

**ANALISIS RISIKO BAHAYA KECELAKAAN KERJA PADA PROSES
UNLOADING-RECLAMING MENGGUNAKAN METODE HIRADC DAN
DOMINO EFFECT DI PT PLN NUSANTARA POWER UPK TARAHAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Nurarief Bagaskoro

No. Mahasiswa 19522010

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

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, 08 Oktober 2024



Nurrief Bagaskoro
(19522010)

SURAT BUKTI PENELITIAN



Nomor : GD0064335 Tarahan, 6 Nopember 2023
Sifat : Biasa
Lampiran : -

Kepada
Universitas Islam Indonesia
Jl. Kariurang Km.14,5 Krawitan Umbulmartani Kec. Ngemplak Kab. Sleman Daerah Istimewa
Yogyakarta 55584

Perihal : Surat Keterangan Penelitian Tugas Akhir

Berdasarkan surat Manager PLN Nusantara Power UPK Tarahan No. GD0048335 tanggal 30 September 2023 perihal Jawaban Permohonan Izin Penelitian Tugas Akhir, maka dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Nurarief Bagaskoro
NIM	: 19522010
Universitas	: Universitas Islam Indonesia
Alamat	: Jl. Kaliurang Km. 14,5 Krawitan Umbulmartani Kec. Ngemplak Kabupaten. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

adalah benar telah melakukan Penelitian Tugas Akhir di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan terhitung sejak 02 Oktober sampai dengan 02 November 2023, dan yang bersangkutan telah melaksanakan tugasnya dengan baik dan penuh tanggung jawab.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan benar, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

MANAGER UPK TARAHAH



DWI SUPRIANTO

PT PLN NUSANTARA POWER, UNIT PEMBANGKITAN TARAHAH
Jl. Lintas Sumatera Km. 15, Desa Rangal Tri Tunggal, Kec. Katibung, Lampung Selatan
Telp : -
Faks : -

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS RISIKO BAHAYA KECELAKAAN KERJA PADA PROSES
UNLOADING-RECLAIMING MENGGUNAKAN METODE HIRADC DAN
DOMINO EFFECT DI PT PLN NUSANTARA POWER UPK TARAHAN**



Yogyakarta, 12 Oktober 2024

Dosen Pembimbing

(Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISIS RISIKO BAHAYA KECELAKAAN KERJA PADA PROSES
UNLOADING-RECLAIMING MENGGUNAKAN METODE HIRADC DAN
DOMINO EFFECT DI PT PLN NUSANTARA POWER UPK TARAHAN**

TUGAS AKHIR**Disusun Oleh :****Nama : Nurarief Bagaskoro****No. Mahasiswa 19522010**

**Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**

Yogyakarta, 02 Desember 2024**Tim Penguji****Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.****Ketua****Dr. Harwati, S.T., M.T.****Anggota I****Danang Setiawan, S.T., M.T.****Anggota II****Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua dan saudara tercinta, Ayahanda Mohammad Muhrir dan Ibunda Venika Afriani serta Nazwa Adzkiya Vemmad yang selalu memberi dorongan, suntikan moral, dan motivasi selama pengerjaan laporan Tugas Akhir ini. Terimakasih atas segalanya. Segalanya yang tidak pernah saya temukan di bangku kuliah, saya dapatkan dari kalian. Itulah cinta. Itulah berkah terbesar yang menjadikan laporan Tugas Akhir ini akhirnya ada.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya...”

(Q.S Al- Baqarah: 286)

“Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).”

(Q.S Al-Insyirah: 6-7)

“Kerja keras adalah kunci untuk meraih kesuksesan, tetapi kerja keras tanpa disertai doa tidak akan sempurna.”

(Buya Hamka)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrahim,

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahillobbil 'Alamin Assholatu Wassalamu Ala Asyrofil Ambiya Wal Mursalin, Wa 'Ala Wasohbihi Ajmain Amma Ba'du,

Segala puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah senantiasa memberikan rahmat dan karunia yang diberikan oleh-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Risiko Bahaya Kecelakaan Kerja Pada Proses Unloading-Reclaiming Menggunakan Metode HIRADC dan Domino Effect di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan**”. Meski terdapat hambatan dan halangan yang merintang proses pengerjaan, tetapi puji Tuhan, berkat pertolongan-Nya penulis berhasil menyelesaikannya. Penyusunan Tugas Akhir ini ditempuh guna memenuhi salah satu syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

Penulis menghaturkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah, dengan tangan terbuka, menyambut permohonan penulis untuk membantunya di sana-sini selama penyusunan Tugas Akhir. Untuk menyebut beberapa nama, berikut pihak-pihak yang jasanya tidak terkirakan dalam proses penulis merampungkan Tugas Akhir:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Chancard Basumerda, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah bersedia memberikan bimbingan, ilmu, waktu, serta nasehat kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Mohammad Muhsin, S.Pd., M.Pd. dan ibunda Venika Afriani, S.H. yang telah menjadi sosok paling berpengaruh dalam hidup penulis yang selalu memberikan doa, nasehat, motivasi, dukungan, cinta, kasih sayang, dan perhatian yang tak terhingga kepada penulis dalam menempuh pendidikan.
6. Seluruh Direksi, Komisaris, dan Karyawan PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan program magang dan proses pengambilan data.
7. Bapak Yan Suhirman selaku *Team Leader* divisi *Coal Ash Handling* sekaligus mentor yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama pelaksanaan pengambilan data.
8. Bapak Syafiruddin selaku *Safety Officer* yang telah bersedia memberikan ilmu dan membimbing penulis selama pelaksanaan pengambilan data.

9. Seluruh pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang dengan sukarela ikut berperan membantu dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan ini dapat disempurnakan. Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna serta bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 08 – 10 – 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Nurarief Bagaskoro', is written over a light yellow rectangular highlight.

Nurarief Bagaskoro

ABSTRAK

Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang dapat menyebabkan dampak serius terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja di berbagai sektor industri, termasuk industri pembangkit listrik. Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan aspek penting bagi suatu perusahaan untuk memastikan para pekerja terhindar dari risiko kecelakaan kerja. PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang memiliki sistem operasi pengelolaan batubara berupa *Unloading* dan *Reclaming* dimana pada operasi tersebut terdapat banyak potensi bahaya dan risiko sehingga dapat berpeluang terjadinya kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja serta memberikan usulan pengendalian untuk meminimalisasi potensi kecelakaan pada proses *Unloading* dan *Reclaming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC), yang berguna dalam mengidentifikasi potensi bahaya serta menilai dan menentukan tindak pengendalian risiko yang terkait dengan kecelakaan kerja. Metode HIRADC digunakan bersama dengan pendekatan teori domino untuk mengetahui risiko kecelakaan paling dominan lewat asesmen faktor sumber dan penyebab terjadinya kecelakaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 83 temuan risiko terdapat 5 pekerjaan dengan risiko kecelakaan kerja paling dominan yaitu pekerjaan pengecekan *line unloading* dengan risiko terjatuh saat berjalan melintasi *line unloading*, pekerjaan pengecekan area *silo* dengan risiko terjatuh dari *coal silo*, pekerjaan *change roller* dengan risiko terjatuh saat penggantian *roller*, pekerjaan *change roller* dengan risiko kaki atau tangan terjepit *roller*, dan pekerjaan pengecekan *belt conveyor* dengan risiko kaki atau tangan terjepit *belt*. Berdasarkan hasil temuan faktor penyebab risiko kecelakaan dominan yang didapat maka disarankan beberapa rekomendasi upaya pengendalian.

Kata Kunci: Kecelakaan Kerja, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Risiko, HIRADC, Teori Domino.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Literatur.....	7
2.2 Landasan Teori	17
2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja	17
2.2.2 Kecelakaan Kerja	18
2.2.3 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).....	21
2.2.5 Manajemen Risiko.....	24
2.2.6 Prinsip Pengoperasian Pengelolaan Batubara (<i>Coal & Ash Handling</i>).....	26
2.2.7 Peralatan <i>Coal & Ash Handling</i>	27
2.2.8 Proses <i>Unloading</i> Batubara	33
2.2.9 Proses <i>Reclaiming</i> Batubara	34
2.2.10 <i>Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control</i>	35
2.2.11 <i>Teori Domino Effect</i>	40
BAB III METODE PENELITIAN	45
3.1 Subjek Penelitian	45
3.2 Objek Penelitian	45
3.3 Sumber Data	45
3.4 Pengumpulan Data.....	46
3.5 Penyusunan Kuesioner	47
3.6 Alur Penelitian.....	51
BAB IV	55
4.1 Pengumpulan Data.....	55
4.2 Pengolahan Data	55
4.2.1 Proses <i>Unloading</i> Di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan.....	55
4.2.2 Proses <i>Reclaiming</i> Di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan.....	59
4.2.3 Identifikasi Potensi Bahaya.....	60

4.2.4	Identifikasi Perkiraan Risiko.....	65
4.2.5	Penilaian Risiko	72
4.2.6	Pembuatan <i>Draft</i> HIRADC.....	83
4.2.7	Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Dominan.....	99
4.2.8	Strategi Upaya Pengendalian Risiko Dominan	108
BAB V	115
5.1	Identifikasi Potensi Bahaya dan Perkiraan Risiko.....	115
5.2	Penilaian Risiko.....	128
5.3	Identifikasi Sumber Risiko Dominan.....	129
5.4	Strategi Upaya Pengendalian Risiko Dominan	132
BAB VI	135
6.1	Kesimpulan.....	135
6.2	Saran	136
DAFTAR PUSTAKA	137
LAMPIRAN	141

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of The Art</i>	15
Tabel 2. 2 Peralatan Umum <i>Coal & Ash Handling</i>	27
Tabel 2. 3 Peralatan Pendukung <i>Coal & Ash Handling</i>	31
Tabel 2. 4 Peralatan Pengaman <i>Coal & Ash Handling</i>	32
Tabel 2. 5 Ukuran Kualitatif Tingkat Konsekuensi (<i>Consequences</i>).....	37
Tabel 2. 6 Ukuran Kualitatif Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>).....	37
Tabel 2. 7 Matriks Analisa Tingkat Risiko Secara Kualitatif	38
Tabel 3. 1 Deskripsi Angka <i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i>	47
Tabel 3. 2 Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>).....	48
Tabel 3. 3 Tingkat Konsekuensi (<i>Consequences</i>).....	49
Tabel 3. 4 Matriks Nilai Tingkat Risiko.....	50
Tabel 4. 1 Identifikasi Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja <i>Unloading</i> dan <i>Reclaming</i> ...	60
Tabel 4. 2 Identifikasi Perkiraan Risiko Kecelakaan Kerja <i>Unloading</i> dan <i>Reclaming</i> ..	65
Tabel 4. 3 Penilaian Risiko Berdasarkan Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)	72
Tabel 4. 4 Penilaian Risiko Berdasarkan Tingkat Konsekuensi (<i>Consequences</i>).....	79
Tabel 4. 5 <i>Draft HIRADC</i>	83
Tabel 4. 6 Rekomendasi Upaya Pengendalian Risiko Dominan	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jumlah Kasus Kecelakaan Kerja Area Pertambangan (2019-2021)	2
Gambar 1. 2 Statistik Kecelakaan Kerja Operasi Batubara (2019-2022).....	3
Gambar 2. 1 Proses Manajemen Risiko.....	24
Gambar 2. 7 Hirarki Pengendalian Risiko	39
Gambar 2. 8 Teori <i>Domino Effect</i>	40
Gambar 2. 9 Teori <i>Domino Effect</i>	42
Gambar 2. 10 Pencegahan Kecelakaan Kerja Teori Domino	44
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	51
Gambar 4. 1 Proses <i>Unloading</i> PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan	55
Gambar 4. 2 Dermaga <i>Jetty</i> PT. Bukit Asam Tbk	57
Gambar 4. 3 <i>Oil Jetty</i> PT. Bukit Asam Tbk.....	57
Gambar 4. 4 Proses <i>Transfer House</i>	58
Gambar 4. 5 Proses <i>Reclaming</i> PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan	59
Gambar 4. 6 Diagram Domino Pekerjaan Pengecekan <i>Line Unloading</i> dengan Risiko Terjatuh Saat Berjalan Melintasi <i>Line Unloading</i>	100
Gambar 4. 7 Diagram Domino Pekerjaan Pengecekan Area <i>Silo</i> dengan Risiko Terjatuh dari <i>Coal Silo</i>	102
Gambar 4. 8 Diagram Domino Pekerjaan <i>Change Roll</i> dengan Risiko Terjatuh Saat Melakukan Pergantian <i>Roller</i>	104
Gambar 4. 9 Diagram Domino Pekerjaan <i>Change Roll</i> dengan Risiko Kaki atau Tangan Terjepit <i>Roller</i>	106
Gambar 4. 10 Diagram Domino Pekerjaan Pengecekan <i>Belt Conveyor</i> dengan Risiko Kaki atau Tangan Terjepit <i>Belt Conveyor</i>	107
Gambar 4. 11 Pemasangan Model <i>Cover</i> Pelindung Pada <i>Conveyor</i>	112
Gambar 4. 12 Pemasangan Model <i>Railing</i> Pengaman	113
Gambar 4. 13 Penambahan Rambu Bahaya Kecelakaan Kerja	113
Gambar 4. 14 Penambahan Alat Pelindung Diri dan Alat Kerja Bantu	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Hasil Identifikasi Potensi Bahaya	141
Lampiran 2 Angket Hasil Identifikasi Potensi Risiko	143
Lampiran 3 Angket Hasil Penilaian Risiko	145
Lampiran 4 Profil Narasumber PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan	149
Lampiran 5 Coal Handling System PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan	150
Lampiran 6 Dokumentasi	150

