

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT* (HIRA) DAN *JOB SAFETY ANALYSIS* (JSA) DI PLTU KETAPANG

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh:

Nama : Arif Rachman Adinugraha

NIM : 18522143

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2022

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 01 Februari 2023



Arif Rachman Adinugraha

SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR

TOTAL SOLUTION
FOR POWER GENERATION



Nomor : AACI0009335
Sifat : Biasa
Lampiran : -

Ketapang, 28 Maret 2022

Kepada
Sek. Prodi SI Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Perihal : Persetujuan Kerja Praktik/ Magang Industri

Menindaklanjuti Surat dari Sek. Prodi SI Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia:

Nomor :358/SekProdi/Magang-TI/20/III/2022
Perihal :Permohonan Izin Magang
Tanggal:23 Maret 2022

Dengan ini disampaikan bahwa kami memberikan kesempatan kepada Mahasiswa yang ditunjuk yaitu;

Nama : Arif Rachman Adinugraha
NIM : 18522143
Jurusan : Teknik Industri

Untuk melaksanakan Kerja Praktik/ Magang Industri di PT PJB UBJ O&M Luar Jawa PLTU Ketapang mulai tanggal 23 Maret s.d 23 Juni 2022.

Selanjutnya untuk kelancaran dan keselamatan dalam pelaksanaan, perlu disampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Kami tidak menyediakan sarana akomodasi dan transportasi;
2. Selama melaksanakan Kerja Praktik/ Magang Industri peserta harus patuh pada Peraturan dan memperhatikan K3;
3. Biaya yang timbul akibat kecelakaan kerja selama menjalani Kerja Praktik/ Magang Industri bukan tanggungan kami;
4. Berkaitan dengan poin no.3, kami mohon agar peserta Kerja praktik/ Magang Industri sudah mendapatkan jaminan asuransi (Jamsostek), karena pihak perusahaan tidak menjamin risiko terhadap kecelakaan kerja selama berangkat/ kembali ketempat tinggalnya;
5. Para peserta Kerja Praktik/ Magang Industri **wajib** membawa dan melengkapi diri dengan alat keselamatan dan pelindung diri (**safety helmet, safety shoes, dll**).
6. Para peserta Kerja Praktik/ Magang Industri tidak **di perbolehkan membawa HP (Handphone) pada saat jam kerja.**
7. Para peserta Kerja Praktik/ Magang Industri dapat menunjukkan hasil Swab Antigen Minimal H-1 sebelum menjalani Praktek Kerja Lapangan di PLTU Ketapang.

Data yang diperoleh selama Praktek Kerja Lapangan di PLTU Ketapang, hanya dipergunakan untuk kepentingan pendidikan dan keilmuan semata.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih



MAHYA TAUHIDIYA NUR

PT PJB SERVICES

Jl. Raya Bandara Juanda No. 17, Sidoarjo 61253, Jawa Timur - Indonesia
Telp. (62-31) 8548391 - 8557909, Fax: (62-31) 8548360
e-mail : info@pjbservices.com

www.pjbservices.com



LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT (HIRA)* DAN *JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)* DI PLTU KETAPANG

Tugas Akhir

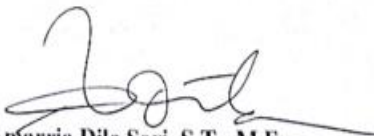
Disusun Oleh

Nama : Arif Rachman Adinugraha

NIM : 18522143

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
الجامعة الإسلامية
Yogyakarta, 9 Desember 2022

Dosen Pembimbing


Anfarria Dila Sari, S.T., M.Eng

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE HAZARD
IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT (HIRA) DAN JOB SAFETY
ANALYSIS (JSA) DI PLTU KETAPANG**



Nama : Arif Rachman Adinugraha
No. Mahasiswa : 18522143

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Strata-I Teknik Industri
Yogyakarta, 22 Desember 2022

Tim Penguji

Amarria Dila Sari, S.T., M.Eng
Ketua

Ir. Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I., IPM
Anggota I

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.
Anggota II



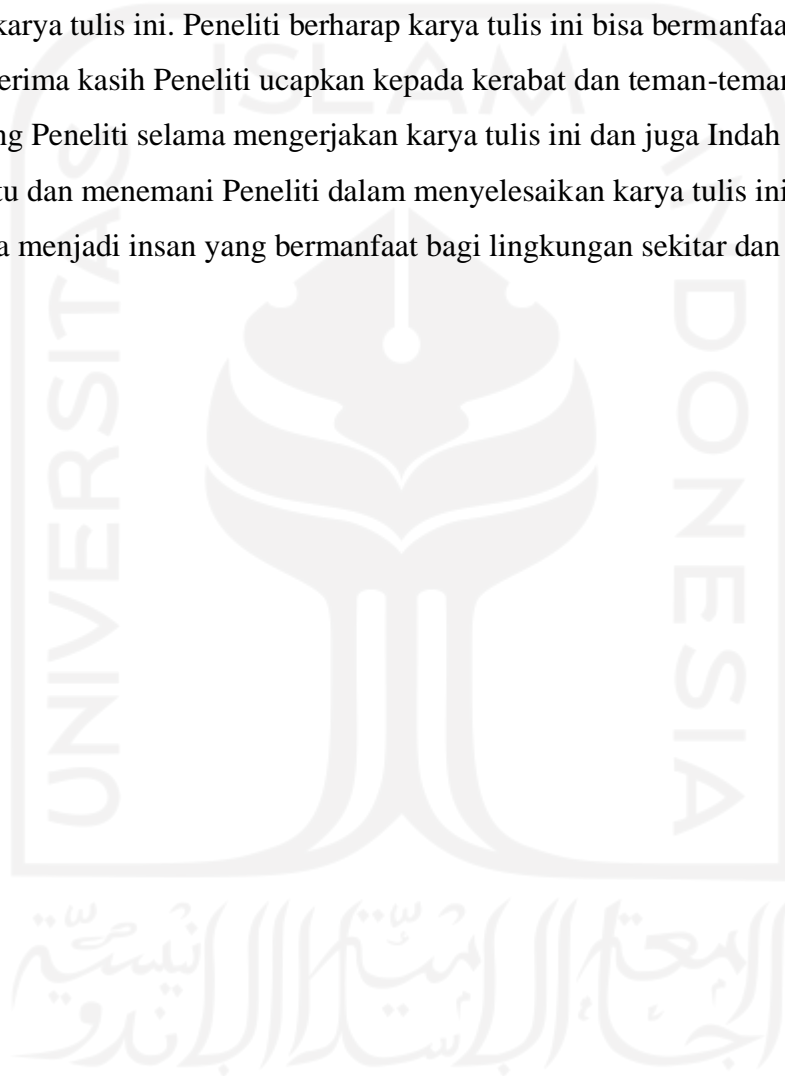
Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purmono, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini Peneliti persembahkan kepada kedua Orang Tua penulis yaitu Bapak Siyono dan Ibu Sri Rahayuningsih, A.Md yang selalu membantu Peneliti dalam menjalani dunia perkuliahan dan juga dalam menjalani kehidupan Peneliti sehingga Peneliti bisa menyelesaikan karya tulis ini. Peneliti berharap karya tulis ini bisa bermanfaat bagi penelitian selanjutnya. Terima kasih Peneliti ucapkan kepada kerabat dan teman-teman Peneliti yang telah mendukung Peneliti selama mengerjakan karya tulis ini dan juga Indah Oktapiani yang selalu membantu dan menemani Peneliti dalam menyelesaikan karya tulis ini. Semoga kelak Peneliti bisa menjadi insan yang bermanfaat bagi lingkungan sekitar dan masyarakat



HALAMAN MOTTO

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan.

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

Finish what you start

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan

(Q.S Ar-Rahman: 13)



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhana Wata'ala berkat rahmat dan nikmat-Nya sehingga penyusunan dan penelitian laporan tugas akhir dengan judul “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan *Metode Hazard Identification And Risk Assesment* (HIRA) Dan *Job Safety Analysis* (JSA) Di PLTU KETAPANG” dapat diselesaikan. Tidak lupa sholawat serta salam senantiasa saya panjatkan kepada Nabi besar kita Nabi Muhammad Shalallaahu Alaihi Wassalaam beserta keluarga, sahabat, serta para pengikutnya yang telah berjuang dan membimbing kita keluar dari kegelapan menuju jalan terang benderang untuk menggapai ridho Allah Subhana Wata'ala.

Penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu prasyarat untuk menyelesaikan program studi S-1 dan memperoleh gelar sarjana Stratum Satu pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Pada dasarnya, tugas akhir ini sebagai implementasi ilmu yang diperoleh di bangku kuliah dengan realita yang terjadi di dunia industri ini. Harapan yang ingin dicapai setelah melakukan penelitian tugas akhir ini, penulis mampu menerapkan ilmunya dengan baik.

Pengerjaan tugas akhir ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini penulis menyampaikan rasa terimakasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
3. Ibu Amarria Dila Sari, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang memberikan waktu, bimbingan, dan tenaganya sehingga seluruh proses yang panjang ini dapat dilalui.
4. Keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang dan doa kepada penulis
5. Perusahaan selaku yang memberikan kesempatan dan memfasilitasi kepada penulis untuk melaksanakan penelitian tugas akhir
6. Pak Renjani Ilham selaku Supervisor bidang K3, Pak Argo dan Pak Erwin selaku staff K3 di PLTU Ketapang yang telah membimbing saya selama melakukan penelitian tugas akhir
7. Bapak dan Ibu dosen Teknik Industri UII atas ilmu yang diberikan selama penulis menjalankan perkuliahan di Teknik Industri UII
8. Sahabat-sahabat dan pemberi motivasi penulis selama mengerjakan laporan ini

Semoga kebaikan serta bantuan yang telah diberikan oleh seluruh pihak kepada penulis mendapatkan balasan dan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah Subhana Wata'ala. Aamiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 1 Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

PLTU Ketapang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa Operasi dan Maintenance yang mempunyai peran penting untuk memenuhi kebutuhan listrik di Kabupaten Ketapang. Dalam Pembangkit Listrik Tenaga Uap tentunya menggunakan mesin dengan tingkat risiko bahaya yang tinggi, maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, melakukan penilaian risiko potensi bahaya serta memberikan pengendalian risiko pada potensi bahaya tersebut. Metode yang digunakan adalah Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan dalam pengendalian risiko bahaya menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA). Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung serta wawancara Bersama expert di lapangan. Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh berdasarkan 4 lokasi aktivitas terdapat 24 potensi bahaya dan 17% high risk, 4% extreme risk. Pengendalian risiko yang dilakukan yaitu administrative control dan Alat Pelindung Diri.

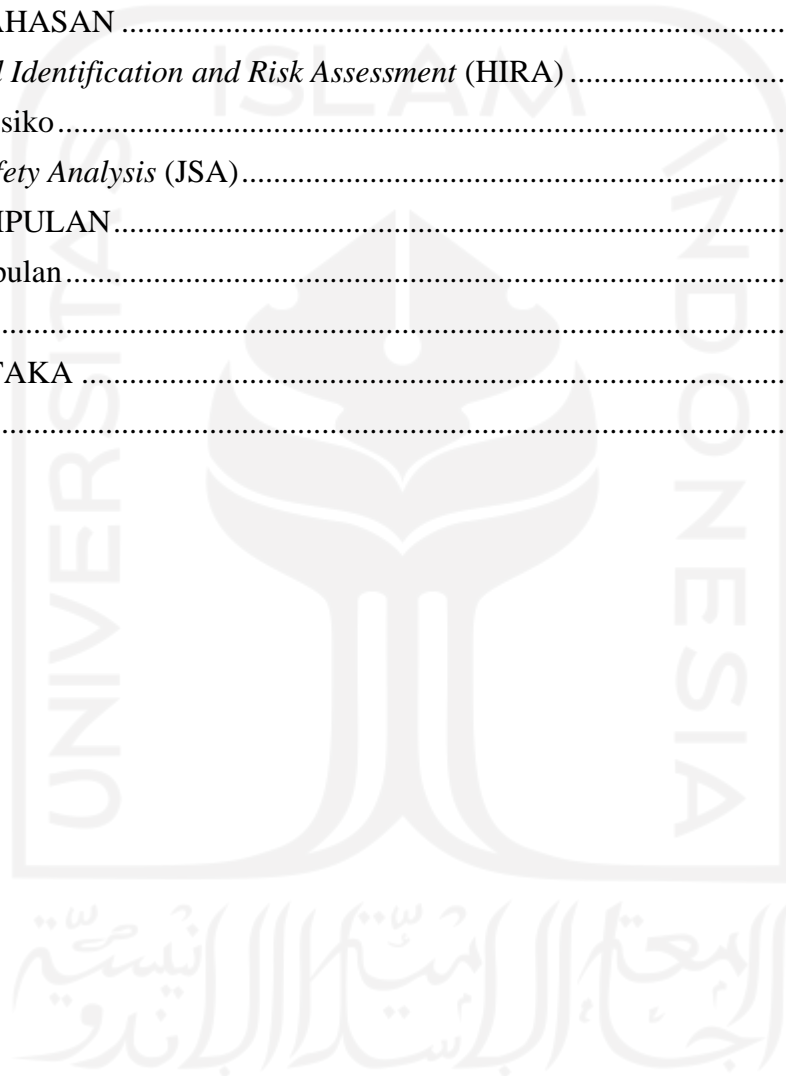
Keyword: HIRA, JSA, Pembangkit Listrik Tenaga Uap



DAFTAR ISI

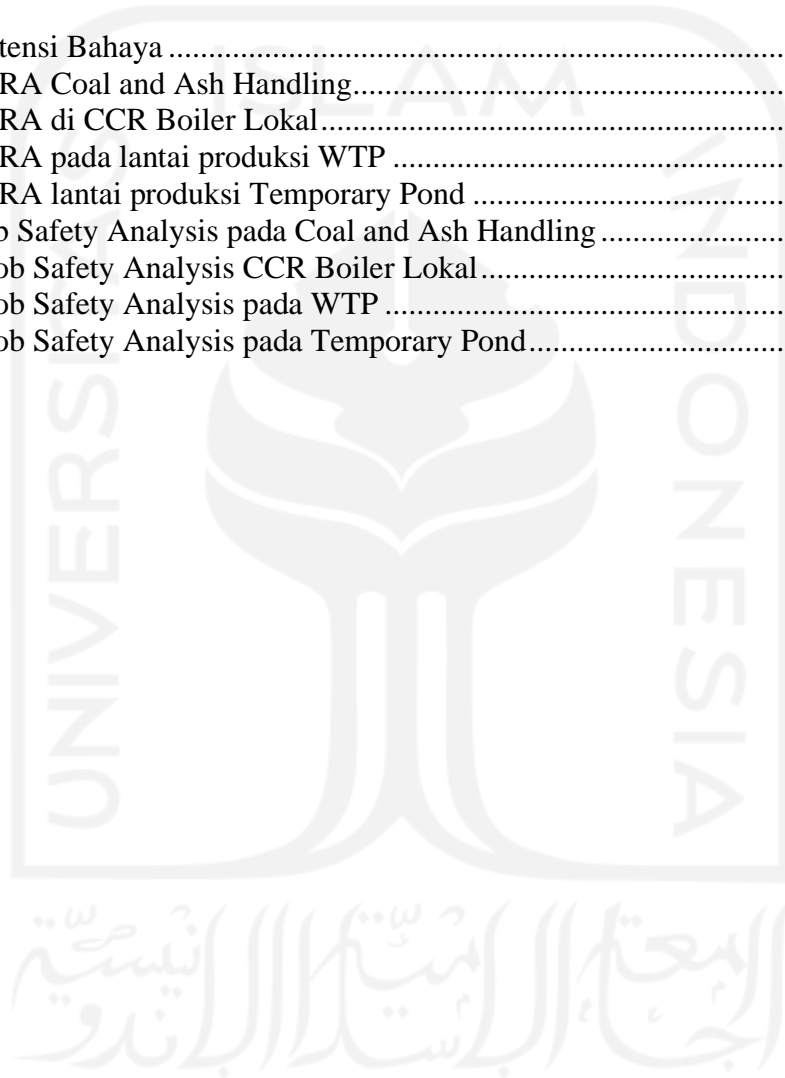
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	5
2.1 Kajian Deduktif.....	5
2.1.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	5
2.1.1.1. Tujuan dan Manfaat Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	5
2.1.1.2. Peraturan Pemerintah mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	6
2.1.2. Kecelakaan Kerja.....	8
2.1.2.1. Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja.....	8
2.1.2.2. Klasifikasi Kecelakaan Kerja.....	9
2.1.3. Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>).....	11
2.1.4. Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>).....	11
2.1.5. <i>Job Safety Analysis</i> (JSA).....	13
2.1.6. Pengendalian Risiko.....	14
2.2. Kajian Induktif.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1. Lokasi Penelitian.....	21
3.2. Jenis Penelitian.....	21

3.3. Objek Penelitian	21
3.4. Metode Pengumpulan Data	21
3.5. Alur Penelitian.....	23
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	26
4.1. Potensi Risiko Bahaya	26
4.2. <i>Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)</i>	26
4.3. <i>Job Safety Analysis (JSA)</i>	43
BAB V PEMBAHASAN	51
5.1. <i>Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)</i>	51
5.2. Peta Risiko.....	57
5.3. <i>Job Safety Analysis (JSA)</i>	58
BAB VI KESIMPULAN.....	60
6.1. Kesimpulan.....	60
6.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	66



