Joint</i> HRSG Unit 2.2 dengan menggunakan las potong <i>oxy-acetylene</i> (las blender)		<p><i>Joint</i> sangat sempit ± 1 meter</p> <ul style="list-style-type: none"> •tinggi sela penghubung bagian bawah dengan permukaan sangat rendah ± 50 cm 		<ul style="list-style-type: none"> •terpotong saat pembongkaran <i>fabric</i> maupun saat memotong menggunakan gerinda •terbakar sisa las dengan <i>oxy-acetylene</i> •terpeleset •terkena/terpapar material <i>rockwool</i> •terkena percikan api las •suhu tinggi akibat pengelasan •tempat kerja yang sempit •tempat kerja di ketinggian 	<p>terkena material <i>fabric</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •iritasi kulit •kebakaran akibat percikan api pengelasan/pemotongan •<i>heat stress</i> akibat paparan sinar matahari

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
						<ul style="list-style-type: none"> •paparan sinar matahari 	
6	Merapikan bekas pembongkaran plat <i>Expantion Joint</i> HSRG	<p>6.a. Merapikan bekas sisa pembongkaran plat <i>Expantion Joint</i> pada HRSR Unit 2.2 dengan menggunakan gerinda</p> <p>6.b. Melakukan <i>setting</i> awal guna pemasangan plat pada <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSR Unit 2.2 yang baru dengan <i>manual handling</i></p>	Sisi <i>Expantion Joint</i> No. 6 HRSR Unit 2.2	<ul style="list-style-type: none"> •Tempat kerja yang berada di ketinggian \pm 7,8 meter dari <i>ground</i> •pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter •tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari •lebar tempat kerja pada bagaian sela penghubung HRSR atau <i>Expantion Joint</i> sangat sempit \pm 1 meter •tinggi sela penghubung bagian 	Stop kontak, panel listrik, gerinda, alat tulis, alat las (las elektrode, las plasma), genset	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa peralatan/material •tergores •terbakar sisa panas dari las •terpeleset •jatuh dari ketinggian \pm 7,8 meter •terpotong •terkena percikan api gerinda •suhu tinggi akibat panas gerinda •salah postur saat mengangkat 	<ul style="list-style-type: none"> •memar pada bagian tubuh •berdarah/ lecet/luka goresan akibat sisa material tidak rata dan runcing •cedera tubuh seperti keseleo, pegal, kebas otot •<i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan •luka bakar •iritasi mata akibat proses merapikan permukaan plat (terkena

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
				bawah dengan permukaan sangat rendah ± 50 cm • area pekerjaan dan lingkungan sekitar memiliki jalan yang tidak rata untuk mobilisasi karena berkerikil dan ketinggian area kerja yang berbeda-beda		material plat baru <i>Expantion Joint</i>	percikan sisa material) •kebakaran akibat percikan api gerinda
7	Pemasangan plat <i>stainless steel</i> baru <i>Expantion Joint</i> No.6 pda HRSNG Unit 2.2	7.a. Menyiapkan APD serta peralatan yang akan digunakan untuk pemasangan plat <i>stainless steel</i> baru pada <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSNG Unit 2.2 7.b. Mengangkat plat <i>stanless steel</i> baru <i>Expantion Joint</i> untuk sambungan HRSNG kemudian menitik beberapa bagian pada sambungan dengan las guna <i>setting</i> pemasangan platnya	Sela - sela <i>Expantion Joint</i> No. 6 HRSNG Unit 2.2	•Tempat kerja yang berada di ketinggian $\pm 7,8$ meter dari <i>ground</i> •pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter •tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari	Stop kontak, panel listrik, gerinda, alat las (las elektrode, las plasma), genset, kompresor	•tertimpa peralatan atau material plat <i>Expantion Joint</i> •tergores akibat terkena pinggiran material plat baru maupun	•memar •berdarah/ lecet/luka goresan •cedera tubuh seperti kebas otot, kejang otot, pegal-pegel •retak/patah tulang jika terjatuh • <i>dislocation</i> pada

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
		<p>7.c. Setelah semua bagian plat baru sudah ter-setting kemudian mengelas secara menyeluruh semua bagian permukaan/penghubung plat <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2</p>		<ul style="list-style-type: none"> •lebar tempat kerja pada bagaian sela penghubung HRSG atau <i>Expantion Joint</i> sangat sempit ± 1 meter •tinggi sela penghubung bagian bawah dengan permukaan sangat rendah ± 50 cm •area pekerjaan dan lingkungan sekitar memiliki jalan yang tidak rata untuk mobilisasi pekerja, peralatan dan material plat <i>Expantion Joint</i> baru seberat 1500 kg karena berkerikil dan ketinggian area kerja yang berbeda-beda •tempat pengelasan dari dalam HRSG tertutup, pengap, gelap, serta panas akibat panas pengelasan 		<p>peralatan yang runcing</p> <ul style="list-style-type: none"> •terbakar sisa api panas dari las •terpeleset dari perancah maupun di area kerja •terjatuh dari perancah atau permukaan yang tinggi •terjatuh dari bagian atas HSRG •papasan suhu tinggi akibat panas pengelasan •terkena percikan api las •terkena percikan api gerinda 	<p>pergelangan kaki/tangan</p> <ul style="list-style-type: none"> •luka bakar akibat terkena percikan api pengelasan atau saat menggerinda •iritasi mata terkena sinar pengelasan •iritasi mata terkena percikan api las •kebakaran pada kompresor/ genset/<i>fabric</i> sekitar (baju, kardus) •<i>heat stress</i>
		<p>7.d.Setelah semua bagian tersambung dengan baik atau ter-las kemudian merapikan bagian hasil pengelasan dengan gerinda untuk diratakan</p>					

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
						<ul style="list-style-type: none"> •terpotong/t ergores pisau gerinda •kompresor meledak •suhu tinggi /panas akibat proses pengelasan •tempat kerja yang sempit dan tinggi $\pm 7,8$ meter •panel listrik/ genset terbakar •paparan panas sinar matahari 	
8	Pemasangan <i>fabric, rockwool, glasswool</i> kain terpal pada bagian sambungan <i>Expantion Joint</i>	8.a. Melakukan pemasangan <i>fabric, rockwool, glasswool</i> dan kain terpal pada permukaan <i>Expantion Joint</i> No.6 HRS Unit 2.2 yang telah dipasang dan dirapikan secara menyeluruh	Sisi <i>Expantion Joint</i> No. 6 HRS Unit 2.2	<ul style="list-style-type: none"> •Tempat kerja yang berada di ketinggian $\pm 7,8$ meter dari <i>ground</i> •pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah 	<i>cutter</i> , palu, tang, gunting, kawat bendrat, streples, alat bor, sekrup, alat angkat dan angkut	<ul style="list-style-type: none"> •tergores pinggir plat baru <i>Expantion Joint</i> •postur tubuh yang salah saat 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan seperti lecet-lecet •berdarah •memar •cedera tubuh seperti pegal otot, kejang

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
	di HRSG yang telah dirapikan	8.b. Memastikan bahwa <i>fabric</i> , <i>rockwool</i> , <i>glasswool</i> dan kain terpal yang dipasang tertutup dengan rapat dan tidak ada celah		<p>memiliki ketinggian 7,2 meter</p> <ul style="list-style-type: none"> • tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari • lebar tempat kerja pada bagian sela penghubung HRSG atau <i>Expantion Joint</i> sangat sempit ± 1 meter • tinggi sela penghubung bagian bawah dengan permukaan sangat rendah ± 50 cm • area pekerjaan dan lingkungan sekitar memiliki jalan yang tidak rata untuk mobilisasi pekerja, peralatan dan material plat <i>Expantion Joint</i> baru seberat 1500 kg karena berkerikil dan ketinggian area kerja yang berbeda-beda 		<p>mengangkat material <i>fabric</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • terpotong atau tergores saat menggunakan <i>cutter/gunting</i> • terjatuh dari perancah dengan ketinggian 7,2 meter • terpeleset dan terjatuh dengan ketinggian $\pm 7,8$ meter dari HRSG bagian atas • tertusuk atau terkena material <i>fabric</i>, <i>rockwool</i>, <i>glasswool</i> • kejatuhan <i>fabric</i> yang 	<p>otot, pinggang dan tangan pegal/sakit</p> <ul style="list-style-type: none"> • iritasi kulit/gatal akibat material <i>fabric</i> • <i>heat stress</i> • <i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
						tebal dan berat •paparan panas sinar matahari •terpeleset saat mobilisasi material <i>fabric</i> plat <i>Expantion Joint</i> yang baru	
9	<i>Unloading</i> peralatan yang telah dipakai dan melepas rakitan perancah	<p>9.a. Melepas dan membongkar alat perancah/<i>scaffolding</i> yang terpasang di setiap sisi <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2</p> <p>9.b. Melepas rangkaian kabel pada alat kelistrikan seperti panel, genset, steker dan stop kontak</p> <p>9.c. Merapikan peralatan yang telah digunakan serta memasukan dan menata ke dalam <i>toolbox</i></p>	Area PLTGU Unit 2.2 (Samping HRSG)	<ul style="list-style-type: none"> •jarak lingkungan kerja dengan tempat <i>unloading</i> cukup jauh untuk mobilisasi peralatan •<i>area</i> mobilisasi tidak rata (jalannya berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving) •tempat penempatan peralatan (<i>toolbox</i>, <i>box</i> besi, <i>box</i>) 	tang, kunci inggris, obeng, <i>testpen</i> , alat angkat dan angkut	<ul style="list-style-type: none"> •terjatuh dari ketinggian perancah ±7,2 meter •tertimpa material perancah/peralatan lain •tergores material/peralatan yang runcing •tertusuk •terpeleset 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan seperti lecet-lecet •berdarah •memar •cedera tubuh seperti kejang otot, pegal, kebas otot •luka bakar •<i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
		9.d. Memasukan/menaikkan barang ke alat transportasi/angkutan untuk pengembalian peralatan yang telah digunakan		<p>plastik, panel listrik) berada \pm 1,2 m dari <i>ground</i> sehingga saat memindahkan butuh konsentrasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • proses penurunan peralatan besar dan berat di samping parit • Tempat kerja yang berada di ketinggian \pm 7,8 meter dari <i>ground</i> • pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter • tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari 		<ul style="list-style-type: none"> • mengangkut beban berat seperti <i>toolbox</i> besi dan plastik • tersengat listrik saat membongkar peralatan kelistrikan • gas elpiji/tabung oksigen meledak 	
10	<i>Cleaning area</i>	10.a. Membersihkan lingkungan kerja sekitar <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2	Area PLTGU Unit 2.2 (Samping HRSG)	<ul style="list-style-type: none"> • jarak area lingkungan kerja yang akan dibersihkan dan tempat penyimpanan limbah sementara 	sapu lidi, karung, palu, alat angkut	<ul style="list-style-type: none"> • terpeleset saat membuang limbah • terjatuh • tertusuk paku/ kayu 	<ul style="list-style-type: none"> • luka ringan seperti lecet • berdarah • memar • iritasi kulit terkena sisa/limbah

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
		<p>10.b. Mengumpulkan limbah-limbah sisa pekerjaan yang ada kemudian melakukan sortir limbah berdasarkan kategori limbah (B3, padat, cair)</p> <p>10.c. Membuang limbah ke TPS milik PLTGU Tambak Lorok Semarang</p>		<p>cukup jauh dari alat transportasi</p> <ul style="list-style-type: none"> •area mobilisasi tidak rata (jalannya berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving) •proses mobilisasi limbah bekas material plat stainless dan berat ± 50 kg tiap potongan ke alat transportasi melewati jalan berkerikil dan parit di samping parit •tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari 		<p>pada sisa packing kayu untuk plat baru</p> <ul style="list-style-type: none"> •tergores •terpapar zat limbah di TPS maupun pembuangan limbah area kerja •berat material sisa yang akan dibuang/ limbah cukup berat dan banyak •postur kerja yang salah saat mengangkat limbah ke alat transportasi 	<p>material <i>fabric</i> (glasswool, rockwool)</p> <ul style="list-style-type: none"> •cedera tubuh seperti kejang otot, pegal otot, kebas •gangguan pernafasan saat menghirup limbah di TPS
11	Laporan Akhir Pekerjaan	11.a Melaporkan laporan akhir pekerjaan dengan melampirkan dokumen-dokumen yang diperlukan	Kantor HUMAS	<ul style="list-style-type: none"> •Pekerjaan dilakukan di dalam ruang tertutup •pada ruang tertutup terdapat 	Alat tulis, meja, kursi, laptop, printer	<ul style="list-style-type: none"> •Pekerjaan yang terus berulang •alat kerja seperti 	<ul style="list-style-type: none"> •Cedera sendi apabila terjatuh dari kursi •pegal otot atau kebas

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA			
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA
				<p>pencahayaannya berupa lampu, sirkulasi udara cukup lancar</p> <ul style="list-style-type: none"> • pekerjaan dilakukan pada meja dan pekerja duduk pada kursi dan menghadap laptop 		<p>meja/kursi yang tidak ergonomis</p> <ul style="list-style-type: none"> • posisi atau postur saat kerja tidak ergonomis 	<ul style="list-style-type: none"> • MSDs akibat posisi bekerja kurang baik dan dalam waktu yang lama • mata yang terasa panas/perih akibat pencahayaan ruangan yang kurang sesuai serta radiasi dari laptop



4.2.2 Penilaian Risiko

Setelah mendapat data identifikasi risiko/bahaya berupa uraian tahapan tiap pekerjaan, kondisi tempat kerja, sumber bahaya serta dampak bahaya pada Pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang kemudian dilakukan penilaian risiko dengan menilai setiap tahapan pekerjaan yang akan dilakukan sesuai kategori penilaian kemudian mengalikan angka dari masing – masing kategori. Nilai atau bobot risiko dari tiap uraian tahapan pekerjaan berpedoman pada AS/ZN 4360:1995 dan untuk penilaiannya melalui pembobotan kategori dampak keparahan atau *severity* (S) dan kemungkinan dampak/risiko tersebut akan terjadi atau *likelihood* (L) dengan mempertimbangkan identifikasi bahaya berupa sumber dan dampak bahaya yang ada. Penilaian risiko berdasarkan kategori – kategori tersebut didapat berdasarkan hasil wawancara serta diskusi dengan pembimbing lapangan (Spv) dan manajemen K3 PT EagleBurgmann Indonesia dan juga manajemen K3 dari PT Indonesia Power. Selain itu, penilaian juga dilakukan dengan mempertimbangkan data – data *nearmiss* atau *accident* yang telah terjadi seperti pada lampiran 3 atau data *Closing Report* yang ada seperti berikut :