BAB I

PENDAHULUAN

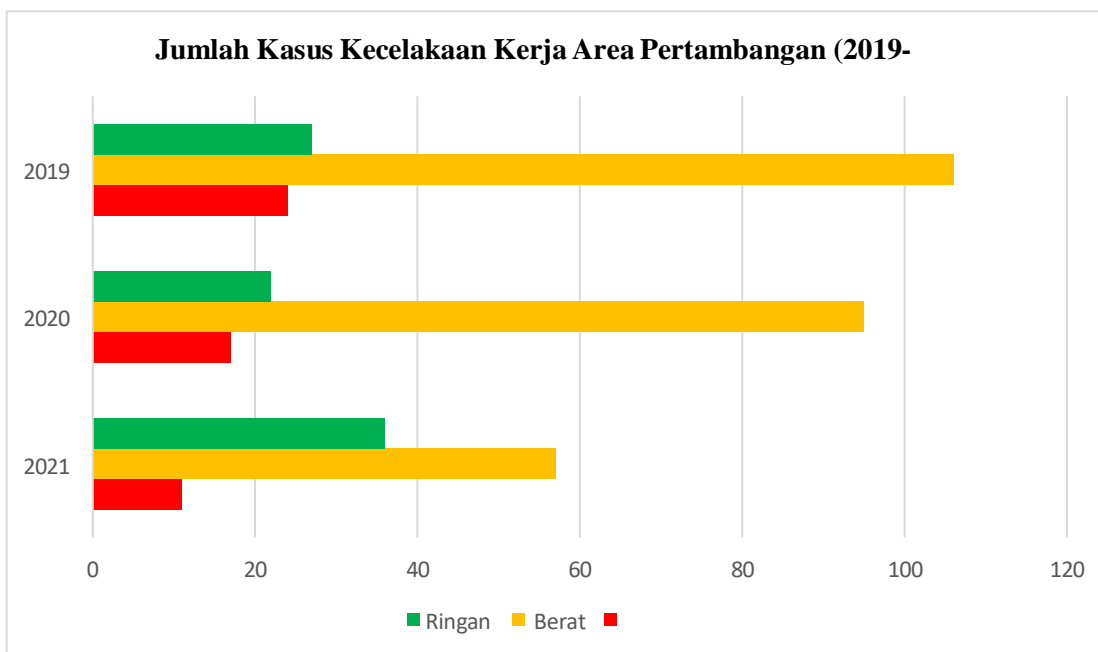
1.1 Latar Belakang

Setiap proses kerja harus dilaksanakan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk memastikan para pekerja terhindar dari resiko kecelakaan kerja. K3 sangat penting bagi semua perusahaan, sebab setiap perusahaan pasti memiliki risiko kecelakaan kerja, meski tingkat potensinya bervariasi. Penerapan K3 mesti dilakukan pada seluruh aspek bidang pekerjaan guna mencegah atau seminimalnya mengurangi risiko terjadinya kecelakaan dan penyakit yang ditimbulkan dari dan/atau selama pekerjaan (Fathimahayati, Wardana, & Gumilar, 2019).

Pekerja merupakan aset sekaligus faktor produksi utama suatu perusahaan sehingga perlu adanya mekanisme perlindungan penjaminan K3 selama melakukan kegiatan pekerjaan, sebagaimana tercantum dalam UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Undang-undang tersebut membahas tentang mekanisme perlindungan keselamatan pekerja, orang lain yang memasuki area kerja, dan/atau prosedur pemanfaatan sumber-sumber produksi sehingga dapat lebih aman, efektif, dan efisien (Djarmiko, 2016). Riset pada 2022 menemukan bahwa kecelakaan kerja di Indonesia 2/3-nya (63,6%) didominasi oleh sektor manufaktur dan konstruksi. Sisanya, secara berurutan diikuti oleh sektor lain-lain (di luar sektor transportasi, kehutanan, dan pertambangan, sebesar 20,7%), lalu transportasi (9,3%), kehutanan (3,8%), dan terakhir, pertambangan (2,6%) (Lazuardi, Sukwika, & Kholil, 2022).

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral merekap kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada sektor pertambangan dalam kurun 2019 hingga 2021. Jumlah kecelakaan kerja area pertambangan paling banyak terjadi pada 2019 yakni sebanyak 133 kasus kecelakaan diantaranya 27 kecelakaan ringan, 106 kecelakaan berat, dan 24 orang meninggal dunia. Pada 2020 kasus kecelakaan kerja mengalami sedikit penurunan yakni sebanyak 128 kasus diantaranya 22 kasus kecelakaan ringan, 95 kecelakaan berat, dan 17 orang meninggal dunia. Sedangkan, pada tahun 2021 persentase angka kasus kecelakaan kerja mengalami penurunan cukup signifikan yaitu sebesar 27,3% dari tahun sebelumnya sebanyak 93 kecelakaan kerja. Jumlah ini terbagi menjadi 36 kecelakaan ringan, 57 kecelakaan berat, dan 11 orang tidak

terselamatkan (Putri, 2022). Berikut adalah grafik jumlah kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada tahun 2019 hingga 2021:

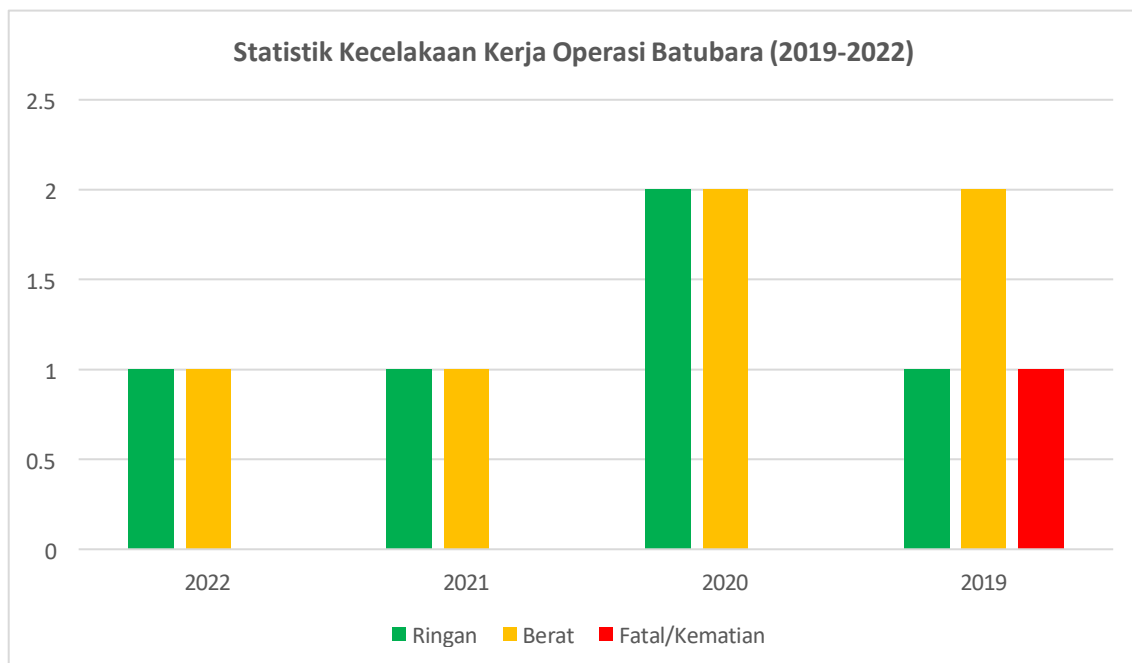


Gambar 1. 1 Jumlah Kasus Kecelakaan Kerja Area Pertambangan

Sumber: Kementerian ESDM

PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan merupakan perusahaan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) di Provinsi Lampung yang memiliki sistem operasi pengelolaan batu bara berupa *Unloading* dan *Reclaiming* dimana pada proses operasi tersebut diketahui memiliki sejumlah pekerjaan dengan risiko cukup tinggi serta tercatat pernah terjadi beberapa kasus kecelakaan kerja, baik kecelakaan berat maupun kecelakaan ringan. Menurut keterangan dari *Team Leader* divisi *Coal Ash Handling*, pada tahun 2019 dilaporkan sebanyak 4 pekerja menjadi korban kecelakaan kerja diantaranya 1 mengalami kecelakaan ringan yaitu memar pada tangan dan kaki akibat terpeleset saat berjalan di sepanjang *line unloading*, 2 orang mengalami kecelakaan berat yaitu tangan remuk akibat terjepit *tail pulley belt conveyor* karena kelalaian pekerja, dan 1 orang mengalami kecelakaan fatal/kematian yaitu terjatuh dari ketinggian kurang lebih 40 meter dari bangunan *coal silo* sehingga mengakibatkan patah tulang dan pendarahan organ dalam. Kemudian pada tahun 2020 jumlah pekerja yang menjadi korban kecelakaan kerja adalah sebanyak 4 orang dimana 2 orang mengalami kecelakaan ringan yaitu kaki terkilir akibat terpeleset ketika berjalan di sepanjang *line reclaiming* dan tertimpa *roller* pada saat membawa *roller* untuk

dilakukan pergantian *roller* pada salah satu *conveyor* sehingga mengakibatkan luka memar pada kaki serta 2 orang mengalami kecelakaan berat yaitu terjatuh dari ketinggian saat berjalan melintasi *line unloading* dan terjatuh masuk kedalam *coal hopper* ketika hendak melakukan pembersihan akibat pekerja lalai dan kurang berhati-hati sehingga menyebabkan patah tulang kaki dan cidera otot serius di area punggung. Lalu pada tahun 2021 terdapat 2 pekerja menjadi korban dengan tingkat kecelakaan kerja yaitu 1 kecelakaan ringan berupa terpeleset ketika menaiki anak tangga di *Transfer House* sehingga mengakibatkan luka memar pada kaki dan 1 mengalami kecelakaan berat yaitu tangan terjepit *head/drive pulley belt conveyor* akibat kelalaian pekerja sehingga menyebabkan kerusakan serius pada lengan pekerja. Pada tahun 2022 tercatat setidaknya terdapat 2 pekerja menjadi korban kecelakaan kerja diantaranya 1 kecelakaan ringan dengan kaki terkilir akibat terpeleset saat menaiki anak tangga ketika melakukan pengukuran *level bunker coal* dan 1 kecelakaan berat yaitu tangan terjepit saat melakukan pergantian *roller conveyor* akibat kurangnya komunikasi antara pekerja lapangan dengan pekerja di *control room* sehingga mengakibatkan trauma patah tulang serius. Berikut adalah statistik kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada tahun 2019 hingga 2022:



Gambar 1. 2 Statistik Kecelakaan Kerja Operasi Batubara (2019-2022)

Sumber: Wawancara *Team Leader* Divisi *Coal Ash Handling*

Grafik diatas kemudian menjadi dasar dalam menentukan tujuan pada penelitian ini, yakni mengidentifikasi risiko terjadinya kecelakaan kerja di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan khususnya pada operasi batubara *Unloading* dan *Reclaiming* dengan penggunaan metode penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja sehingga baik kecelakaan ringan maupun berat bisa diminimalisasi. Terdapat berbagai macam metode untuk mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja diantaranya seperti *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) yaitu metode tinjauan secara sistematis, cermat dan terstruktur atas potensi bahaya suatu operasi atau proses yang dapat mengakibatkan kerugian bagi manusia, lingkungan, sistem, ataupun lingkungan sekitar serta menjelaskan penanggulangannya secara spesifik dan relevan. Kemudian, metode selanjutnya, yakni *Hazard and Operability Study* (HAZOP), yang menekankan pada identifikasi terstruktur dan sistematis yang digunakan untuk menganalisis bahaya dan masalah teknis pengoperasian suatu sistem atau proses yang sedang dirancang atau yang memerlukan modifikasi. Selanjutnya, ada metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) yang menyediakan kerangka analisis untuk menghasilkan rekomendasi bagi suatu sistem atau proses dalam meningkatkan keandalan dan keamanannya, dengan terlebih dahulu mengidentifikasi potensi kegagalannya. Nyaris serupa dengan HIRARC, ada metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*) yang secara sistematis, menyeluruh, dan terstruktur memandu identifikasi berbagai masalah yang dapat mempengaruhi risiko baik manusia, sistem, maupun fasilitas yang tersedia (Pranata & Sukwika, 2022). Selain itu, ada pula metode *Job Safety Analysis* (JSA) yang berisi urutan kerja, potensi bahaya, serta upaya pengendalian atas setiap risiko yang berpotensi terjadi. Terakhir, metode *Domino Effect* yang memberi perhatian lebih pada kaitan sebuah kejadian kecelakaan kerja yang berhubungan dengan faktor sebab-akibat dari timbulnya kecelakaan kerja tersebut secara sistematis (Rahmanto & Hamdy, 2022).

Pada Penelitian ini metode yang digunakan adalah *Hazard Identification, Risk Assessment and Deteming Control* (HIRADC) dan *Domino Effect*. Alasan peneliti menggunakan metode HIRADC karena metode ini mengidentifikasi bahaya serta melakukan penilaian terhadap risiko secara keseluruhan, dan memberikan upaya pengendalian terhadap risiko agar tercipta lingkungan kerja yang aman. Sementara

Domino Effect digunakan untuk mencari faktor sebab akibat dari risiko yang timbul oleh sejumlah pekerjaan yang telah diidentifikasi sebelumnya, untuk itu metode diatas digunakan secara berkaitan dengan harapan meminimalisir potensi kecelakaan kerja pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan pada latar belakang diatas, maka dapat diasumsikan sebagai berikut:

1. Apa saja potensi bahaya dan risiko yang terdapat pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan?
2. Apa saja potensi risiko bahaya paling dominan pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan?
3. Bagaimana upaya pengendalian terhadap risiko bahaya dominan pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan penelitian untuk menjawab rumusan masalah yang didapatkan antara lain yaitu:

1. Mengetahui sejumlah potensi bahaya risiko yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan.
2. Mengetahui potensi risiko bahaya paling dominan pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan.
3. Memberikan rekomendasi upaya pengendalian terhadap risiko bahaya paling dominan pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak yang berkepentingan yaitu:

1. Manfaat Bagi Penulis

Penelitian yang dilakukan adalah sebagai penyusunan tugas akhir yang

wajib diselesaikan bagi mahasiswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk mampu mengimplementasikan ilmu yang sudah didapatkan di perkuliahan dengan praktek di lapangan.