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala probabilitas menurut AS/NZS (AS/NZS, 2004).....	12
Tabel 2. 2 Skala severity menurut AS/NZS (AS/NZS, 2004).....	12
Tabel 2. 3 Skala risk matrix AS/NZS (AS/NZS, 2004)	12
Tabel 2. 4 Deskripsi tingkat level risiko.....	13
Tabel 2. 5 Template JSA	14
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu.....	15
Tabel 4. 1 Potensi Bahaya	26
Tabel 4. 2 HIRA Coal and Ash Handling.....	27
Tabel 4. 3 HIRA di CCR Boiler Lokal.....	31
Tabel 4. 4 HIRA pada rantai produksi WTP	35
Tabel 4. 5 HIRA rantai produksi Temporary Pond	38
Tabel 4. 9 Job Safety Analysis pada Coal and Ash Handling	43
Tabel 4. 10 Job Safety Analysis CCR Boiler Lokal.....	45
Tabel 4. 11 Job Safety Analysis pada WTP	47
Tabel 4. 12 Job Safety Analysis pada Temporary Pond.....	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Statistik Kecelakaan Kerja	1
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	23
Gambar 4. 1 Map Risk coal and ash handling.....	30
Gambar 4. 2 Map Risk CCR Boiler Lokal	34
Gambar 4. 3 Map Risk WTP	37
Gambar 4. 4 Map Risk pada Temporary Pond.....	41
Gambar 5. 1 Level risiko coal and ash handling	51
Gambar 5. 2 Perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan.....	52
Gambar 5. 3 Level Risiko CCR Boiler Lokal	53
Gambar 5. 4 Perbandingan Level Risiko.....	54
Gambar 5. 5 Level Risiko di Water Treatment Plant (WTP).....	54
Gambar 5. 6 Perbandingan level risiko WTP.....	55
Gambar 5. 7 level risiko	56
Gambar 5. 8 grafik perbandingan level risiko di temporary pond	57
Gambar 5. 9 Peta Risiko.....	57

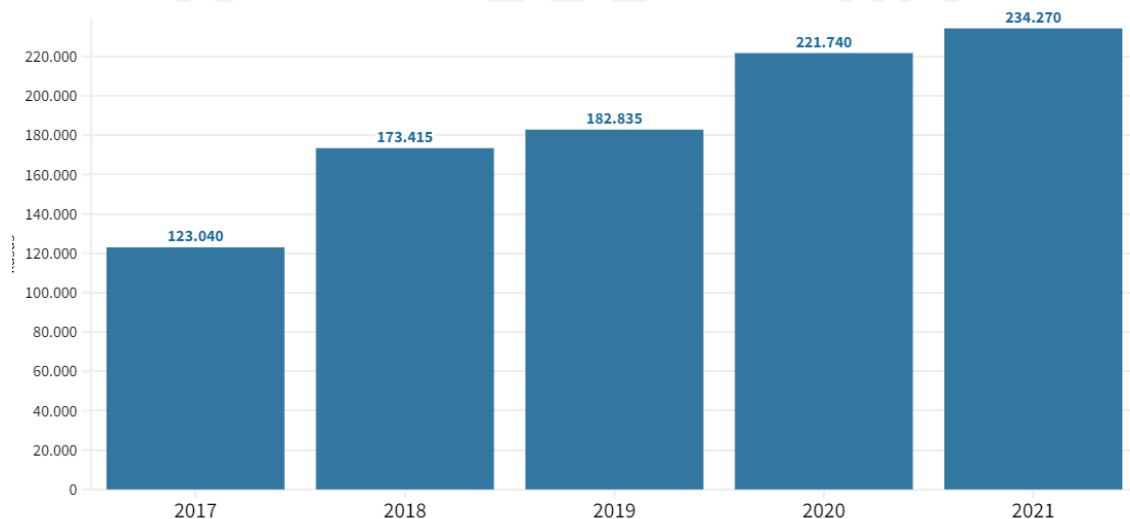
BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Dalam setiap pekerjaan tentu mengandung potensi bahaya yang memungkinkan terjadinya kecelakaan, oleh karena itu perusahaan, kantor, UKM, dan lain sebagainya perlu untuk memperhatikan para pekerjanya yang bekerja dilingkungan tempat kerja dengan memberikan jaminan dan pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Diberlakukannya jaminan dan pelaksanaan K3 diharapkan dapat meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja dan sebagai tindak pencegahan agar pekerja terhindar dari risiko terkena kecelakaan kerja sehingga tidak mengakibatkan kerugian.

Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan bahwa data kecelakaan kerja yang tercatat di Indonesia pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2021 mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari 123.040 kasus yang ada pada tahun 2017 menjadi 173.415 kasus pada tahun 2018, 182.835 kasus pada tahun 2019, 221.740 kasus pada tahun 2020, dan pada tahun 2021 terjadi 234.270 kasus kecelakaan kerja yang mana meningkat 5,65% dari tahun 2020.



Gambar 1. 1 Statistik Kecelakaan Kerja

Salah satu penyebab kecelakaan kerja yang berakibat fatal adalah terkena sengatan listrik. Berdasarkan data statistik, dalam 1.000 kasus terdapat sebesar 3-5% kematian terjadi setiap tahunnya dilingkungan kerja yang diakibatkan dari sengatan listrik. Pemakaian listrik yang terus meningkat setiap tahunnya sehingga terdapat banyak jenis pembangkit listrik seperti

Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN), Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), Pembangkit Listrik Tenaga Uap Gas (PLTG), Pembangkit Listrik bahan bakar fosil, dan lain-lain.(Siahaan, 2014)

PLTU Ketapang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa Operasi dan *Maintenance* (O&M) yang mempunyai peran penting dan strategis dalam mendukung program pemerintah untuk memenuhi kebutuhan listrik nusantara. Untuk dapat menjalankan peran tersebut dengan optimal, maka PLTU Ketapang harus memiliki sumber daya manusia yang professional dan lingkungan kerja yang aman guna memperlancar proses produksi. PLTU Ketapang berlokasi disekitar 10,9 km arah barat laut dari kota Ketapang, tepatnya berada di Desa Sukabangun Dalam, Jalan Hayam Wuruk Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat, Indonesia. PLTU Ketapang merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. XYZ, Unit O&M.

Masih terdapat kecelakaan kerja di PLTU Ketapang yang tentu berbahaya bagi para pekerja maupun seseorang yang berada di Kawasan perusahaan dan bagi lingkungan sekitarnya. Tercatat pada tahun 2021 terjadi 27 Kecelakaan kerja di PLTU Ketapang diantaranya salah satu bagian tubuh pekerja terkena mesin saat melakukan proses produksi, tersengat listrik, salah satu bagian tubuh terjepit dan lain-lain. Oleh sebab itu untuk meminimalisir resiko dan mencegah Kecelakaan Akibat Kerja (KAK) dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) dilakukan analisis bahaya. Analisis bahaya yang dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi dan mengurangi faktor risiko yang mempengaruhi keselamatan dan kesehatan pekerja (Saisandhiya & Babu, 2020)

Terdapat berbagai macam metode untuk mengidentifikasi bahaya seperti *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC), *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) dan lainnya. Dalam melakukan analisis bahaya dan tindakan pencegahan kecelakaan kerja yang terjadi di PLTU Ketapang, dalam penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Job Safety Analysis* (JSA). *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu potensi bahaya kerja dengan mendefinisikan karakteristik bahaya yang mungkin terjadi dan mengevaluasi risiko yang terjadi melalui penilaian risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko (Albar et al., 2022), metode HIRA memiliki kelebihan yaitu mengidentifikasi potensi-potensi bahaya yang terdapat di area kerja dengan cara mendefinisikan karakteristik-karakteristik bahaya yang mungkin terjadi di area kerja tersebut

(Darmawan et al., 2018), dan melindungi para pekerja dengan meyakinkan bahwa ada beberapa risiko kecelakaan kerja dan memastikan alat pelindung diri para pekerja terpasang dengan benar. Sedangkan metode JSA merupakan metode yang menjadi pertimbangan dalam menentukan atau mengidentifikasi bahaya yang dilakukan pekerja dan memberikan penerapan yang tepat dalam melakukan pekerjaan. Dengan mengikuti prosedur tersebut secara benar dapat memberikan pengendalian risiko menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) pada tiap Langkah pekerjaan yang menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja.

Berdasarkan dari permasalahan yang ada pada latar belakang diatas, maka dilakukannya penelitian mengenai Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode *Hazard Identification And Risk Assesment* (HIRA) Dan *Job Safety Analysis* (JSA) Di PLTU Ketapang, dimana potensi risiko bahaya yang ada akan diteliti dan dianalisis yang kemudian pada akhir penelitian ini dapat memberikan rekomendasi atau solusi agar potensi bahaya yang menyebabkan kecelakaan kerja dapat diminimalisir dan dikurangi.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan dari latar belakang yang sudah dipaparkan sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi risiko pada proses produksi PLTU Ketapang dengan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA)?
2. Bagaimana hasil penilaian risiko terhadap potensi bahaya yang terjadi dengan menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA)?
3. Bagaimana pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk mengurangi potensi risiko yang paling berbahaya pada proses produksi dengan metode *Job Safety Analysis* (JSA) di PLTU Ketapang?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan di PLTU Ketapang.
2. Penelitian hanya dilakukan pada bagian produksi
3. Penelitian ini hanya mencakup tentang identifikasi risiko, penilaian risiko, dan usulan bagi PLTU Ketapang
4. Penentuan identifikasi risiko dan penilaian risiko pada penelitian ini dibantu oleh *expert*

pada bidangnya.

1.4.Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi potensi bahaya kecelakaan kerja pada proses produksi di PLTU Ketapang.
2. Melakukan penilaian risiko terhadap potensi bahaya pada proses produksi di PLTU Ketapang.
3. Memberikan pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja pada proses produksi di PLTU Ketapang.

1.5.Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat penelitian bagi peneliti adalah:
 - a. Menambah pengetahuan dan mengaplikasikan kemampuan mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 - b. Mempersiapkan peneliti dalam proses penyelesaian masalah sebelum ke dunia kerja.
2. Bagi Perusahaan
 - a. Dengan mengetahui risiko-risiko yang mungkin terjadi, dapat ditentukan strategi penanganan untuk meminimalisir terjadinya risiko pada proses produksi PLTU Ketapang.
 - b. Solusi yang diberikan dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan dan pengendalian keselamatan dan Kesehatan kerja yang dapat digunakan sebagai acuan PLTU Ketapang.
3. Bagi Program Studi Teknik Industri
 - a. Menjadi studi pembandingan dari penelitian yang telah dilakukan.
 - b. Berkontribusi dalam peningkatan kualitas kehidupan masyarakat untuk meningkatkan kualitas Prodi Teknik Industri.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah sebuah pemikiran dan penerapan untuk mencegah terjadinya kecelakaan, kecelakaan dapat didefinisikan sebagai peristiwa atau kejadian yang tidak direncanakan, tidak terduga, tidak diinginkan dan tidak terkendali. Kecelakaan tidak hanya berhubungan dengan cedera, tetapi juga berupa kerusakan alat dan material (Hinze, 1997).

Kesehatan dan Keselamatan kerja merupakan suatu kondisi dimana seluruh proses kerja terbebas dari risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan cedera dan dapat membuat gangguan dalam lingkungan kerja tersebut. Setiap pekerja berhak mendapatkan rasa nyaman, aman dan terbebas dari risiko kecelakaan dalam lingkungan kerja dari suatu perusahaan (Ramli, 2010). Tujuan diterapkannya K3 tidak lain adalah untuk mencapai *zero accident* di suatu perusahaan. Penerapan sistem manajemen keselamatan dan Kesehatan kerja (SMK3) melibatkan semua unsur dalam suatu perusahaan. SMK3 bertujuan untuk pengendalian risiko yang berkaitan dengan seluruh aktivitas kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman, efektif serta produktif.

2.1.1.1. Tujuan dan Manfaat Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Tujuan dari penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menurut (Korneilis & Gunawan, 2018) adalah sebagai berikut:

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

Manfaat dari penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah sebagai berikut:

- a. Memberi perlindungan kepada pekerja
- b. Memperlihatkan kepatuhan pada Peraturan dan Undang-undang
- c. Mengurangi Biaya
- d. Membuat sistem manajemen yang efektif
- e. Adanya prosedur yang terdokumentasi dari segala aktivitas dan kegiatan menjadi terorganisir, terarah dan berada dalam koridor yang teratur
- f. Meningkatkan kepercayaan dan kepuasan pelanggan
- g. Citra organisasi terhadap kinerja akan semakin meningkat

2.1.1.2. Peraturan Pemerintah mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Pemerintah Indonesia mengeluarkan peraturan Undang-undang sebagai landasan hukum pelaksanaan K3 karena pentingnya masalah K3 bagi suatu perusahaan. Berikut adalah peraturan Undang-undang yang mengatur permasalahan K3:

a. Undang-undang

1. UU No. 14 tahun 1969 tentang Ketentuan pokok tenaga kerja
2. UU No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
3. UU No. 3 tahun 1992 tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja
4. UU No. 23 tahun 1992 tentang Kesehatan
5. UU Republik Indonesia No. 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan

b. Peraturan Menteri

1. Peraturan Menteri Tenaga Kerja, Transkop No. PER.01/MEN/1976 tentang Kewajiban Latihan Hiperkes Bagi Dokter Perusahaan.
2. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi R.I. No. PER.03/MEN/1978 tentang Penunjukan dan Wewenang, serta Kewajiban Pegawai Pengawas Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Ahli Keselamatan Kerja.
3. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.01/MEN/1979 tentang Kewajiban Latihan Hygiene Perusahaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Bagi Tenaga Para Medis Perusahaan.
4. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi R.I. No. PER.01/MEN/1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan

5. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi R.I. No. PER.02/MEN/1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja Dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja
6. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi R.I. No. PER.04/MEN/1980 tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan
7. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.01/MEN/1981 tentang Kewajiban melapor penyakit akibat kerja
8. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi R.I. No. PER.02/MEN/1982 tentang Kualifikasi Juru Las
9. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.03/MEN/1982 tentang Pelayanan Kesehatan Tenaga Kerja
10. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.02/MEN/1983 tentang Instalasi Alarm Kebakaran Automatic
11. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.04/MEN/1985 tentang Pesawat Tenaga dan Produksi
12. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.05/MEN/1985 tentang Pesawat Angkat dan Angkut
13. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.04/MEN/1987 tentang Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Tata Cara Penunjukan Ahli Keselamatan Kerja
14. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.02/MEN/1992 tentang Tata Cara penunjukkan, Kewajiban dan Wewenang Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja
15. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.04/MEN/1995 tentang Perusahaan Jasa Keselamatan dan Kesehatan Kerja
16. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
17. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.01/MEN/1998 tentang Penyelenggaraan Pemeliharaan Kesehatan bagi tenaga kerja dengan manfaat lebih dari Paket Jaminan Pemeliharaan Dasar Jaminan Sosial Tenaga Kerja
18. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.03/MEN/1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan

19. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.04/MEN/1998 tentang Pengangkatan, Pemberhentian dan Tata Kerja Dokter Penasehat
20. Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. PER.03/MEN/1999 tentang Syarat-syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja lift untuk Pengangkutan Orang dan Barang

2.1.2. Kecelakaan Kerja

Menurut *International Labor Organization* (ILO), kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang timbul akibat atau selama pekerjaan yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja yang fatal ataupun kecelakaan yang tidak fatal (Arya, 2021). Kecelakaan kerja menurut Sukasmono yang dikutip oleh (Gempur, 2004) adalah suatu kejadian tak terduga dan tidak dikehendaki yang dapat mengganggu proses suatu aktivitas yang telah teratur. Kecelakaan terjadi tanpa disangka-sangka dalam sekejap mata dan mungkin terjadi dalam setiap aktivitas.

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak direncanakan, tidak terkendali, dan tidak dikehendaki (*unplanned, uncontrolled, and undesired*) pada saat bekerja, yang disebabkan oleh tindakan tidak aman dan atau kondisi tidak aman, baik secara langsung ataupun tidak langsung sehingga terhentinya kegiatan kerja (Abdullah, 2009). Kecelakaan akibat kerja berhubungan dengan hubungan kerja dengan perusahaan. Hubungan kerja disini dapat berarti bahwa kecelakaan terjadi dikarenakan pekerjaan atau pada waktu pekerjaan berlangsung (Kristiawan & Abdullah, 2020).

2.1.2.1. Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja dapat didefinisikan sebagai kejadian atau peristiwa yang tidak direncanakan, tidak terduga, tidak diinginkan dan tidak terkendali. Pada dasarnya penyebab terjadinya kecelakaan kerja dipengaruhi oleh 2 faktor menurut (Utari, 2020), yaitu:

1. *Unsafe Condition*

Unsafe Condition merupakan kecelakaan yang terjadi karena kondisi kerja yang tidak aman, sebagai akibat dari alat perlindungan diri yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Perusahaan harus menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) yang cukup dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan di Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Jika Alat Pelindung Diri (APD) yang tidak disediakan tidak memenuhi standar, maka mengakibatkan kecelakaan kerja yang dapat merugikan kedua

belah pihak. Lingkungan kerja juga dapat menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Tempat kerja yang tidak memenuhi standar dan syarat Kesehatan dan keselamatan kerja dapat mengakibatkan penurunan produktifitas dan memberi dampak negatif bagi para pekerja.

2. *Unsafe Action*

Unsafe Action merupakan kecelakaan kerja yang terjadi karena perbuatan atau tindakan yang tidak aman, sebagai akibat dari kurangnya pengetahuan dan keterampilan, mengerjakan pekerjaan yang tidak sesuai dengan keterampilan karena dalam melakukan pekerjaan harus menguasai bidang pekerjaan tersebut agar dapat mencegah terjadinya kesalahan dan kecelakaan kerja. Tidak melakukan prosedur kerja atau *Standar Operating Procedure (SOP)* dengan baik juga dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan dan juga pekerja itu sendiri. Sikap dan Tingkah laku yang tidak aman seperti bekerja sambil bercanda juga dapat menjadi penyebab kecelakaan kerja.