Tabel 4.3 Data Aktual Terjadi *Nearmiss* Pada Pekerjaan Penggantian *Expantion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok

No.	DESCRIPTION	TARGET	2021	
			SEPTEMBER (ACTUAL)	OKTOBER (ACTUAL)
1	<i>Near miss case</i>	0	0	4
2	<i>First Aid Case (FAC)</i>	0	0	3
3	<i>Fire Case</i>	0	0	2
4	<i>Oil Spill</i>	0	0	0
5	<i>Personal Injury</i>	0	0	3
6	<i>Equipment Damage</i>	0	0	2
7	<i>Environment Damage</i>	0	0	0
8	<i>Fatality Case</i>	0	0	0
9	<i>Lost Time Injury (LTI)</i>	0	0	0
10	<i>Chemical Spill</i>	0	0	0

Untuk mendapatkan tingkat risiko atau nilai risiko, nilai kategori dampak risiko (*Severity*) dikalikan dengan nilai tingkat kemungkinan risiko (*Likelihood*) kemudian nilai tersebut dilihat pada tabel matriks risiko untuk dilihat penilaian bahaya/risikonya. Pada tingkat atau nilai risiko memiliki skala atau *range* dari Rendah hingga Ekstrem, dijelaskan sebagai berikut :

	Tingkat Risiko	Kode Huruf	Kode Warna
a.	Rendah	R	Hijau
b.	Sedang	S	Kuning
c.	Tinggi	T	Orange
d.	Ekstrem	E	Merah

Penilaian risiko pada pekerjaan penggantian *Expantion Joint* No. 6 HRSG Unit 2.2 ini dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut :



Tabel 4.4 Penilaian Risiko Berdasarkan Identifikasi Bahaya Pada Pekerjaan Penggantian *Expantion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang

No.	KEGIATAN	DETAIL PEKERJA	IDENTIFIKASI			PENILAIAN RISIKO			
			KONDISI TEMPAT KERJA	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA	TINGKAT RISIKO AWAL			
						S	L	NILAI RISIKO (S x L)	TINGKAT RISIKO
1	Pengajuan dokumen K3	1.a.	<ul style="list-style-type: none"> •Pekerjaan dilakukan di dalam ruang tertutup •pada ruang tertutup terdapat pencahayaan berupa lampu, sirkulasi udara cukup lancar •pekerjaan dilakukan pada meja dan pekerja duduk pada kursi dengan menghadap laptop 	<ul style="list-style-type: none"> •Pekerjaan yang terus berulang •alat kerja seperti meja/kursi yang tidak ergonomis •posisi atau postur saat kerja tidak ergonomis 	<ul style="list-style-type: none"> •Cedera sendi apabila terjatuh dari kursi •pegal otot atau kebas •MSDs akibat posisi bekerja kurang baik dan dalam waktu yang lama •mata yang terasa panas/perih akibat pencahayaan ruangan yang kurang sesuai serta radiasi dari laptop 	2	2	4	R
		1.b.	<ul style="list-style-type: none"> •jarak <i>area</i> lingkungan kerja dengan tempat <i>loading</i> cukup jauh untuk mobilisasi peralatan •<i>area</i> mobilisasi tidak rata (jalannya berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving) 	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa barang •terjatuh saat proses <i>loading</i> •terpeleset saat mobilisasi atau saat naik-turun alat transportasi •terdapat kerusakan alat yang 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan •memar •berdarah •lecet •tergores •kebakaran 	2	2	4	R
2	Loading barang (peralatan yang akan digunakan)	2.a.	<ul style="list-style-type: none"> •jarak <i>area</i> lingkungan kerja dengan tempat <i>loading</i> cukup jauh untuk mobilisasi peralatan •<i>area</i> mobilisasi tidak rata (jalannya berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving) 	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa barang •terjatuh saat proses <i>loading</i> •terpeleset saat mobilisasi atau saat naik-turun alat transportasi •terdapat kerusakan alat yang 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan •memar •berdarah •lecet •tergores •kebakaran 	4	3	12	E
		2.b.	<ul style="list-style-type: none"> •jarak <i>area</i> lingkungan kerja dengan tempat <i>loading</i> cukup jauh untuk mobilisasi peralatan •<i>area</i> mobilisasi tidak rata (jalannya berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving) 	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa barang •terjatuh saat proses <i>loading</i> •terpeleset saat mobilisasi atau saat naik-turun alat transportasi •terdapat kerusakan alat yang 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan •memar •berdarah •lecet •tergores •kebakaran 	3	2	6	S

No.	KEGIATAN	DETAIL PEKERJA	IDENTIFIKASI			PENILAIAN RISIKO			
			KONDISI TEMPAT KERJA	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA	TINGKAT RISIKO AWAL			
						S	L	NILAI RISIKO (S x L)	TINGKAT RISIKO
		2.c.	<ul style="list-style-type: none"> tempat penempatan peralatan (<i>toolbox</i>, <i>box</i> besi, <i>box</i> plastik, panel listrik) berada \pm 1,2 m dari <i>ground</i> proses penurunan peralatan besar dan berat di samping parit 	<ul style="list-style-type: none"> menyebabkan luka pada pekerja terbentuk peralatan kerja terjepit terpukul ledakan gas elpiji atau tabung oksigen 	<ul style="list-style-type: none"> cedera pada bagian tubuh seperti keseleo, pegal otot, 	2	2	4	R
3	Menyiapkan peralatan kelistrikan yang akan digunakan	3.a.	<ul style="list-style-type: none"> Pekerjaan dilakukan pada jalanan (sekitar tempat penempatan peralatan) 	<ul style="list-style-type: none"> terpotong tertusuk tersengat listrik teriris oleh <i>cutter</i> 	<ul style="list-style-type: none"> luka ringan terbakar <i>shock</i> akibat tersengat listrik 	2	2	4	R
		3.b.	<ul style="list-style-type: none"> terdapat parit antara area kerja dengan tempat penempatan panel listrik serta genset yang dapat tergenangi air 	<ul style="list-style-type: none"> terbakar akibat tersengat listrik 	<ul style="list-style-type: none"> terbakar akibat tersengat listrik lecet atau berdarah 	2	2	4	R
		3.c.				2	2	4	R
		3.d.	<ul style="list-style-type: none"> genset diletakkan di ruang jalan antar unit HSRG 				3	3	9
4	Memasang perancah/ <i>scaffolding</i>	4.a.	<ul style="list-style-type: none"> Area pemasangan/mendirikan 	<ul style="list-style-type: none"> tertimpa <i>frame</i> perancah 	<ul style="list-style-type: none"> luka ringan berdarah lecet 	2	2	4	R

No.	KEGIATAN	DETAIL PEKERJA	IDENTIFIKASI			PENILAIAN RISIKO			
			KONDISI TEMPAT KERJA	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA	TINGKAT RISIKO AWAL			
						S	L	NILAI RISIKO (S x L)	TINGKAT RISIKO
		4.b.	<p><i>scaffolding</i> yang tidak rata</p> <ul style="list-style-type: none"> • pemasangan <i>scaffolding</i> berada di sisi samping <i>Expantion Joint</i> yang akan dibongkar dan berada pada jalan keluar masuk (sempit) • tempat mobilisasi dan pemasangan perancah naik turun 	<ul style="list-style-type: none"> • terjatuh dari ketinggian • terpeleset • tergores material HRSG atau kawat bendrat • terpukul palu saat mengencangkan <i>jack base</i> perancah • kejatuhan material perancah (<i>joint pin</i>, <i>main frame</i> perancah, <i>cross brace</i>) • suhu tinggi di sekitar sisi <i>area</i> perancah akibat sisa panas HRSG • panas akibat matahari 	<ul style="list-style-type: none"> • memar • cedera pada bagian tubuh bila terjatuh • terjatuh dari ketinggian 	2	2	4	R
		4.c.				3	3	9	T
5	Pembongkaran Plat (<i>Expantion Joint</i> No..6) HRSG Unit 2.2	5.a.	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat kerja yang berada di ketinggian ± 7,8 meter dari <i>ground</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • tertimpa peralatan/ sisa material • jatuh dari ketinggian baik dari 	<ul style="list-style-type: none"> • memar • berdarah 	2	3	6	S

No.	KEGIATAN	DETAIL PEKERJA	IDENTIFIKASI			PENILAIAN RISIKO			
			KONDISI TEMPAT KERJA	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA	TINGKAT RISIKO AWAL			
						S	L	NILAI RISIKO (S x L)	TINGKAT RISIKO
		5.b.	<ul style="list-style-type: none"> pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter 	<ul style="list-style-type: none"> perancah maupun bagian atas HRSG tergores peralatan/material <i>Joint</i> 	<ul style="list-style-type: none"> cedera tubuh seperti keseleo, pegal-pegal, otot kejang <i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan 	3	3	9	T
		5.c.	<ul style="list-style-type: none"> tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari lebar tempat kerja pada bagaian sela penghubung HRSG atau <i>Expantion Joint</i> sangat sempit ± 1 meter tinggi sela penghubung bagian bawah dengan permukaan sangat rendah ± 50 cm 	<ul style="list-style-type: none"> tergantung saat pembongkaran <i>fabric</i> terpotong saat pembongkaran <i>fabric</i> maupun saat memotong menggunakan gerinda terbakar sisa las dengan <i>oxy-acetylene</i> terpeleset terkena/ terpapar material <i>rockwool</i> terkena percikan api las suhu tinggi akibat pengelasan tempat kerja yang sempit tempat kerja di ketinggian paparan sinar matahari 	<ul style="list-style-type: none"> luka bakar terkena api iritasi mata akibat pembongkaran material gatal pada tubuh akibat terkena material <i>fabric</i> iritasi kulit kebakaran akibat percikan api pengelasan/ pemotongan <i>heat stress</i> akibat paparan sinar matahari 	4	3	12	E
		5.d.				4	4	16	E

No.	KEGIATAN	DETAIL PEKERJA	IDENTIFIKASI			PENILAIAN RISIKO			
			KONDISI TEMPAT KERJA	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA	TINGKAT RISIKO AWAL			
						S	L	NILAI RISIKO (S x L)	TINGKAT RISIKO
6	Merapikan bekas pembongkaran plat <i>Expantion Joint</i> HSRG	6.a.	<ul style="list-style-type: none"> Tempat kerja yang berada di ketinggian \pm 7,8 meter dari <i>ground</i> pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari 	<ul style="list-style-type: none"> tertimpa peralatan/material tergores terbakar sisa panas dari las terpeleset jatuh dari ketinggian \pm 7,8 meter terpotong 	<ul style="list-style-type: none"> memar pada bagian tubuh berdarah/ lecet/luka goresan akibat sisa material tidak rata dan runcing cedera tubuh seperti keseleo, pegal, kebas otot <i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan luka bakar iritasi mata akibat proses merapikan permukaan plat (terkena percikan sisa material) kebakaran akibat percikan api gerinda 	3	3	9	T
		6.b.	<ul style="list-style-type: none"> lebar tempat kerja pada bagaian sela penghubung HRSG atau <i>Expantion Joint</i> sangat sempit \pm 1 meter tinggi sela penghubung bagian bawah dengan permukaan sangat rendah \pm 50 cm area pekerjaan dan lingkungan sekitar memiliki jalan yang tidak rata untuk mobilisasi karena berkerikil dan ketinggian area kerja yang berbeda-beda 	<ul style="list-style-type: none"> terkena percikan api gerinda suhu tinggi akibat panas gerinda salah postur saat mengangkat material plat baru <i>Expantion Joint</i> 	<ul style="list-style-type: none"> luka bakar iritasi mata akibat proses merapikan permukaan plat (terkena percikan sisa material) kebakaran akibat percikan api gerinda 	4	3	12	E

No.	KEGIATAN	DETAIL PEKERJA	IDENTIFIKASI			PENILAIAN RISIKO			
			KONDISI TEMPAT KERJA	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA	TINGKAT RISIKO AWAL			
						S	L	NILAI RISIKO (S x L)	TINGKAT RISIKO
7	Pemasangan plat <i>stainless steel</i> baru <i>Expantion Joint</i> No.6 pda HRSR Unit 2.2	7.a.	<ul style="list-style-type: none"> Tempat kerja yang berada di ketinggian \pm 7,8 meter dari <i>ground</i> pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter 	<ul style="list-style-type: none"> tertimpa peralatan atau material plat <i>Expantion Joint</i> tergores akibat terkena pinggiran material plat baru maupun peralatan yang runcing 	<ul style="list-style-type: none"> memar berdarah/ lecet/luka goresan cedera tubuh seperti kebas otot, kejang otot, pegal-pegel 	2	2	4	R
		7.b.	<ul style="list-style-type: none"> tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari 	<ul style="list-style-type: none"> terbakar sisa api panas dari las terpeleset dari perancah maupun di area kerja 	<ul style="list-style-type: none"> retak/patah tulang jika terjatuh <i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan 	4	4	16	E
		7.c.	<ul style="list-style-type: none"> lebar tempat kerja pada bagaian sela penghubung HRSR atau <i>Expantion Joint</i> sangat sempit \pm 1 meter 	<ul style="list-style-type: none"> terpeleset dari perancah maupun di permukaan yang tinggi terjatuh dari bagian atas HSRG 	<ul style="list-style-type: none"> luka bakar akibat terkena percikan api pengelasan atau saat menggerinda 	4	4	16	E
		7.d.	<ul style="list-style-type: none"> tinggi sela penghubung bagian bawah dengan permukaan sangat rendah \pm 50 cm area pekerjaan dan lingkungan sekitar memiliki jalan yang tidak rata untuk mobilisasi pekerja, peralatan dan material plat <i>Expantion Joint</i> baru seberat 1500 kg karena berkerikil dan 	<ul style="list-style-type: none"> terjatuh dari bagian atas HSRG papasan suhu tinggi akibat panas pengelasan terkena percikan api las terkena percikan api gerinda terpotong/tergores pisau gerinda 	<ul style="list-style-type: none"> iritasi mata terkena sinar pengelasan iritasi mata terkena percikan api las kebakaran pada kompresor/ genset/<i>fabric</i> sekitar (baju, kardus) <i>heat stress</i> 	4	3	12	E