2. Manfaat Bagi Akademisi

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan literatur akademis dalam bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan menjadi rujukan, baik kasus yang serupa, sektor yang sama, atau kesamaan metodenya.

3. Manfaat Bagi Perusahaan

Bagi perusahaan, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam mengidentifikasi potensi risiko pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* serta menentukan tindakan upaya pengendalian untuk meminimalisir terjadinya potensi kecelakaan kerja.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan yang terdapat pada penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan.
2. Objek penelitian yang dikaji dalam penelitian ini adalah risiko bahaya pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan.
3. Penelitian ini membatasi waktu pengumpulan data pada periode tertentu. Data akan dikumpulkan dalam periode 02 Oktober 2023 - 02 November 2023 dan akan mencerminkan situasi pada saat itu.
4. Data akan dikumpulkan melalui survei berbasis wawancara dan kuesioner kepada kepala koordinator pengoperasian *Coal Ash Handling* dan *Safety Officer*.
5. Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) dan pendekatan *Domino Effect*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang dari penelitian yang dilakukan, penetapan rumusan masalah yang ingin diangkat, menentukan tujuan dari penelitian yang dilakukan, menetapkan konteks manfaat dari penelitian, batasan permasalahan, serta sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi literatur sejenis terkait dengan penelitian yang sudah ada sebelumnya serta landasan teori yang relevan sebagai pendukung dan penguat dalam tercapainya tujuan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi data yang dibutuhkan, subjek dan objek pada lokasi penelitian, hingga alur yang akan dilakukan selama proses penelitian berlangsung. Adapun teknik yang akan digunakan seperti pengambilan dan pengolahan data, pengumpulan data, serta teknik analisis data.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi uraian kegiatan dalam proses pengumpulan dan pengolahan data meliputi gambar maupun grafik berdasarkan hasil analisis pada data yang telah diperoleh

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi pembahasan terkait dengan hasil yang didapatkan dari proses pengolahan dan analisis data berdasarkan penetapan tujuan dilakukannya penelitian.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menjawab permasalahan yang diangkat serta pemberian saran masukan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan paparan dan analisis atas penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian guna menunjukkan celah penelitian yang signifikan untuk diisi. Kajian induktif digunakan dalam menelaah literatur-literatur terdahulu sehingga mudah untuk menemukan celah penelitian. Telaah induktif dalam kajian literatur pada akhirnya membuat penelitian jadi lebih fokus dan punya karakteristik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sainyakit & Djunaidi, 2023) bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya pada proses *coal hauling* dan *coal loading* serta melakukan *critical analysis* sebagai upaya pengendalian pada potensi bahaya dalam rangka meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Metode yang digunakan adalah *Job Safety Analysis* (JSA) untuk menganalisis dan mengidentifikasi bahaya dari setiap tahapan kegiatan. Hasil penelitian yang didapat adalah pada proses *coal hauling* terdapat beberapa potensi bahaya yang dapat menyebabkan risiko terjadinya kecelakaan kerja seperti operator bekerja *overshift* sehingga kelelahan dan tidak mematuhi *Pit Traffic Rules*, kurangnya kontrol pengawasan di sekitar area kerja sehingga terdapat beberapa pekerja tidak menggunakan APD lengkap ketika sedang bekerja, terpapar batubara secara langsung yang dapat membahayakan kondisi kesehatan pekerja di lapangan, kondisi jalan *hauling* cukup sempit sehingga penuhnya antrian *dump truck* di lokasi *dumping*, kondisi *base hauling road* tidak padat dan licin serta pembatas tanggul belum terpasang dengan baik sehingga dapat membahayakan pekerja yang sedang mengoperasikan *dump truck*. Pada proses *coal loading* juga ditemukan beberapa potensi bahaya yang dapat menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja seperti terpapar debu dan terkena lontaran batubara, terjatuh dari ketinggian, kondisi jalan yang licin di *walkway*, serta posisi pekerja yang cukup dekat dengan alat kerja dengan risiko bahaya tertabrak *loader* atau *excavator*, tertimpa dan terjepit *cover engine* hingga terjepit roda-roda pembalik *conveyor*. Adapun pengendalian yang dapat direkomendasikan untuk menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja yaitu melakukan *safety briefing* dalam rangka mengingatkan pekerja untuk melaksanakan dan mematuhi peraturan SOP K3 yang berlaku di perusahaan, selalu menggunakan APD

lengkap selama berada di area kerja dan mematuhi rambu-rambu yang sudah ditetapkan, serta meningkatkan komunikasi antar sesama operator

Penelitian yang dilakukan oleh (Ardiningrum et al., 2023) bertujuan untuk menganalisis risiko pada bagian *Boiler* di PLTU Teluk Sirih dimana terdapat beberapa area kerja yang memiliki tingkat bahaya dan risiko yang lebih tinggi dibandingkan area lainnya, salah satunya adalah area *Coal Feeder*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) sebagai *tools* untuk menganalisis temuan risiko bahaya pada area kerja dan dilakukan penilaian untuk perangkingan kategori bahaya tersebut agar dapat diberikan solusi pengendalian kecelakaan kerja. Hasil penelitian yang didapat adalah pada area *Coal Feeder* terdapat 1 risiko kecelakaan kerja dengan kategori *extreme risk* yaitu pada pengecekan *drum coal feeder* dan pengoperasian mesin dimana potensi bahaya berupa tersengat arus listrik bertegangan tinggi. Selain itu juga terdapat 4 risiko kerja dengan kategori *high risk* yaitu pada pemeriksaan dan pembersihan mesin serta penggantian *bearing rolling coal feeder* dimana potensi bahaya berupa gangguan pendengaran akibat operasi mesin *coal feeder*, gangguan pernapasan akibat terhirup debu batubara, tertimpa *bearing rolling*, dan terjatuh dari ketinggian pada saat penggantian *bearing rolling*. Upaya yang dilakukan sebagai bentuk pengendalian risiko kecelakaan kerja adalah melaksanakan *safety briefing* terkait penjelasan SOP area kerja, memasang rambu-rambu bahaya di sekitar area kerja, menggunakan APD ketika sedang bekerja seperti masker, sarung tangan, kacamata *safety*, sepatu *safety*, *safety helmet*, *earplug* atau *earmuff*, maupun *body harness* sesuai dengan kondisi area kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Balili & Yuamita, 2022) menekankan pada identifikasi risiko kecelakaan kerja dan potensi bahaya. Lokusnya yakni proyek PLTU Ampana (2x3 Mw), khususnya pekerjaan yang dilakukan oleh bagian mekanik salah satu diantaranya adalah area *Coal Handling Control Building* (CHCB), dan area *Ash Silo*. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah *Job Safety Analysis* (JSA) yang menderet daftar pekerjaan, jumlah pekerja, lokasi atau lingkungan kerja. Hasil penelitian yang didapat adalah pada area *Coal Handling Control Building* (CHCB) terdapat 1 risiko bahaya dengan kategori *extreme risk* yaitu mengalami sesak nafas bahkan penyakit *Pneumokoiosis* akibat menghirup debu batubara serta 2 risiko

bahaya dengan kategori *high risk* yaitu gangguan pendengaran akibat suara dari pengoperasian mesin dan juga terjatuh dari ketinggian yang dapat menyebabkan cedera otot serius bahkan cacat permanen. Sedangkan pada area *Ash Silo* terdapat 1 risiko bahaya dengan kategori *extreme risk* yaitu gangguan pernapasan dan 1 risiko bahaya dengan kategori *high risk* yaitu iritasi pada anggota tubuh luar seperti kulit maupun mata dimana disebabkan oleh adanya kontak langsung dengan debu batubara. Cara yang dapat dilakukan untuk menanggulangi atau mengatasi risiko terjadinya kecelakaan kerja adalah pekerja harus bekerja secara hati-hati dan sesuai dengan SOP serta menggunakan Alat Pelindung Diri standar keselamatan kerja sesuai kebutuhan seperti *safety helmet*, masker atau respirator, *wearpack*, *earplug* atau *earmuff*, *safety glasses*, sarung tangan, *safety shoes*, atau *bodyharness* ketika melakukan pemeriksaan atau penggantian alat di area yang tinggi dan sulit dijangkau.

Penelitian yang dilakukan oleh (J., Wijayaningtyas, Winanda, & Kartika, 2023) bertujuan untuk menganalisa proporsi risiko kecelakaan kerja dan mengurutkannya dari yang paling dominan ke yang jarang, serta mengusulkan tindakan mitigasi pengendaliannya. Objek risetnya adalah proyek pembangunan jalur lintas selatan Lot 7 Tambak – Serang Kabupaten Blitar. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan FMEA dan Domino. Ketiganya mengidentifikasi bahwa risiko kecelakaan kerja paling dominan di sana di antaranya: paparan debu/asap kendaraan pada pekerjaan persiapan, *dump truck* yang terguling lalu menimpa pekerja pada pekerjaan tanah, serta pekerja yang tertimpa *girder* dengan risiko cedera berat/kematian pada pekerjaan struktur. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode Domino diketahui beberapa faktor penyebab dari risiko kecelakaan paling dominan diantaranya: 1) terpapar debu/asap kendaraan, yang dikategorikan sebagai *loss* (kehilangan pekerja sebagai aset dan faktor produksi), disebabkan oleh *lack of control* (terbatasnya pengawasan di lapangan), *basic cause* (kurangnya disiplin, perlengkapan *safety* tidak digunakan), dan *immediate cause* (tidak memakai alat pelindung diri yang benar, mobilisasi kendaraan proyek yang menghasilkan debu dan asap); 2) *Dump truck* terguling menimpa pekerja, yang masuk dalam kategori risiko *incident* (*dump truck* terguling menimpa pekerja) serta *loss* (pekerja terjepit *dump truck* hingga mengalami patah tulang), sebagai akibat dari *lack of control* (kurangnya pengendalian kondisi jalan yang sempit), *basic cause* (*driver* kurang berhati-hati/kesulitan melewati jalan

yang sempit), dan *immediate cause* (kondisi jalan belum dilakukan pelebaran) yang menimbulkan; dan 3) Pekerja tertimpa *girder*, yang dikelompokkan dalam risiko *incident* (pekerja tertimpa *girder*) serta *loss* (mengalami cedera berat, cacat fisik hingga kematian), ditimbulkan oleh *lack of control* (terbatasnya pengawasan di lapangan maupun metode kerja tidak sesuai prosedur), *basic cause* (kurangnya pengalaman serta peralatan dan perlengkapan yang kurang memadai), dan *immediate cause* (penempatan alat/material kurang sesuai).

Penelitian yang dilakukan oleh (Rahmanto & Hamdy, 2022) dilakukan dalam rangka mengidentifikasi jenis-jenis kecelakaan kerja dan meminimalisasi terjadinya risiko kecelakaan pada proses produksi energi listrik di PT PJB Services PLTU Tembilahan.. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis dengan teknik deskriptif menggunakan metode *Hazard and Operability* (HAZOP). Hasil, diketahui bahwasetiap pekerjaan memiliki tingkat risiko dan potensi bahaya yang dapat digolongkan menjadi sumber bahaya dengan kategori ekstrim, tinggi, sedang, dan rendah. Adapun pekerjaan dengan tingkat bahaya ekstrem yaitu pada area kerja *Generator*, Turbin, dan *Boiler* dengan pesentase sebesar 64%, pekerjaan dengan tingkat bahaya tinggi terdapat pada area *Coal Feeder* dan *Furnace* dengan persentase sebesar 20%, pekerjaan dengan tingkat bahaya sedang terdapat pada area *Coal Crusher* dan *Coal Bunker* dengan persentase sebesar 13%, dan pekerjaan dengan tingkat bahaya rendah terdapat pada area *Coal Yard* dengan persentase sebesar 3%. Bahaya yang dapat diterima oleh pekerja adalah seperti tersengat aliran listrik bertegangan tinggi sehingga menyebabkan luka bakar serius bahkan dapat mengakibatkan kematian, kebisingan dengan tingkat frekuensi yang tinggi sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada indera pendengaran serta mengganggu konsentrasi pada saat bekerja, bahaya kebakaran dan ledakan pada PLTU yang dapat mengancam nyawa anggota perusahaan, terjatuh dari ketinggian sehingga menyebabkan patah tulang hingga kematian, serta tertimpa peralatan kerja. Rekomendasi risetnya adalah menanggulangi potensi bahaya tersebut antara lain dengan penyediaan Alat Pelindung Diri, sistem pemadam kebakaran pada masing-masing sektor di perusahaan, melakukan pelatihan keselamatan dan Kesehatan kerja terhadap para pekerja agar mendapatkan tenaga kerja yang profesional dan paham terhadap pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Yuliana, Moi, & Yuni, 2023) berisi pemetaan risiko keselamatan serta kesehatan kerja yang terdiri dari: identifikasi, pemeringkatan, penyelidikan sumber, dan menyusun pengendalian risiko. Metode yang digunakan adalah *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* serta *Domino Effect*. Penelitian ini menemukan bahwa terdapat 101 identifikasi bahaya dengan 34 sumber bahaya. Proporsi risiko berdasarkan peringkat potensinya adalah sangat tinggi sebanyak 31 risiko, tinggi sebanyak 46 risiko, dan sedang sebanyak 24 risiko. Sementara itu, penyelidikan sumber risiko menemukan bahwa risiko tinggi disebabkan oleh pekerja yang kurang memerhatikan pemaparan prosedur saat *safety talk* sehingga kurang bisa menerapkan Standar Operasional Prosedur dengan optimal, pemeriksaan rutin alat dan area kerja kerap terluput, pengaturan posisi kerja dan rambu keselamatan yang kurang sistematis. Upaya pengendalian risiko yang dilakukan yaitu dengan melakukan pembicaraan rutin terkait *safety talk*, mengatur posisi dan alat kerja, izin kerja, maupun penggunaan alat pelindung diri.