2.1.2.2. Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Pengklasifikasian kecelakaan kerja di Indonesia terbagi atas 3 bagian sebagai berikut (Abdullah, 2009):

- a. Meninggal akibat kecelakaan kerja, bila korban meninggal dalam kurun waktu 24 jam terhitung mulai saat terjadinya kecelakaan tersebut.
- b. Luka berat, bila korban kecelakaan itu tidak dapat bekerja lebih dari 3 minggu.
- c. Luka ringan, bila korban tidak bisa bekerja kurang dari 3 minggu

Pendapat lain dikemukakan oleh Tarwaka tentang klasifikasi kecelakaan kerja yang dikutip dari (Kristiawan & Abdullah, 2020) yaitu:

a. Klasifikasi menurut jenis kecelakaan:

- 1) Terjatuh, tertimpa atau kejatuhan benda atau objek kerja
- 2) Tersandung benda atau objek, terbentur kepada benda, terjepit antara dua benda.
- 3) Terpapar dengan benda panas atau suhu tinggi.
- 4) Terkena arus listrik
- 5) Terkapar dengan bahan-bahan berbahaya atau radiasi.

b. Klasifikasi menurut agen penyebab:

- 1) Mesin-mesin, seperti; mesin penggerak kecuali motro elektrik, mesin transmisi, mesin-mesin produksi, mesin-mesin pertambangan, mesin-mesin pertamina, dan

lain-lain.

- 2) Sarana alat angkat & angkut, seperti *forklift*, alat angkut kereta, alat angkut beroda selain kereta, alat angkut diperairan, alat angkut di udara, dan lain-lain.
- 3) Peralatan lain, seperti; bejana tekan, tanur/dapur peleburan, instalasi listrik, termasuk motor listrik, alat-alat tangan listrik, perkakas, tangga, perancah, dan lain-lain.
- 4) Bahan-bahan berbahaya dan radiasi, seperti; bahan mudah meledak, debu, gas, cairan, bahan kimia, radiasi, dan lain-lain.
- 5) Lingkungan kerja, seperti; tekanan panas dan tekanan dingin, intensitas kebisingan tinggi, getaran, ruang di bawah tanah, dan lain-lain.

c. Klasifikasi menurut jenis luka dan cederanya:

- 1) Patah tulang.
- 2) Keseleo atau terkilir.
- 3) Kenyerian otot dan kejang.
- 4) Geger otak dan luka bagian dalam lainnya.
- 5) Amputasi dan enukleasi (mengeluarkan organ tubuh/mengeluarkan karena merusak inti sel).
- 6) Luka tergores dan luka terluar lainnya.
- 7) Memar dan retak.
- 8) Luka bakar.
- 9) Keracunan.
- 10) *Aspixia* atau sesak nafas.
- 11) Efek terkena arus listrik.
- 12) Efek terkena paparan radiasi.
- 13) Luka pada banyak tempat di bagian tubuh, dan lain-lain.

d. Klasifikasi menurut lokasi bagian tubuh yang terluka:

- 1) Kepala.
- 2) Leher.
- 3) Badan.
- 4) Anggota gerak atas.
- 5) Anggota gerak bawah.

2.1.3. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Berdasarkan OHSAS 18001, organisasi perusahaan wajib menetapkan prosedur mengenai identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan menentukan pengendalian risiko (*risk control*). Bahaya adalah segala aspek yang terdiri atas kondisi dan aktivitas yang bersifat memicu kecelakaan kerja atau penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan itu sendiri (OHSAS, 2007). Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*) upaya sistematis untuk mengetahui potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja. Identifikasi bahaya dapat dilakukan pada suatu bahan, alat, ataupun sistem (Arya, 2021).

Menurut (Soehatman, 2010) Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi. Terdapat beberapa proses identifikasi bahaya menurut (Tarwaka, 2008):

1. Membuat daftar semua objek (mesin, peralatan kerja, bahan, proses kerja, sistem kerja, kondisi kerja) yang ada di tempat kerja.
2. Memeriksa semua objek yang ada di tempat kerja dan sekitarnya.
3. Melakukan wawancara dengan tenaga kerja yang bekerja di tempat kerja berhubungan dengan objek-objek tersebut.
4. Mencatat seluruh bahaya yang ada.

2.1.4. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko menurut (Albar et al., 2022) adalah proses penilaian yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin terjadi. Tujuan dari penilaian risiko (*risk assessment*) untuk memastikan kontrol risiko dari proses, operasi atau aktivitas yang dilakukan berada pada tingkat yang dapat diterima. Pada skala *Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management* (AS/NZS, 2004) memiliki parameter yang digunakan untuk penilaian risiko, yaitu *probability* dan *severity*. *Probability* merupakan probabilitas yang dapat terjadi didalam suatu kejadian kecelakaan kerja. Skala penilaian *probability* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Skala probabilitas menurut AS/NZS (AS/NZS, 2004)

TINGKAT	DESKRIPSI	KETERANGAN
5	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat (>10 kali per hari)
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi (7-10 kali per hari)
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sekali-sekali (4-7 kali perhari)
2	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi (1-4 kali per hari)
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah, sangat jarang terjadi (0-1 kali per hari)

Pada tabel 2.1 dapat dilihat bahwa risk rating terbagi menjadi 5 level dari level yang paling rendah yaitu *rare* dan yang paling tinggi yaitu *almost certain*. Masing-masing level memiliki pengertian yang akan menjadi pedoman seorang peneliti atau seorang *expert* dalam menilai potensi bahaya yang ditemukan.

Selain *probability*, *severity* menjadi parameter didalam penilaian risiko. Pada skala severity terdapat 5 tingkatan yang menggambarkan tingkat keparahan dari dampak yang dihasilkan oleh potensi bahaya didalam area kerja. Skala severity dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 2 Skala *severity* menurut AS/NZS (AS/NZS, 2004)

TINGKAT	DESKRIPSI	KETERANGAN
5	<i>Catastropic</i>	Menyebabkan cacat fisik, proses produksi terhenti
4	<i>Major</i>	Cedera berat, kerugian besar, gangguan produksi
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu penanganan dari medis, kerugian finansial yang besar
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian finansial yang sedikit
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit

Setelah dilakukan penilaian risiko dengan cara melakukan perkalian antara *probability* dan *severity* potensi bahaya yang kemudian akan diletakkan sesuai dengan level yang akan dihasilkan. Berikut adalah *risk matrix* pada AS/NZS (AS/NZS, 2004):

Tabel 2. 3 Skala *risk matrix* AS/NZS (AS/NZS, 2004)

Frekuensi Risiko	Dampak Risiko				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E

4	M	H	E	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Terdapat 4 *risk matrix* setelah dilakukan penilaian risiko dari yang tertinggi hingga yang terendah yaitu *extreme*, *high*, *moderate* dan *low*. Masing-masing level memiliki cara untuk meminimalisir bahaya sehingga potensi bahaya yang terdapat pada area kerja akan berkurang. Penjelasan mengenai risk rating dan tindakan atau cara apa yang harus dilakukan setiap level dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 2. 4 Deskripsi tingkat level risiko

<i>Description</i>	<i>Action</i>
<i>Extreme</i>	Pekerjaan tidak disarankan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan untuk mereduksi risiko dengan sumber daya terbatas, maka pekerjaan tidak dapat dilakukan.
<i>High</i>	Pekerjaan tidak dapat dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Perlu dipertimbangkan sumber daya yang akan dialokasikan untuk mereduksi risiko. Apabila risiko ada dalam pelaksanaan pekerjaan, maka tindakan segera dilakukan.
<i>Medium</i>	Perlu tindakan tindakan untuk mengurangi resiko, tetapi biaya pencegahan yang dibutuhkan perlu diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi.
<i>Low</i>	Pengendalian tambahan tidak diperlukan. Hal yang perlu diperhatikan adalah jalan keluar yang lebih menghemat biaya atau peningkatan yang tidak memerlukan biaya tambahan besar. melakukan pemantauan untuk memastikan bahwa pengendalian dipelihara dan diterapkan dengan baik dan benar

2.1.5. Job Safety Analysis (JSA)

Job Safety Analysis menurut OSHA 3071 revisi tahun 2002 adalah sebuah metode untuk menganalisis bahaya pekerjaan yang berfokus pada pekerjaan sebagai cara untuk mengidentifikasi bahaya sebelum terjadinya sebuah insiden atau kecelakaan kerja

(Michaud, 2018). Metode *Job Safety Analysis* merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya terhadap hubungan antara pekerja, tugas, alat dan lingkungan kerja dan mencari solusi yang dapat mengurangi dan menghilangkan bahaya di tempat kerja.

Dalam melaksanakan program *Job Safety Analysis* menurut (Ramli, 2010) menyatakan bahwa, terdapat 5 langkah dasar yang harus dilakukan dalam penyusunan *job safety analysis* yaitu:

- 1) Menentukan pekerjaan yang akan dianalisis.
- 2) Menguraikan pekerjaan menjadi Langkah-langkah dasar.
- 3) Mengidentifikasi bahaya pada masing-masing pekerjaan.
- 4) Mengendalikan bahaya.
- 5) Komunikasikan kepada semua pihak yang terlibat.

Berdasarkan (Sulistiyowati et al., 2019) mengatakan bahwa beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) terbukti efektif sebagai cara paling aman dalam merencanakan suatu aktivitas atau kegiatan. Berikut merupakan *template* dari *Job Safety Analysis* (JSA).

Tabel 2. 5 *Template* JSA

No	Tahapan pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
----	-------------------	----------------	--------	-----------------------

Pada *template* tabel *Job Safety Analysis* diatas, terdapat beberapa informasi seerti kolom tahapan pekerjaan merupakan aktivitas atau kegiatan yang terjadi dalam bekerja, kolom potensi bahaya berisikan tentang potensi bahaya yang dapat terjadi pada aktivitas atau dalam tahapan pekerjaan, kolom risiko menyajikan risiko apa saja yang dapat ditimbulkan dari potensi bahaya yang terjadi, dan pada kolom tindakan pengendalian berisi upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir atau mengurangi risiko bahaya yang terjadi.

2.1.6. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko merupakan Langkah penting serta penentuan dalam suatu keseluruhan manajemen risiko. Pengendalian risiko sangat berperan dalam proses mengurangi tingkat

risiko yang ada hingga pada tingkat terendah ataupun sampai dengan tingkatan yang mampu ditolerir. OHSAS 18001 memberikan pedoman hirarki (*hierarchy of control*) untuk pengendalian risiko yang terdiri dari 5 pengendalian bahaya k3 yaitu, eliminasi, substitusi, *engineering control*, *administrative control* dan alat pelindung diri (Ramli, Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001, 2010). Cara melakukan pengendalian risiko menurut (Umam et al., 2020) yaitu melalui:

1. Eliminasi, pengendalian ini dapat dilakukan dengan cara menghilangkan sumber bahaya (*hazard*).
2. Substitusi, melakukan pengendalian dengan cara mengubah proses, dengan cara mengganti input dengan yang lebih rendah risikonya.
3. *Engineering control*, mengurangi risiko dengan cara melakukan metode rekayasa Teknik yang yang diterapkan pada alat, mesin, infrastruktur serta lingkungan, maupun bangunan.
4. *Administrative control*, melakukan pengendalian dengan cara membuat prosedur, peraturan dan pemasangan rambu (*safety sign*), tanda peringatan, traning serta melakukan seleksi pada kontraktor, serta material dan mesin, cara mengatasi masalah dan pelabelan.
5. Alat pelindung diri, mengurangi risiko dengan cara penggunaan alat pelindung diri yang sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan..

2.2. Kajian Induktif

Berikut merupakan penelitian terdahulu yang berkesinambungan dengan penulisan penelitian Laporan Tugas Akhir ini.

Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Penulis	Metode	Perusahaan
1	<i>Hazard Identification and Risk Assesment of Health and Safety Approach JSA (Job Safety Analysis) in Plantation Company(Sugarindra et al., 2017)</i>	Muchamad Sugarindra, Muhammad Ragil Suryoputro, Adi Tiya Novitasari	HIRA dan JSA	<i>Plantation Company</i>
2	<i>Safety Risks Assessment on Container Terminal Using Hazard Identification and Risk</i>	Sunaryo, Mochamad Aditya Hamka	HIRA dan FTA	Tanjung Priok Port

	<i>Assessment and Fault Tree Analysis Methods</i> (Sunaryo & Hamka, 2017)			
3	<i>Job Safety Analysis and Hazard Identification for Work Accident Prevention in Pararubber Wood Sawmills in Southern Thailand</i> (Thepaksorn et al., 2017)	Phayong Thepaksorn, Supawan Thongjerm, Salee Incharoen Wattasit Siriwong, Kouji Harada, Akio Koizumi Yahya	<i>Hazard Identification dan JSA</i>	<i>Pararubber Wood Sawmills</i>
4	<i>Health, Safety and Ergonomically Risk Assessment of Mechanics using Job Safety Analysis (JSA) Technique in an Iran City</i> (Rasoulzadeh et al., 2016)	Rasoulzadeh, Seyed Shamseddin Alizadeh, Saber Valizadeh, Hamidreza Fakharian, Sakineh Varmazyar Fajrul Falakh, Onny Setiani	<i>Risk Assessment dan JSA</i>	<i>Automotif Repair Shop</i>
5	<i>Hazard Identification and Risk Assessment in Water Treatment Plant considering Environmental Health and Safety Practice</i> (Falakh & Setiani, 2018)		<i>HIRA</i>	<i>Water Treatment Company</i>
6	<i>Analisis Potensi Bahaya Dengan Menggunakan metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) pada Pabrik Roti Tawar X Boyolali</i> (Larasati et al., 2021)	Sekar Larasati, Suroto, Baju Widjasena	<i>HIRA</i>	<i>Pabrik Roti Tawar X</i>
7	<i>Analisis Risiko keselamatan dan Kesehatan Kerja (Studi Pada PT. MMI Perusahaan Produsen Furniture)</i> (Ramadhan, 2020)	Zulfikar Ababil Chelza Ramadhan	<i>HIRA dan JSA</i>	<i>PT. MMI</i>
8	<i>Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek PLTU Ampana (2x3 Mw) Menggunakan Metode Job Safety Analysis</i>	Stevana Silvia Cresna Balili, Ferida Yuamita	<i>JSA</i>	<i>PLTU Ampana</i>

	(JSA)(Silvia et al., 2022)			
9	Identifikasi dan Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proses Instalasi <i>Hydraulic System</i> Menggunakan Metode HIRA (<i>Hazard Identification and Risk Assessment</i>) di PT. HPP(Anthony, 2020)	Muhamad Bob Anthony	HIRA	PT. HPP
10	Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Job Safety Analysis pada Dermaga Pelabuhan Dalam PT. Pelabuhan Indonesia III Cabang Tanjung Emas(Novitasari & Saptadi, 2018)	Bella Prima Novitasari, Singgih Saptadi	JSA	PT. Pelabuhan Indonesia

Penelitian yang dilakukan oleh (Sugarindra et al., 2017) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin menjadi risiko kecelakaan kerja di Perusahaan Kebun Karet sehingga dapat dilakukannya Tindakan preventif untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan tersebut. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung kepada para pekerja dan hasilnya langsung dicatat pada *form Job Safety Analysis (JSA)*. Data-data tersebut berupa operator forklift, pekerja macerator, pekerja creeper, pekerja shredder, pekerja *workshop*, pekerja mechanical line, pekerja pembersih troli dan pekerja crepe *decline*. Hasil penelitian yang didapat menunjukkan bahwa nilai pekerja shredder sebesar 30 sehingga memiliki tingkat pekerjaan dengan risiko ekstrim karena nilai risiko diatas 20 dan dilakukan usulan seperti memakai Alat pelindung diri dengan layak dan tepat, penyuluhan tentang Kesehatan dan keselamatan kerja (K3), perusahaan melakukan pengawasan setiap aktivitas dari pekerja dan memberikan *reward* kepada pekerja yang selalu mentaati aturan yang berlaku di Perusahaan.

Penelitian yang dilakukan (Sunaryo & Hamka, 2017) bertujuan untuk meminimalisir kecelakaan kerja di Pelabuhan khususnya pada proses bongkar muat peti kemas ke dermaga. Metode yang digunakan yaitu *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)* dan *Fault Tree Analysis (FTA)*. Metode HIRA digunakan untuk mengidentifikasi jenis, penyebab dan akibat dari potensi risiko kecelakaan berdasarkan urutan aktivitas. Metode FTA digunakan untuk menelusuri akar penyebab risiko kecelakaan tersebut. Hasil

penelitian yang didapat yaitu 5 potensi risiko diantaranya pekerja terpeleset, tersandung atau terjatuh, truk tertabrak crane, pekerja tertabrak truk, pekerja tertimpa peti kemas yang jatuh, dan pekerja terjepit diantara peti kemas. Akar penyebab yang paling umum ditemui adalah SOP yang tidak jelas, peralatan yang korosif, cuaca buruk, lingkungan pekerjaan yang berantakan, rekrutmen atau pelatihan yang kurang tepat, dan peraturan yang tidak jelas.