No.	KEGIATAN	DETAIL PEKERJA	IDENTIFIKASI			PENILAIAN RISIKO			
			KONDISI TEMPAT KERJA	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA	TINGKAT RISIKO AWAL			
						S	L	NILAI RISIKO (S x L)	TINGKAT RISIKO
			<ul style="list-style-type: none"> ketinggian area kerja yang berbeda-beda tempat pengelasan dalam HRSG tertutup, pengap, gelap, serta panas akibat panas pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> kompresor meledak suhu tinggi /panas akibat proses pengelasan tempat kerja yang sempit dan tinggi ± 7,8 meter panel listrik/ genset terbakar paparan panas sinar matahari 					
8	Pemasangan <i>fabric</i> , <i>rockwool</i> , kain terpal pada bagian sambungan <i>Expansion Joint</i> di HRSG yang telah dirapikan	8.a.	<ul style="list-style-type: none"> Tempat kerja yang berada di ketinggian ± 7,8 meter dari <i>ground</i> pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter 	<ul style="list-style-type: none"> tergores pinggiran plat baru <i>Expansion Joint</i> postur tubuh yang salah saat mengangkat material <i>fabric</i> 	<ul style="list-style-type: none"> luka ringan seperti lecet-lecet berdarah memar cedera tubuh seperti pegal otot, kejang otot, pinggang dan tangan pegal/sakit 	4	3	12	E
		8.b.	<ul style="list-style-type: none"> tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari lebar tempat kerja pada bagian sela menghubungkan HRSG atau <i>Expansion Joint</i> sangat sempit ± 1 meter tinggi sela penghubung bagian bawah dengan 	<ul style="list-style-type: none"> terpotong atau tergores saat menggunakan <i>cutter/gunting</i> terjatuh dari perancah dengan ketinggian 7,2 meter terpeleset dan terjatuh dengan ketinggian ± 7,8 	<ul style="list-style-type: none"> iritasi kulit/ gatal akibat material <i>fabric</i> <i>heat stress</i> <i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan 	3	3	9	T

No.	KEGIATAN	DETAIL PEKERJA	IDENTIFIKASI			PENILAIAN RISIKO			
			KONDISI TEMPAT KERJA	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA	TINGKAT RISIKO AWAL			
						S	L	NILAI RISIKO (S x L)	TINGKAT RISIKO
			permukaan sangat rendah ± 50 cm •area pekerjaan dan lingkungan sekitar memiliki jalan yang tidak rata untuk mobilisasi pekerja, peralatan dan material plat <i>Expantion Joint</i> baru seberat 1500 kg karena berkerikil dan ketinggian area kerja yang berbeda-beda	meter dari HRSG bagian atas •tertusuk atau terkena material <i>fabric</i> , <i>rockwool</i> , <i>glasswool</i> •kejatuhan <i>fabric</i> yang tebal dan berat •paparan panas sinar matahari •terpeleset saat mobilisasi material <i>fabric</i> plat <i>Expantion Joint</i> yang baru					
9	Unloading peralatan yang telah dipakai dan melepas rakitan perancah	9.a.	•jarak area lingkungan kerja dengan tempat <i>unloading</i> cukup jauh untuk mobilisasi peralatan	•terjatuh dari ketinggian perancah ±7,2 meter •tertimpa material perancah/peralatan lain	•luka ringan seperti lecet-lecet •berdarah •memar •cedera tubuh seperti kejang otot, pegal, kebas otot •luka bakar • <i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan	3	3	9	T
		9.b.	•area mobilisasi tidak rata (jalannya berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving)	•tergores material/peralatan yang runcing		3	3	9	T
		9.c.	•tempat penempatan peralatan (<i>toolbox</i> , <i>box</i> besi, <i>box</i> plastik, panel listrik) berada ± 1,2 m dari <i>ground</i> sehingga	•tertusuk •terpeleset •mengangkat beban berat seperti <i>toolbox</i> besi dan plastik		3	3	9	T

No.	KEGIATAN	DETAIL PEKERJA	IDENTIFIKASI			PENILAIAN RISIKO			
			KONDISI TEMPAT KERJA	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA	TINGKAT RISIKO AWAL			
						S	L	NILAI RISIKO (S x L)	TINGKAT RISIKO
		9.d.	<ul style="list-style-type: none"> saat memindahkan butuh konsentrasi •proses penurunan peralatan besar dan berat di samping parit •Tempat kerja yang berada di ketinggian \pm 7,8 meter dari <i>ground</i> •pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter •tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari 	<ul style="list-style-type: none"> •tersengat listrik saat membongkar peralatan kelistrikan •gas elpiji/tabung oksigen meledak 		3	2	6	S
10	Cleaning area	10.a	<ul style="list-style-type: none"> •jarak <i>area</i> lingkungan kerja yang akan dibersihkan dan tempat penyimpanan limbah sementara cukup jauh dari alat transportasi 	<ul style="list-style-type: none"> •terpleset saat membuang limbah •terjatuh •tertusuk paku/ kayu pada sisa <i>packing</i> kayu untuk plat baru 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan seperti lecet •berdarah •memar 	3	2	6	S
		10.b.	<ul style="list-style-type: none"> •<i>area</i> mobilisasi tidak rata (jalannya berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving) 	<ul style="list-style-type: none"> •tergores •terpapar zat limbah di TPS maupun pembuangan limbah area kerja 	<ul style="list-style-type: none"> •iritasi kulit terkena sisa/limbah material <i>fabric</i> (<i>glasswool</i>, <i>rockwool</i>) 	3	2	6	S
		10.c.	<ul style="list-style-type: none"> •proses mobilisasi limbah bekas material plat stainless dan berat \pm 	<ul style="list-style-type: none"> •berat meterial sisa yang akan 	<ul style="list-style-type: none"> •cedera tubuh seperti kejang otot, pegal otot, kebas 	3	2	6	S

No.	KEGIATAN	DETAIL PEKERJA	IDENTIFIKASI			PENILAIAN RISIKO			
			KONDISI TEMPAT KERJA	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA	TINGKAT RISIKO AWAL			
						S	L	NILAI RISIKO (S x L)	TINGKAT RISIKO
			<ul style="list-style-type: none"> 50 kg tiap potongan ke alat transportasi melewati jalan berkerikil dan parit di samping parit tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari 	<ul style="list-style-type: none"> dibuang/limbah cukup berat dan banyak postur kerja yang salah saat mengangkat limbah ke alat transportasi 	<ul style="list-style-type: none"> gangguan pernafasan saat menghirup limbah di TPS 				
11	Laporan Akhir Pekerjaan	11.a.	<ul style="list-style-type: none"> Pekerjaan dilakukan di dalam ruang tertutup pada ruang tertutup terdapat pencahayaan berupa lampu, sirkulasi udara cukup lancar pekerjaan dilakukan pada meja dan pekerja duduk pada kursi dengan menghadap laptop 	<ul style="list-style-type: none"> Pekerjaan yang terus berulang alat kerja seperti meja/kursi yang tidak ergonomis posisi atau postur saat kerja tidak ergonomis 	<ul style="list-style-type: none"> Cedera sendi apabila terjatuh dari kursi pegal otot atau kebas MSDs akibat posisi bekerja kurang baik dan dalam waktu yang lama mata yang terasa panas/perih akibat pencahayaan ruangan yang kurang sesuai serta radiasi dari laptop 	2	2	4	R

4.2.3 Pengendalian Risiko

Tingkatan risiko yang dihasilkan berdasarkan penilaian risiko pekerjaan dengan matriks risiko kemudian dibuat pengendalian risiko guna mengurangi tingkatan risiko/bahaya pada Pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expansion Joint* No.6) HRS Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang. Pengendalian risiko ini dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian bahaya dalam ISO 45001:2018.

Pada tahapan ini mempertimbangkan dampak bahaya, lokasi kerja, kondisi tempat kerja juga peralatan yang akan digunakan. Selain itu, untuk mendukung atau mengimplementasi pengendalian bahaya yang akan dibuat atau diterapkan, sebelum kegiatan/pekerjaan dilakukan pelatihan awal mengenai Manajemen K3 di lingkungan kerja PLTGU Tambak Lorok atau biasa disebut *safety talk* dengan pihak K3 terkait. Kemudian, setelah adanya *safety talk*, sebelum pekerjaan akan dimulai diadakan *toolbox meeting* oleh pengawas K3 dan SPv guna menjelaskan mengenai sumber risiko/bahaya serta dampak bahaya yang akan muncul pada tiap tahapan pekerjaan penggantian *Expansion Joint* No.6 ini.

Pada pekerjaan tertentu yaitu pekerjaan ketinggian kurang lebih setinggi 7,8 meter, pekerjaan di tempat sempit yaitu kurang lebih 1 meter, kegiatan dengan melibatkan pekerjaan panas (mengelas, menggerinda), pekerjaan mengelas dengan las potong *oxy-acetylene* juga termasuk pekerjaan dengan tingkatan risiko tinggi hingga ekstrem. Berdasarkan jenis pekerjaan dan kondisi di tempat kerja maka pengendalian yang dilakukan mulai dari administratif, rekayasa *engineering*, selalu melakukan pengecekan peralatan kelistrikan dan mekanik, menciptakan lingkungan kerja yang aman/*safety condition* dan *safety action* serta penggunaan APD seperti helm, sepatu *boots/safety*, baju *wearpack*, sarung tangan *safety*, kaca mata *safety*, *body harness*, dll. Jenis pengendalian atau tindakan pengendalian risiko pada pekerjaan ini kemudian dapat dilihat pada tabel 4.4 berdasarkan penilaian dan tingkatan risiko sebelumnya :

Tabel 45 Pengendalian Bahaya Berdasarkan Penilaian Risiko Pekerjaan Penggantian *Exportion Joint* No.6

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
1	Pengajuan dokumen K3	1.a. Pengajuan dokumen K3	Kantor HUMAS	<ul style="list-style-type: none"> •Pekerjaan dilakukan di dalam ruang tertutup •pada ruang tertutup terdapat pencahayaan berupa lampu, sirkulasi udara cukup lancar •pekerjaan dilakukan pada meja dan pekerja duduk pada kursi dengan menghadap laptop 	Alat tulis, meja, kursi, laptop, printer	<ul style="list-style-type: none"> •Pekerjaan yang terus berulang •alat kerja seperti meja/kursi yang tidak ergonomis •posisi atau postur saat kerja tidak ergonomis 	<ul style="list-style-type: none"> •Cedera sendi apabila terjatuh dari kursi •pegal otot atau kebas •MSDs akibat posisi bekerja kurang baik dan dalam waktu yang lama •mata yang terasa panas /perih akibat pencahayaan ruangan yang kurang sesuai serta radiasi dari laptop 	R	<ul style="list-style-type: none"> •Menggunakan kursi dan meja yang ergonomis agar postur kerja saat membuat laporan atau dokumen dapat mengurangi adanya cedera pada sendi dan otot seperti pegal/pegas otot •Memastikan bahwa ruangan atau tempat kerja yang digunakan pencahayaannya sesuai dengan standar OHS yaitu 250 Lux dan sirkulasi udaranya lancar (tidak pengap)
		1.b. Pemeriksaan dokumen K3	Kantor K3 (<i>Safety Office</i>)				R		
2	Loading barang (peralatan yang akan digunakan)	2.a. Loading peralatan yang akan digunakan dari alat angkut transportasi (<i>toolbox</i> (5), gas elpiji, peralatan kelistrikan, panel, alas las, APAR, tabung oksigen, perancah, APD)	Area PLTGU Unit 2.2 (Samping HRSG)	<ul style="list-style-type: none"> •jarak area lingkungan kerja dengan tempat loading cukup jauh untuk mobilisasi peralatan •area mobilisasi tidak rata (jalannya berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving) •tempat penempatan peralatan (<i>toolbox</i>, <i>box</i> besi, <i>box</i> plastik, panel listrik) berada ± 1,2 m dari <i>ground</i> •proses penurunan peralatan besar dan berat di samping parit 	linggis, palu, alat angkat dan angkut, alat tulis, <i>toolbox</i> , <i>box</i> besi dan <i>box</i> plastik, tali tambang	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa barang •terjatuh saat proses loading •terpeleset saat mobilisasi atau saat naik-turun alat transportasi •terdapat kerusakan alat yang menyebabkan luka pada pekerja •terbentuk peralatan kerja •terjepit •terpukul •ledakan gas elpiji atau tabung oksigen 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan •memar •berdarah •lecet •tergores •kebakaran •cedera pada bagian tubuh seperti keseleo, pegal otot, 	E	<ul style="list-style-type: none"> •Saat menurunkan dan mengangkat tabung oksigen dan elpiji tidak dibanting dan saat mobilisasi tidak melewati jalan yang berkerikil jika proses pemindahannya dilakukan dengan alat angkut gerobak •Menggunakan alat bantu angkat angkut seperti gerobak untuk mengangkat peralatan berat seperti <i>toolbox</i> •Menggunakan alat bantu linggis untuk membantu menaikan genset dari pengamannya •Memasang <i>safety line</i> di sekeliling area kerja dan area <i>unloading</i> peralatan •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
		2.b. mengecek dan mendata peralatan yang akan digunakan dalam pekerjaan apabila terdapat kerusakan maupun terdapat kekurangan					S	<ul style="list-style-type: none"> •Memasang <i>safety line</i> dia area sekitar tempat penyimpanan peralatan atau <i>toolbox</i> •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 	