Penelitian yang dilakukan oleh (Peruzzi, Kriswardhana, & Ratnaningsih, 2020) bertujuan untuk mengaplikasikan metode domino dalam melakukan penilaian terhadap aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proyek pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon sehingga dapat diketahui risiko kecelakaan kerja yang paling dominan dan mengetahui respon risikonya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teori domino yang mampu mengakomodasi peneliti dalam mengidentifikasi sumber-sumber dan penyebab terjadinya kecelakaan kerja, lalu mengevaluasinya, serta menentukan tindak pencegahannya dengan menggunakan penilaian risiko berdasarkan *Risk Assessment*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kerja didominasi oleh pekerja lapangan. Ada empat sektor dengan masing-masing bentuk kecelakaannya, antara lain: Pekerjaan pembesian (*rebar & fabrication*) yang berisiko luka terkena besi tajam, pekerjaan pemasangan perancah yang material perancahnya berisiko jatuh mengenai pekerja, pekerjaan pemasangan perancah yang mengandung risiko terjepitnya tangan pekerja oleh material perancah, serta pekerjaan *railing* yang memiliki risiko terpeciknya api las ke pekerja las. Respon risiko terhadap risiko kecelakaan dominan diantaranya adalah *safety management* mesti selalu memantau dan memastikan pemakaian alat pelindung diri sesuai prosedur, mengoptimalkan sosialisasi standar operasional prosedur,

mengintegrasikan *safety patrol*, serta penerapan *reward & punishment* oleh divisi K3 demi meningkatkan disiplin pekerja, terutama dalam pelaksanaan standar operasional prosedur kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wardani, Nursanto, & Amri, 2022) bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya pada kegiatan penambangan batubara di Provinsi Jambi dimana berfokus terhadap penggunaan alat berat seperti *excavator* atau lainnya dalam melakukan proses penggalian hingga pemuatan batubara. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *HIRADC* dan *JSA* dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara dan observasi langsung di lapangan. Hasil yang didapat yaitu pada kegiatan penambangan batu bara terdapat 1 potensi risiko kecelakaan kerja masuk kedalam kategori *ekstrim* yaitu ada di proses pemuatan batu bara dengan potensi bahaya *bucket* terhantam bak alat angkut yang dapat membahayakan keselamatan pekerja. Selain itu, ada pula potensi risiko kecelakaan kerja dengan kategori *high risk* yaitu pada saat menjalankan *excavator* ke *front* penambangan yang dapat mengakibatkan *excavator* terguling dan dapat mencederai operator. Upaya pengendalian yang disarankan adalah untuk bahaya dengan kategori *ekstrim* yaitu menggunakan metode pemuatan dengan cara *top loading* atau kondisi *vessel* sejajar dengan *undercarriage excavator* sesuai dengan keadaan arah penggalian yang dilakukan dan juga memeriksa kesiapan pekerja lapangan untuk memastikan pekerja dapat bekerja pada kondisi yang baik. Selanjutnya untuk bahaya dengan kategori *high* upaya pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan membuat *safety berm* dengan tinggi $\frac{1}{2}$ diameter ban alat yang paling besar disetiap jalan yang disisi kiri dan kanan terlihat curam dan memberikan rambu-rambu tanda bahaya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nia Kurniasih, Fadhilah, 2019) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja, mengetahui frekuensi tingkat kekerapan terjadinya kecelakaan kerja, dan mengupayakan pengendalian bahaya pada pekerjaan penambangan bijih emas di PT. Dempo Maju Cemerlang. Metode yang digunakan yaitu berupa *Job Safety Analysis (JSA)* dan *Hazard Identification, Risk Assessment and Determing Control (HIRADC)* dengan teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner, wawancara, dan observasi aktivitas kerja. Hasil yang diperoleh yaitu terdapat 5 jenis kegiatan penambangan yaitu terdiri dari pengoperasian *jeck leg*, penggalian bijih emas menggunakan *rocker*

shovel, pengoperasian *locomotive* dan *granby*, pemasangan rel, serta pemasangan *rockbolt* dimana kegiatan yang paling tinggi risiko kecelakaan kerja yaitu pada pengoperasian *jeck leg* atau pemboran dimana dampak yang dialami para pekerja adalah gangguan vaskuler yaitu perubahan warna jari akibat suhu yang rendah dengan persentase sebesar 26%. Data perhitungan statistik kecelakaan kerja menyebutkan frekuensi kecelakaan kerja yang terjadi pada tahun 2019 sebanyak 44 kali dan tahun 2020 sebanyak 16 kali kecelakaan kerja pada setiap 1.000.000 jam kerja. Adapun kriteria umum penyebab terjadinya kecelakaan kerja disebabkan oleh faktor lingkungan dengan persentase sebesar 78% berupa jalan banjir atau berlumpur sehingga licin dan dapat mengakibatkan terhentinya kegiatan pengangkutan atau *hauling* akibat alat angkut terjatuh atau keluar jalur. Upaya pengendalian risiko bahaya yang bisa dilakukan adalah memberikan edukasi baik teori maupun praktik keselamatan kesehatan kerja secara menyeluruh bagi semua pekerja yang dilakukan secara berkala atau rutin, kepala teknik dan pengawas operasional mesti memantau dan mendesain Alat Pelindung Diri (APD) sesuai standar keselamatan, serta pembuatan drainase agar ketika hujan area *tunnel* akses jalan tidak tergenang air dan licin karena lumpur.

Penelitian yang dilakukan oleh (Alfaret & Fadhilah, 2021) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di PT Nusa Alam Lestari yaitu perusahaan pertambangan batubara bawah tanah dimana memiliki risiko dan bahaya yang besar yang mampu mengancam keselamatan pekerja penambang sehingga diperlukan penentuan rencana pengendalian yang sesuai dengan kondisi pekerjaan. Penelitian ini difokuskan pada pekerjaan pemasangan ventilasi dan pemasangan penyangga dikarenakan pekerjaan ini cukup berbahaya bagi pekerja. Metode yang digunakan untuk menganalisis potensi bahaya dan pengendalian risiko adalah *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRADC)* dan *Job Safety Analysis (JSA)*. Hasil penelitian menunjukkan risiko kecelakaan kerja yang teridentifikasi pada pekerjaan pemasangan ventilasi sebanyak 18 potensi bahaya dimana tingkat bahaya risiko tertinggi berada dalam kategori sedang dengan risiko terpeleset dan terjatuh akibat jalan yang licin dan berair serta terbentur penyangga atap terowongan pada saat membawa selang angin di terowongan. Kemudian risiko kecelakaan kerja yang teridentifikasi pada pekerjaan pemasangan penyangga sebanyak 27 potensi bahaya

dimana tingkat bahaya risiko tertinggi memiliki risiko tertimpa batuan gantung pada dinding dan atap lubang pada saat membongkar penyangga lama, selain itu terdapat juga risiko berupa terpeleset dan terjatuh ataupun terbentur penyangga atap terowongan ketika mengangkut kayu penyangga dari persimpangan lubang menuju *front* kerja dimana berada dalam kategori sedang. Upaya pengendalian untuk meminimalisir terjadinya risiko kecelakaan kerja yaitu senantiasa melakukan pengawasan terhadap seluruh aktivitas kerja oleh kepala pekerja atau pengawas operasional, merencanakan penyediaan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai standar keselamatan kerja dan mengingatkan kepada seluruh pekerja untuk wajib memakai sebelum melakukan pekerjaan, serta memberikan pelatihan dan pendidikan keselamatan kesehatan kerja kepada semua pihak guna meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan bekerja agar terhindar dari risiko kecelakaan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Vaněk, Valverde, Černý, & Hudeček, 2020) membahas tentang manajemen risiko operasional penanganan batubara terkait dengan pengangkutan lapisan tanah penutup di tambang batu bara coklat. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko operasional dari pengangkutan kontinyu yang saat ini diterapkan dan mempertimbangkan pengangkutan alternatif berupa pengangkutan terputus-putus. Diagram Ishikawa digunakan untuk mengidentifikasi tingkat risiko operasional yang mempengaruhi nilai bersih saat ini pada kedua teknologi pengangkutan tersebut. Risiko operasional yang dikaji adalah faktor manusia, pemasok, peraturan, teknologi, lingkungan, dan pasar. Failure Mode and Effects Analysis digunakan untuk mengevaluasi risiko operasional dari teknologi pengangkutan lapisan tanah penutup yang kontinyu dan terputus-putus. Data analisis diperoleh melalui survei di antara para ahli di lapangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa risiko operasional yang paling signifikan dari pengangkutan secara kontinyu adalah permintaan batubara yang lebih rendah, peningkatan biaya investasi, kerusakan alat angkut, kualitas material yang diangkut, dan sikap kerja. Pada teknologi terputus-putus, risiko operasional yang teridentifikasi adalah peningkatan biaya bahan bakar, pemeliharaan jalan dan biaya ban, tenaga kerja yang berkualitas rendah, dan sikap kerja. Perbandingan kedua teknologi yang dikaji menunjukkan bahwa teknologi transportasi terputus-putus melibatkan lebih banyak risiko operasional operasional yang lebih besar dibandingkan dengan teknologi transportasi kontinyu.

Tabel 2. 1 *State of The Art*

No.	Penulis	Objek			Metode				
		Batubara	PLTU	K3	HIRADC	Domino	JSA	HAZOP	FMEA
1.	(Sainyaki & Djunaidi, 2023)	✓					✓		
2.	(Ardiningrum et al., 2023)	✓	✓		✓				
3.	(Balili & Yuamita, 2022)		✓				✓		
4.	(J., Wijyaningtyas, Winanda, & Kartika, 2023)			✓		✓			✓
5.	(Rahmanto & Hamdy, 2022)		✓					✓	
6.	(Yuliana, Moi, & Yuni, 2023)			✓		✓			

7.	(Peruzzi, Kriswardhana, & Ratnaningsih, 2020)	✓	✓
8.	(Wardani, Nursanto, & Amri, 2022)	✓	✓ ✓
9.	(Nia Kurniasih, Fadhilah, 2019)	✓	✓ ✓
10.	(Alfaret & Fadhilah, 2021)	✓	✓ ✓
11.	(Vaněk, Valverde, Černý, & Hudeček, 2020)	✓	✓

2.2 Landasan Teori

Landasan Teori pada penelitian ini berisikan tentang istilah, teori atau formula yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatan kerja, kecelakaan kerja, pengoperasian pengolahan batubara, Proses *Unloading*, Proses *Reclaiming*, Peralatan *Coal and Ash Handling*, HIRADC dan Teori *Domino Effect*.

2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut Mangkunegara (2002:163) dalam (Yuliandi & Ahman, 2019), kesehatan kerja adalah gagasan dan serangkaian tindakan yang bertujuan untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik fisik maupun psikis dari tenaga kerja secara khusus, dan manusia secara umum, yang bermuara pada dihasilkannya karya dan budaya menuju masyarakat adil dan makmur. Hal ini juga sejalan dengan Pasal 86 ayat 2 angka 31 UU Nomor 13 Tahun 2003 yang menegaskan bahwa setiap pekerja/buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja guna mengoptimalkan produktivitas kerja.

Menurut Mangkunegara (2009) dalam (Parashakti & Putriawati, 2020) keselamatan kerja adalah ide dan tindakan yang dilakukan dalam rangka melindungi pekerja dari kecelakaan yang disebabkan oleh dan/atau terjadi selama pekerjaan berlangsung. Risiko keselamatan mencakup aspek-aspek dari lingkungan kerja yang berpotensi menimbulkan, antara lain: Kebakaran, terpotongnya aliran listrik, memar, dislokasi, fraktura/fisura, serta kehilangan anggota tubuh atau kemampuan inderawi.

Berdasarkan pendapat ahli dalam paragraf-paragraf diatas, dapat disimpulkan bahwa kesehatan dan keselamatan kerja merupakan upaya penjaminan secara terpadu keutuhan jasmani maupun rohani tenaga kerja di semua sektor pekerjaan, sehingga tenaga kerja memiliki rasa aman dan nyaman dalam melakukan pekerjaan tanpa harus memikirkan risiko ketidakadilan apabila terjadi kecelakaan kerja. Kesehatan dan keselamatan kerja juga merupakan hak setiap tenaga kerja yang agar terhindar dari risiko kecelakaan kerja dan faktor penting yang mampu meningkatkan produktivitas pekerjaan.

2.2.2 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja merupakan serangkaian kejadian yang tidak dikehendaki yang dapat berpotensi menyebabkan cedera, kesakitan, kerusakan, maupun kerugian lainnya (AS/NZS 4360 : 1999). Lebih lanjut, kecelakaan kerja menurut Peraturan Menteri

Tenaga Kerja Nomor 3 Tahun 1998 yaitu suatu kejadian yang tidak diduga dan tidak direncanakan semula yang dapat menimbulkan korban manusia dan atau harta benda. Kecelakaan adalah suatu kejadian yang bersifat tidak pasti karena tidak dapat diprediksi keberadaannya, kapan waktunya, serta besar atau kecilnya dampak yang ditimbulkan. Namun suatu kecelakaan dapat dideteksi melalui gejala-gejala yang menandakan akan terjadinya kecelakaan tersebut (Tjahjanto & Aziz, 2016).

2.2.2.1 Jenis Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja dapat terbagi menjadi beberapa jenis, menurut (Frank, Germain, & Clark, 1990) kecelakaan kerja dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

1. *Accident*, merupakan peristiwa diluar perencanaan yang dapat merugikan bagi manusianya maupun harta benda.
2. *Incident*, merupakan peristiwa yang diluar perencanaan, tetapi tidak menimbulkan kerugian baik manusia maupun harta benda.
3. *Near miss*, merupakan peristiwa yang hampir menimbulkan *accident* maupun *incident*.

2.2.2.2 Penyebab Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja tidak serta merta dapat terjadi begitu saja, melainkan ada penyebab yang dapat menyebabkan peluang terjadinya kecelakaan. Kecelakaan kerja dapat terjadi karena adanya perilaku kurang berhati-hati dari tiap individu atau dapat juga disebabkan oleh beberapa kondisi dan situasi tertentu (Widodo, 2015). Menurut (Kristiawan & Abdullah, 2020) Penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja terbagi menjadi 2 keadaan, yaitu:

1. Kondisi yang tidak aman (*Unsafe Condition*)

Kondisi yang tidak aman merupakan kondisi ketika fisik dalam bahaya akibat kondisi sekitar yang membahayakan. Kondisi tersebut diantaranya adalah:

- a. Peralatan yang telah digunakan tidak dikembalikan pada tempat nya
- b. Tidak melakukan 6S (*sort, set in order, shine, standardize, sustain, safety*) pada pekerjaan.
- c. Peralatan rusak atau sudah tidak layak pakai.
- d. Peraturan atau prosedur yang dapat membahayakan pekerja disekitar mesin dan peralatan.