Penelitian yang dilakukan (Thepaksorn et al., 2017) bertujuan untuk mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja dan potensi bahaya di penggajian kayu di Thailand Selatan. Metode yang digunakan yaitu *walk-through survey* dengan pendekatan *Job Safety Analysis* (JSA). Hasil penelitian yang didapat yaitu paparan debu sisa potongan kayu, kebisingan, gergaji terkena bagian tubuh pekerja, tertimpa kayu, terpapar bahan kimia dan cedera akibat posisi kerja yang tidak ergonomis. Terdapat 4 risiko tinggi diantaranya terpapar debu, kebisingan, gergaji terkena bagian tubuh dan tertimpa kayu.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rasoulzadeh et al., 2016) bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya keselamatan, Kesehatan, dan posisi yang tidak ergonomis serta memberikan rekomendasi pengendalian Tindakan dalam mengurangi bahaya tersebut. Metode yang digunakan adalah *Job Safety Analysis* (JSA) karena dengan metode ini peneliti dapat mengidentifikasi bahaya dan mendapatkan rekomendasi tindakan pengendalian yang tepat. Hasil yang didapat adalah terdapat 9 pekerjaan yang berpotensi menimbulkan bahaya. Menghirup asam, menyolder uap kabut, dan kontak dengan peralatan yang tidak. Kebarakan yang disebabkan oleh thinner, bensin, cat, resin dan terkena api las sehingga menimbulkan trauma parah pada tangan dan kaki, serta Mobil menimpa pekerja.

Penelitian yang dilakukan (Falakh & Setiani, 2018) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di *Water Treatment Plant* (WTP). Metode yang digunakan yaitu *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Hasil dari penelitian ini diperoleh 22 potensi bahaya yang ada dalam proses penjernihan air. Kategori ekstrim yang ada dalam *Risk Assessment* adalah kebocoran klorin dan kebakaran industri. Hal tersebut mendapat nilai tinggi karena dampaknya dapat mengancam bencana industri dan dapat membahayakan kehidupan manusia dan lingkungan. Tindakan pengendalian yang dilakukan untuk menghindari potensi bahaya adalah dengan menerapkan penggunaan APD, pelatihan tanggap darurat, dan pengelolaan pengendalian bahaya dengan baik.

Penelitian yang dilakukan (Larasati et al., 2021) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, melakukan penilaian risiko dan mendeskripsikan pengendalian bahaya yang ada dan memberikan rekomendasi untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja. Metode yang digunakan adalah *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Hasil yang didapat yaitu ditemukan beberapa potensi bahaya seperti nyeri akibat Gerakan berulang, lantai licin, tersengat listrik, terkena mesin pemanggang, dehidrasi, paparan debu sisa pengupas dan terkena api. Rekomendasi yang diberikan yaitu dengan melengkapi SOP, memberikan pelatihan dan menyediakan APAR, melakukan *maintenance* alat lebih rutin, menyediakan tempat minum yang lebih dekat dengan tempat produksi dan memberikan pengawasan terhadap penggunaan APD di lingkungan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ramadhan, 2020) bertujuan untuk melakukan identifikasi, penilaian serta upaya atau tindakan penanganan risiko kecelakaan kerja pada perusahaan. Metode yang digunakan yaitu *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Job Safety Analysis* (JSA). Hasil yang didapatkan adalah terdapat 43 risiko yang digolongkan dari sumber daya yaitu risiko berdasarkan metode kerja, ruangan, material, dan manusia. Didapat 6 risiko masuk kedalam kategori Ekstreme (E), 21 risiko masuk kedalam kategori High (H), 10 risiko masuk kedalam kategori Moderate (M) dan tersisa 6 risiko masuk kedalam kategori Low (L). Berdasarkan analisis JSA didapat pengendalian dari risiko tertinggi dengan dilakukan adanya kebijakan K3, pelatihan serta penyuluhan K3 penggunaan APD, penerapan SOP dan peningkatan pengawasan oleh supervisor/pengawas di bagian atau departemen setempat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Silvia et al., 2022) bertujuan untuk melakukan pengendalian risiko kecelakaan kerja pada bagian mekanik di PLTU Ampana. Metode yang digunakan yaitu *Job Safety Analysis* (JSA). Hasil yang didapatkan yaitu terdapat 4 pekerjaan yang termasuk kedalam kategori low, 3 pekerjaan kedalam kategori medium, 13 pekerjaan kedalam kategori high yang membutuhkan perhatian dari manajemen, dan 3 pekerjaan kedalam kategori extremely dan dibutuhkan Tindakan secepatnya dari pihak manajemen. Cara untuk mengatasi risiko kecelakaan kerja untuk kategori low dilakukan dengan menggunakan APD. Untuk kategori medium dilakukan dengan administrasi dimana proses kerja yang dilakukan oleh pekerja harus sesuai dengan metode HIRA, SWP, hingga JSA dan melakukan pelatihan terhadap setiap pekerja. Untuk kategori high dilakukan pengendalian rekayasa Teknik dengan melindungi mesin agar tidak

membahayakan pekerja, kebisingan diturunkan, serta memberikan perlindungan ekstra pada pekerja. Untuk kategori extremely dapat dilakukan dengan pengendalian dengan substitusi dimana mengganti sesuatu yang berbahaya dengan sesuatu yang memiliki bahaya lebih sedikit.

Penelitian yang dilakukan oleh (Anthony, 2020) bertujuan untuk mengetahui nilai risiko potensi bahaya kerja serta level risiko potensi bahaya kerja yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Metode yang digunakan yaitu metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) untuk menghitung nilai-nilai risiko. Hasil dari penelitian ini yaitu dari kegiatan proses kerja pada fasilitas system hydraulic di peralatan berat didapat 33 basic risk yang terdiri dari kategori acceptable sebanyak 3 risiko (9,09%), kategori priority 3 sebanyak 8 risiko (24,24%), kategori substansial (priority 2) sebanyak 8 risiko (24,24%), kategori priority 1 sebanyak 5 risiko (15,15%) dan category very high sebanyak 9 risiko (27,27%).

Penelitian yang dilakukan oleh (Novitasari & Saptadi, 2018) bertujuan untuk menganalisis potensi dan risiko bahaya dari suatu kecelakaan. Metode yang digunakan yaitu JSA (Job Safety Analysis). Hasil yang didapat yaitu terdapat 4 kategori yaitu rendah, sedang, tinggi, dan ekstrim. Berdasarkan penilaian tingkat potensi bahaya yang dilakukan didapatkan hasil untuk level ekstrim potensi cedera anggota tubuh terkena gergaji mesin dan forklift menabrak pekerja lain saat bergerak. Potensi ini memiliki konsekuensi dampak kecelakaan yang sangat parah, sehingga potensi pada kategori ini menjadi prioritas utama agar dapat dihindari.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi dilakukannya penelitian yang berjudul “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode *Hazard Identification And Risk Assesment* (HIRA) Dan *Job Safety Analysis* (JSA) Di PLTU Ketapang” yaitu di bagian produksi PLTU Ketapang, bertempat di Desa Sukabangun Dalam, Jl. Hayam Wuruk, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat.

3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Setelah melakukan identifikasi dan penilaian risiko, dilanjutkan dengan penggunaan metode *Job Safety Analysis* (JSA) untuk memberikan tindakan atau solusi untuk menangani potensi risiko yang ada.

3.3. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah bahaya-bahaya yang terdapat pada bagian produksi PLTU Ketapang, dimana bahaya yang ada merupakan kegiatan proses produksi yang dilakukan pekerja serta aktivitas-aktivitas lainnya yang berpotensi menyebabkan bahaya untuk para pekerja serta lingkungan kerja.

3.4. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan beberapa metode, sebagai berikut:

1. Observasi

Menurut (Riyanto, 2010) Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan secara langsung maupun tidak langsung. Observasi dilakukan di bagian *Coal and Ash Handling*, CCR Boiler Lokal, *Water Treatment Plant* dan *Temporary Pond* PLTU Ketapang.

2. Wawancara

Menurut Esterberg dalam (Sugiyono, 2015), wawancara adalah proses bertukar informasi antara dua orang atau melakukan tanya jawab sehingga dihasilkan konstruksi makna terkait topik yang sedang diangkat. Wawancara dilakukan dengan

cara diskusi tanya jawab secara langsung dengan Bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di PLTU Ketapang.

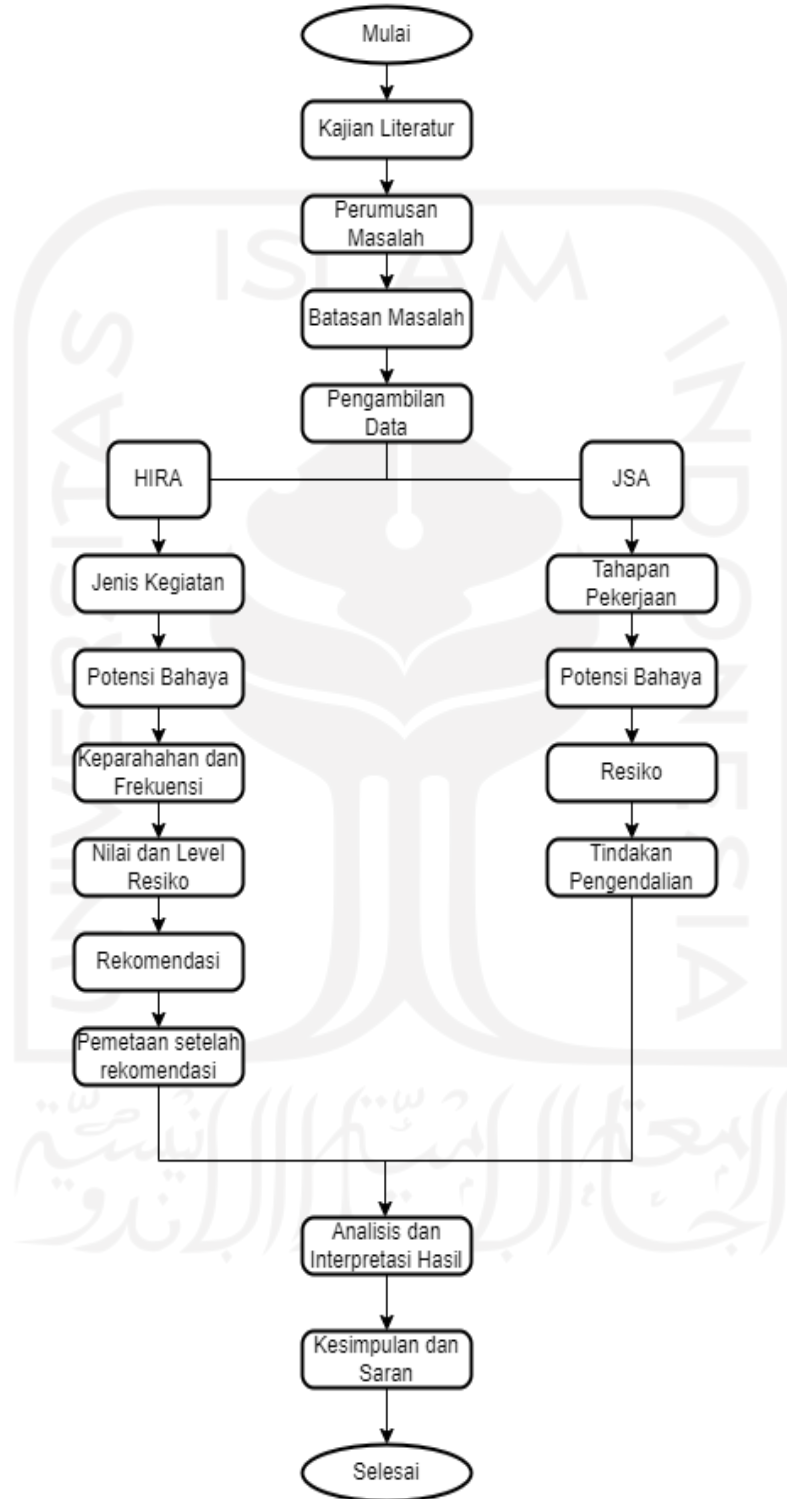
3. Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan informasi yang digunakan untuk pendukung dari data primer yang telah dikumpulkan , dengan melakukan pengkajian dari berbagai literatur yang bersumber dari buku, penelitian terdahulu dan teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan (Warsiah, 2009). Kajian literatur dilakukan dengan cara mengutip teori-teori yang pernah ada pada penelitian sebelumnya yang dapat menunjang peneliti dalam melakukan penelitian.



3.5. Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian pada penelitian ini yang berisikan tahap-tahap dalam dilakukannya pengerjaan laporan tugas akhir penulis.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan tahap-tahap dari alur penelitian pada gambar diatas, yaitu:

1. Kajian literatur berisikan berbagai informasi dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebagai informasi pendukung dalam menguatkan teori pada penelitian ini. Kajian literatur didapatkan dari buku-buku, jurnal, makalah, dan penelitian lainnya yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan.
2. Rumusan Masalah merupakan pertanyaan yang mewakili permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini.
3. Batasan masalah merupakan Batasan atau penetapan mengenai penelitian yang akan dilakukan, batasan masalah menjadi batasan ruang lingkup pada penelitian.
4. Pengambilan Data

4.1. *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)*

- 1) Menganalisis jenis kegiatan atau aktivitas di perusahaan yang dilakukan dalam proses produksi yang berpotensi memiliki risiko bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja.
- 2) Potensi bahaya berisikan analisis mengenai risiko dan bahaya apa saja yang terjadi atau yang timbul dari kegiatan atau aktivitas pada proses produksi
- 3) Menentukan tingkat keparahan atau *level* dampak yang akan dialami atau dirasakan dari potensi dan bahaya yang telah dianalisis, kemudian menentukan tingkat frekuensi terjadinya kecelakaan kerja.
- 4) Nilai dan *level* risiko merupakan hasil perkalian antara tingkat keparahan dengan tingkat frekuensi terjadi, hasil dari perkalian tersebut akan sebagai penentu yang kemudian akan dilihat pada *risk mapping level* risiko.
- 5) Rekomendasi berisikan Langkah yang dapat diberikan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.
- 6) Pemetaan baru akan dilakukan setelah diberikannya rekomendasi dan dijadikan pembandingan apakah dapat mengurangi risiko secara signifikan.

4.2. *Job Safety Analysis (JSA)*

- 1) Tahap pekerjaan berisikan mengenai kegiatan atau aktivitas pekerjaan apa yang sedang dilakukan dalam proses produksi.
- 2) Potensi bahaya merupakan risiko dan potensi bahaya apa saja yang dapat terjadi atau yang akan timbul dari kegiatan atau aktivitas pada proses produksi.

- 3) Risiko berisikan tentang risiko atau kerugian serta efek negatif apa saja yang akan dirasakan jika kecelakaan terjadi.
- 4) Tindakan pengendalian merupakan Langkah yang diberikan seperti solusi dalam menangani insiden yang ada.
5. Pembahasan berisikan tentang penjelasan detail mengenai penelitian yang telah dilakukan serta menyajikan hasil berdasarkan data-data yang telah didapatkan. Pada pembahasan juga diberikan solusi ataupun rekomendasi untuk dapat meminimalkan dan mengurangi dari potensi bahaya agar tidak terjadi kecelakaan kerja.
6. Kesimpulan dan saran memuat rangkuman dan hasil yang telah didapatkan sekaligus menjawab rumusan masalah dari penelitian serta saran-saran yang membantu dan yang dapat ditambahkan.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Potensi Risiko Bahaya

Dalam proses produksi di PLTU Ketapang, terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan. Pada aktivitas tersebut terdapat beberapa potensi risiko bahaya yang dapat mengakibatkan kerugian atau dampak negatif bagi para pekerja, lingkungan serta bagi perusahaan. Beberapa potensi risiko pada tiap aktivitas setelah dilakukannya pengamatan dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah.

Tabel 4. 1 Potensi Bahaya

Lokasi Aktivitas	Potensi bahaya
<i>Coal and Ash Handling</i>	Terguling, terpelosok, terjatuh Terjepit Kebakaran saat pengoperasian (akibat debu batubara, korsleting dsb)
CCR Boiler Lokal	Tersengat Listrik Terpeleset Tertimpa material dari atas Menghirup debu batubara Terkena mesin panas
<i>Water Treatment Plant</i>	Kebakaran Tersengat Listrik Terpeleset Terjatuh
<i>Temporary Pond</i>	Tersengat listrik Terjatuh dari ketinggian Terpeleset Tergores Tenggelam

4.2. Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)

Pada *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dilakukan pengolahan dan analisis mengenai potensi risiko bahaya yang ada pada bagian produksi PLTU Ketapang. Pengolahan data meliputi temuan hasil pengamatan dan observasi yang setelah itu dilakukan penilaian, kemudian menentukan level risiko dari potensi risiko yang ada sehingga didapatkan hasil dan solusi yang dapat diberikan untuk mengatasi risiko tersebut. tabel HIRA dapat dilihat pada tabel 4.2-4.5 dibawah.

a) HIRA pada Lantai produksi *Coal and Ash Handling*

Beberapa temuan pada lantai produksi *coal and ash handling* dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah.