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
		2.c. Mengecek dan mendata APD yang akan digunakan dalam pekerjaan apabila terdapat kekurangan maupun kerusakan						R	<ul style="list-style-type: none"> •Memasang <i>safety line</i> dia area sekitar tempat penyimpanan peralatan atau <i>toolbox</i> •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
3	Menyiapkan peralatan kelistrikan yang akan digunakan	3.a. Memasang/ merangkai kabel pada steker dan terminal listrik	Area PLTGU Unit 2.2 (Samping HRSG)	<ul style="list-style-type: none"> •Pekerjaan dilakukan pada jalanan (sekitar tempat penempatan peralatan) •terdapat parit antara area kerja dengan tempat penempatan panel listrik serta genset yang dapat tergenangi air •genset diletakkan di ruang jalan antar unit HSRG 	<ul style="list-style-type: none"> •terpotong •tertusuk •tersengat listrik •teriris oleh <i>cutter</i> 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan •terbakar •<i>shock</i> akibat tersengat listrik •terbakar akibat tersengat listrik •lecet atau berdarah 	R	<ul style="list-style-type: none"> •Dilakukan di area kerja yang jauh dari sumber air dan menepi ke tempat yang teduh •Membeli/menyiapkan steker, terminal listrik, kabel dengan kualitas yang bagus sesuai standar SNI •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 	
		3.b. Memasang/ merangkai kabel pada genset dan panel listrik						<ul style="list-style-type: none"> •Sambungan antara kabel genset dan panel listrik ditutup dengan isolasi listrik •Memposisikan kabel sambungan jauh dari genangan air/di tempat yang kering •Memastikan saat memasang kabel pada genset dan panel listrik, kedua alat tersebut dalam keadaan mati/<i>off</i> •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 	
		3.c. Mengecek kabel-kabel pada alat kelistrikan (alat las, gerinda) apakah ada kerusakan seperti terkelupas, bekas terbakar, dll						<ul style="list-style-type: none"> •Jika terdapat kabel pada peralatan yang rusak/bekas terbakar segera diganti kabelnya atau ditutup dengan menggunakan isolasi listrik yang berstandar SNI •Memposisikan kabel sambungan jauh dari genangan air/di tempat yang kering •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 	
		3.d. Memastikan semua peralatan kelistrikan, stopkontak, panel listrik dan genset dapat teraliri listrik						<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan tempat tempat penyimpanan genset dan panel listrik jauh dari genangan air •Memastikan tangan pekerja kering •Mengecek genset dahulu apakah sudah aman untuk dinyalakan/tidak kemudian 	

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
									<ul style="list-style-type: none"> saat mengecek peralatan kelistrikan kabel bedasa di tempat kering •Pengoperasian genset dilakukan oleh operator yang memiliki pengalaman serta sertifikasi khusus operator genset •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
4	Memasang perancah /scaffolding	4.a. Melakukan persiapan dan mengecek APD yang akan dipakai sesuai untuk merakit perancah	Area PLTGU Unit 2.2 kedua sisi samping HRSG (<i>Expantion Joint</i> No. 6)	<ul style="list-style-type: none"> •Area pemasangan/mendirikan <i>scaffolding</i> yang tidak rata •pemasangan <i>scaffolding</i> berada di sisi samping <i>Expantion Joint</i> yang akan dibongkar dan berada pada jalan keluar masuk (sempit) •tempat mobilisasi dan pemasangan perancah naik turun 	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa <i>frame</i> perancah •terjatuh dari ketinggian •terpeleset •tergores material HRSG atau kawat bendrat •terpukul palu saat mengencangkan <i>jack base</i> perancah •kejatuhan material perancah (<i>joint pin</i>, <i>main frame</i> perancah, <i>cross brace</i>) •suhu tinggi di sekitar sisi <i>area</i> perancah akibat sisa panas HRSG •panas akibat matahari 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan •berdarah •lecet •memar •cedera pada bagian tubuh bila terjatuh •terjatuh dari ketinggian 	R	<ul style="list-style-type: none"> •Melakukan pengecekan <i>body harness</i> apakah kaitan pada <i>hook</i> kencang •Memastikan material pada perancah sesuai standar •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 	
		4.b. Mengecek keadaan permukaan/area yang akan didirikan perancah/ <i>scaffolding</i>					R	<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan area yang akan didirikan perancah aman dan permukaannya rata •Memasang <i>safety line</i> pada sekitar perancah •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 	
		4.c. Merakit/memasang perancah pada masing-masing sisi HRSG (<i>Expantion Joint</i> No.6) atau dikedua sisinya					T	<ul style="list-style-type: none"> •Pada pekerjaan ketinggian menggunakan <i>body harness</i> dan mengaitkan <i>hook</i> pada <i>anchor</i> yang tepat dan kokoh •Memastikan <i>jack base</i> terpasang kuat dan benar •Mengikat perancah dengan kawat/tali tambang ke komponen/alat sekitar agar lebih kokoh •Pada bagian atas perancah dikaitkan dengan pipa buatan di permukaan atas HRSG untuk menyangga bagian atasnya •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 	
5	Pembongkaran Plat (<i>Expantion Joint</i> No.6) HRSG Unit 2.2	5.a. Melakukan persiapan pembongkaran pada <i>Expantion Joint</i> No.6 dengan melakukan <i>cleaning</i>	Sisi <i>Expantion Joint</i> No. 6 HRSG Unit 2.2	<ul style="list-style-type: none"> •Tempat kerja yang berada di ketinggian $\pm 7,8$ meter dari <i>ground</i> 	gerinda, alat las (<i>oxy-acetylene</i>), <i>cutter</i> , gunting,	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa peralatan/ sisa material 	<ul style="list-style-type: none"> •memar •berdarah 	S	<ul style="list-style-type: none"> •Mengadakan <i>safety talk</i> berupa <i>toolbox meeting</i> sebelum pekerjaan dimulai guna mengingatkan pentingnya menciptakan kondisi dan lingkungan kerja yang aman

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
		area sekitar lingkungan kerja		<ul style="list-style-type: none"> pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari lebar tempat kerja pada bagaian sela penghubung HRSG atau Expanction Joint sangat sempit ± 1 meter tinggi sela penghubung bagian bawah dengan permukaan sangat rendah ± 50 cm 	tang, kompresor, genset	<ul style="list-style-type: none"> jatuh dari ketinggian baik dari perancah maupun bagian atas HRSG tergores peralatan/material Joint tergantung saat pembongkaran fabric terpotong saat pembongkaran fabric maupun saat memotong menggunakan gerinda terbakar sisa las dengan oxy-acetylene terpeleset terkena/terpapar material rockwool terkena percikan api las suhu tinggi akibat pengelasan tempat kerja yang sempit tempat kerja di ketinggian paparan sinar matahari 	<ul style="list-style-type: none"> cedera tubuh seperti keseleo, pegal-pegal, otot kejang dislocation pada pergelangan kaki/tangan luka bakar terkena api iritasi mata akibat pembongkaran material gatal pada tubuh akibat terkena material fabric iritasi kulit kebakaran akibat percikan api pengelasan/pemotongan heat stress akibat paparan sinar matahari 		<ul style="list-style-type: none"> Memastikan area sekitar pekerjaan aman dan terhindar dari mobilitas pekerja lainnya dengan memasang safety line Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan safety, sepatu safety/boots, baju wearpack lengan panjang
		5.b. Mengecek peralatan kelistrikan, mekanik serta APD yang akan digunakan dalam pekerjaan pembongkaran						T	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek sambungan pada alat kelistrikan dari genset ke panel listrik serta memastikan sumber listrik jauh dari genangan air Memastikan gas elpiji dan tabung oksigen di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung dan jauh dari percikan api Memastikan selang pada tabung oksigen dan gas elpiji kencang/tidak ada kebocoran Memasang arrester pada tabung oksigen dan gas elpiji menutup bagian atas tabung gas elpiji dan tabung oksigen dengan kain tahan panas/tidak mudah terbakar akibat percikan api saat mengelas atau menggerinda Memastikan gerinda sudah terpasang cover pada mata pisau Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan safety, sepatu safety/boots, baju wearpack lengan panjang
		5.c. Melepas/membongkar pelindung pelindung Expanction Joint No.6 HRSG Unit 2.2 berupa fabric, kain terpal, rockwool, glasswool						E	<ul style="list-style-type: none"> Pada pekerjaan ketinggian menggunakan body harness dan mengaitkan hook pada anchor yang tepat dan kokoh Memastikan saat melempar sisa pembongkaran di bawahnya tidak ada orang/ bekerja secara bergantian Memastikan area sekitar pekerjaan aman dan terhindar dari mobilitas pekerja lainnya dengan memasang safety line Menyediakan kotak P3K Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan safety, sepatu safety/boots, baju wearpack lengan panjang

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
		5.d. Membongkar /melepas plat <i>stanless steel</i> pada sekeliling <i>Expantion Joint</i> HRSG Unit 2.2 dengan menggunakan las potong <i>oxy-acetylene</i> (las blender)						E	<ul style="list-style-type: none"> •Pada pekerjaan ketinggian menggunakan <i>body harness</i> dan mengaitkan <i>hook</i> pada <i>anchor</i> yang tepat dan kokoh •Memastikan saat melempar sisa pembongkaran di bawahnya tidak ada orang/ bekerja secara bergantian •Memastikan area sekitar pekerjaan aman dan terhindar dari mobilitas pekerja lainnya dengan memasang <i>safety line</i> •Memastikan selang pada tabung oksigen dan gas elpiji kencang/tidak ada kebocoran •Memasang <i>arrester</i> pada tabung oksigen dan gas elpiji •Menyediakan minum mineral untuk mengurangi adanya <i>heat stress</i> pada pekerja •Menyediakan APAR dan kotak P3K •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, kaca mata <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang, <i>safety tool</i> untuk pekerjaan pengelasan
6	Merapikan bekas pembongkaran plat <i>Expantion Joint</i> HSRG	6.a. Merapikan bekas sisa pembongkaran plat <i>Expantion Joint</i> pada HRSG Unit 2.2 dengan menggunakan gerinda	Sisi <i>Expantion Joint</i> No. 6 HRSG Unit 2.2	<ul style="list-style-type: none"> •Tempat kerja yang berada di ketinggian $\pm 7,8$ meter dari <i>ground</i> •pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter •tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari •lebar tempat kerja pada bagaian sela penghubung HRSG atau <i>Expantion Joint</i> sangat sempit ± 1 meter •tinggi sela penghubung bagian bawah dengan permukaan sangat rendah ± 50 cm •area pekerjaan dan lingkungan sekitar memiliki jalan yang tidak 	Stop kontak, panel listrik, gerinda, alat tulis, alat las (las elektrode, las plasma), genset	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa peralatan/material •tergores •terbakar sisa panas dari las •terpeleset •jatuh dari ketinggian $\pm 7,8$ meter •terpotong •terkena percikan api gerinda •suhu tinggi akibat panas gerinda •salah postur saat mengangkat material plat baru <i>Expantion Joint</i> 	<ul style="list-style-type: none"> •memar pada bagian tubuh •berdarah/ lecet/luka goresan akibat sisa material tidak rata dan runcing •cedera tubuh seperti keseleo, pegal, kebas otot •<i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan •luka bakar •iritasi mata akibat proses merapikan permukaan plat (terkena percikan sisa material) 	T	<ul style="list-style-type: none"> •Melakukan pekerjaan secara bergantian agar meminimalisir terkena percikan api antar pekerja •Memasang <i>cover</i> pada pisau gerinda. •Pada pekerjaan ketinggian menggunakan <i>body harness</i> dan mengaitkan <i>hook</i> pada <i>anchor</i> yang tepat dan kokoh •Memastikan area sekitar pekerjaan aman dan terhindar dari mobilitas pekerja lainnya dengan memasang <i>safety line</i> •Menyediakan APAR dan kotak P3K •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, kaca mata <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
		6.b. Melakukan <i>setting</i> awal guna pemasangan plat pada <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2 yang baru dengan <i>manual handling</i>						E	<ul style="list-style-type: none"> •Saat melakukan pengangkatan dengan <i>manual handling</i> memastikan bahwa saat mengkat secara bersama dan fokus •Memastikan tidak ada kabel dan peralatan yang terdapat di <i>area</i> pengkatan/mobilisasi

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
				rata untuk mobilisasi karena berkerikil dan ketinggian area kerja yang berbeda-beda			•kebakaran akibat percikan api gerinda		<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan area sekitar pekerjaan aman dan terhindar dari mobilitas pekerja lainnya dengan memasang <i>safety line</i> •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
7	Pemasangan plat <i>stainless steel</i> baru <i>Expantion Joint</i> No.6 pda HRSRG Unit 2.2	7.a. Menyiapkan APD serta peralatan yang akan digunakan untuk pemasangan plat <i>stainless steel</i> baru pada <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSRG Unit 2.2	Sela - sela <i>Expantion Joint</i> No. 6 HRSRG Unit 2.2	<ul style="list-style-type: none"> •Tempat kerja yang berada di ketinggian $\pm 7,8$ meter dari <i>ground</i> •pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter •tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari •lebar tempat kerja pada bagaian sela penghubung HRSRG atau <i>Expantion Joint</i> sangat sempit ± 1 meter •tinggi sela penghubung bagian bawah dengan permukaan sangat rendah ± 50 cm •area pekerjaan dan lingkungan sekitar memiliki jalan yang tidak rata untuk mobilisasi pekerja, peralatan dan material plat <i>Expantion Joint</i> baru seberat 1500 kg karena berkerikil dan ketinggian area kerja yang berbeda-beda •tempat pengelasan dalam HRSRG tertutup, pengap, gelap, serta panas akibat panas pengelasan 	Stop kontak, panel listrik, gerinda, alat las (las elektrode, las plasma), genset, kompresor	<ul style="list-style-type: none"> •tertimpa peralatan atau material plat <i>Expantion Joint</i> •tergores akibat terkena pinggiran material plat baru maupun peralatan yang runcing •terbakar sisa api panas dari las •terpeleset dari perancah maupun di area kerja •terjatuh dari perancah atau permukaan yang tinggi •terjatuh dari bagian atas HSRG •papasan suhu tinggi akibat panas pengelasan •terkena percikan api las •terkena percikan api gerinda •terpotong/tergores pisau gerinda •kompresor meledak •suhu tinggi /panas akibat proses pengelasan •tempat kerja yang sempit dan tinggi $\pm 7,8$ meter •panel listrik/ genset terbakar •paparan panas sinar matahari 	<ul style="list-style-type: none"> •memar •berdarah/ lecet/luka goresan •cedera tubuh seperti kebas otot, kejang otot, pegal-pegel •retak/patah tulang jika terjatuh •<i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan •luka bakar akibat terkena percikan api pengelasan atau saat menggerinda •iritasi mata terkena sinar pengelasan •iritasi mata terkena percikan api las •kebakaran pada kompresor/ genset/<i>fabric</i> sekitar (baju, kardus) •<i>heat stress</i> 	R	<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan alat kelistrikan dan mekanik dapat digunakan dengan baik dan tidak ada kerusakan/kebocoran •Memastikan alat kelistrikan berada di tempat kering/jauh dari sumber air •Pada pekerjaan ketinggian menggunakan <i>body harness</i> dan mengaitkan <i>hook</i> pada <i>anchor</i> yang tepat dan kokoh •Memastikan area sekitar pekerjaan aman dan terhindar dari mobilitas pekerja lainnya dengan memasang <i>safety line</i> •Menyediakan APAR dan kotak P3K •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, kaca mata <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
		7.b. Mengangkat plat <i>stanless steel</i> baru <i>Expantion Joint</i> untuk sambungan HRSRG kemudian menitik beberapa bagian pada sambungan dengan las guna <i>setting</i> pemasangan platnya			<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan alat kelistrikan dan mekanik dapat digunakan dengan baik dan tidak ada kerusakan/kebocoran •Memastikan alat kelistrikan berada di tempat kering/jauh dari sumber air •Memastikan area lingkungan kerja dan area mobilitas tidak ada peralatan yang mengganggu dan tidak ada kabel yang dapat mengganggu mobilitas •Memastikan area sekitar pekerjaan aman dan terhindar dari mobilitas pekerja lainnya dengan memasang <i>safety line</i> •Pada pekerjaan ketinggian menggunakan <i>body harness</i> dan mengaitkan <i>hook</i> pada <i>anchor</i> yang tepat dan kokoh •Menyediakan kotak P3K •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, kaca mata <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang, <i>safety tool</i> untuk pekerjaan pengelasan 				