2. Tindakan yang tidak aman (*Unsafe Action*)

Tindakan yang tidak aman merupakan penyebab utama terjadinya sebuah kecelakaan hal itu ditimbulkan oleh manusia itu sendiri. Tindakan yang termasuk dalam kategori tindakan tidak aman diantaranya diantaranya:

- a. Tidak menyimpan dengan aman peralatan yang telah digunakan.
- b. Tidak memakai alat pelindung diri sesuai standar keselamatan kerja.
- c. Membuang benda berbahaya sembarangan, seperti bahan mudah terbakar, benda tajam, adapun benda lain yang dapat mengancam keselamatan pekerja.
- d. Bekerja dengan terburu-buru sehingga tidak mempertimbangkan keselamatan diri.
- e. Melakukan pekerjaan yang tidak sesuai SOP sehingga merusak peralatan maupun mesin dan dapat mengakibatkan kecelakaan kerja.
- f. Menggunakan peralatan melebihi kemampuan dan kapasitasnya.
- g. Mengangkat barang dengan ceroboh
- h. Mengganggu, bertengkar, menggoda, bercanda, bermain pada pekerja lain saat melakukan pekerjaan.

2.2.2.3 Faktor Terjadinya Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja yang terjadi selalu disertai dengan beberapa faktor pendukung. Menurut (Kristiawan & Abdullah, 2020) faktor utama terjadinya sebuah kecelakaan kerja dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Faktor Manusia, dimana tindakan ini dilatarbelakangi oleh perilaku manusia yang membahayakan diri maupun sekitar. Faktor kecelakaan yang disebabkan oleh manusia ini disebut *Human Error* dan merupakan hal yang sering kali jadi sasaran utama jika terjadi sebuah kecelakaan kerja. Perilaku tersebut diantaranya adalah:
 - a. Kurangnya keterampilan maupun pengetahuan (*Lack of Knowledge and Skill*).
 - b. Ketidakmampuan dalam bekerja secara normal (*Inadequate Capability*).
 - c. Ketidakmampuan tubuh dikarenakan cacat pada sebagian tubuh atau penyakit (*Biodilly Defect*).
 - d. Kejenuhan saat bekerja dan kelelahan saat bekerja (*Fatigue and Boredom*).
 - e. Kebiasaan terhadap sikap tidak aman (*Unsafe Attitude and Hbits*).
 - f. Belum sepenuhnya menguasai penggunaan mesin atau peralatan baru (*Lack of Skill*).
 - g. Kebingungan dan stres disebabkan karena adanya prosedur kerja baru (*Confuse and Stress*).
 - h. Kurang puas dengan pekerjaannya (*Low Job Satisfaction*).
 - i. Kurang motivasi saat bekerja (*improper Motivation*).
 - j. Sikap masa bodoh (*Ignorance*).
 - k. Penurunan Konsentrasi (*Difficulting in Concerting*).
2. Faktor lingkungan, kondisi tidak aman yang disebabkan oleh lingkungan seperti mesin, peralatan, bahan kimia, sistem kerja, dan kondisi tempat kerja. Hal ini juga berkaitan dengan penyediaan fasilitas, pengalaman seseorang, peraturan yang berlaku, hubungan antar sesama pekerja, serta kondisi penempatan lokasi sesuai kegunaan.
3. Interaksi manusia dengan sarana pendukung harus sesuai dengan kapasitas dan kapabilitasnya masing-masing. Jika sarana yang digunakan sudah masuk katagori canggih, maka manusia yang menggunakannya harus

memahami betul cara pengoperasian mesin tersebut. Disiplin ilmu antara manusia dengan peralatan harus benar-benar sesuai agar mendapatkan hasil maksimal dan menghindari terjadinya kecelakaan kerja akibat kurangnya pengetahuan.

Kecelakaan kerja dapat disebabkan karena ketidaksesuaian antara porsi pekerjaan dengan jumlah pekerja sehingga menyebabkan kelelahan kerja yang berakibat pada kecelakaan kerja. Hal ini sesuai dengan (Russel Ferrel, 1990) dalam (Yulia, 2019) mengatakan bahwa kecelakaan merupakan hasil dari penyebab berantai, satu atau lebih penyebab-penyebab kesalahan manusia, Kesalahan manusia itu disebabkan oleh 3 situasi yaitu:

1. *Overload* (beban berlebih) yang merupakan ketidaksesuaian dari kapasitas manusia dan beban yang diberikan.
2. Tanggapan yang salah oleh seseorang di dalam situasi dikarenakan ketidakcocokan yang mendasar terhadap apa yang ia kerjakan.
3. Aktivitas yang tidak semestinya dilakukan / aktivitas yang tidak sesuai dengan SOP pekerjaan dan dilakukan dengan sengaja.

2.2.3 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Kasus kecelakaan kerja mendesak perusahaan untuk merencanakan strategi sebagai upaya untuk meminimalisasi terjadinya kecelakaan kerja dalam lingkungan kerja. Strategi dalam upaya untuk mengurangi potensi penyebab kecelakaan kerja yaitu dengan menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sebagaimana yang terdapat dalam Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Peraturan ini menjadi pedoman wajib bagi setiap perusahaan di Indonesia yang memperkerjakan minimal 100 pekerja dan perusahaannya dikategorikan sebagai perusahaan dengan tingkat potensi bahaya tinggi. Selain itu, strategi upaya pengendalian lainnya adalah dengan memberikan edukasi teori dan praktik kepada para pekerja sebagaimana terdapat pada Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012, bahwa seluruh pekerja tidak terkecuali rekrutan anyar, wajib mendapatkan pelatihan agar dapat menyelenggarakan pekerjaannya dengan aman (Peraturan Pemerintah No.50 Tahun 2012). Peraturan ini juga membahas tujuan kebijakan SMK3, serta perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi

kebijakan SMK3.

Penerapan SMK3 harus diterapkan pada setiap perusahaan sehingga tiap kegiatan kerja didalamnya dapat terstruktur dan tentunya demi menghindari potensi bahaya yang tidak diinginkan (Wahyudi, Santoso, & Komari, 2019). Lebih lanjut, penerapan SMK3 bertujuan dalam menjamin, melindungi, dan memelihara pekerja sebagai aset sekaligus faktor produksi perusahaan. Sebab, jika keselamatan dan kesehatan kerja bisa terjamin, muaranya adalah tujuan dari perusahaan itu sendiri, yaitu pekerjaan yang efisien dan produktif dan penghematan anggaran di pos kesehatan. Tentu, karyawan dengan tingkat kesehatan fisik, mental, dan sosial yang tinggi akan dapat bekerja optimal sehingga lebih produktif dalam bekerja (Widyaningrum, 2019).

PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan merupakan perusahaan yang memiliki jumlah karyawan lebih dari 100 orang yang bergerak dibidang pembangkit listrik. Dalam melakukan kegiatannya, para pekerja tentunya tidak selalu lepas dari bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja, peralatan produksi, hingga faktor pendukung lainnya yang berpotensi menimbulkan bahaya serta kerugian baik bagi karyawan maupun perusahaan (Nirmala, 2022). Adapun pengelolaan K3 yang dijalankan pada PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan yaitu berpedoman pada OHSAS 18001. Selanjutnya, terkait pelaksanaan SMK3 di lingkungan perusahaan, PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan mengacu pada Peraturan Pemerintah No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Pelaksanaan SMK3 kemudian diperkuat dengan adanya kebijakan internal K3 yaitu Surat Keputusan Direksi No. 0029.K/020/DIR/2021 tentang Kebijakan Sistem Manajemen Terintegrasi PT PLN Nusantara Power sebagai pedoman bagi unit-unit pengelola K3 karyawan.

2.2.4 Bahaya

Bahaya adalah sumber kerugian atau keadaan kerja yang berpotensi menimbulkan kerugian (Ilmansyah, Mahbubah, & Widyaningrum, 2020). Bahaya didalam kerja muncul akibat terjadinya interaksi antarara faktor produksi yaitu manusia, peralatan, bahan, dan prosedur atau sistem kerja (Mahawati, et al., 2021). Bahaya juga bisa didefinisikan sebagai suatu situasi yang membahayakan dan berpotensi mencelakakan maupun mendatangkan penyakit bagi manusia, merusak peralatan ataupun lingkungan

sekitar (Halim & Panjaitan, 2016).

2.2.3.1 Jenis Bahaya

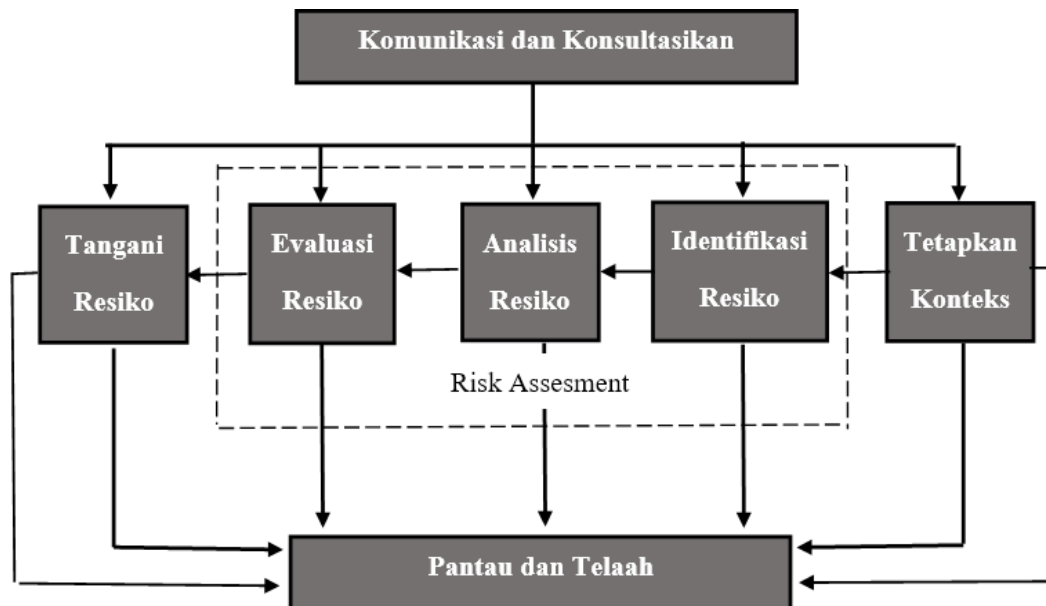
Bahaya dapat digolongkan menjadi beberapa jenis, menurut (Wijanarko, 2017) bahaya dapat diklasifikasikan menjadi 2, yaitu:

1. Bahaya Keselamatan Kerja (*Safety Hazard*), adalah bahaya kecelakaan yang dapat melukai hingga menghilangkan nyawa, atau dapat merusak aset perusahaan. Jenis bahaya *safety hazard* antara lain:
 - a. Bahaya mekanik, penyebabnya adalah mesin atau alat kerja mekanik dengan bentuk kecelakaan seperti terjatuh, tertindih, terpotong, serta tersayat.
 - b. Bahaya elektrik, penyebabnya juga peralatan tetapi khusus peralatan yang memiliki kandungan arus listrik.
 - c. Bahaya kebakaran, penyebabnya adalah reaksi antar substansi kimia yang memiliki sifat mudah terbakar.
 - d. Bahaya peledakan, mirip dengan bahaya kebakaran, tetapi penyebabnya adalah sifat mudah meledak dari substansi kimia yang saling bereaksi.
2. Bahaya Kesehatan Kerja (*Health Hazard*), adalah bahaya kecelakaan yang berdampak pada gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja. Jenis bahaya *health hazard* antara lain:
 - a. Bahaya fisik. Bahaya fisik mengandung potensi gangguan-gangguan kesehatan terhadap pekerja yang terpapar. Bahaya ini sifatnya fisik seperti seperti kebisingan (suara), kondisi kerja yang kelewat panas atau dingin (suhu), dan terpapar getaran dalam waktu lama yang dapat merusak kinerja organ tubuh pekerja.
 - b. Bahaya Kimia. Bahaya kimia ditimbulkan oleh bahan-bahan kimia yang diapaki dan/atau berada di lokasi kerja selama pekerjaan diselenggarakan. Biasanya, bahaya kimia mempengaruhi pekerja lewat pernapasan, pencernaan, dan kontak fisik atau kulit.
 - c. Bahaya Biologi. Bahaya biologi berasal dari gangguan organisme atau makhluk hidup selama pekerjaan berlangsung, seperti virus, jamur, bakteri, dan binatang berbisa.
 - d. Bahaya Psikologis, Bahaya ini bisa berasal dari tekanan pekerjaan, atasan

yang eksploitatif, lingkungan sosial yang kurang kondusif, dan hubungan yang kurang tentram sesama rekan kerja.

2.2.5 Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan seperangkat gagasan serta tindakan yang diselenggarakan dalam rangka mengelola risiko. Rangkaiannya meliputi komunikasi dan konsultasi dengan para pihak, pemahaman konteks, identifikasi analisis, evaluasi, serta penanganan risiko (Darmawi, 2014). Tidak ada metode yang dapat menjamin 100% keselamatan seseorang bahwa akibat buruk dapat dihindari. Namun hal tersebut dapat dikurangi tingkat risiko kecelakaannya dengan menerapkan metode-metode pengendalian kecelakaan kerja menggunakan manajemen risiko.