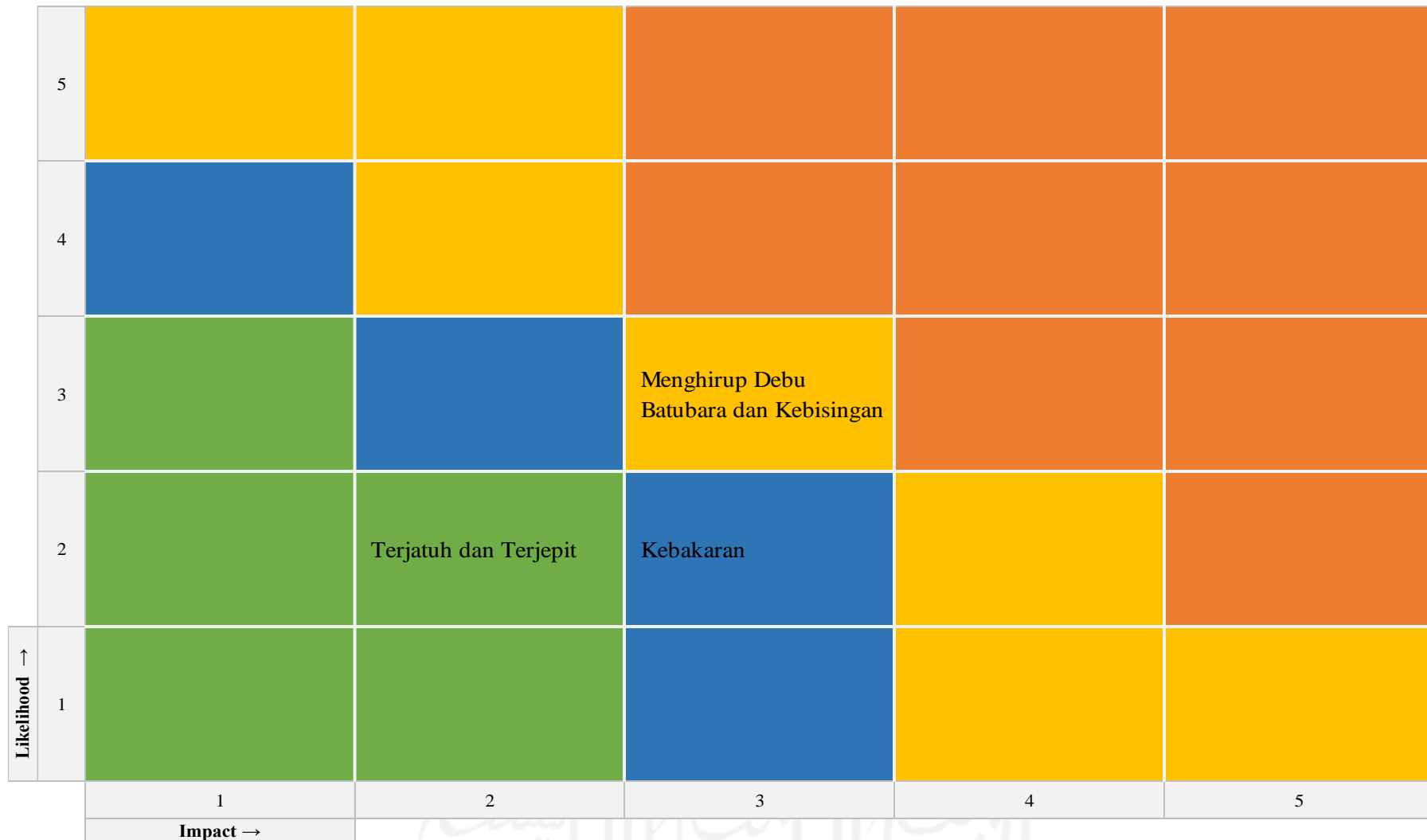
Tabel 4. 2 HIRA *Coal and Ash Handling*

No	Aktivitas	Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Keterangan Penilaian	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
					Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
1	Pengisian batubara dari <i>coal yard</i> ke <i>coal bunker</i>	Pengoperasian <i>belt conveyor</i>	Menghirup debu	Gangguan Pernapasan	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi (High)
			Terjatuh atau terpeleset	Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
			Kebisingan	Gangguan pendengaran	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi
			Kebakaran	Kerusakan & Kematian	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Terjepit	Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
		Pengoperasian <i>coal drum screen</i>	Menghirup debu	Gangguan Pernapasan	Sedang	3	Mungkin	3	6	Tinggi
			Terjatuh	Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
			Kebakaran saat pengoperasian	Kerusakan dan Kematian	Tinggi	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Kebisingan	Gangguan	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi

No	Aktivitas	Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Keterangan Penilaian	Keparahan Kategori	Nilai	Frekuensi Kategori	Nilai	Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				pendengaran						
			Terjepit	Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
		Pengoperasian <i>coal crusher</i>	Menghirup debu	Gangguan pernapasan	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi
			Terjatuh	Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
			Kebakaran saat pengoperasian	Kerusakan dan kematian	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Kebisingan	Gangguan pendengaran	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi
			Terjepit	Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
2	<i>Ash Handling</i>	Pengoperasian <i>unloading bottom ash</i>	Menghirup debu	Gangguan pernapasan	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi
			Terjatuh	Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
			Kebakaran saat pengoperasian	Kerusakan dan kematian	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Kebisingan	Gangguan pendengaran	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi

No	Aktivitas	Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Keterangan Penilaian	Keparahan Kategori	Nilai	Frekuensi Kategori	Nilai	Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				pendengaran						
		Terjepit		Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
	Pengoperasian ESP, <i>compressor</i> udara tekan, <i>transporter</i> dan <i>unloading fly ash</i>	Menghirup debu batubara		Gangguan pernapasan	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi
		Terjatuh		Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
		Kebisingan		Gangguan pendengaran	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi
		Terjepit		Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah

Tabel 4.2 diatas merupakan temuan pada *Coal and Ash Handling*, berikut merupakan *map risk* dari temuan-temuan di *Coal and Ash Handling*.



Gambar 4. 1 Map Risk coal and ash handling

Gambar 4.1 menunjukkan peta risiko pada *Coal and Ash handling*. Setiap warna memiliki arti nilai risiko yang berbeda. Warna merah

(*extreme risk*) adalah sangat tinggi dimana risiko yang terjadi sangat kritis dan pencegahan harus dilakukan segera. Warna oranye (*high risk*) adalah nilai risiko tinggi dimana pencegahan sangat dianjurkan. Warna biru (*moderate risk*) adalah nilai risiko sedang dengan tindakan pencegahan perlu dipertimbangkan untuk dilakukan. Warna hijau (*low risk*) adalah nilai risiko rendah dimana tidak perlu tindakan perbaikan karena masih berada pada toleransi risiko.

b) HIRA pada rantai produksi CCR Boiler Lokal

Beberapa temuan pada rantai produksi CCR Boiler lokal dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah.

Tabel 4. 3 HIRA di CCR Boiler Lokal

No	Aktivitas	Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Keterangan Penilaian	Keparahan Kategori	Nilai	Frekuensi Kategori	Nilai	Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
1	Kegiatan operasi Boiler	<i>Patrol Check</i>	Tertimpa material	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Menghirup debu	Gangguan pernapasan	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi
			Kebisingan	Gangguan pendengaran	Tinggi	4	Mungkin	3	12	Ekstrim
			Tersengat arus listrik	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Terjatuh	Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
			Mengoperasikan, patrol dan Material	Tertimpa Material	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6

No	Aktivitas	Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Keterangan Penilaian	Keparahan Kategori	Nilai	Frekuensi Kategori	Nilai	Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
	preventif FAN	ID	Kebisingan	Gangguan pendengaran	Tinggi	4	Mungkin	3	12	Ekstrim
			Menghirup debu	Gangguan pernapasan	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi
			Tersengat listrik	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Terjatuh	Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
	Mengoperasikan, patroli dan preventif FAN	PA	Tertimpa Material	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Kebisingan	Gangguan pendengaran	Tinggi	4	Mungkin	3	12	Ekstrim
			Menghirup debu	Gangguan pernapasan	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi
			Tersengat listrik	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Terjatuh	Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah
	Mengoperasikan, patroli dan		Tertimpa Material	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate

No	Aktivitas	Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Keterangan Penilaian	Keparahan Kategori	Nilai	Frekuensi Kategori	Nilai	Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
		preventif SA.FAN	Kebisingan	Gangguan pendengaran	Tinggi	4	Mungkin	3	12	Ekstrim
	Menghirup debu		Gangguan pernapasan	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi	
	Tersengat listrik		Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate	
	Terjatuh		Cedera	Sedang	2	Mungkin	2	4	Rendah	

Tabel 4.3 diatas merupakan temuan pada CCR Boiler Lokal, berikut merupakan *map risk* dari temuan-temuan di CCR Boiler Lokal

Likelihood ↑	5					
	4					
	3			Menghirup Debu	Kebisingan	
	2		Terjatuh	Tertimpa Material dan Tersengat Arus Listrik		
	1					
		1	2	3	4	5
		Impact →				

Gambar 4. 2 *Map Risk CCR Boiler Lokal*

Gambar 4.2 menunjukkan peta risiko pada *Coal and Ash handling*. Setiap warna memiliki arti nilai risiko yang berbeda. Warna merah (*extreme risk*) adalah sangat tinggi dimana risiko yang terjadi sangat kritis dan pencegahan harus dilakukan segera. Warna oranye

(*high risk*) adalah nilai risiko tinggi dimana pencegahan sangat dianjurkan. Warna biru (*moderate risk*) adalah nilai risiko sedang dengan tindakan pencegahan perlu dipertimbangkan untuk dilakukan. Warna hijau (*low risk*) adalah nilai risiko rendah dimana tidak perlu tindakan perbaikan karena masih berada pada toleransi risiko.

c) HIRA pada rantai produksi WTP

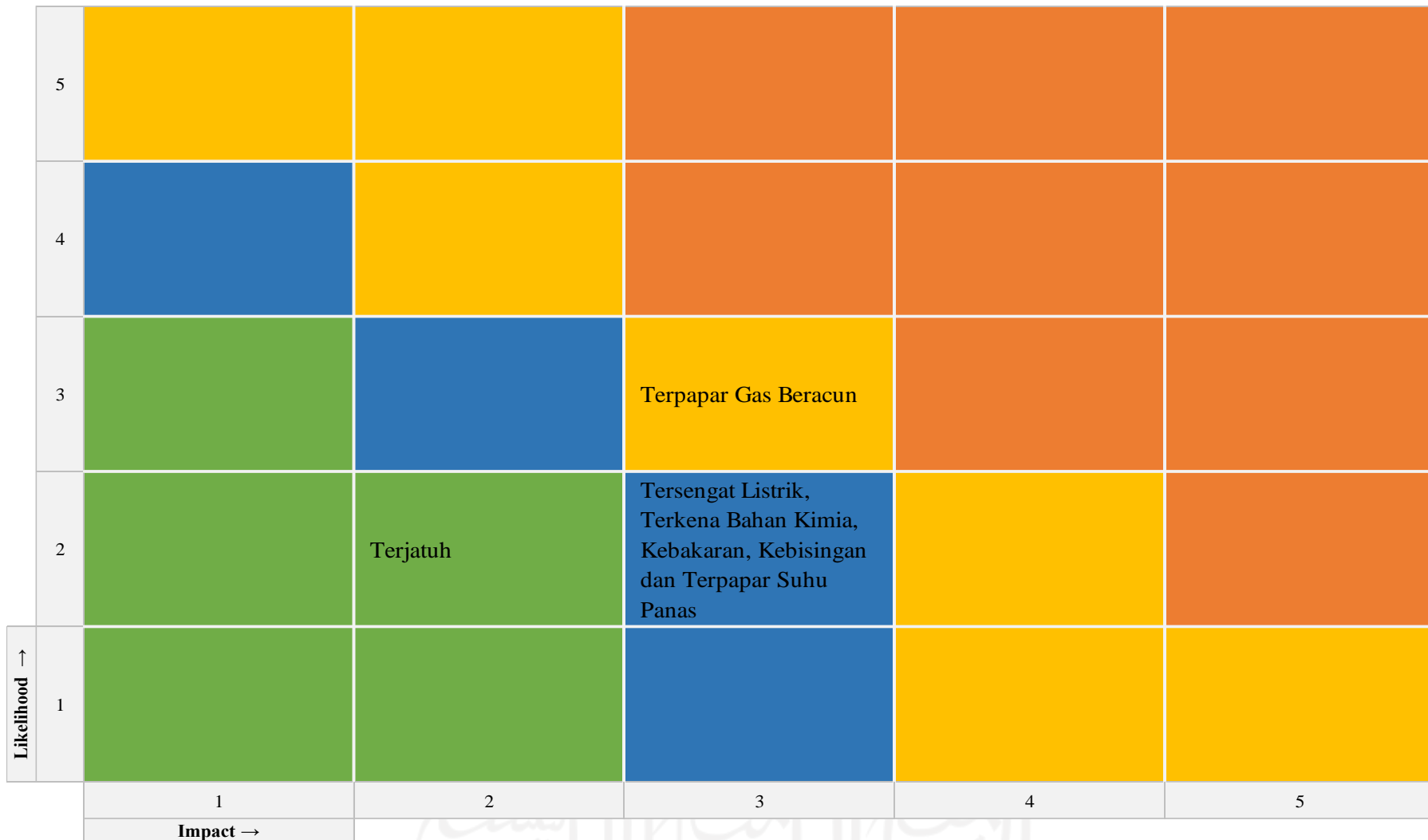
Beberapa temuan pada rantai produksi WTP dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah.

Tabel 4. 4 HIRA pada rantai produksi WTP

No	Aktivitas	Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Keterangan Penilaian	Keparahan Kategori	Nilai	Frekuensi Kategori	Nilai	Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
1	Pengoperasian CCR WTP	Pengoperasian sistem operasi WTP	Berisiko	Menyebabkan	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			tersengat listrik	Cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah
			Terjatuh	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Sedang (Moderate)
			<i>Rack in/out breaker</i> di MCC	tersengat listrik	Kebakaran	Kerusakan dan kematian	Sedang	3	Mungkin	2
2	Aktivitas lokal	Pengoperasian WTP Plant	Terkena bahan kimia,	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate

<i>Patrol Check</i>	Terjatuh	Cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah
	Tersengat listrik	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
	Kebakaran	Kerusakan dan kematian	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
	Berisiko terpapar gas beracun	Gangguan pernapasan	Sedang	3	Mungkin	3	9	Tinggi
	Terjatuh	Cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah
	Tersengat arus listrik	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
	Kebisingan	Gangguan pendengaran	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
	Terpapar suhu panas	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
	kebakaran	Kerusakan dan kematian	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate

Tabel 4.6 diatas merupakan temuan pada WTP, setelah ditemukan temuan Langkah selanjutnya yaitu membuat *map risk* terhadap aktivitas-aktivitas, berikut merupakan *map risk* pada proses *Water treatment plant* (WTP).



Gambar 4. 3 Map Risk WTP

Gambar 4.3 menunjukkan peta risiko pada WTP. Setiap warna memiliki arti nilai risiko yang berbeda. Warna merah (*extreme risk*) adalah sangat tinggi dimana risiko yang terjadi sangat kritis dan pencegahan harus dilakukan segera. Warna oranye (*high risk*) adalah

nilai risiko tinggi dimana pencegahan sangat dianjurkan. Warna biru (*moderate risk*) adalah nilai risiko sedang dengan tindakan pencegahan perlu dipertimbangkan untuk dilakukan. Warna hijau (*low risk*) adalah nilai risiko rendah dimana tidak perlu tindakan perbaikan karena masih berada pada toleransi risiko.

d) HIRA pada rantai produksi *Temporary Pond*

Beberapa temuan pada rantai produksi *Temporary Pond* dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah.

Tabel 4. 5 HIRA rantai produksi *Temporary Pond*

No	Aktivitas	Sub Aktivitas	Potensi Bahaya	Keterangan Penilaian	Keparahan Kategori	Nilai	Frekuensi Kategori	Nilai	Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
1	Pengisian air ke <i>cooling tower</i> dan <i>temporary pond</i> dari <i>sea water pump</i>	Pengoperasian <i>sea water pump</i>	Tersengat aliran listrik	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate (Sedang)
			Terjatuh	Cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah
			Tenggelam	Cedera dan kematian	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
		Pengoperasian pompa pancing	Tersengat aliran listrik	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate (Sedang)
			Terjatuh	Cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah
			Tenggelam	Cedera dan kematian	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Pengecekan dan <i>cleaning strainer</i>	Terjatuh	Cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4

	<i>line suction sea water pump</i>	Terjepit	Cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah	
	Pembersihan sampah pada area inlet sea water pump	Terjatuh	Cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah	
		Tergores	Cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah	
	Manuver valve outlet	Berisiko terpeleset dan terjatuh	Menyebabkan cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah	
2	Pengisian dan pemakaian air pada temporary pond	Manuver valve untuk pengisian temporary pond	Berisiko terpeleset dan terjatuh	Menyebabkan cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah
		Pengoperasian temporary pump	Tersengat aliran listrik,	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate (Sedang)
			Terkena tumpahan oil	Cedera	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Kebisingan pendengaran	Gangguan	Sedang	3	Mungkin	2	6	Moderate
			Terjatuh	Cedera	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah
	Perbaikan dan	Berisiko	Menyebabkan	Rendah	2	Mungkin	2	4	Rendah	

pembersihan terjatuh dan cedera
suction terpeleset
temporary pump



Tabel 4.8 diatas merupakan temuan potensi risiko pada *Temporary Pond*, berikut merupakan *map risk* temuan-temuan pada *temporary pond*.



5						
4						
3						
2		Terjatuh, Terjepit dan Tergores	Tersengat Listrik, Tenggelam, Kebisingan dan Terkena tumpahan oil			
↑ Likelihood	1					
		1	2	3	4	5
		Impact →				

Gambar 4. 4 Map Risk pada *Temporary Pond*

Gambar 4.4 menunjukkan peta risiko pada *Temporary Pond*. Setiap warna memiliki arti nilai risiko yang berbeda. Warna merah (*extreme*

risk) adalah sangat tinggi dimana risiko yang terjadi sangat kritis dan pencegahan harus dilakukan segera. Warna oranye (*high risk*) adalah nilai risiko tinggi dimana pencegahan sangat dianjurkan. Warna biru (*moderate risk*) adalah nilai risiko sedang dengan tindakan pencegahan perlu dipertimbangkan untuk dilakukan. Warna hijau (*low risk*) adalah nilai risiko rendah dimana tidak perlu tindakan perbaikan karena masih berada pada toleransi risiko.