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
		7.c. Setelah semua bagian plat baru sudah ter-setting kemudian mengelas secara menyeluruh semua bagian permukaan/ penghubung plat <i>Expansion Joint</i> No.6 HRS Unit 2.2						E	<ul style="list-style-type: none"> • Pada pekerjaan ketinggian menggunakan <i>body harness</i> dan mengaitkan <i>hook</i> pada <i>anchor</i> yang tepat dan kokoh • Memastikan alat kelistrikan dan alat las dapat digunakan dengan baik dan tidak ada kerusakan • Melakukan pengelasan secara bergantian dan hati-hati agar tidak terkena pekerja yang lain serta menghindari rasa pengap dan sesak jika pekerjaan di dalam HRS • Meminimalisir saling terkena percikan dan terpapar panas akibat pengelasan • Menyediakan air mineral untuk minum guna mengurangi tingkat dehidrasi pekerja • Menyediakan APAR dan kotak P3K • Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, kaca mata <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang, <i>safety tool</i> untuk pekerjaan pengelasan
		7.d. Setelah semua bagian tersambung dengan baik atau ter-las kemudian merapikan bagian hasil pengelasan dengan gerinda untuk diratakan						E	<ul style="list-style-type: none"> • Memastikan area lingkungan kerja dan area mobilitas tidak ada peralatan yang mengganggu dan tidak ada kabel yang dapat mengganggu mobilitas • Memastikan area sekitar pekerjaan aman dan terhindar dari mobilitas pekerja lainnya dengan memasang <i>safety line</i> • Menyediakan air mineral untuk minum guna mengurangi tingkat dehidrasi pekerja • Melakukan pekerjaan secara bergantian agar meminimalisir terkena percikan api dan hati-hati agar tidak terkena pekerja yang lain serta menghindari rasa pengap dan sesak jika pekerjaan di dalam HRS • Memasang <i>cover</i> pada gerinda • Menyediakan APAR dan kotak P3K • Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, kaca mata <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang, <i>safety tool</i> untuk pekerjaan pengelasan

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
8	Pemasangan <i>fabric, rockwool, glasswool</i> kain terpal pada bagian sambungan <i>expantion joint</i> di HRSG yang telah dirapikan	8.a. Melakukan pemasangan <i>fabric, rockwool, glasswool</i> dan kain terpal pada permukaan <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2 yang telah dipasang dan dirapikan secara menyeluruh	Sisi <i>Expantion Joint</i> No. 6 HRSG Unit 2.2	<ul style="list-style-type: none"> •Tempat kerja yang berada di ketinggian $\pm 7,8$ meter dari <i>ground</i> •pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter •tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari •lebar tempat kerja pada bagaian sela penghubung HRSG atau <i>Expantion Joint</i> sangat sempit ± 1 meter •tinggi sela penghubung bagian bawah dengan permukaan sangat rendah ± 50 cm •area pekerjaan dan lingkungan sekitar memiliki jalan yang tidak rata untuk mobilisasi pekerja, peralatan dan material plat <i>Expantion Joint</i> baru seberat 1500 kg karena berkerikil dan ketinggian area kerja yang berbeda-beda 	<ul style="list-style-type: none"> <i>cutter</i>, palu, tang, gunting, kawat bendrat, streples, alat bor, sekrup, alat angkat dan angkut 	<ul style="list-style-type: none"> •tergores pinggiran plat baru <i>Expantion Joint</i> •postur tubuh yang salah saat mengangkat material <i>fabric</i> •terpotong atau tergores saat menggunakan <i>cutter/gunting</i> •terjatuh dari perancah dengan ketinggian 7,2 meter •terpeleset dan terjatuh dengan ketinggian $\pm 7,8$ meter dari HRSG bagian atas •tertusuk atau terkena material <i>fabric, rockwool, glasswool</i> •kejatuhan <i>fabric</i> yang tebal dan berat •paparan panas sinar matahari •terpeleset saat mobilisasi material <i>fabric</i> plat <i>Expantion Joint</i> yang baru 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan seperti lecet-lecet •berdarah •memar •cedera tubuh seperti pegal otot, kejang otot, pinggang dan tangan •pegal/sakit •iritasi kulit/gatal akibat material <i>fabric</i> •<i>heat stress</i> •<i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan 	E	<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan saat melakukan pengangkatan pelindung yang secara <i>manual handling</i> area mobilisasi clear atau aman dari pekerja lain dan peralatan yang akan membahayakan •Memastikan area lingkungan kerja dan area mobilitas tidak ada peralatan yang mengganggu dan tidak ada kabel yang dapat mengganggu mobilitas •Memastikan area sekitar pekerjaan aman dan terhindar dari mobilitas pekerja lainnya dengan memasang <i>safety line</i> •Pada pekerjaan ketinggian menggunakan <i>body harness</i> dan mengaitkan <i>hook</i> pada <i>anchor</i> yang tepat dan kokoh •Menyediakan air mineral untuk minum guna mengurangi tingkat dehidrasi pekerja •Menyediakan kotak P3K •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, kaca mata <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
		8.b. Memastikan bahwa <i>fabric, rockwool, glasswool</i> dan kain terpal yang dipasang tertutup dengan rapat dan tidak ada celah		<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan area mobilisasi dan lingkungan kerja <i>clear</i> atau aman dari pekerja lain dan peralatan yang akan membahayakan •Memastikan area sekitar pekerjaan aman dan terhindar dari mobilitas pekerja lainnya dengan memasang <i>safety line</i> •Pada pekerjaan ketinggian menggunakan <i>body harness</i> dan mengaitkan <i>hook</i> pada <i>anchor</i> yang tepat dan kokoh •Menyediakan air mineral untuk minum guna mengurangi tingkat dehidrasi pekerja •memasang terpal di antara perancah dan HRSG untuk mengurangi panas paparan sinar matahari •Menyediakan kotak P3K •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, kaca mata <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 	T				

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
9	Unloading peralatan yang telah dipakai dan melepas rakitan perancah	9.a. Melepas dan membongkar alat perancah/ <i>scaffolding</i> yang terpasang di setiap sisi <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2	Area PLTGU Unit 2.2 (Samping HRSG)	<ul style="list-style-type: none"> •jarak <i>area</i> lingkungan kerja dengan tempat <i>unloading</i> cukup jauh untuk mobilisasi peralatan •<i>area</i> mobilisasi tidak rata (jalannya berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving) •tempat penempatan peralatan (<i>toolbox</i>, <i>box</i> besi, <i>box</i> plastik, panel listrik) berada \pm 1,2 m dari <i>ground</i> sehingga saat memindahkan butuh konsentrasi •proses penurunan peralatan besar dan berat di samping parit •Tempat kerja yang berada di ketinggian \pm 7,8 meter dari <i>ground</i> •pekerjaan yang dilakukan dengan media perancah memiliki ketinggian 7,2 meter •tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari 	tang, kunci inggris, obeng, <i>testpen</i> , alat angkat dan angkut	<ul style="list-style-type: none"> •terjatuh dari ketinggian perancah \pm7,2 meter •tertimpa material perancah/peralatan lain •tergores material/peralatan yang runcing •tertusuk •terpeleset •mengangkat beban berat seperti <i>toolbox</i> besi dan plastik •tersengat listrik saat membongkar peralatan kelistrikan •gas elpiji/tabung oksigen meledak 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan seperti lecet-lecet •berdarah •memar •cedera tubuh seperti kejang otot, pegal, kebas otot •luka bakar •<i>dislocation</i> pada pergelangan kaki/tangan 	T	<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan area yang akan didirikan perancah aman dan permukaannya rata •Memasang <i>safety line</i> pada sekitar perancah •Saat membonkar perancah dilakukan dari bagian yang paling atas dan saat menurunkan melakukan estafet dengan pekerja lain secara hati-hati •saat melepas/melonggarkan <i>jack base</i> dengan palu pastikan kepala palu tidak longgar dengan pegangannya dan perancah sudah terlepas semua •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
		9.b. Melepas rangkaian kabel pada alat kelistrikan seperti panel, genset, steker dan stop kontak		<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan tempat tempat penyimpanan genset dan panel listrik jauh dari genangan air •Memastikan tangan pekerja kering •Mengecek panel listrik dahulu apakah sudah <i>off</i> kemudian memastikan genset dalam keadaan tidak beroperasi •Pengoperasian genset dilakukan oleh operator yang memiliki pengalaman serta sertifikasi khusus operator genset •saat melepas rangkaian listrik kemudian langsung menggulung kabel dan menyingkirkan sisa-sisa kabel yang ada agar tidak berserakan dan membahayakan •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 		T	<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan tempat tempat penyimpanan peralatan atau <i>toolbox</i> •memasukan peralatan ke <i>toolbox</i> sesuai dengan sebelumnya •saat menata/menaruh peralatan dan barang di dalam <i>toolbox</i> dilakukan dengan cara bergantian agar mengurangi saling terkena peralatan yang tajam 		
		9.c. Merapikan peralatan yang telah digunakan serta memasukan dan menata ke dalam <i>toolbox</i>		<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan tempat tempat penyimpanan peralatan atau <i>toolbox</i> •memasukan peralatan ke <i>toolbox</i> sesuai dengan sebelumnya •saat menata/menaruh peralatan dan barang di dalam <i>toolbox</i> dilakukan dengan cara bergantian agar mengurangi saling terkena peralatan yang tajam 		T	<ul style="list-style-type: none"> •Memastikan tempat tempat penyimpanan peralatan atau <i>toolbox</i> •memasukan peralatan ke <i>toolbox</i> sesuai dengan sebelumnya •saat menata/menaruh peralatan dan barang di dalam <i>toolbox</i> dilakukan dengan cara bergantian agar mengurangi saling terkena peralatan yang tajam 		

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
		9.d. Memasukan/ menaikkan barang ke alat transportasi /angkutan untuk pengembalian peralatan yang telah digunakan						<ul style="list-style-type: none"> •segera menutup tutup <i>toolbox</i> agar pinggiran besinya tidak mengenai pekerja lain •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 	
							S	<ul style="list-style-type: none"> •Saat meletakkan dan mengangkat tabung oksigen dan elpiji tidak dibanting dan saat mobilisasi tidak melewati jalan yang berkerikil jika proses pemindahannya dilakukan dengan gerobak •Menggunakan alat bantu angkat angkut seperti gerobak untuk mengangkat peralatan berat seperti <i>toolbox</i> •Menggunakan alat bantu katrol sederhana untuk membantu menaikkan genset ke alat transportasinya •Memasang <i>safety line</i> di sekeliling area kerja dan area <i>unloading</i> peralatan •mengikat semua peralatan baik <i>toolbox</i> maupun gas elpiji dan tabung oksigen dengan tali <i>rigging</i> serta memastikan <i>ratchet strap/tie</i> kencang dan kuat •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang 	
10	Cleaning area	10.a. Membersihkan lingkungan kerja sekitar <i>Expantion Joint</i> No.6 HRSG Unit 2.2 10.b. Mengumpulkan limbah-limbah sisa pekerjaan yang ada	Area PLTGU Unit 2.2 (Samping HRSG)	<ul style="list-style-type: none"> •jarak <i>area</i> lingkungan kerja yang akan dibersihkan dan tempat penyimpanan limbah sementara cukup jauh dari alat transportasi •<i>area</i> mobilisasi tidak rata (jalannya berkerikil dan terdapat jalan kecil berpaving) •proses mobilisasi limbah bekas material plat stainless dan berat ± 50 kg tiap potongan ke alat transportasi melewati jalan berkerikil dan parit di samping parit 	sapu lidi, karung, palu, alat angkut	<ul style="list-style-type: none"> •terpeleset saat membuang limbah •terjatuh •tertusuk paku/ kayu pada sisa <i>packing</i> kayu untuk plat baru •tergores •terpapar zat limbah di TPS maupun pembuangan limbah area kerja •berat meterial sisa yang akan dibuang/limbah cukup berat dan banyak 	<ul style="list-style-type: none"> •luka ringan seperti lecet •berdarah •memar •iritasi kulit terkena sisa/limbah material <i>fabric</i> (<i>glasswool</i>, <i>rockwool</i>) •cedera tubuh seperti kejang otot, pegal otot, kebas •gangguan pernafasan saat 	S	<ul style="list-style-type: none"> •wajib menggunakan masker dan sarung tangan <i>safety</i> saat melakukan pembersihan lingkungan kerja •mengumpulkan limbah di tempat yang minim mobilisasi pekerja •memasang <i>safety line</i> di sekitar tempat pembersihan limbah di lingkungan kerja •mencuci tangan setelah selesai membersihkan lingkungan sekitar dari limbah •Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
							S	<ul style="list-style-type: none"> •wajib menggunakan masker dan sarung tangan <i>safety</i> saat melakukan pembuangan limbah 	