Gambar 2. 1 Proses Manajemen Risiko

Sumber: *Risk Management Standard AS/NZS 4360:1999*

Berikut ini adalah penjelasan dari tahapan proses manajemen risiko menurut AS/NZS4360:1999.

a. Komunikasi dan Konsultasi

Komunikasi dan konsultasi kepada para pihak *internal* maupun *eksternal* pada setiap tahapan dari proses manajemen risiko secara menyeluruh. Tahapan ini berguna dalam memperkirakan risiko dan menentukan pengendaliannya.

b. Menetapkan Konteks

Menetapkan tolak ukur dari risiko yang harus dikelola serta menyediakan pedoman berupa keputusan dalam ilmu manajemen risiko. Tahapan ini berfokus dalam memahami konteks penerapan manajemen risiko seperti menentukan strategi, kebijakan perusahaan, tujuan maupun ruang lingkup manajemen risiko.

c. Identifikasi Risiko

Mengidentifikasi sumber risiko dari potensi bahaya yang terjadi pada lingkungan kerja serta tingkat keparahan atau dampak yang ditimbulkan.

d. Analisis Risiko

Tahap ini melakukan analisis risiko yang ditemukan, memberikan keputusan tentang risiko yang perlu ditangani serta strategi untuk meminimalisir risiko tersebut. Analisa risiko dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat konsekuensi yang akan diterima dan tingkat kemungkinan konsekuensi dapat terjadi. Kemungkinan dan konsekuensi kemudian disatukan untuk mengetahui tingkat risiko yang dihasilkan.

e. Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko bertujuan untuk menetapkan keputusan berdasarkan hasil identifikasi dan analisis risiko sebelumnya, dengan menentukan prioritas risiko yang harus tangani. Keputusan yang diambil perlu mempertimbangkan luasnya dampak tingkat risiko.

f. Penanganan Risiko

Penanganan risiko dilakukan dengan memberikan tindakan pengendalian sebagai upaya mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Penentuan pengendalian risiko perlu mempertimbangkan dari berbagai aspek seperti praktis, biaya, maupun manusia.

g. Pemantauan dan Telaah

Pemantauan dilakukan untuk mengetahui apakah pelaksanaan strategi dan rencana penerapan pengendalian risiko secara keseluruhan berjalan efektif. Selain itu peninjauan ulang diperlukan untuk menilai kesesuaian atas proses manajemen risiko yang dilaksanakan beserta langkah perbaikannya.

2.2.6 Prinsip Pengoperasian Pengelolaan Batubara (*Coal & Ash Handling*)

PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan merupakan pembangkit listrik tenaga uap berbahan bakar batubara yang pasokannya didistribusikan secara langsung oleh PT Bukit Asam. PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan dibangun dalam rangka memenuhi kebutuhan listrik di wilayah Sumatera Bagian Selatan khususnya Provinsi Lampung. Harapannya pasokan listrik di wilayah ini dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi membagi beban penyediaan listrik di Sumatera secara umum (Firdaus, 2022).

Coal & Ash Handling Area merupakan situs bongkar muat atau gudang transit batubara yang akan dijadikan bahan tungku pembangkit. Sementara itu, *Coal Stock Area* merupakan bagian yang difungsikan sebagai gudang transit batubara yang diangkut dari *Unloading Area* sebelum didistribusikan menuju *Power Plant*. Area ini difasilitasi dengan *Telescopic Chute*, *Underground Hopper*, hingga *Stacker Reclaimer*. Lalu, pada *Coal Stock Area* sendiri terdapat *Bunker* yang merupakan gudang stok batubara terakhir sebelum digunakan sebagai bahan bakar PLTU. Proses pengisian *bunker* dapat dilakukan menggunakan *Scraper Conveyor* ataupun *Tripper Car* yang dioperasikan baik otomatis lewat *Control Room* maupun manual. Sementara itu, *Coal Handling System* yang merupakan tahapan penanganan mulai dari bongkar muat batubara dari tongkang hingga menuju gudang transit ataupun ditransferkan langsung menuju *power plant*, untuk jadi bahan bakar *boiler*, perangkat transportasi batubara menggunakan *System Conveyor*. Mengenai prinsip pengoperasian pengolahan batubara, ada beberapa poin diantaranya:

1. Memeriksa peralatan *Coal & Ash Handling* yang akan dioperasikan secara menyeluruh dan memastikan tidak adanya indikasi gangguan.
2. Memeriksa *Hopper* dari tumpukkan batubara atau benda asing yang melekat agar tidak mengganggu.
3. Memeriksa arah *Diverter Gate*.
4. Memeriksa *Magnetic Separator*.
5. Memeriksa *Tripper* dan Kebersihan *Screen*.
6. Memeriksa *Telescopic Chute*.
7. Memeriksa *Belt Scale*.
8. Memeriksa secara menyeluruh *Oil Gear Box* yang berada diatas level

minimum.

9. Memeriksa dan memastikan *clearing area* pada peralatan yang akan dioperasikan. Mengoperasikan *Coal & Ash Handling System* sesuai Standar Operasional Prosedur yang ditetapkan berdasarkan pola *start/stop* yang dibutuhkan.
10. Menjalankan/memberhentikan operasi secara otomatis melalui *Control Room*.
11. Menjalankan/memberhentikan operasi secara manual melalui *Control Room*.
12. Menjalankan/memberhentikan operasi dari lapangan.

Pada umumnya operasi *Coal Handling System* terbagi menjadi lima pola kegiatan diantaranya yaitu:

1. Pengukuran lapangan serta membatasi area kerja.
2. Pengoperasian kegiatan *Bunker*.
3. Penyimpanan/penimbunan batubara melalui *Stacker Reclaimer*.
4. Pemindahan batubara pada *stock out area* menuju *Bunker*.
5. Pemindahan batubara pada *live storage area* menuju *Bunker* menggunakan *Stacker Reclaimer*.

2.2.7 Peralatan *Coal & Ash Handling*

Pekerjaan di area *Coal & Ash Handling* menggunakan peralatan-peralatan berat meliputi operasi dan pemeliharaan *Supply* bahan bakar. Dalam *Coal & Ash Handling* terdapat proses *Unloading* dan *Reclaiming* yang setiap proses nya memiliki peralatan-peralatan yang digunakan untuk memudahkan proses tersebut. Berikut merupakan peralatan yang terdapat pada pengoperasian batubara yang terbagi menjadi 3 yaitu peralatan utama, peralatan pendukung, peralatan pengaman.

Tabel 2. 2 Peralatan Umum *Coal & Ash Handling*

Peralatan Utama		
No.	Nama	Fungsi
1	<i>Belt Conveyor</i>	Mengirim batubara dari <i>Unloading Area (Intake Hopper)</i> ke <i>Coal Stock Area</i> atau <i>Coal Bunker</i> . Anatomi <i>Belt Conveyor</i> antara lain:

1. *Belt Conveyor* sebagai pengangkut material.
2. Motor penggerak pada *Belt Conveyor*. Pengoperasiannya perlu dihubungkan dengan *Gearbox* dan *Fluid Coupling*.
3. *Thrust Brake* sebagai pencegah putaran balik pada *Bucket Elevator*. Pada komponen ini terdapat *back stop* yang berfungsi untuk mencegah terjadinya putaran *bucket* kembali ke bawah selama operasi *stop*.
4. *Chute Vibrator* yang merupakan penggetar pada *hopper* agar mencegah pennebalan pada *hopper*.
5. *Idler* dengan berbagai macam diantaranya:
 - a) *Carrying Idler* sebagai penjaga *Belt* pada bagian yang berbeban atau sebagai *roll* penunjang ban bermuatan material. Posisi daripada *carrying idler* terletak di atas *conveyor table*. Komponen ini tersusun atas tiga buah *roll* penggerak berbentuk V.
 - b) *Impact idler* yang terletak dibawah *chute*. Bagian luarnya dilapisi dengan karet dan jarak antara satu sama lain lebih rapat dari *carrying idler* yang berfungsi sebagai *belt* sehingga tidak mudah sobek karena runtuhannya batubara dari atas.
 - c) *Return idler* digunakan untuk menyangga *belt* dengan sistem putaran arah.

- d) *Steering idler* sebagai penjaga *belt* agar tidak *jogging* atau tetap lurus.
6. Pulley yang terdiri dari beberapa komponen:
- a) *Drive pulley* berfungsi sebagai pemutar *belt* menuju arah depan.
 - b) *Take up pulley* sebagai penjaga ketegangan *belt*.
 - c) *Brand pulley* sebagai pembungkuk atau pembelok material angkutan ke arah *belt*.
 - d) *Head pulley* yang berada di ujung *conveyor*. Berfungsi sebagai pemindah material dari satu titik ke titik berikutnya.
 - e) *Tail pulley* berfungsi sebagai pemutar kembali *belt conveyor* ke arah *drive pulley*.
7. *Counter Weight* sebagai pengatur tingkat ketegangan pada *belt*.
8. *Cleaning Device* sebagai pembersih *belt* dari sisa muatan yang menempel padanya. Komponen ini memiliki beberapa tipe diantaranya:
- a) *Belt Scrapper* sebagai pembersih permukaan *belt*.
 - b) *Rubber Skirt* sebagai penghalau tumpahan material saat proses pengisian.
 - c) *Plough Scrapper* sebagai penyeka tumpahan material pada arah balik *belt*
 - d) *Washing belt*.

- e) *Spiral rubber.*
- f) *Nylon brush cleaner, dan*
- g) *Washing type cleaner.*

2	<i>Belt Feeder dan Apron Feeder</i>	<i>Belt Feeder dan Apron Feeder</i> sebagai penyalur batubara pada <i>Hopper</i> menuju <i>Belt Conveyor</i> melalui <i>Chute</i> agar dapat dikirim ke tempat yang diinginkan.
3	<i>Stacker</i>	<i>Stacker</i> sebagai penimbun dan pengeruk batubara pada <i>stock area</i> . Terdapat <i>Bucket Wheel</i> diletakkan pada ujung dari <i>Slewing</i> dan <i>Luffing Boom</i> dipasang pada <i>Revesible Boom Conveyor</i> . Komponen tersebut dipasang pada <i>Mobile Gantry</i> yang bergerak sepanjang jalur rel di area penimbunan. Batubara yang dikeruk selanjutnya diserahkan ke <i>Belt Conveyor</i> untuk masuk ke proses <i>Conveying</i> untuk selanjutnya dikirim menuju <i>Power Plant</i> .
4	<i>Ship Unloader</i>	<i>Ship Unloader</i> sebagai alat bongkar muatan batubara dari kapal yang tidak dipasang perangkat bongkar muat sendiri (<i>Nonsel Unloading</i>).
5	<i>Telesopic Chute</i>	<i>Telesopic Chute</i> sebagai alat bongkar muatan batubara ketika sedang kondisi darurat.
6	<i>Junction House</i>	<i>Junction House</i> sebagai pengatur arah alir pendistribusian batubara. Keberadaan alat ini yaitu disetiap bangunan yang memuat alat pindah arah yang dikendalikan dari <i>Control Room Coal Handling</i> (CHCR).
7	<i>Shuttle/ Feed Adjuster</i>	<i>Shuttle</i> atau <i>Feed Adjuster</i> merupakan alat berbentuk <i>Hopper Chute</i> yang dapat dipindahkan dari dua posisi pilihan untuk diteruskan ke

conveyor yang terdapat di *Outlet Chute* sesuai kebutuhan operasional.

8	<i>Crusher</i>	<i>Crusher</i> sebagai pemotong batubara dengan ukuran standar yaitu sebesar 0,95mm.
9	<i>Hopper</i>	<i>Hopper</i> sebagai penampung transit bagi batubara dengan kuantitas tertentu sebelum masuk ke <i>Conveyor</i> .
10	<i>Isolating Shuttle</i> atau <i>Driver Gate</i>	<i>Isolating Shuttle</i> atau <i>Driver Gate</i> sebagai pemindah jalur aliran batubara dari arah satu ke arah yang lain.
11	<i>Tripper (TR)</i> dan <i>Scraper Conveyor</i>	<i>Tripper (TR)</i> sebagai alat pengarah curahan batubara dari <i>Plant Distribute Hopper</i> menuju <i>Bunker</i> melalui <i>Belt Conveyor</i> . Sementara itu, <i>Scraper Conveyor</i> berfungsi untuk memasukkan batubara ke dalam <i>Bunker</i> yang dapat dibuka secara otomatis dan juga secara manual dengan sistem rantai.

Tabel 2. 3 Peralatan Pendukung *Coal & Ash Handling*

Peralatan Pendukung		
No.	Nama Alat	Fungsi
1	<i>Magnetic Separator</i>	<i>Magnetic Separator</i> sebagai pemisah komponen logam dari batubara.
2	<i>Dust Suspression</i>	<i>Dust Suspression</i> sebagai penyemprot batubara yang dibongkar dari kapal maupun dikeruk melalui <i>Reclaimer</i> untuk mengurangi debu yang berterbangan supaya tidak menimbulkan kerugian.
3	<i>Coal Bunker</i>	Sebagai gudang stok terakhir muatan batubara sebelum digunakan dalam proses pembakaran di <i>boiler</i> .

Sumber: (Firedaus, 2022)

Tabel 2. 4 Peralatan Pengaman *Coal & Ash Handling*

Peralatan Pengaman		
No.	Nama Alat	Fungsi
1	<i>Pull Cord</i>	<i>Pull Cord</i> sebagai pembersih <i>belt conveyorable feeder</i> yang bekerja dengan cara menarik tali disepanjang kedua sisi <i>belt</i> apabila terdapat gangguan atau kegagalan alat..
2	<i>Belt Sway</i>	<i>Belt Sway</i> sebagai pembersih <i>belt Conveyorable feeder</i> apabila sewaktu-waktu terjadi <i>Jogging</i> (<i>belt</i> bergerak ke kiri atau kanan dari posisi tengah yang semestinya).
3	<i>Plugged Chute</i>	<i>Plugged Chute</i> sebagai pembersih otomatis pada <i>Conveyor</i> yang terletak di belakang <i>inlet plugged chute</i> bila sewaktu-waktu terjadi penumpukkan pada <i>Hopper</i> .