4.3. Job Safety Analysis (JSA)

Job safety Analysis (JSA) bertujuan untuk mengetahui risiko dan bahaya serta sebagai tindakan pengendalian yang tepat untuk melakukan pencegahan dan mengurangi dampak kejadian yang terjadi. Tabel 4.10-4.13 dibawah merupakan *job safety analysis* pada *Coal and Ash Handling*, CCR Boiler Lokal, *Water Treatment Plant* (WTP) dan *Temporary Pond* di PLTU Ketapang.

Tabel 4. 6 *Job Safety Analysis* pada *Coal and Ash Handling*

No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
1	Pengoperasian <i>conveyor</i>	<i>belt</i> Menghirup debu batubara Terjatuh atau terpeleset Kebisingan Kebakaran Terjepit	Gangguan Pernapasan Cedera Gangguan pendengaran Kerusakan & Kematian Cedera	Penggunaan masker respirator Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i> Penggunaan <i>Ear muff</i> Memberi tanda bahaya dan APAR Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
2	Pengoperasian <i>coal drum screen</i>	Menghirup debu batubara Terjatuh Kebakaran saat pengoperasian Kebisingan	Gangguan pernapasan Cedera Kerusakan dan kematian Gangguan pendengaran	Penggunaan masker Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i> Memberi tanda bahaya dan APAR Penggunaan <i>Ear muff</i>

No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
		Terjepit	Cedera	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
3	Pengoperasian <i>coal crusher</i>	Menghirup debu batubara Terjatuh Kebakaran saat pengoperasian Kebisingan Terjepit	Gangguan pernapasan Cedera Kerusakan dan kematian Gangguan pendengaran Cedera	Penggunaan masker Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i> Memberi tanda bahaya dan APAR Penggunaan <i>Ear muff</i> Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
4	Pengoperasian <i>unloading bottom ash</i>	Menghirup debu batubara Terjatuh Kebakaran saat pengoperasian Kebisingan Terjepit	Gangguan pernapasan Cedera Kerusakan dan kematian Gangguan pendengaran Cedera	Penggunaan masker Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i> Memberi tanda bahaya dan APAR Penggunaan <i>Ear muff</i> Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>

No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
5	Pengoperasian <i>compressor transporter unloading fly ash</i>	ESP, Menghirup udara tekan, debu batubara dan Terjatuh	Gangguan pernapasan Cedera	Penggunaan masker Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
		Kebisingan	Gangguan pendengaran	Penggunaan ear muff
		Terjepit	Cedera	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>

Tabel 4. 7 Job Safety Analysis CCR Boiler Lokal

No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
1	Patrol <i>Check</i>	Tertimpa material	Cedera	Penggunaan <i>Helm safety</i>
		Menghirup debu	Gangguan pernapasan	Penggunaan masker respirator
		Kebisingan	Gangguan pendengaran	Penggunaan ear muff
		Tersengat arus listrik	Cedera	Penggunaan sarung tangan
		Terjatuh	Cedera	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
2	Mengoperasikan patrol dan preventif ID FAN	Tertimpa Material	Cedera	Penggunaan Helm safety
		Kebisingan	Gangguan pendengaran	Penggunaan ear muff

No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
		Menghirup debu	Gangguan pernapasan	Penggunaan masker respirator
		Tersengat listrik	Cedera	Penggunaan sarung tangan
		Terjatuh	Cedera	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
3	Mengoperasikan, patrol dan preventif PA FAN	Tertimpa Material	Cedera	Penggunaan Helm safety
		Kebisingan	Gangguan pendengaran	Penggunaan ear muff
		Menghirup debu	Gangguan pernapasan	Penggunaan masker respirator
		Tersengat listrik	Cedera	Penggunaan sarung tangan
		Terjatuh	Cedera	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
4	Mengoperasikan, patrol dan preventif SA.FAN	Tertimpa Material	Cedera	Penggunaan Helm safety
		Kebisingan	Gangguan pendengaran	Penggunaan ear muff
		Menghirup debu	Gangguan pernapasan	Penggunaan masker respirator
		Tersengat listrik	Cedera	Penggunaan sarung tangan
		Terjatuh	Cedera	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>

Tabel 4. 8 *Job Safety Analysis* pada WTP

No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
1	Pengoperasian sistem operasi WTP	Tersengat listrik Terjatuh	Cedera Cedera	Menggunakan sarung tangan Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
2	<i>Rack in/out breaker</i> di MCC	Tersengat listrik Kebakaran	Cedera Kerusakan dan kematian	Penggunaan sarung tangan Penyediaan APAR 6kg foam
3	Pengoperasian <i>Plant</i> WTP	Terkena bahan kimia, Terjatuh Tersengat listrik Kebakaran	Cedera Cedera Cedera Kerusakan dan kematian	Penggunaan sarung tangan Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i> Penggunaan sarung tangan Penyediaan APAR 6kg foam
4	Patrol <i>Check</i>	Berisiko terpapar gas beracun Terjatuh Tersengat arus listrik Kebisingan	Gangguan pernapasan Cedera Cedera Gangguan pendengaran	Penggunaan masker respirator Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i> Penggunaan sarung tangan Penggunaan ear muff

No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
		Terpapar suhu panas kebakaran	Cedera Kerusakan dan kematian	Penggunaan sarung tangan Penyediaan APAR 6kg foam

Tabel 4. 9 Job Safety Analysis pada Temporary Pond

No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
1	Pengoperasian <i>sea water pump</i>	Tersengat aliran listrik Terjatuh Tenggelam	Cedera Cedera Cedera dan kematian	Penggunaan sarung tangan Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i> Pemasangan rambu-rambu
2	Pengoperasian pompa pancing	Tersengat aliran listrik Terjatuh Tenggelam	Cedera Cedera Cedera dan kematian	Penggunaan sarung tangan Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i> Pemasangan rambu-rambu
3	Pengecekan dan <i>cleaning strainer line suction sea water pump</i>	Terjatuh Terjepit	Cedera ringan Cedera ringan	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i> Menggunakan <i>safety shoes</i> dan

No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
				<i>helm safety</i>
4	Pembersihan sampah pada area inlet <i>sea water pump</i>	Terjatuh Tergores	Cedera ringan Cedera ringan	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i> Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
5	Manuver <i>valve outlet</i>	Berisiko terpeleset dan terjatuh	Cedera ringan	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
6	Manuver <i>valve</i> untuk pengisian <i>temporary pond</i>	Berisiko terpeleset dan terjatuh	Cedera ringan	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
7	Pengoperasian <i>temporary pump</i>	Tersengat aliran listrik, Terkena tumpahan oil Kebisingan Terjatuh	Cedera Cedera Gangguan pendengaran Cedera	Menggunakan sarung tangan, Penggunaan <i>safety shoes</i> , <i>helm safety</i> dan selalu membersihkan area pekerjaan Ketika oli jatuh ke area kerja Penggunaan <i>ear muff</i> Menggunakan <i>safety shoes</i> dan <i>helm safety</i>
8	Perbaikan dan pembersihan <i>suction</i>	Berisiko terpeleset dan	Cedera ringan	Menggunakan <i>safety shoes</i> dan

No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Tindakan Pengendalian
	<i>temporary pump</i>	terjatuh		<i>helm safety</i>



BAB V

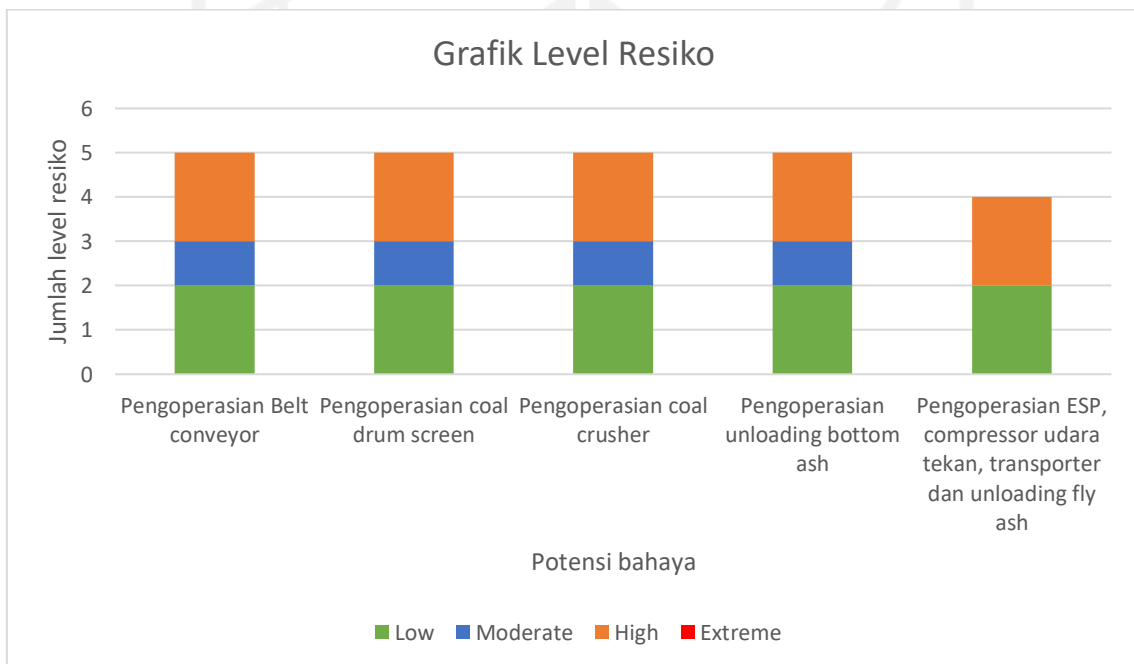
PEMBAHASAN

5.1. Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang dilakukan di 4 lantai produksi pada PLTU Ketapang diantaranya yaitu *Coal and Ash Handling*, CCR Boiler Lokal, WTP dan *Temporary Pond* ditemukan beberapa risiko bahaya dengan penjelasan sebagai berikut.

1. *Coal and Ash Handling*

Berikut adalah grafik jumlah level risiko di *Coal and Ash Handling*.

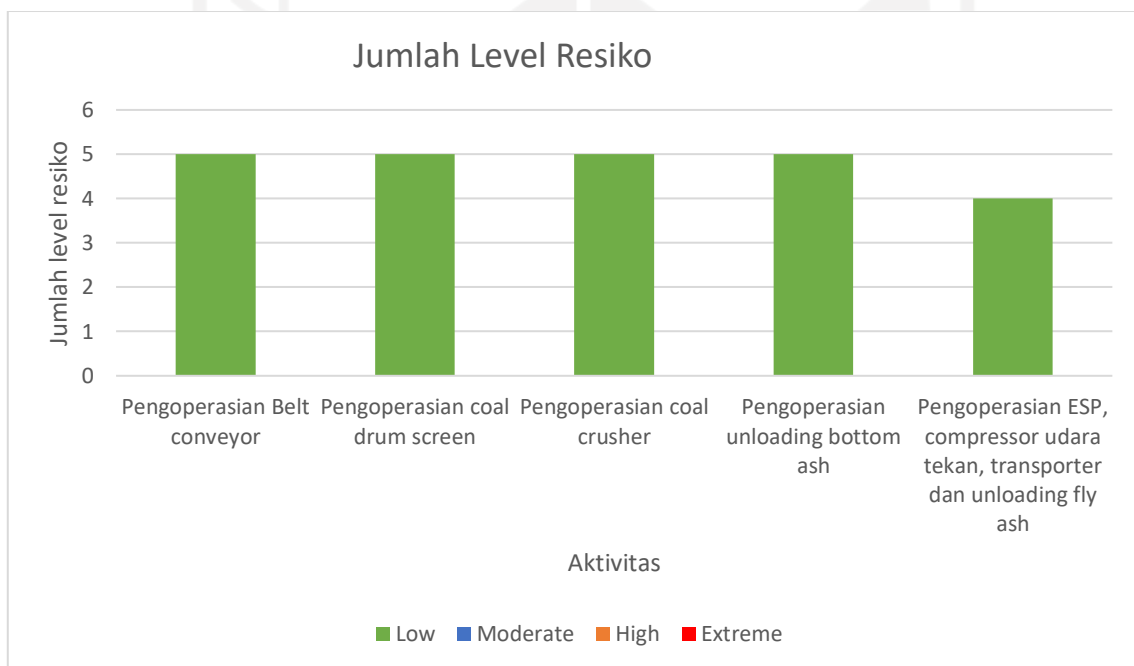


Gambar 5. 1 Level risiko *coal and ash handling*

Pada gambar 5.1 terdapat 5 potensi bahaya yang terdiri dari 2 level risiko rendah, 1 level risiko sedang dan 2 level risiko tinggi. Pada level risiko sedang (*Moderate Risk*) terdapat potensi bahaya kebakaran saat pengoperasian dengan nilai keparahan 3 dan frekuensi 2, dampak yang terjadi yaitu kerusakan dan kematian, solusi yang tepat yaitu dengan menggunakan memberikan administrative control dengan memberikan safety sign dan menyediakan APAR di area kerja.. Setelah dilakukan perbaikan nilai keparahan menjadi 2 dan frekuensi menjadi 1 (*Low Risk*). Pada level risiko tinggi (*High Risk*) terdapat 2 aktivitas yaitu potensi bahaya yaitu kebisingan dan menghirup debu dengan nilai keparahan

3 dan frekuensi 3, dampak yang terjadi yaitu mengakibatkan sesak napas atau gangguan pernapasan, solusi yang tepat yaitu dengan menggunakan Alat pelindung diri (APD) secara lengkap termasuk respirator dan *ear muff* sesuai dengan Kemnaker No.12 tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja guna menghindari kebisingan dan menghirup debu batubara secara terus-menerus sehingga menyebabkan gangguan pernapasan. Debu batubara dapat menyebabkan penyakit paru-paru hitam yang merupakan penyakit pernafasan yang terjadi karena menghirup debu batubara dalam jangka panjang (Muslim & Helmy, 2020). Setelah dilakukan perbaikan nilai keparahan menjadi 2 dan frekuensi menjadi 2 (*Low Risk*).

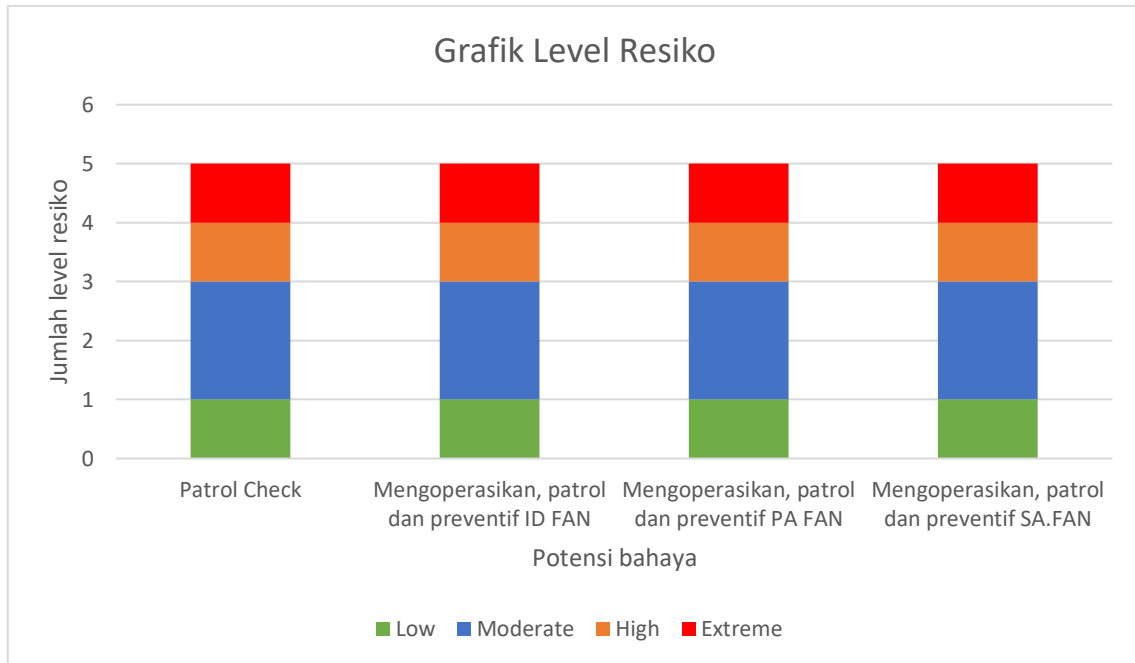
Gambar 5.2 merupakan grafik perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan pada aktivitas di *Coal and Ash Handling*.