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
		kemudian melakukan sortir limbah berdasarkan kategori limbah (B3, padat, cair)		<ul style="list-style-type: none"> tempat kerja yang panas akibat paparan sinar matahari 		<ul style="list-style-type: none"> postur kerja yang salah saat mengangkat limbah ke alat transportasi 	menghirup limbah di TPS		<ul style="list-style-type: none"> melakukan konsultasi dengan manajemen PLTGU Tambak Lorok Semarang untuk prosedural pengumpulan dan penyortiran limbah (habis pakai, B3,dll) memasang <i>safety line</i> di sekitar tempat penyortiran dan pembuangan sementara limbah di lingkungan kerja mencuci tangan setelah selesai menyortir limbah Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
		10.c. Membuang limbah ke TPS milik PLTGU Tambak Lorok Semarang						S	<ul style="list-style-type: none"> wajib menggunakan masker dan sarung tangan <i>safety</i> saat melakukan pembuangan limbah melakukan konsultasi dengan manajemen K3 PLTGU Tambak Lorok Semarang untuk prosedural pembuangan limbah saat proses <i>loading</i> limbah ke alat transportasi dilakukan bersama dengan beberapa pekerja dan mengikat antar limbah dengan kencang saat akan membuang (untuk mobilisasi) saat membuang limbah/menurunkan limbah tidak dilempar baik sisa <i>plat stainless expansion joint</i> lama, bekas <i>fabric</i>, sisa kayu dan papan mencuci tangan setelah selesai membuang limbah Menggunakan APD yang sesuai seperti helm proyek, sarung tangan <i>safety</i>, sepatu <i>safety/boots</i>, baju <i>wearpack</i> lengan panjang
11	Laporan Akhir Pekerjaan	11.a Melaporkan laporan akhir pekerjaan dengan melampirkan dokumen-dokumen yang diperlukan	Kantor HUMAS	<ul style="list-style-type: none"> Pekerjaan dilakukan di dalam ruang tertutup pada ruang tertutup terdapat pencahayaan berupa lampu, sirkulasi udara cukup lancar pekerjaan dilakukan pada meja dan pekerja duduk pada kursi dengan menghadap laptop 	Alat tulis, meja, kursi, laptop, printer	<ul style="list-style-type: none"> Pekerjaan yang terus berulang alat kerja seperti meja/kursi yang tidak ergonomis posisi atau postur saat kerja tidak ergonomis 	<ul style="list-style-type: none"> Cedera sendi apabila terjatuh dari kursi pegal otot atau kebas MSDs akibat posisi bekerja kurang baik dan dalam waktu yang lama 	R	<ul style="list-style-type: none"> menggunakan kursi dan meja yang ergonomis agar postur kerja saat membuat laporan atau dokumen dapat mengurangi adanya cedera pada sendi dan otot seperti pegal/pegas oto memastikan bahwa ruangan atau tempat kerja yang digunakan pencahayaannya sesuai dengan standar OHS yaitu 250 Lux dan sirkulasi udaranya lancar (tidak pengap)

No	KEGIATAN	URAIAN PEKERJAAN	LOKASI	IDENTIFIKASI SUMBER BAHAYA				NILAI	PENGENDALIAN RISIKO/BAHAYA
				KONDISI TEMPAT KERJA	ALAT YANG DIGUNAKAN	SUMBER BAHAYA	DAMPAK BAHAYA		
							<ul style="list-style-type: none"> •mata yag terasa panas/perih akibat pencahayaan ruangan yang kurang sesuai serta radiasi dari laptop 		



4.3 Analisa dan Interpretasi

Analisa berdasarkan hasil pengolahan data yaitu identifikasi risiko, penilaian risiko serta pengendalian risiko dengan metode HIRADC pada pekerjaan Pembongkaran Dan Pemasangan (Penggantian *Expansion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 Tambak Lorok Semarang. Pada pekerjaan ini terdapat 11 kegiatan pekerjaan dengan total 32 uraian pekerjaan. Setelah melakukan pengumpulan data berupa survei lapangan/observasi dan data – data K3 yang ada seperti wawancara dengan pembimbing lapangan serta pekerja maka didapat identifikasi bahaya pekerjaan berupa kegiatan dan uraian pekerjaan, lokasi pekerjaan, kondisi tempat kerja, alat yang akan digunakan sumber bahaya dan dampak dari risiko/bahaya tersebut. Proses identifikasi risiko juga mempertimbangkan masukan dan informasi dari manajemen K3 pemberi kerja dan juga dokumen JSA sebelumnya.

Hasil identifikasi bahaya dari aktivitas atau kegiatan kemudian dilakukan penilaian risiko yang terbagi menjadi empat tingkatan nilai risiko yaitu dari Rendah (R), Sedang (S), Tinggi (T) dan Ekstrem (E). Penilaian risiko dilakukan melalui pengamatan dari identifikasi bahaya, diskusi dan melakukan wawancara dengan pembimbing lapangan, pekerja serta manajemen K3 pemberi kerja atau yang bertanggung jawab pada pekerjaan ini (*Jugjed Expert*). Selain itu, penilaian risiko juga didasari dari *final report* pekerjaan yang terdapat jumlah *nearmiss*. Tingkatan risiko yang didapat pada setiap uraian kegiatan kemudian dilakukan pengendalian risikonya agar dapat mengurangi nilai keparahan (*Severity*) dan kemungkinan (*Likelihood*) agar tingkatan risiko pekerjaan diharapkan turun dan diterima serta dapat menciptakan suasana kerja yang kondusif dan aman.

Berdasarkan pengolahan data pada penilaian risiko terdapat 10 pekerjaan berisiko rendah (R), 6 pekerjaan berisiko sedang (S), 8 pekerjaan dengan risiko tinggi (T) dan 8 pekerjaan dengan risiko ekstrem (E).

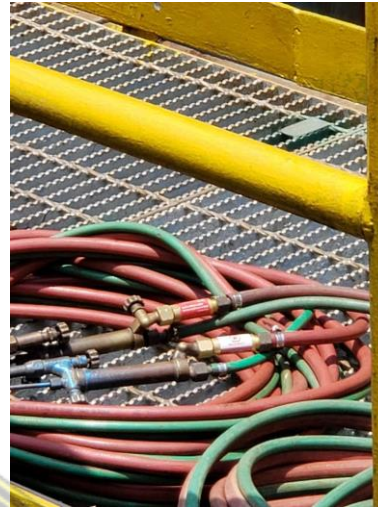
Setelah dilakukan penilaian risiko dilakukan pengendalian risiko yang dinilai cukup untuk mengurangi bobot/penilaian risiko yang ada sebelumnya. Pengendalian risiko dilakukan secara administratif dengan menambahkan

safety line di sekitar tempat kerja. Selain itu, dilakukan pula rekayasa *engineering* untuk dapat mengurangi tingkat risiko seperti pemasangan *arresster* pada selang tabung gas elpiji dan tabung oksigen, menutup bagian atas tabung gas elpiji dan tabung oksigen dengan kain yang tidak mudah terbakar, memasang terpal, menyediakan air minum, membalut sambungan kabel listrik antar komponen dengan menggunakan kain anti panas/anti terbakar dan diletakkan ditempat yang kering, menyediakan APAR dan kotak P3K, dll. Contoh kegiatan pengendalian risiko dapat dilihat pada gambar di bawah ini :





Gambar 4.3 Menyediakan APAR pada pekerjaan mengelas



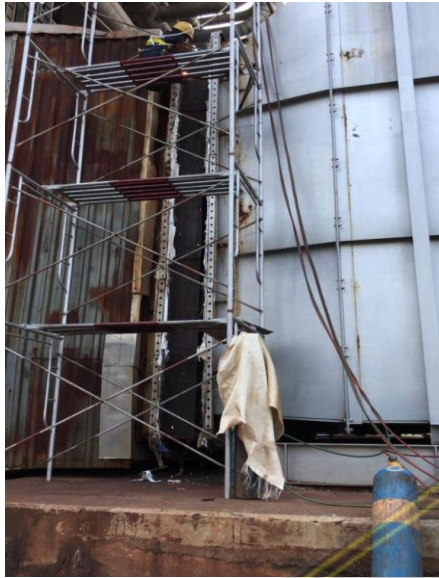
Gambar 4.4 Memasang *Arresster* pada selang tabung gas elpiji dan tabung oksigen



Gambar 4.5 Menyediakan Kotak P3K



Gambar 4.6 Menggunakan APD sesuai pekerjaan yang dilakukan



Gambar 4.7 Menutup bagian atas tabung oksigen dengan kain tahan panas



Gambar 4.8 Penggunaan *Body Harness* pada pekerjaan ketinggian

Penilaian risiko sebelum dan sesudah diadakan pengendalian dapat dilihat ada tabel 4.5 sebagai berikut :

Tabel 4.6 Penilaian Risiko Sebelum dan Sesudah Adanya Pengendalian Risiko/Bahaya

No.	Uraian Pekerjaan	Penilaian Risiko Awal			Penilaian Risiko Sisa (Sesudah Pengendalian)		
		S	L	Tingkat Risiko	S	L	Tingkat Risiko
1	1.a.	2	2	R	2	1	R
2	1.b.	2	2	R	2	1	R
3	2.a.	4	3	E	3	3	T
4	2.b.	3	2	S	2	2	R
5	2.c.	2	2	R	2	1	R
6	3.a.	2	2	R	2	1	R
7	3.b.	2	2	R	2	1	R
8	3.c.	2	2	R	2	1	R
9	3.d.	3	3	T	3	2	S
10	4.a.	2	2	R	2	1	R
11	4.b.	2	2	R	2	1	R

No.	Uraian Pekerjaan	Penilaian Risiko Awal			Penilaian Risiko Sisa (Sesudah Pengendalian)		
		S	L	Tingkat Risiko	S	L	Tingkat Risiko
12	4.c.	3	3	T	3	2	S
13	5.a.	2	3	S	2	2	R
14	5.b.	3	3	T	2	3	S
15	5.c.	4	3	E	3	2	S
16	5.d.	4	4	E	3	3	T
17	6.a.	3	3	T	2	3	S
18	6.b.	4	3	E	3	3	T
19	7.a.	2	2	R	2	1	R
20	7.b.	4	4	E	3	3	T
21	7.c.	4	4	E	3	3	T
22	7.d.	4	3	E	3	3	T
23	8.a.	4	3	E	3	3	T
24	8.b.	3	3	T	3	2	S
25	9.a.	3	3	T	3	2	S
26	9.b.	3	3	T	3	2	S
27	9.c.	3	3	T	3	2	S
28	9.d.	3	2	S	2	2	R
29	10.a	3	2	S	2	2	R
30	10.b.	3	2	S	2	2	R
31	10.c.	3	2	S	2	2	R
32	11.a.	2	2	R	2	1	R

Untuk melakukan analisa data secara komprehensif, maka akan dilakukan intepretasi dari pengolahan data sebagai berikut :

1. Pekerjaan 1.a Pengajuan dokumen K3, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan cedera/dampak yang akan terjadi

yaitu dengan menggunakan meja dan kursi kerja yang ergonomis untuk admin atau pembuat laporan.

2. Pekerjaan 1.b Pemeriksaan dokumen K3, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan cedera/dampak yang akan terjadi yaitu dengan menggunakan meja dan kursi kerja yang ergonomis untuk admin atau pembuat laporan.
3. Pekerjaan 2.a *Loading* peralatan yang akan digunakan dari alat angkut transportasi (*toolbox* (5), gas elpiji, peralatan kelistrikan, panel, alas las, APAR, tabung oksigen, perancah, APD) , pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 4 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko berat dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi ekstrem (E). Pada pekerjaan ini memiliki risiko yang sangat tinggi/ekstrem karena melibatkan pekerjaan dengan medan untuk mobilisasi yang tidak rata dan berkerikil. Selain itu, pada proses *loading* gas elpiji dan tabung gas sangat berisiko karena saat memindahkannya dapat berbenturan dan *liquid*-nya ter kocak sehingga dapat menyebabkan ledakan besar dan kebaran di lingkungan sekitar bahkan berakibat pada pekerja yang membawanya/memindahkannya. Proses *loading* saat menurunkan *toolbox* dengan ukuran besar juga dilakukan *manual handling* dan dipindahkan dengan diangkat bersama. Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi tingkat keparahan dan kemungkinannya dengan menggunakan APD lengkap serta alat angkat dan angkut yang memadai.

4. Pekerjaan 2.b Mengecek dan mendata peralatan yang akan digunakan dalam pekerjaan apabila terdapat kerusakan maupun terdapat kekurangan, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi sedang (S). Nilai ini diperoleh karena saat melakukan pendaatan dan pengecekan peralatan harus dipindahkan sesuai dengan kategori *toolbox* masing-masing kemudian dilakukan pengecekan alat. Alat yang dimaksudkan seperti, palu, obeng, kawat bendrat, *cutter*, alat kelistrikan, APAR, gas elpiji, tabung oksigen, dll. Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi keparahan/*severity* dengan menggunakan PA lengkap dan sesuai serta dalam melakukan pemindahan/pendaatan dilakukan secara hati-hati dan terstruktur.
5. Pekerjaan 2.c Mengecek dan mendata APD yang akan digunakan dalam pekerjaan apabila terdapat kekurangan maupun kerusakan, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadinya cedera/dampak yang akan terjadi yaitu dengan mengecek APD apakah sudah lengkap dan sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan serta pada tiap APD tidak terdapat kerusakan yang dapat mengakibatkan terjadinya kemungkinan kecelakaan kerja.
6. Pekerjaan 3.a Memasang/merangkai kabel pada steker dan terminal listrik, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan

ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dengan menggunakan selalu menggunakan APD sesuai pekerjaan secara lengkap dan saat merangkat kabel menggunakan sarung tangan untuk mengurangi adanya teriris/terpotong saat membuka isolasi kabel.