4	<i>Belt Speed Switch</i>	<i>Belt Speed Switch</i> sebagai perangkat pemberhenti motor apabila peralatan <i>Conveyor</i> berjalan diluar mekanisme normal (<i>Slip Overload</i>). Biasanya alat ini dipasang di <i>bund pulley</i> .
5	<i>Push Button Emergency Stop Local Box</i>	<i>Push Button Emergency Stop Local Box</i> sebagai tombol pemberhenti mesin jika ada gangguan atau kelainan. Komponen ini juga dipakai selama proses pemeliharaan atau perbaikan.
6	<i>Transioning Unit Control Switches</i>	<i>Transioning Unit Control Switches</i> sebagai sistem kontrol manual apabila terdapt <i>belt</i> yang putus.
7	<i>Anti Runk Back Mechanical Back Stop)</i>	<i>Anti Runk Back Mechanical Back Stop</i> adalah pengaman <i>Conveyor</i> dengan sistem mekanik. berguna untuk menahan agar tidak terjadi putaran balik pada saat stop atau <i>Belt Conveyor Trip</i> .

Sumber: (Firdaus, 2022)

2.2.8 Proses *Unloading* Batubara

Proses *Unloading* atau biasa disebut proses bongkar muat merupakan proses transfer muatan dari atau ke atas kapal untuk diangkut ke tempat pemilik barang dengan melalui dermaga pelabuhan dengan mempergunakan alat bongkar muat, yang terpasang di dermaga ataupun di kapal itu sendiri (Sudjatmiko, 2007). Kegiatan bongkar muat umumnya meliputi pembongkaran barang dari palka kapal ke atas dermaga sebaliknya (*stevedoring*), transfer barang dari dermaga ke gudang / lapangan penumpukan atau sebaliknya (*cargo doring*), dan transfer barang dari gudang/lapangan ke atas *truck* atau sebaliknya (*receiving/delivery*) (Sulistyo, 2020). Proses bongkar muat batubara dapat dilakukan di dermaga maupun di tempat pemuatan yang dilakukan dengan sistem *transshipment*, yaitu pemindahan muatan batubara dari dermaga ke tongkang kemudian tongkang ditarik menggunakan kapal tunda (*tugboat*) menuju kapal besar (Ussalam, Bagaskoro, & Wulandari, 2023).

Pada umumnya proses bongkar muat batubara dilakukan pada saat kapal sandar di pelabuhan dengan metode *overland belt conveyor*, namun pada situasi tertentu kegiatan bongkar muat batubara dilakukan di laut terbuka atau pada saat kapal *anchorage* dengan metode *ship to ship* menggunakan *floating crane*, yaitu peralatan

bongkar muat yang mengapung di laut dimana terdapat dua jenis yaitu tipe *conveyor* dan tipe *grab*. Menurut (Orient, 2019) terdapat beberapa peralatan yang biasa digunakan untuk menyelenggarakan kegiatan bongkar muat yaitu:

a. *Floating Crane*, merupakan alat bongkar muat yang didesain spesial untuk dipasang di atas tongkang dan dapat bergerak otomatis dengan baling-baling ataupun ditarik manual, dan dikombinasikan dengan menggunakan penggaruk (*grab bucket*) untuk mengerek muatan dari tongkang ke kapal.

Floating Crane terdiri dari beberapa bagian diantaranya:

- 1) Tiang *crane* yang dilengkapi dengan *relcrane* (gigi roda yang berputar) agar bisa bergerak bandul secara horizontal.
 - 2) *Boom* atau batang pemuat yang dilengkapi dengan hidrolis agar *crane* dapat bergerak bandul secara vertikal.
 - 3) *Crane house* sebagai ruang kontrol *crane* yang diperasikan oleh operator.
 - 4) Kerek muat atau *cargo block* merupakan jalur wire untuk bergerak yang berada di ujung batang pemuat.
 - 5) *Wire drum* merupakan bagian untuk melilitnya wire.
 - 6) *Wire* sendiri merupakan kawat yang berfungsi untuk meneruskan gerakan yang dihasilkan oleh winch.
 - 7) Motor penggerak atau *winch* sebagai penggerak utama dari setiap gerakan yang ada, seperti naik-turunnya *grab*..
 - 8) Penggaruk atau *grab* sebagai penggaruk muatan untuk kemudian mencurahkan ke dalam palka.
- b. *Loader/Unloader Vehicle*, merupakan kendaraan yang di pakai dalam pemuatan curah batu bara. Kendaraan ini berfungsi sebagai pengumpul muatan yang berserakan di dalam tongkang sehingga mudah dapat dijangkau oleh crane untuk digaruk lalu dicurahkan ke kapal. Selain itu, kendaraan ini juga dapat dimanfaatkan dalam meratakan muatan di dalam palka agar ruangnya bisa digunakan secara efektif.
- c. Sling Baja, sebagai alat pengangkat *loader/unloader vehicle*.
- d. *Winchlass*, sebagai motor penggerak *pontoon* yang menggunakan minyak hidrolis dari *pontoon* kapal yang ditransmisikan lewat pipa-pipa..

2.2.9 Proses *Reclaiming* Batubara

Reclaiming merupakan proses transmisi batubara menggunakan *belt conveyor* menuju *stacker* untuk kemudian ditumpahkan ke lokasi penyimpanan material batubara akhir yaitu *stockpile* untuk masuk ke proses homogenisasi (Ponidi, 2024). Adapun proses homogenisasi sendiri dilaksanakan dalam rangka standarisasi kualitas material batubara. Proses ini dapat menciptakan gundukan karena arah material batubara yang ditumpahkan ke *stockpile* melalui *stacker* mengalir secara vertikal. Menurut (Wahyuni & Zulkifli, 2022). *Reclaiming* merupakan proses pengisian batu bara ke *coal bunker* dari *coal stock / coal yard*. Proses ini mempunyai peran sentral dalam penyaluran batubara ke *coal mill* yang menjadi alat pemindah batubara dari *stockpile* ke *belt conveyor*. Komponen *reclaimer* yang berfungsi sebagai pengoper batubara disebut *scraper*. Pada hakikatnya, proses *Reclaiming* dimulai dari *coal yard*. Muatan batubara diambil menggunakan *Stacker Reclaimer* (SR) yang berfungsi sebagai penimbun dan pengeruk muatan batubara di *stock area* ke *belt conveyor*, yang kemudian akan disalurkan kembali ke *crusher house*. Dalam perjalanan ke *crusher house*, muatan batubara melewati *Magnetic Separator* (MS) yang berfungsi sebagai pemisah logam besi dari batubara (Nugroho, 2020).

2.2.10 *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC)

Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control atau HIRADC merupakan seperangkat metode yang digunakan dalam mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan mengendalikan bahaya (Hidayat & Hardono, 2021). HIRADC sering dipakai dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja karena membantu dalam mencegah serta mengendalikan bahaya pada kegiatan pekerjaan yang memiliki potensi bahaya tinggi, yang diperingkatkan berdasarkan faktor kelalaian manusia, peralatan atau mesin, atau keamanan lingkungan. Adapun beberapa tahapan yang dilakukan pada metode HIRADC diantaranya:

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Tahap ini penting dalam memahami dan mengenal potensi bahaya yang dapat mengancam kesehatan atau menyebabkan kecelakaan bagi pekerja. Menurut ILO (2013) dalam (Hidayat & Hardono, 2021), tahap identifikasi risiko bahaya dapat dilakukan secara bertahap dengan memperhatikan

beberapa aspek diantaranya yaitu:

- a. Apa yang terjadi, hal ini membantu dalam mendeskripsikan rincian kejadian yang mungkin mempengaruhi elemen pekerjaan secara komprehensif.
- b. Bagaimana dan mengapa hal itu bisa terjadi. Kejadian yang telah dideskripsikan perlu untuk dicari sebab-musababnya dan proses sebab-akibat yang terjadi didalamnya.

2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Menurut AS/NZS 4360:1999 penilaian risiko berfungsi sebagai pemisah antara risiko kecil yang dapat ditoleransi dengan risiko utama, serta guna menyediakan data untuk bahan evaluasi dari proses penilaian risiko. Tahap ini sekaligus merupakan fase untuk mengetahui, memahami, serta mengukur risiko pada aktivitas pekerjaan yang dilakukan lewat cara menganalisis dampak dari aktivitas yang berpotensi menimbulkan bahaya. Berdasarkan buklet terbitan ILO (2013) dalam (Hidayat & Hardono, 2021) intensitas dampak dan probabilitas dari potensi bahaya tersebut dapat diestimasi dengan mempertimbangkan beberapa hal diantaranya:

- a. Sifat fisik dan kimia dari potensi bahaya yang dapat mengganggu manusia, properti, atau lingkungan yang hendak diberi perlindungan.
- b. Pengaruh potensi bahaya tersebut terhadap kesehatan manusia, dan
- c. Luasnya potensi bahaya yang dapat ditimbulkan.

Adapun langkah-langkah penilaian potensi bahaya di tempat kerja yang terdiri dari lima tahapan adalah sebagai berikut:

- a. Identifikasi dan pencarian sumber potensi bahaya yang terdapat di tempat kerja.
- b. Analisis atau kalkulasi akibat yang ditimbulkan oleh potensi bahaya tersebut dan proyeksi kemungkinan kejadiannya.
- c. Evaluasi potensi bahaya dan syarat-prasyarat kualifikasi pencegahan.
- d. Pencatatan secara rinci temuan dalam tiga tahapan diatas, dan.
- e. Pengkajian hasil temuan demi menghasilkan rekomendasi pencegahan potensi bahaya dari sumber-sumber yang sudah diketahui.

Potensi bahaya dinilai dan diperingkatkan berdasarkan parameter AS/NZS 4360 : 1999 yang terdiri atas dua komponen tolak ukur yaitu tingkat keparahan (*consequences*) dan tingkat kekerapan (*likelihood*). Berikut adalah tabel peringkat berdasarkan dua komponen tersebut secara kualitatif.

Tabel 2. 5 Ukuran Kualitatif Tingkat Konsekuensi (*Consequences*)

Level	Descriptor	Detail Description
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial rendah
2	<i>Minor</i>	Penanganan pertama (P3K), peanggulangan segera ditempat, kerugian finansial sedang
3	<i>Moderate</i>	Penanganan medis diperlukan, penanggulangan segera ditempat dengan bantuan pihak luar, kerugian finansial tinggi
4	<i>Major</i>	Cedera berkepanjangan, ketidakcukupan kemampuan produksi, penanggulangan diluar lokasi kejadian, kerugian finansial masif
5	<i>Catastrophic</i>	Kematian, penanggulangan diluar lokasi kejadian, kerugian finansial gigantik

(Sumber: *Risk Management Standard AS/NZS 4360 : 1999*)

Tabel 2. 6 Ukuran Kualitatif Tingkat Kemungkinan (*Likelihood*)

Level	Deskriptor	Description
1	<i>Almost certain</i>	Diperkirakan terjadi pada setiap kesempatan
2	<i>Likely</i>	Bakal terjadi di banyak kesempatan
3	<i>Possible</i>	Barangkali terjadi dibeberapa kesempatan
4	<i>Unlikely</i>	Bisa terjadi, kadang-kadang
5	<i>Rare</i>	Bisa saja terjadi dikesempatan tertentu

(Sumber: *Risk Management Standard AS/NZS 4360 : 1999*)

Tabel 2. 7 Matriks Analisa Tingkat Risiko Secara Kualitatif

<i>Likelihood</i>	<i>Consequences</i>				
	1	2	3	4	5
1	H	H	E	E	E
2	M	H	H	E	E
3	L	M	H	E	E
4	L	L	M	H	E
5	L	L	M	H	H

(Sumber: *Risk Management Standard AS/NZS 4360*)

: 1999) Keterangan:

E = Risiko parah, diperlukan tindakan segera

H = Risiko tinggi, diperlukan perhatian dari manajer senior

M = Risiko sedang, pertanggungjawaban pihak manajerial secara khusus

L = Risiko rendah, cukup dikelola lewat prosedur harian

Berdasarkan peraturan AS/NZS 4360 : 1999 nilai tingkat risiko diperoleh dari perhitungan menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Tingkat Risiko (R)} = (\text{L}) \times (\text{C}) \quad (2.1)$$

Keterangan:

R = *Risk Rating* (tingkat risiko)

L = *Likelihood* (kemungkinan/kekerapan)

C = *Consequences* (konsekuensi/keparahan)

3. Pengendalian Bahaya (*Determining Control*)

Setelah mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko pada setiap aktivitas pekerjaan yang terjadi, langkah selanjutnya adalah mengendalikan potensi bahaya demi meminimalisasi hingga meniadakan dampak yang ditimbulkan dari bahaya tersebut. Dalam melakukan pengendalian bahaya, dapat digunakan hirarki kontrol untuk menentukan tahapan yang sesuai.



Gambar 2. 2 Hirarki Pengendalian Risiko
(Sumber: OHSAS 18001)

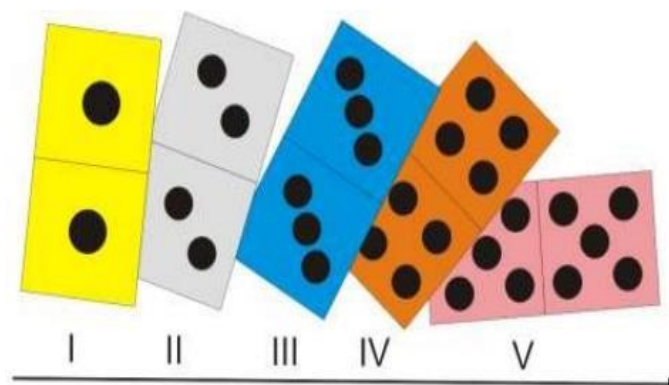
Hirarki pengendalian merupakan urutan prosedural yang perlu diikuti dalam proses pencegahan dan pengendalian bahaya di tempat kerja. OHSAS 18001 : 2007 menyebutkan bahwa terdapat lima jenis tindakan pengendalian bahaya yaitu:

1. Eliminasi, yaitu tahap penghapusan aktivitas berisiko dan berbahaya. Teknik ini efektif karena usaha yang dilakukan minim, sebab hanya di level birokratis dengan menghapus kegiatan dari sistem kerja. Namun, penggunaannya terbilang tidak ekonomis sebab berpotensi mengurangi rantai nilai produk.
2. Substitusi, yaitu penggantian material, peralatan, atau proses dan operasi yang berbahaya menjadi lebih aman sehingga mampu meminimalisasi potensi kecelakaan kerja.