Gambar 5. 2 Perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan

2. CCR Boiler Lokal

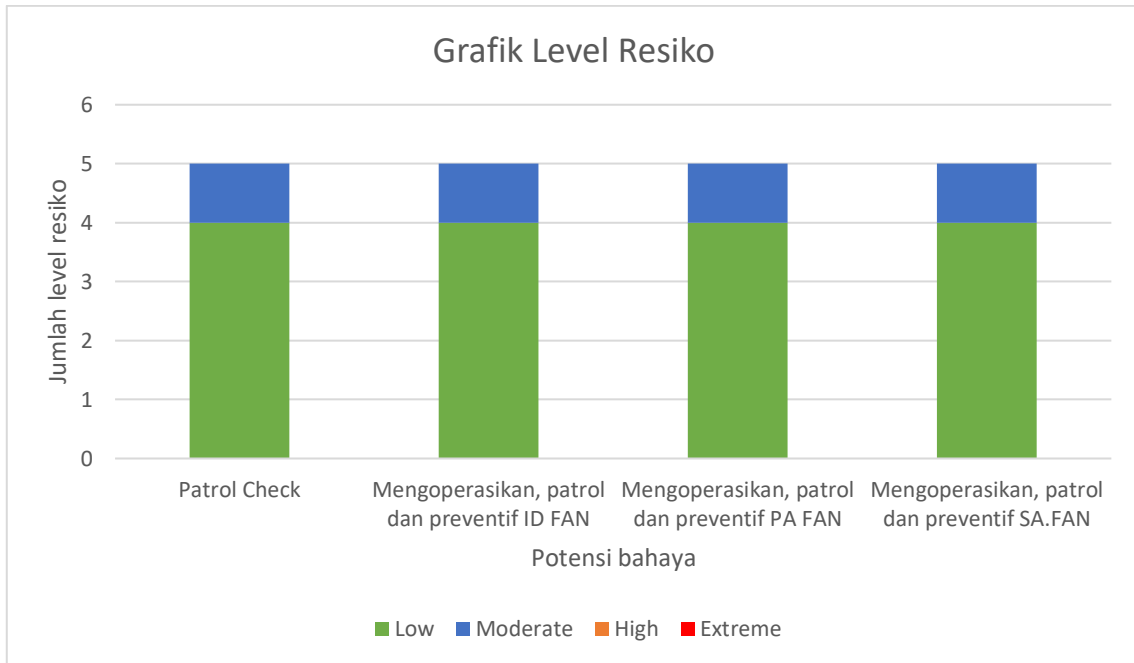
Berikut adalah grafik jumlah level risiko pada setiap aktivitas kerja di CCR Boiler Lokal.



Gambar 5. 3 Level Risiko CCR Boiler Lokal

Pada gambar 5.3 terdapat 5 potensi bahaya yang terdiri dari 1 level risiko rendah, 2 level risiko sedang, 1 level risiko tinggi dan 1 level risiko ekstrim. Pada level risiko sedang (*Moderate Risk*) terdapat , potensi bahaya tertimpa material dan tersengat listrik dengan nilai keparahan 3 dan nilai frekuensi 2 dampak yang terjadi yaitu cedera. Solusi yang tepat yaitu dengan menggunakan dengan penggunaan APD sesuai dengan Peraturan Kemnaker No.12 tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja. Setelah dilakukan perbaikan nilai keparahan menjadi 2 dan nilai frekuensi menjadi 1. Pada level risiko Ekstrim (*Extreme Risk*) terdapat 1 potensi bahaya yaitu kebisingan sebesar 102,5 dB dengan nilai keparahan 4 dan nilai frekuensi 3, dampak yang terjadi yaitu penurunan indra pendengaran, solusi yang tepat yaitu dengan menggunakan APD lengkap beserta *earmuff* sesuai standar yang telah ditetapkan di Peraturan Kemnaker No.12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja guna menghindari kebisingan yang berkelanjutan mengingat aktivitas di area boiler cukup intens untuk operator, pemeliharaan atau *cleaning service* dimana efek dari kebisingan sendiri yaitu penurunan indra pendengaran yang susah untuk diobati (Jaelani, 2019). Setelah dilakukan perbaikan nilai keparahan menjadi 3 dan nilai frekuensi menjadi 2 (*Moderate Risk*).

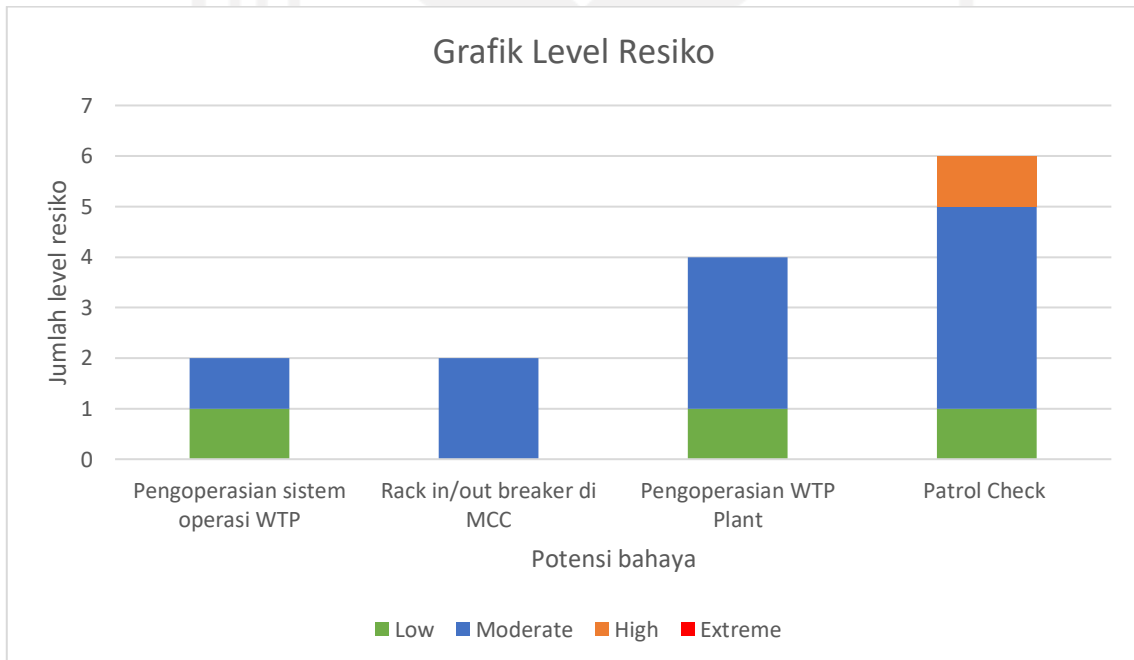
Gambar 5.4 merupakan grafik perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan pada aktivitas di CCR Boiler Lokal.



Gambar 5. 4 Perbandingan Level Risiko

3. *Water Treatment Plant*

Berikut adalah grafik jumlah level risiko pada setiap aktivitas kerja di *Water Treatment Plant* (WTP).

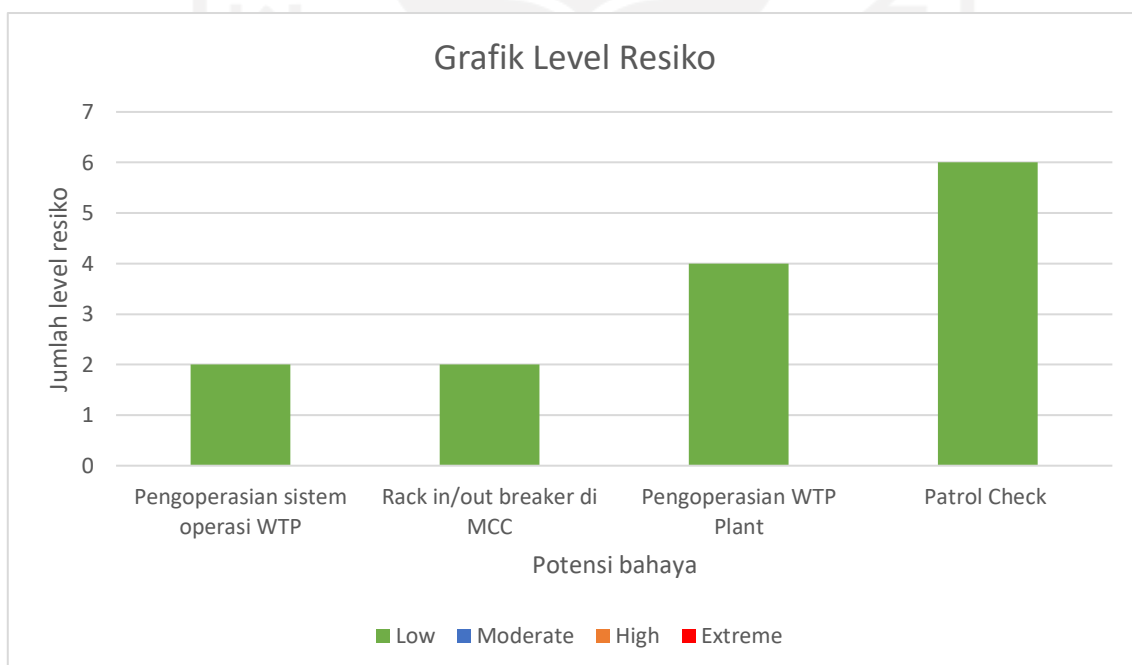


Gambar 5. 5 Level Risiko di *Water Treatment Plant* (WTP)

Pada gambar 5.5 terdapat 7 potensi bahaya yang terdiri dari 1 level risiko rendah (*low risk*), 5 level risiko sedang (*moderate risk*), 1 level risiko tinggi (*high risk*). Pada level risiko sedang (*moderate risk*) terdapat potensi bahaya tersengat listrik, terkena bahan kimia,

kebakaran, kebisingan dengan nilai kebisingan 86,2 dB dan terpapar suhu panas sebesar 30°C dengan nilai keparahan 3 dan nilai frekuensi 2. Dampak yang terjadi yaitu cedera luka tersengat listrik, gangguan pendengaran, gangguan pernapasan, kerusakan dan kematian. Solusi yang tepat yaitu dengan menggunakan APD secara lengkap sesuai dengan Peraturan Kemnaker No.12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja dan *administrative control* dengan memberikan rambu-rambu bahaya di area kerja. Setelah dilakukan perbaikan nilai keparahan menjadi 2 dan nilai frekuensi menjadi 1 (*low risk*). Pada level risiko tinggi (*high risk*) terdapat 1 potensi bahaya dengan nilai keparahan 3 dan nilai frekuensi 3, potensi bahaya yang ditemukan yaitu terpapar gas beracun, dampak yang terjadi yaitu gangguan pernapasan. Solusi yang tepat yaitu dengan menggunakan APD lengkap termasuk masker respirator sesuai standar yang telah ditetapkan pada Peraturan Kemnaker No.12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja. Setelah dilakukan perbaikan nilai keparahan menjadi 2 dan nilai frekuensi menjadi 2 (*low risk*).

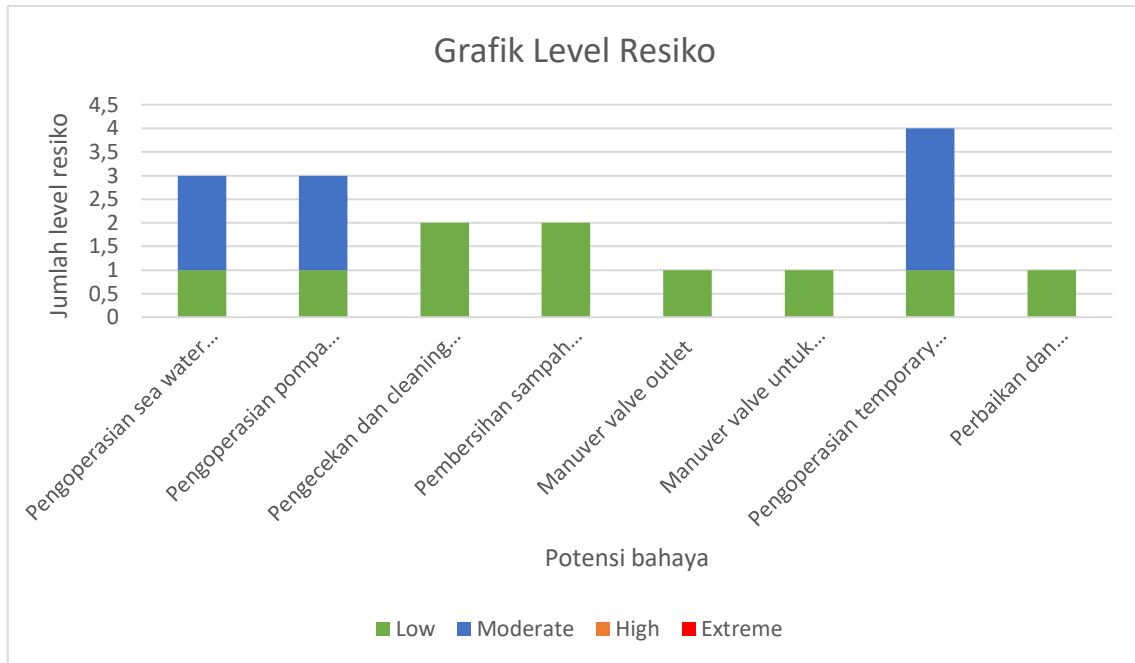
Gambar 5.6 merupakan grafik perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan di area *water treatment plant* (WTP).



Gambar 5. 6 Perbandingan level risiko WTP

4. *Temporary Pond*

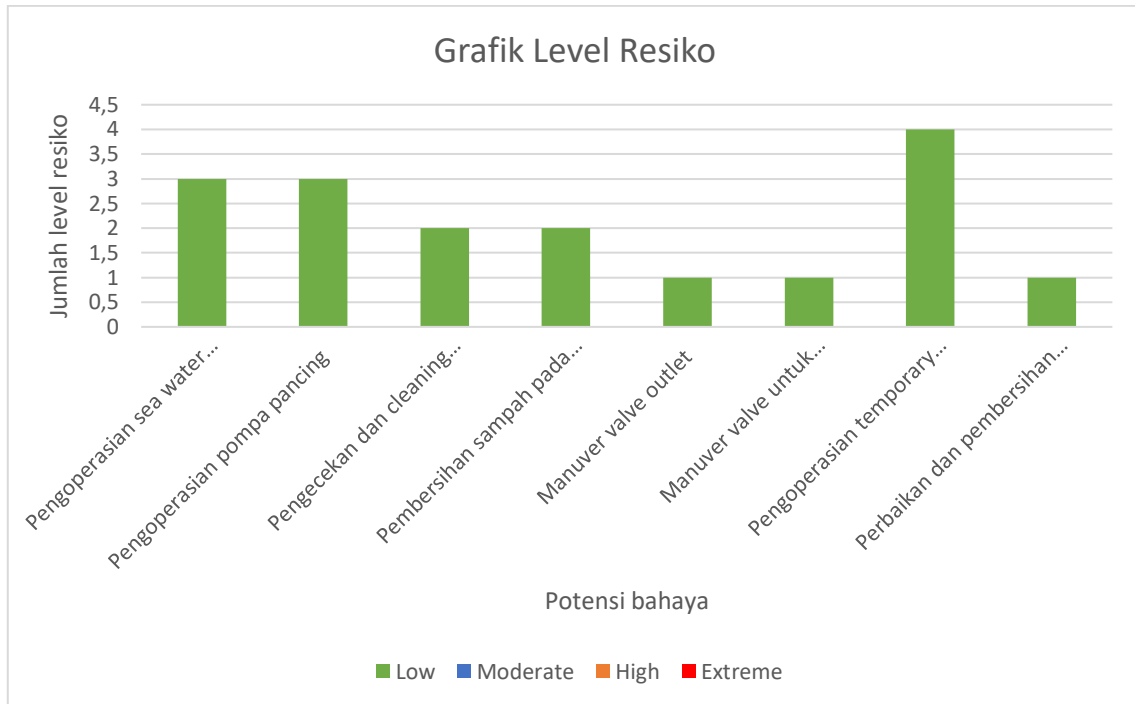
Berikut adalah grafik jumlah level risiko pada setiap aktivitas kerja di *Temporary Pond*.



Gambar 5. 7 level risiko

Pada gambar 5.7 terdapat 7 potensi bahaya yang terdiri dari 3 level risiko rendah dan 4 level risiko sedang. Pada level risiko rendah (*low risk*) terdapat potensi bahaya terjatuh, terjepit dan tergores dengan nilai keparahan 2 dan nilai frekuensi 2 dimana tidak memerlukan perbaikan karena masih dibatas toleransi risiko. Pada level risiko sedang (*moderate risk*) terdapat potensi bahaya tersengat arus listrik, kebisingan, terkena tumpahan oli dan tenggelam dengan nilai keparahan 3 dan nilai frekuensi 2, dampak yang terjadi yaitu cedera dan gangguan saraf dan otot karena tersengat listrik, solusi yang tepat yaitu dengan lebih berhati-hati dalam bekerja, serta memberi peringatan bahaya arus listrik dan menggunakan APD lengkap sesuai dengan standar yang telah ditetapkan Peraturan Kemnaker No.12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja guna mencegah dan mengurangi risiko saat melakukan aktivitas. Setelah dilakukan perbaikan nilai keparahan menjadi 2 dan nilai frekuensi menjadi 1.

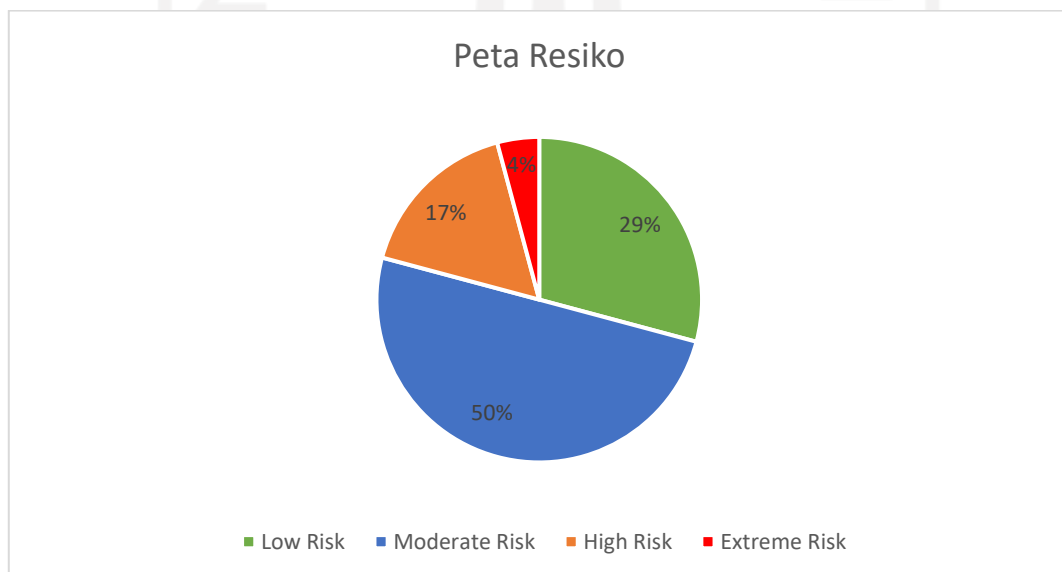
Gambar 5.8 merupakan grafik perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan pada aktivitas di *Temporary Pond*.