7. Pekerjaan 3.b Memasang/merangkai kabel pada genset dan panel listrik, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dengan menggunakan selalu menggunakan APD sesuai pekerjaan secara lengkap dan saat merangkai kabel menggunakan sarung tangan untuk mengurangi adanya teriris/terpotong saat membuka isolasi kabel.
8. Pekerjaan 3.c Mengecek kabel-kabel pada alat kelistrikan (alat las, gerinda) apakah ada kerusakan seperti terkelupas, bekas terbakar, dll, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dengan menggunakan selalu menggunakan APD sesuai pekerjaan secara lengkap dan saat mengecek kabel pada peralatan yang akan digunakan. Jika terdapat kabel yang bekas terbakar atau terkelupas kemudian dilakukan penggantian kabel

atau menutup kabel yang terkelupas menggunakan isolasi listrik guna mengurangi kemungkinan pekerja mengalami tersengat listrik.

9. Pekerjaan 3.d Memastikan semua peralatan kelistrikan, stop kontak, panel listrik dan genset dapat teraliri listrik, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi tinggi (T). Pada pekerjaan ini melakukan pengecekan genset dapat beroperasi atau tidak kemudian apakah dapat mengalirkan listrik ke panel dengan memastikan panel pada posisi ON serta mengecek peralatan kelistrikan dapat digunakan dan tidak terdapat kebocoran listrik. Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dengan menggunakan selalu menggunakan APD sesuai pekerjaan secara lengkap dan saat menyalakan genset/alat kelistrikan lain tangan tidak dalam keadaan basah serta meletakkan peralatan kelistrikan di tempat kering dan teduh.
10. Pekerjaan 4.a Melakukan persiapan dan mengecek APD yang akan dipakai sesuai merakit perancah, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dengan menggunakan selalu menggunakan APD sesuai pekerjaan secara lengkap dan memastikan APD yang digunakan benar dan tidak ada kerusakan/malfungsi terutama pada *body harness* tidak ada masalah pada *hook*-nya.

11. Pekerjaan 4.b Mengecek keadaan permukaan/*area* yang akan didirikan perancah/*scaffolding*, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dengan menggunakan selalu menggunakan APD sesuai pekerjaan secara lengkap dan memastikan area yang akan didirikan perancah aman dan rata serta di tempat yang minim mobilisasi dari pekerjaan lain selain penggantian *Expansion Joint* No.6 ini.
12. Pekerjaan 4.c Merakit/memasang perancah pada masing-masing sisi HRSG (*Expansion Joint* No.6) atau dikedua sisinya, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi tinggi (T). Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadi dampak/cedera pekerjaan dengan menggunakan APD lengkap dan sesuai serta menggunakan *body harness* dan jika sudah berada di ketinggian mengaitkan *hook*-nya kemudian jika sudah terakit semua untuk mengurangi potensi perancah goyang maka mengikat/mengaitkan tiang perancah dengan kawat bendrat/tali tambang ke tiang komponen yang lebih kokoh.
13. Pekerjaan 5.a Melakukan persiapan pembongkaran pada *Expansion Joint* No.6 dengan melakukan *cleaning area* sekitar lingkungan kerja, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan

ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dengan menggunakan selalu menggunakan APD sesuai pekerjaan secara lengkap kemudian memastikan *area* sekitar aman dari mobilitas para pekerja karena nantinya saat pembongkaran sisa komponen baik *fabric* maupun plat – plat akan jatuh/diturunkan ke sisi samping bawah *Expansion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2.

14. Pekerjaan 5.b Mengecek peralatan kelistrikan, mekanik serta APD yang akan digunakan dalam pekerjaan pembongkaran, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi tinggi (T). Pengendalian risiko pada pekerjaan ini selain menggunakan APD lengkap dengan *body harness* juga mengecek alat kelistrikan apakah ada kerusakan pada kabel serta mengecek genset apakah dapat beroperasi kemudian mengecek tabung oksigen dan tabung gas apakah katupnya tertutup rapat sehingga menghindari adanya kebocoran gas. pekerjaan ini dilakukan untuk mengurangi nilai keparahan/*severity* dampak risiko pekerjaan.
15. Pekerjaan 5.c Melepas/membongkar pelindung pelindung *Expansion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2 berupa *fabric*, kain terpal, *rockwool*, *glasswool*, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 4 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko besar/tinggi dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi nilai keparahan dan kemungkinan dengan tetap

menggunakan APD lengkap dan pekerja yang berada di ketinggian tetap menggunakan *body harness* dengan mengaitkan *hook*-nya. Selain itu, saat melakukan pembongkaran *fabric* menggunakan kaca mata *safety* dan sarung tangan agar debu atau material *rockwool/glasswool* tidak mengenai mata dan mengurangi menempel pada tubuh pekerja agar mengurangi risiko iritasi/gatal serta saat pengerjaan dilakukan secara struktural dan bergantian agar tidak terkena pekerja yang ada di bawah/dekat lokasi pembongkaran.

16. Pekerjaan 5.d Membongkar/melepas plat *stanless steel* pada sekeliling *Expantion Joint* HRSG Unit 2.2 dengan menggunakan las *oxy-acetylene* (las blender), pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 4 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko berat/tinggi dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 4 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan sering terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi ekstrem (E). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan dan keparahan pada pekerjaan dengan menggunakan APD lengkap dengan *body harness* dan mengaitkan *hook*-nya serta memasang *arrester* pada selang antara tabung gas dan tabung oksigen sebagai pengaman, selain itu memastikan katup tiap tabung terkunci dan tertutup dengan kencang dan melindungi katup dengan kain *anti-flame* agar terhindar dari kebakaran/ledakan akibat percikan pengelasan dan meletakan tabung di tempat kering dan teduh. Kemudian saat melakukan pengerjaan dilakukan secara bergantian agar percikan api las tidak saling menyambar pekerja, contoh pembongkaran dilakukan pada bagian atas dan sisi kiri atau sisi kiri dan sisi kanan dahulu.
17. Pekerjaan 6.a Merapikan bekas sisa pembongkaran plat *Expantion Joint* pada HRSG Unit 2.2 dengan menggunakan gerinda, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L)

sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi tinggi (T). Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi nilai keparahan dengan menggunakan APD lengkap dan menggunakan *body harness* dengan mengaitkan *hook*-nya. Selain itu menggunakan kaca mata *safety/face shield* untuk menggerinda, saat pengerjaan gerinda dengan memasang *cover* pada bagian mata pisaunya serta memakai sarung tangan untuk mengurangi iritasi/luka bakar akibat percikan api pekerjaan.

18. Pekerjaan 6.b Melakukan *setting* awal guna pemasangan plat pada *Expansion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2 yang baru dengan *manual handling*, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 4 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko berat/tinggi dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi ekstrem (E). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai keparahan/*severity* dengan tetap menggunakan APD lengkap bagi pekerja, saat melakukan *setting* awal ini dilakukan dengan *manual handling* dimana bagian plat *Expansion Joint* baru diangkat secara bersama-sama menuju penghubung HRSG Unit 2.2 kemudian setelah diangkat diposisikan sesuai dengan perhitungan sebelumnya. Selain itu, merapikan area mobilisasi dan memastikan tidak ada peralatan serta kabel yang terurai di sekitarnya.
19. Pekerjaan 7.a Menyiapkan APD serta peralatan yang akan digunakan untuk pemasangan plat *stainless steel* baru pada *Expansion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada

posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dengan menggunakan APD lengkap dan sesuai pekerjaan serta menggunakan *body harness* bagi pekerja yang bekerja di ketinggian kemudian menggunakan sarung tangan saat mengangkat plat *Expantion Joint* No.6 baru agar tangannya tidak terluka dan beban plat tidak langsung dirasakan oleh tangan/tubuh serta menyiapkan APD untuk pekerjaan pengelasan.

20. Pekerjaan 7.b Mengangkat plat *stanless steel* baru *Expantion Joint* untuk sambungan HRSG kemudian menitik beberapa bagian pada sambungan dengan las guna *setting* pemasangan platnya, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 4 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko berat/tinggi dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 4 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan sering terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi ekstrem (E). Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan dan keparahan pada pekerjaan ini yaitu menggunakan APD lengkap dengan *body harness* pada pekerjaan ketinggian dan karena dilakukan secara *manual handling* dimana bagian plat *Expantion Joint* baru diangkat secara bersama-sama menuju penghubung HRSG Unit 2.2 kemudian setelah diangkat diposisikan sesuai dengan *setting* awal sebelumnya. Sebelumnya, merapikan area mobilisasi dan memastikan tidak ada peralatan serta kabel yang terurai dan tercecer. Pada *setting* plat baru bagian atas untuk pengangkatannya dilakukan dengan menggunakan alat bantu kontrol dengan tali yang diikatkan pada pipa yang dipasang sementara di atas HRSG.
21. Pekerjaan 7.c Setelah semua bagian plat baru sudah ter-*setting* kemudian mengelas secara menyeluruh semua bagian permukaan/penghubung plat *Expantion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 4 dimana bobot ini memiliki

penilaian risiko berat/tinggi dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 4 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan sering terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi ekstrem (E). Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi bobot keparahan dan kemungkinan dengan menggunakan APD lengkap dan sesuai kemudian menggunakan *body harness* pada pekerjaan di ketinggian serta menggunakan APD untuk pekerjaan las seperti apron, sarung tangan anti panas, kaca mata las. Selain itu, untuk mengurangi adanya kecelakaan kerja pada pekerjaan las, pengelasan dilakukan oleh pekerja dengan keahlian las yang tersertifikasi dan pengerjaan las dilakukan secara bergantian dan struktural agar tidak mengenai pekerja lain percikan apinya karena tempat pengerjaannya pun selain di ketinggian juga sempit.

22. Pekerjaan 7.d Setelah semua bagian tersambung dengan baik atau ter-las kemudian merapikan bagian hasil pengelasan dengan gerinda untuk diratakan, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 4 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko berat/tinggi dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi ekstrem (E). Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi nilai keparahan/*severity* yaitu dengan menggunakan APD lengkap sesuai pekerjaan dan menggunakan *body harness* oleh pekerja yang berada di ketinggian kemudian menggunakan *cover* pada mata pisau gerinda, menggunakan sarung tangan dan kaca mata *safety/face shield*.
23. Pekerjaan 8.a Melakukan pemasangan *fabric, rockwool, glasswool* dan kain terpal pada permukaan *Expantion Joint No.6 HRSG Unit 2.2* yang telah dipasang dan dirapikan secara menyeluruh), pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 4 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko besar dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L)

sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi ekstrem (E). Pekerjaan ini memiliki tingkat risiko sangat tinggi karena dilakukan secara *manual handling* dengan beban *fabric* penutup *Expansion Joint* No.6 ini (*fabric, glasswool, rockwool, kain terpal*) sangat berat dan panjang sehingga pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi nilai keparahan dengan menggunakan APD yang lengkap serta menggunakan sarung tangan kemudian menggunakan alat bantu untuk pemindahan/mobilisasi guna pengangkatan *fabric* dengan kayu/ besi *hollow* dan pada peletakan atau pemasangan menggunakan katrol dengan tali yang mengikat *fabric*.

24. Pekerjaan 8.b Memastikan bahwa *fabric, rockwool, glasswool* dan kain terpal yang dipasang tertutup dengan rapat dan tidak ada celah), pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi tinggi (T). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan yaitu dengan menggunakan APD lengkap dan menggunakan *body harness* yang terkait *hook*-nya serta melakukan *checking* secara bergantian agar debu dari *rockwool* atau *glasswool* tidak semakin banyak beterbangan dan terkena pekerja yang lain.
25. Pekerjaan 9.a Melepas dan membongkar alat perancah/*scaffolding* yang terpasang di setiap sisi *Expansion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2), pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada

posisi/konsekuensi tinggi (T). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan yaitu dengan menggunakan APD lengkap serta menggunakan *body harness* yang hooknya terkait kemudian saat melakukan penurunan perancah dari atas dengan menggunakan katrol dengan tali dan pekerja yang menerima tidak berada tepat di bawahnya.

26. Pekerjaan 9.b Melepas rangkaian kabel pada alat kelistrikan seperti panel, genset, steker dan stop kontak), pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi tinggi (T). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan dampak/cedera yang akan terjadi sebab disarankan untuk melepas peralatan kelistrikan di tempat yang kering dan memakai APD yang sesuai. Selain itu, sebelum merapikan atau melepas rangkaian kelistrikan yang pertama dilakukan adalah mematikan sumber listrik yaitu genset terlebih dahulu untuk menghindari adanya tersengat listrik.
27. Pekerjaan 9.c Merapikan peralatan yang telah digunakan serta memasukan dan menata ke dalam *toolbox*), pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 3 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan mungkin dapat terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi tinggi (T). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan terjadinya dampak risiko pekerjaan tersebut dengan menggunakan APD lengkap dan sesuai serta dalam merapikan peralatan dan menata dalam *toolbox* dilakukan secara terstruktur dan bergantian agar pekerja yang membawa barang

berat/besar tidak kewalahan menunggu serta dapat membahayakan pekerja lainnya.

28. Pekerjaan 9.d Memasukan/menaikkan barang ke alat transportasi/angkutan untuk pengembalian peralatan yang telah digunakan), pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi sedang (S). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai keparahan dengan menggunakan APD lengkap dan sesuai serta menggunakan alat angkat-angkut saat menaikkan peralatan ke alat transportasi. Saat mengangkat dan mengangkut gas elpiji dan tabung oksigen dilakukan dengan tidak dibanting dan setelah di alat transportasi dilakukan pengikatan dengan kuat agar tidak jatuh atau terpelanting hingga mengakibatkan ledakan/kebakaran.
29. Pekerjaan 10.a Membersihkan lingkungan kerja sekitar *Expantion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2), pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi sedang (S). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai keparahan dengan menggunakan APD lengkap saat memungut dan membersihkan limbah, menggunakan alat bantu seperti sapu lidi untuk mengambil limbah/sampah di bawah kolong *Expantion Joint* No.6 HRSG Unit 2.2.
30. Pekerjaan 10.b Mengumpulkan limbah-limbah sisa pekerjaan yang ada kemudian melakukan sortir limbah berdasarkan kategori limbah (B3, padat, cair), pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan

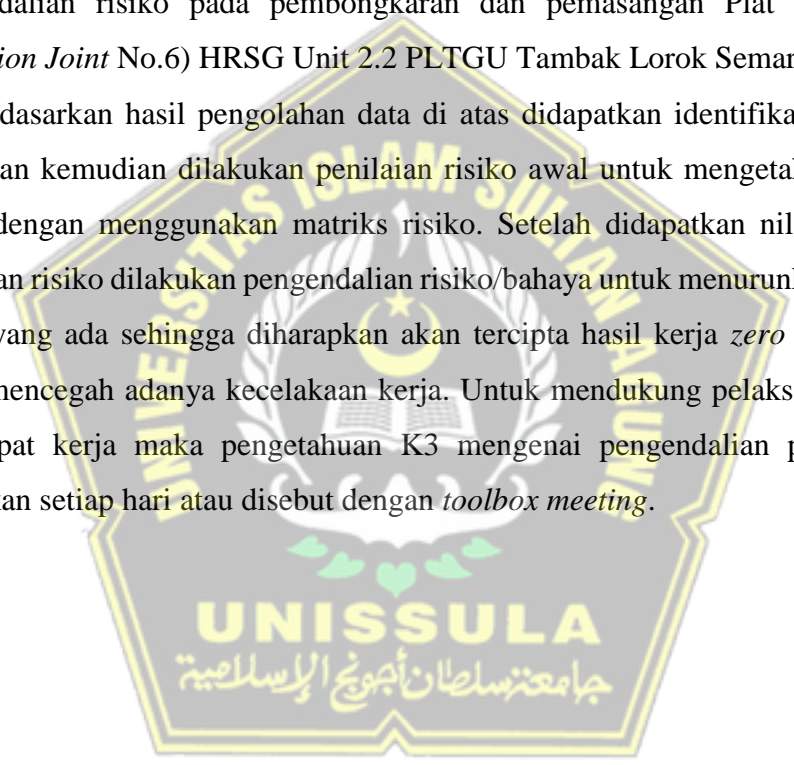
bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi sedang (S). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai keparahan/*severity* yang akan terjadi yaitu dengan menggunakan APD lengkap dan harus memakai masker serta sarung tangan untuk mengurangi adanya paparan/kontaminasi dari limbah sisa pekerjaan seperti *rockwool/glasswool* yang dapat menyebabkan iritasi serta potongan plat/besi/paku yang dapat melukai pekerja.

31. Pekerjaan 10.c Membuang limbah ke TPS milik PLTGU Tambak Lorok Semarang, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 3 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko sedang dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi sedang (S). Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi nilai keparahan cedera/dampak yang akan terjadi yaitu dengan menggunakan APD lengkap serta harus memakai masker untuk mengurangi paparan limbah di TPS dan pada saat melakukan penurunan limbah/membuang dilakukan dengan tidak melemparkan limbah dari alat transportasi/ alat angkut.
32. Pekerjaan 11.a Melaporkan laporan akhir pekerjaan dengan melampirkan dokumen-dokumen yang diperlukan, pada pekerjaan ini memiliki tingkat keparahan/*severity* (S) bobot sebesar 2 dimana bobot ini memiliki penilaian risiko rendah dan bobot kemungkinan/*likelihood* (L) sebesar 2 dimana kemungkinan yang akan ditimbulkan kadang terjadi suatu waktu sehingga nilai atau tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko berada pada posisi/konsekuensi rendah (R). Pengendalian risiko tetap dilakukan untuk mengurangi nilai kemungkinan yaitu dengan menggunakan meja dan kursi kerja yang ergonomis untuk admin pembuat laporan.

4.4 Pembuktian Hipotesa

Pada hipotesis penelitian ini dalam melaksanakan sistem manajemen K3 serta analisa risiko dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) dapat menghasilkan identifikasi risiko atau bahaya yang dinilai pada awal pekerjaan dan mendapat pengendalian yang dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja serta mengurangi adanya tingkat risiko yang ada dan dapat menjadikan hasil kerja *zero accident* sehingga terdapat hubungan antara pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan pelaksanaan pencegahan kecelakaan kerja dengan cara melakukan identifikasi, penilaian serta pengendalian risiko pada pembongkaran dan pemasangan Plat (Penggantian *Expantion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2 PLTGU Tambak Lorok Semarang.

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas didapatkan identifikasi risiko tiap pekerjaan kemudian dilakukan penilaian risiko awal untuk mengetahui tingkatan risiko dengan menggunakan matriks risiko. Setelah didapatkan nilai risiko dan tingkatan risiko dilakukan pengendalian risiko/bahaya untuk menurunkan tingkatan risiko yang ada sehingga diharapkan akan tercipta hasil kerja *zero accident* dan dapat mencegah adanya kecelakaan kerja. Untuk mendukung pelaksanaan SMK3 di tempat kerja maka pengetahuan K3 mengenai pengendalian pekerjaan ini dilakukan setiap hari atau disebut dengan *toolbox meeting*.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada pengolahan data diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam menentukan dan mengidentifikasi risiko pada pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expansion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2. PLTGU Tambak Lorok Semarang dilakukan dengan cara melakukan survei lapangan/observasi, mengumpulkan data – data K3 yang ada kemudian melakukan wawancara dengan pembimbing lapangan (Spv) dan pekerja lapangan. Berdasarkan hasil survei lapangan/observasi didapat 5 jenis pekerjaan yang dapat menimbulkan adanya risiko :
 - a. terdapat pekerjaan pada ketinggian $\pm 7,8$ meter dari *ground*
 - b. terdapat pekerjaan di tempat yang sempit pada penghubung HRSG ± 1 meter (untuk mobilisasi peralatan dan pekerja juga)
 - c. terdapat pekerjaan dengan menggunakan dengan menggunakan alat gerinda
 - d. terdapat pekerjaan panas yaitu pengelasan dengan menggunakan las potong *oxy-acetylene* (pengelasan blender)
 - e. pekerjaan melibatkan bahan material yang besar dan berat serta terdapat proses *manual handling* pada proses pemindahan peralatan dan materialKemudian, setelah dilakukan identifikasi risiko awal dilakukan pendataan mengenai alur tahapan pekerjaan secara detail untuk menjabarkan identifikasi risiko/bahaya yang akan ditemui. Terdapat 11 kegiatan dengan 32 uraian pekerjaan yang dijabarkan dengan menjelaskan sumber bahaya dan dampak bahaya.
2. Hasil penilaian risiko awal pada pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Plat (Penggantian *Expansion Joint* No.6) HRSG Unit 2.2. PLTGU Tambak Lorok Semarang menunjukkan bahwa tingkat risiko dengan matriks risiko yang diperoleh berdasarkan identifikasi bahaya dari 11 kegiatan dengan 32 uraian pekerjaan menunjukkan 10 pekerjaan dengan tingkat risiko rendah (R), 6

pekerjaan dengan tingkat sedang (S), 8 pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (T) dan 8 pekerjaan dengan tingkat risiko ekstrem (E).

3. Setelah melakukan pengendalian risiko dengan mempertimbangkan tingkatan nilai risiko awal dan tindakan pengendalian berdasarkan ISO 45001:2018 pengendalian risiko yang dinilai cukup untuk mengurangi bobot/penilaian risiko yang ada sebelumnya. Pengendalian risiko dilakukan secara administratif dengan menambahkan *safety line* di sekitar tempat kerja. Selain itu, dilakukan pula rekayasa *engineering* untuk dapat mengurangi tingkat risiko seperti pemasangan *arresster* pada selang tabung gas elpiji dan tabung oksigen, menutup bagian atas tabung gas elpiji dan tabung oksigen dengan kain yang tidak mudah terbakar, memasang terpal, menyediakan air minum, membalut sambungan kabel listrik antar komponen dengan menggunakan kain anti panas/anti terbakar dan diletakkan ditempat yang kering, menyediakan APAR dan kotak P3K, dll. Pada tiap tahapan pekerjaan kemudian didapatkan nilai tingkatan risiko akhir yaitu terdapat 16 pekerjaan dengan tingkat risiko rendah (R), 9 pekerjaan dengan tingkat risiko sedang (S) dan 7 pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (T).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran – saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Untuk menciptakan tempat kerja yang kondusif, aman dan nyaman perlu adanya sinergi yang baik antara manajemen pemberi kerja, manajemen kontraktor (penerima kerja), pengawas K3 dan para pekerja lapangan.
2. Selalu menjaga lingkungan tempat kerja bersih dan rapi, tetap dilakukan pengawasan terhadap sistem kerja pekerja dalam hal K3 dan diadakan *safety talk/toolbox meeting* setiap sebelum mulai pekerjaan.
3. Membuat dokumen K3 dengan jelas dan terstruktur serta selalu menerapkan Sistem Manajemen K3 (SMK3) guna mengurangi adanya tingkatan risiko pekerjaan untuk menciptakan lingkungan kerja aman (*safety condition*) dan tahapan pekerjaan yang aman (*safety action*).

4. Saat melakukan pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi hingga ekstrem perlu adanya SOP serta sistem kerja yang baik dan jelas bagi pekerja agar bekerja sesuai anjuran manajemen dan dapat menghindari adanya kecelakaan kerja.
5. Pada penelitian selanjutnya, dapat ditambahkan dan dilengkapi dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan penilaian risiko pada pengolahan atau pembahasan penelitiannya karena JSA menjelaskan mengenai tahapan pekerjaan yang akan dilakukan/ SOP pekerjaannya secara mendetail serta penilaian risiko dapat menunjukkan tingkat risiko yang akan dihadapi dan bagaimana pengendaliannya.



DAFTAR PUSTAKA

- Arafat, Y., & Sari, R. P. (2021). Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC di PT. Byung Hwa Indonesia. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik Dan Inovasi Mesin Otomotif, Komputer, Industri Dan Elektronika*, 8(1), 18–26.
- AS/NZS 4360. (2004). *Australian/New Zealand Risk Management. Australian Standards / New Zealand Standards 4360:2004*.
- Bird, F. E., & Loftus, R. G. (1976). *Loss Control Management*. Institute Press. <https://books.google.co.id/books?id=5veVNAAACAAJ>
- Budiono S, D. (2005). Bunga rampai hiperkes dan KK : higiene perusahaan, ergonomi, kesehatan kerja, dan keselamatan kerja [Badan Penerbit Universitas Diponegoro]. <https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=85889>
- Cooper, D. F., Grey, S., Raymond, G., & Walker, P. (2005). *Project.Risk.Management.Guidelines.Managing.Risk in Large Projects and Complex Procurements*. [http://library.deep-blue-sea.net/Management/Project risk management guidelines.pdf](http://library.deep-blue-sea.net/Management/Project%20risk%20management%20guidelines.pdf)
- Danial, A., Hasyim, M. H., & El Unas, S. (2015). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode *Hazard Analysis Dan Consequence–Likelihood Analysis* (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Baru Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya). Brawijaya University . <https://doi.org/10.32502/js.v5i1.2971>
- Fuad, Indrayadi, 2018. (2018). Penerapan K3 (Keselamatan Dan Kesehatan Kerja) Menggunakan Metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control*) Dan JSA (*Job Safety Analysis*) Pada Proyek Pembangunan Gedung Direktorat Reserse Kriminal Khusus Polda Kalbar. *Mengetahui Tingkat Risiko Dari Setiap Kegiatan Atau Setiap Pekerjaan Proyek.*, 3, 21–25.
- Handoko, J. C., & Rahardjo, J. (2017). Perancangan *Hazard Identification, Risk Assesment, And Determining Control* (HIRADC) Di Schneider Electric Cikarang. In *Risk Assesment and Determining Control* (Vol. 5, Issue 2).
- Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (1970).
- ISO 45001:2018. (2018). International Organization for Standardization (ISO). *The SAGE Encyclopedia of Business Ethics and Society*. <https://doi.org/10.4135/9781483381503.n634>
- Jannah, M. R., Unas, S. El, & Hasyim, M. H. (2017). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui Pendekatan Hiradc dan Metode *Job Safety Analysis* pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X di Jakarta. In *Teknik Sipil* (p. 9). Brawijaya University.

- Kerzner, H. (2009). *Harold kerzner*, p. J. Wiley & Sons.
- Khalima, D. (2018). Implementasi Hiradc Dalam Pekerjaan *Erection Girder* Di Pt. Waskita Karya (Persero) Tbk Proyek Pembangunan. <http://jk31.fkm.unand.ac.id/index.php/jk31>
- Kurniawan, A. Y., & Kurniawan, F. (2020). *Risk Management Related To Identifying Work Accidents In Loading And Unloading Container Activities At The Berlian Terminal Tanjung Perak Surabaya With The Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control (Hiradc) Method. Neutron*, 19(2), 26–32. <https://doi.org/10.29138/neutron.v19i2.33>
- OHSAS 18001:2007. (2007). *Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja - Persyaratan Occupational health and safety management systems- Requirements Translated by Jack Matatula*.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi*, VII(8), 1–69. <https://indolabourdatabase.files.wordpress.com/2018/03/permenaker-no-8-tahun-2010-tentang-apd.pdf>
- Poernomo, Y. R. S., & Sutapa, I. N. (2019). Perancangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan metode HIRARC di PT X. *Jurnal Titra*, 7(1), 67–74.
- Ridley, J. (2008). Ikhtisar Kesehatan dan Keselamatan Kerja. In *Erlangga* (Ketiga). Erlangga.
- Sukendar, I., Syakhroni, A., & Senja, M. (2021). *USULAN PENERAPAN MANAJEMEN RESIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE MULTI ATTRIBUTE FAILURE MODE ANALYSIS (MAFMA) (Studi Kasus : PT. Semen Gresik Tbk Pabrik Rembang)* Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai jumlah penduduk banyak dan beragam. 2, 1–9.
- Suma'mur. (1989). *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: CV Haji Masagung. vii–121.
- Suma'mur, P. K. (1996). *Hygiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja, Cetakan Kedua* (1st ed., Vol. 1). CV Haji Mas Agung.
- Syakhroni. (2007). Penerapan Manajemen Keselamatan Proses (Cara Kerja Aman) Dengan Pendekatan Job Safety Analysis (JSA) Studi Kasus di Unit ITP PT. Pertamina (Persero) UP – VI Balongan. *Transistor*. Vol. 7. No. 1 Juli 2007:55-64.
- Tarwaka. (2008). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta : Harapan Press. 2014.
- Wahyudi Biantoro, A. (2013). Identifikasi Bahaya. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.