Gambar 5. 8 grafik perbandingan level risiko di *temporary pond*

5.2. Peta Risiko

Sesudah mengidentifikasi bahaya dan penilaian risiko, selanjutnya dibuat peta risiko berdasarkan potensi bahaya yang ada pada tiap aktivitas. Dari peta risiko dapat diketahui persentase level risiko yang ada pada proses produksi di PLTU Ketapang. Gambar 5.9 merupakan diagram *pie* dari peta risiko proses produksi.



Gambar 5. 9 Peta Risiko

5.3. Job Safety Analysis (JSA)

Berikut adalah pembahasan terkait dengan *Job Safety Analysis* (JSA) dari data yang telah didapatkan pada aktivitas di *Coal and Ash handling*, CCR Boiler Lokal, *Water Treatment Plant* (WTP) dan *Temporary pond* di PLTU Ketapang.

1. *Coal and Ash Handling*

Terdapat 5 tahapan kerja pada *coal and ash handling*, yaitu pengoperasian *belt conveyor*, pengoperasian *coal drum screen*, pengoperasian *coal crusher*, pengoperasian *unloading bottom ash* dan pengoperasian ESP, *compressor* udara tekan, *transporter* dan *unloading fly ash* yang memiliki potensi bahaya menghirup debu batubara, kebisingan, terjatuh dan kebakaran saat pengoperasian. Pengendalian risiko yang dilakukan yaitu dengan *administrative control* dengan cara memberi tanda peringatan bahaya dan *safety sign*, memberi APAR 6kg foam pada area kerja (Bahwiyanti, 2021), menggunakan respirator beserta *earmuff* sesuai dengan standar Peraturan Kemnaker No.12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja, bekerja sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan memberikan pelatihan K3 berbasis industri guna meminimalisir resiko kecelakaan kerja (Ismara et al., 2021).

2. CCR Boiler Lokal

Terdapat 4 tahapan kerja pada CCR Boiler Lokal, yaitu *Patrol Check*, mengoperasikan patrol dan preventif ID FAN, mengoperasikan patrol dan preventif PA FAN dan mengoperasikan patrol dan preventif SA FAN yang memiliki potensi bahaya tertimpa material, menghirup debu batubara, kebisingan mesin yang berkelanjutan dan tersengat listrik. Tindakan pengendalian yang dilakukan yaitu *Administrative control* dengan memberikan arahan kepada operator dan pemeliharaan *cleaning service* tentang bahaya yang terjadi di boiler, memberi *safety sign* atau rambu bahaya, menggunakan APD lengkap dengan respirator dan *earmuff* sesuai standar Peraturan Kemnaker No.12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja untuk menghindari kebisingan mesin dan debu batubara yang dapat mengganggu kesehatan tubuh dan memastikan mesin tidak beroperasi. Memberikan pelatihan K3 berbasis industri guna meminimalisir resiko kecelakaan kerja (Ismara et al., 2021).

3. *Water Treatment Plant (WTP)*

Terdapat 4 tahapan pekerjaan pada *Water Treatment Plant (WTP)* yaitu, pengoperasian sistem operasi WTP, *Rack in/out breaker* di MCC, pengoperasian WTP dan patrol check yang memiliki potensi bahaya tersengat listrik, kebakaran, terjatuh, kebisingan, terkena bahan kimia, terpapar gas beracun dan terpapar suhu panas. Pengendalian yang dilakukan menurut (Busyairi et al., 2017) yaitu dengan menggunakan APD lengkap beserta *ear muff* dan sarung tangan sesuai dengan standar Peraturan Kemnaker No.12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja, memastikan tidak ada kabel yang terkelupas di area kerja dan terkena air dan mengecek keamanan kondisi pipa yang akan dilakukan pemeriksaan. *Administrative control* dengan pemberian rambu-rambu atau tanda hati-hati dalam melangkah karena licin di area kerja (Mulyo et al., 2021).

4. *Temporary Pond*

Terdapat 8 tahapan pekerjaan pada *temporary pond* yaitu pengoperasian *sea water pump*, pengoperasian pompa pancing, pengecekan dan *cleaning strainer line suction sea water pump*, pembersihan sampah pada area inlet *sea water pump*, manuver *valve outlet*, manuver valve untuk pengisian *temporary pond*, pengoperasian *temporary pump*, dan perbaikan dan pembersihan *suction temporary pump* yang memiliki potensi bahaya terpeleset, terjatuh, tenggelam, tersengat aliran listrik dan terkena tumpahan oli. Tindakan pengendalian yang dilakukan yaitu dengan menggunakan Alat Pelindung Diri seperti *safety shoes*, *helm safety* (Wijaya et al., 2021). *Administrative control* seperti menyediakan pelampung darurat, memasang rambu-rambu atau tanda hati-hati dalam melangkah karena licin di area kerja (Mulyo et al., 2021) dan selalu membersihkan area kerja Ketika oli jatuh ke area kerja yang menyebabkan lantai menjadi licin dan menjadi potensi bahaya.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan berdasarkan data yang telah didapat dalam menjawab tujuan penelitian yang sudah ditetapkan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Potensi bahaya yang terdapat pada aktivitas di *Coal and Ash Handling*, CCR Boiler Lokal, *Water Treatment Plant* dan *Temporary Pond* di PLTU Ketapang terjatuh, terpeleset, kebisingan, menghirup debu batubara, tertimpa material, tenggelam, tersengat arus listrik, kebakaran saat pengoperasian, terkena bahan kimia, terpapar gas beracun dan terpapar suhu panas.
2. Pada PLTU Ketapang setelah dilakukan analisis terdapat 24 potensi bahaya dengan *Risk Assessment* yang didapat setelah analisis data menunjukkan bahwa terdapat tingkat level risiko *low risk* sebesar 29%, *moderate risk* sebesar 50%, *high risk* sebesar 17% dan *extreme risk* sebesar 4%
3. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan dengan metode *Job Safety Analysis* dari potensi bahaya yang telah didapatkan yaitu dengan cara:
 - a. *Administrative control*, melakukan pelatihan K3 kepada operator dan pemeliharaan *cleaning service* agar meningkatkan pengetahuan, *skill* serta kesadaran tentang pentingnya K3 di lingkungan kerja seperti menggunakan APD secara lengkap di area kerja yang memiliki nilai level risiko tinggi dan ekstrim serta memberi rambu-rambu bahaya di area kerja yang memiliki level risiko tinggi dan ekstrim.
 - b. Alat Pelindung Diri, sesuai dengan Peraturan Kemnaker No.12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja dan memberikan sanksi kepada pekerja yang tidak mematuhi SOP seperti tidak menggunakan APD secara lengkap agar terlindung dari bahaya.

6.2. Saran

Berikut merupakan saran yang diberikan peneliti berdasarkan penelitian yang dilakukan, yang mana saran ini bertujuan menjadi masukan untuk perusahaan agar dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja atau terwujudnya *zero accident* perusahaan:

1. Peneliti berharap PLTU Ketapang dapat menerapkan usulan rekomendasi yang

diberikan penulis yaitu dengan menerapkan peraturan dan hukuman bagi pekerja yang tidak mematuhi SOP seperti menggunakan APD secara lengkap dan memberikan edukasi tentang pentingnya Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

2. Petugas yang berwenang untuk mengecek pekerja agar tidak kecolongan terhadap pekerja yang tidak menggunakan APD secara lengkap.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2009). Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pertambangan Batubara Bawah Tanah. *Padang: UNP Press Padang*.
- Albar, M. E., Parinduri, L., & Sibuea, S. R. (2022). Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira). *Buletin UtamaTeknik*, 17(3), 241–245.
- Anthony, M. B. (2020). Identifikasi dan Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proses Instalasi Hydraulic System Menggunakan Metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assesment) di PT. HPP. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 4(2), 60. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v4i2.1030>
- Arya, P. (2021). Analisis potensi bahaya dan pengendalian risiko kecelakaan kerja pada bagian produksi di pt indonesia power grati pomu. 4(2), 196–201.
- Bahwiyanti, J. A. H. (2021). Implementasi Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (Smk3) Pada Karyawan Diperusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Tapin. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Bisnis*, 7(1), 2615–2134.
- Busyairi, M., Nurlaila, R., & Meicahayanti, I. (2017). Identifikasi Potensi Bahaya Kerja dan Pengukuran Fisik Bangunan Kerja di Laboratorium PLTU Embalut. *Seminar Nasional IENACO*, 202–214.
- Darmawan, R., Ummi, N., & Umiyati, A. (2018). Identifikasi risiko kecelakaan kerja dengan metode hazard identification and risk assessment (hira) di area batching plant PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 1.
- Falakh, F., & Setiani, O. (2018). Hazard Identification and Risk Assessment in Water Treatment Plant considering Environmental Health and Safety Practice. *E3S Web of Conferences*, 31, 1–5. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183106011>
- Gempur, S. (2004). Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *Jakarta: Prestasi Pustaka*.
- Hinze, J. (1997). *Construction safety*. Prentice Hall.
- Ismara, K. I., Suharjono, A., & Supriadi, D. (2021). Ubiquitous Learning in Occupational Health and Safety for Vocational Education. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(1), 285–292.
- Jaelani, M. (2019). Analisi Bahaya Dan Manajemen Resiko Keselematan Kerja Area Boiler Pltu Pelabuhan Ratu. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan Universitas Nusa Putra*, 2 (3).

- Korneilis, K., & Gunawan, W. (2018). Manfaat Penerapan sistem Manajemen K3 Dalam Upaya Pencapaian Zero Accident Di Suatu Perusahaan. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 1(01), 84–104. <https://doi.org/10.47080/simika.v1i01.41>
- Kristiawan, R., & Abdullah, R. (2020). Faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada area penambangan batu kapur unit alat berat pt. semen padang. *Jurnal Bina Tambang*, 5(2), 11–21.
- Larasati, S., Suroto, S., & Widjasena, B. (2021). Analisis Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Hira (Hazard Identification and Risk Assessment) Pada Pabrik Roti Tawar X Boyolali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 9(6), 760–764. <https://doi.org/10.14710/jkm.v9i6.31383>
- Mulyo, N. D., Halim, R., & Perdana, S. M. (2021). Identifikasi Bahaya dan Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Serta Upaya Pengendaliannya Pada Instalasi Pengolahan Air di Perumda Tirta *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan Terpadu (JITKT)*, 2(1), 19–34. [https://repository.unja.ac.id/30062/%0Ahttps://repository.unja.ac.id/30062/%0Ahttps://repository.unja.ac.id/30062/5/BAB I PENDAHULUAN.pdf](https://repository.unja.ac.id/30062/%0Ahttps://repository.unja.ac.id/30062/%0Ahttps://repository.unja.ac.id/30062/5/BAB%20I%20PENDAHULUAN.pdf)
- Muslim, Z., & Helmy, H. (2020). Analisis Dampak Industri Stockpile Batu Bara Terhadap Lingkungan Dan Tingkat Kesehatan Masyarakat Analysis of the Impact of the Coal Stockpile Industry on the Environment and the Level of Public Health. *Jurnal Visionist*, 9(2), 52–59.
- Novitasari, B. P., & Saptadi, S. (2018). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Job Safety Analysis Pada Dermaga Pelabuhan Dalam PT. Pelabuhan Indonesia III Cabang Tanjung Emas. *Jurnal Teknik Industri*, 7(3), 1–5.
- Ramadhan, Z. A. C. (2020). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Studi Pada Pt. MMI Perusahaan Produsen Furniture). *Prosiding Seminar Nasional Teknik UMAHA*, 2662, 137–142. <https://e-journal.umaha.ac.id/index.php/teknik/article/view/689>
- Ramli, S. (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja*.
- Rasoulzadeh, Y., Alizadeh, S. S., Valizadeh, S., Fakharian, H., & Varmazyar, S. (2016). Health, safety and ergonomically risk assessment of mechanics using Job Safety Analysis (JSA) technique in an Iran city. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(28), 1–11. <https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i28/83377>
- Saisandhiya, N. R., & Babu, M. K. V. (2020). Hazard Identification and Risk Assessment in

- Petrochemical Industry. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 8(9), 778–783.
- Siahaan, S. D. (2014). Profil Penderita Luka Bakar Akibat Listrik Di Blu RSUD Prof. Dr. Rd Kandou Manado Periode Agustus 2009–Agustus 2012. *E-Clinic*, 2(1).
- Silvia, S., Balili, C., & Yuamita, F. (2022). Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek Pltu Ampana (2x3 Mw) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *I(13)*, 61–69.
- Soehatman, R. (2010). Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja. *Dian Rakyat, Jakarta*.
- Sugarindra, M., Suryoputro, M. R., & Novitasari, A. T. (2017). Hazard Identification and Risk Assessment of Health and Safety Approach JSA (Job Safety Analysis) in Plantation Company. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 215(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/215/1/012029>
- Sulistiyowati, R., Suhardi, B., & Pujiyanto, E. (2019). Evaluasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Praktikum Perancangan Teknik Industri Ii Menggunakan Metode Job Safety Analysis. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 14(1), 11.
<https://doi.org/10.14710/jati.14.1.11-20>
- Sunaryo, & Hamka, M. A. (2017). Safety risks assessment on container terminal using hazard identification and risk assessment and fault tree analysis methods. *Procedia Engineering*, 194, 307–314. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.08.150>
- Tarwaka, M. (2008). *Implementasi K3 di Tempat Kerja, Surakarta*. Harapan Press.
- Thepaksorn, P., Thongjerm, S., Incharoen, S., Siriwong, W., Harada, K., & Koizumi, A. (2017). Job Safety Analysis and Hazard Identification for Work Accident Prevention in Para rubber Wood Sawmills in Southern Thailand. *Journal of Occupational Health*.
- Umam, K., Hidayati, N., Saputro, Y. A., & Zaroh, D. F. (2020). Kajian Sistem Manajemen K3 dan Tingkat Kecelakaan Kerja pada Pekerjaan Struktur Baja di Pltu Tanjung Jati B Unit 5 & 6 Jepara. *Jurnal Disprotek*, 11(2), 93–101.
<https://doi.org/10.34001/jdpt.v11i2.1164>
- Utari, T. (2020). Perlindungan Hukum Pekerja Terhadap Kecelakaan Kerja Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja (Studi Kasus di PT PG Rajawali I Unit Pg Kreet Baru Kabupaten Malang. *Dinamika: Jurnal Ilmiah Ilmu Hukum*, 26(2), 253–267.

Wijaya, H., Alwi, M. K., & Baharuddin, A. (2021). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dalam Pengelolaan Limbah Medis Rumah Sakit Islam Hasanah Muhammadiyah Mojokerto Di Masa Pandemi COVID-19. *Journal of Muslim Community Health (JMCH)*, 2(1), 36–51.



LAMPIRAN





LAMPIRAN PENELITIAN

Hasil Wawancara dengan Karyawan PLTU Ketapang

Identitas:

Nama : Deni Argo Santoso

Jabatan : Staff K3

Alamat Instansi : PLTU Ketapang

Hari, Tanggal :

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa saja kecelakaan kerja yang pernah terjadi di bagian Coal and Ash Handling?	menghirup debu batubara, terperosok
2	Apa saja kecelakaan kerja yang pernah terjadi di bagian CCR Boiler Lokal?	Tertimpa sisa material, tersengat listrik, terjatuh dari ketinggian, menghirup debu
3	Apa saja kecelakaan kerja yang pernah terjadi di bagian Water Treatment Plant?	Terpeleset dan Terjatuh
4	Apa saja kecelakaan kerja yang pernah terjadi di bagian Temporary Pond?	Terpeleset dan Terjatuh
5	Dampak seperti apa yang didapatkan dari kecelakaan kerja bagi PLTU Ketapang dan bagi pekerja itu sendiri yang mengalami kecelakaan kerja tersebut?	untuk biaya perawatan sudah tercover BPJS, namun pekerja tersebut dan PLTU Ketapang mengalami kehilangan jumlah hari kerja, dan pihak perusahaan menerapkan lembur kerja
6	Pada HIRARC khususnya di <i>Risk Assessment</i> (penilaian resiko), penentuan tingkat angka/huruf <i>probability</i> (kemungkinan) berdasarkan apa?	Berdasarkan Instruksi Kerja yang telah ditetapkan oleh Pihak K3
7	Apa yang terjadi apabila terdapat pekerja yang tidak memakai alat pelindung diri (APD) pada area kerja?	Memberikan surat teguran kepada pekerja tersebut
8	Apakah para pekerja memakai masker respirator pada area Coal and Ash Handling dan area CCR Boiler Lokal?	Coal and Ash handling memakai masker respirator, sedangkan area CCR Boiler Lokal tidak
9	Apakah boleh nama perusahaan dituliskan didalam skripsi saya terang-terangan atau harus disamarkan menggunakan nama perusahaan samaran? Ex: PT.XYZ	PLTU Ketapang saja boleh, PJBS tidak boleh