3. Rekayasa Teknik, yaitu modifikasi peralatan atau lingkungan kerja yang dianggap berbahaya seperti memasang alat pelindung mesin, sistem ventilasi, atau sensor otomatis.
4. Pengendalian Administratif, yaitu perancangan sistem kerja, misal menyusun Standar Operasional Prosedur (SOP) K3, memasang rambu K3 di titik yang potensial sebagai sumber bahaya, dan sosialisasi instruksi kerja untuk meningkatkan kesadaran akan potensi bahaya. Teknik ini bergantung eksekusi dari para pekerja dan memerlukan pengawasan yang efektif agar pekerja dapat mematuhi administrasi yang sudah dirancang.
5. Alat Pelindung Diri, yaitu pengendalian yang dilakukan dengan cara mengenakan alat pelindung sesuai standar K3. Alat Pelindung Diri berfungsi untuk melindungi pekerja dari bahaya pada proses ataupun lingkungan kerja. Alat Pelindung Diri terdiri dari pakaian pelindung, alat pelindung kepala, mata, telinga, pernapasan, tangan, dan kaki, serta, sabuk keselamatan.

2.2.11 Teori *Domino Effect*

Metode *Domino Effect* digunakan untuk tindakan preventif kecelakaan kerja dengan melihat faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja tersebut, kemudian faktor-faktor tersebut di hilangkan sehingga tindakan preventif tersebut dapat dilakukan. Metode *Domino Effect* ini dicetuskan oleh H.W. Heinrich pada tahun 1931.



Gambar 2. 3 Teori *Domino Effect*

Sumber: (Rahmanto & Hamdy, 2022)

Domino Effect ini dipengaruhi oleh 5 faktor yang disebutkan oleh H.W. Heinrich dalam penelitian (Rahmanto & Hamdy, 2022) yaitu sebagai berikut:

1. Kondisi Kerja

Kondisi kerja yang dimaksud adalah perilaku kebiasaan atau latar belakang dari pekerja akibat dari pengetahuan tentang SOP pekerjaan yang kurang mendalam atau sifat keras kepala dan ceroboh.

2. Kelalaian Manusia

Manusia merupakan tempat salah khilaf oleh sebab itu manusia sering kali lalai dalam segala kondisi salah satunya saat bekerja. Kelalaian manusia dapat ditimbulkan akibat adanya permasalahan pribadi yang dimiliki. Karakter bawaan seperti sikap kurang disiplin, tidak patuh dan ceroboh saat mengambil keputusan merupakan sebuah kelalaian manusia.

3. Sikap dan kondisi tidak aman

Perbuatan lalai yang sengaja dilakukan selama berlangsungnya pekerjaan, seperti bekerja tidak menggunakan alat pelindung diri, tidak mengikuti *Work Instruction* yang ada dan tidak menjalankan pekerjaan sesuai SOP yang berlaku sehingga sangat membahayakan diri pekerja.

4. Kecelakaan

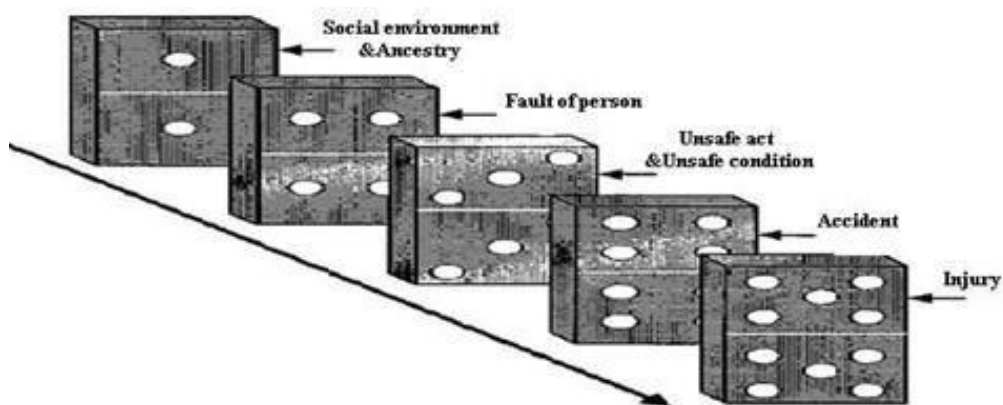
Kecelakaan yang terjadi dapat mengakibatkan pekerja mengalami cacat fisik atau cedera ringan maupun berat seperti terjatuh, tergelincir, tertimpa peralatan kerja maupun raw material.

5. Dampak Kerugian

Kerugian yang diakibatkan dari kecelakaan kerja dapat menimbulkan dampak langsung terhadap beberapa aspek seperti bagi pekerja berupa cedera, cacat, ataupun meninggal. Bagi perusahaan berupa kerugian biaya operasional, serta bagi konsumen dapat mengurangi jumlah suplai produk ke konsumen.

Teori domino menggambarkan bahwa kelima faktor penyebab terjadinya kecelakaan ini tersusun seperti kartu yang disusun secara sejajar. Menurut (Mahmud & Yusof, 2018) apabila terdapat satu kartu yang jatuh karena adanya gangguan sehingga menyebabkannya terjatuh, maka kartu berikutnya akan ikut terjatuh dan

memicu reaksi berantai yang berakhir dengan jatuh kartu secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan setiap kejadian kecelakaan kerja terdapat hubungan mata rantai sebab-akibat sehingga kecelakaan tidak lagi dianggap sebagai kejadian atau peristiwa kebetulan semata, seperti gambar berikut.



Gambar 2. 4 Teori *Domino Effect*

Sumber: (Sabet, Aadal, Jamshidi, & Rad, 2013)

Seiring berjalannya waktu, Teori Domino yang dicetuskan oleh *Heinrich* telah memberikan banyak kontribusi terutama dalam penerapan analisis penyebab kecelakaan kerja. Menurut (Ferdiana & Saukani, 2020) teori ini telah menjadi sebuah dasar pemikiran dalam pencegahan kecelakaan kerja. Teori Domino yang dicetuskan *Heinrich* mampu merubah cara pikir orang yang berkecimpung dalam usaha pencegahan kecelakaan secara signifikan. Pada akhirnya teori ini mengalami perkembangan pesat yang ditandai dengan munculnya teori domino hasil dimodifikasi, salah satunya yaitu teori domino yang dikemukakan oleh *Bird* dan *Germain* pada tahun 1985.

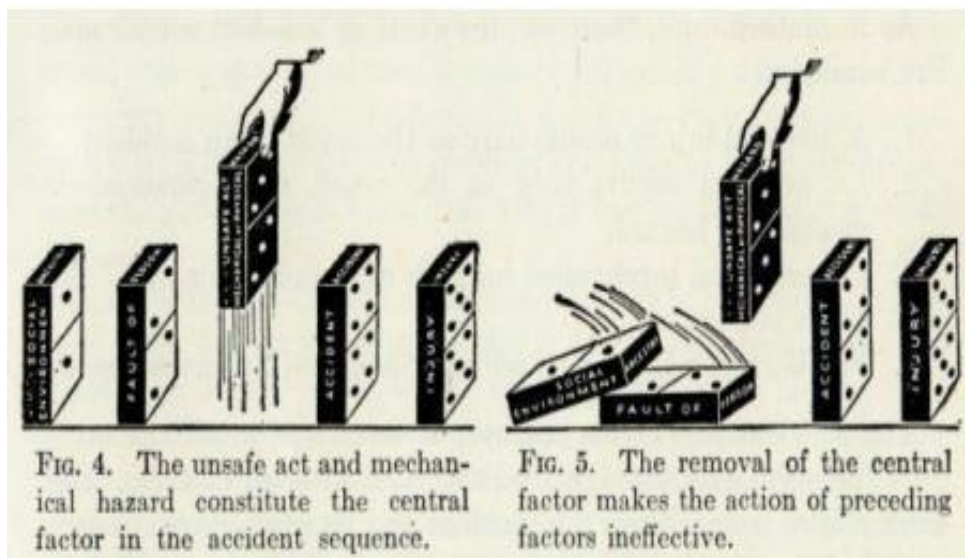
Teori domino yang diperkenalkan oleh *Bird* dan *Germain* atau lebih dikenal dengan sebutan *The ILCI Loss Causation Model* menurut (Amanda, 2016) selayaknya merupakan pengembangan dari teori Domino *Heinrich*. Lebih lanjut dalam penelitian (Supardi, 2021), Teori *Bird* dan *Germain* merupakan pembaharuan dari Teori Domino *Heinrich* untuk lebih mencerminkan hubungan sebab akibat terjadinya kecelakaan dengan melibatkan pengaruh manajemen. Teori ini diperbaharui dengan menekankan terhadap manajemen sebagai penyebab utama dalam kecelakaan. Pada model ini, manajemen bertanggungjawab terhadap penyebab kecelakaan, dan model

berusaha untuk mengidentifikasi kegagalan yang terdapat pada sistem manajemen (Endroyo & Tugiono, 2007). Pada teori *Bird* dan *Germain* terdapat 5 domino (Amanda, 2016) yang terdiri dari minimnya pengawasan manajemen (*lack of control management*), penyebab dasar (*basic cause*), penyebab langsung (*immediate cause*), kecelakaan (*incident*), dan juga kerugian (*loss*) dengan penjelasan sebagai berikut.

1. Kurangnya pengawasan manajemen (*lack of control management*)
Pengawasan mempunyai peran penting dalam fungsi manajemen, selain pengorganisasian, perencanaan, serta kepemimpinan. Terdapat beberapa hal yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan akibat kurangnya pengawasan seperti standar kerja yang tidak sesuai, kurangnya program K3, ataupun kepatuhan terhadap standar operasional yang berlaku.
2. Penyebab dasar (*basic cause*)
Penyebab dasar merupakan sesuatu yang dapat mengarah pada timbulnya tindakan atau kondisi yang membahayakan. Terdapat dua jenis penyebab dasar yaitu faktor manusia seperti sikap yang buruk, kurangnya pemahaman atau kemampuan, masalah penyakit maupun mental dan faktor pekerjaan seperti lingkungan kerja yang kurang mendukung, ketersediaan peralatan berkualitas rendah atau kurang memadai, desain yang buruk serta kurangnya pemeliharaan.
3. Penyebab langsung (*immediate cause*)
Penyebab langsung merupakan tindakan berbahaya (*unsafe act*) dan kondisi berbahaya (*unsafe condition*) yang dapat menyebabkan mengarah pada kejadian berbahaya secara langsung. Hal ini mencakup tindakan dan kondisi yang tidak sesuai standar, dimana dapat menyebabkan terjadinya insiden.
4. Kecelakaan (*incident*)
Kecelakaan merupakan suatu kejadian atau peristiwa yang terjadi karena adanya penyebab langsung yang mengarah pada bahaya. Peristiwa ini dapat mengakibatkan cedera luka, sakit, kematian terhadap manusia, maupun kerusakan harta benda.
5. Kerugian (*loss*)
Loss merupakan konsekuensi dari kecelakaan yang dapat mempengaruhi pekerja, properti, ataupun proses kerja yang berkaitan dengan terganggunya

proses produksi dan penurunan profit. Sementara itu, kerugian yang dapat timbul pada manusia dapat berupa cedera maupun luka. Kerugian tersebut dapat dirasakan oleh suatu perusahaan, dikarenakan terdapat risiko-risiko berupa finansial dan operasional yang menyebabkan adanya kendala-kendala dalam menjalankan usahanya.

Model domino dari *Bird* dan *Germain* menyatakan bahwa diperlukan peran manajemen untuk mencegah dan mengendalikan kecelakaan situasi pekerjaan sudah kian kompleks akibat perkembangan teknologi. Selain itu, menurut (Keliola & Abdin, 2022) perilaku manusia dalam Teori Domino *Bird* juga termasuk kedalam subsistem kerja dimana kecelakaan terjadi karena ada sesuatu yang salah pada sistem (*lack of control*). Hal ini juga tidak serta merta melimpahkan kesalahan kepada manusia sebagai faktor utama dalam suatu kecelakaan karena pada dasarnya tidak ada seorang pekerja yang menginginkan adanya kecelakaan sehingga perlu memperhatikan keterkaitan dengan subsistem lain.



Gambar 2. 5 Pencegahan Kecelakaan Kerja Teori Domino

Sumber: (Alfaret & Fadhilah, 2021)

Teori domino dapat di ibaratkan kartu domino yang tersusun secara terak seajar kemudian jika 1 domino dijatuhkan maka akan menimpa domino yang lain. Untuk itu agar domino ke-1 yang jatuh tidak menimpa domino lain hingga domino ke-5, maka domino sebelum nya dapat di hilangkan yaitu domino ke-3 sehingga domino yang jatuh berhenti pada bagian bagian domino yang diambil dan tidak menimpa domino setelahnya. Sesuai dengan teori ini kunci utama untuk mencegah kecelakaan kerja adalah dengan menghilangkan sikap dan kondisi tidak aman. Sikap tidak aman menyumbangkan 88% sedangkan kondisi tidak aman menyumbangkan 10% dan 2% disebabkan kesalahan oleh manusia sendiri menurut Heinrich.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan sumber informasi yang digunakan untuk menggambarkan situasi dan kondisi latar belakang dari permasalahan pada penelitian. Subjek dari penelitian ini adalah pekerjaan yang terdapat pada proses *Unloading* dan *Reclaming* di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan.

3.2 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan yang terletak di Jl. Lintas Sumatera No. Km 15, Sumur Putri, Kec. Katibung, Kab. Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Objek penelitian merupakan variabel yang akan diriset atau diteliti di tempat penelitian. Variabel ini dapat diartikan sebagai suatu permasalahan yang perlu dicari solusinya sebagai tujuan atas penelitian yang akan dilakukan. Adapun objek dari penelitian ini adalah potensi risiko yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja pada pekerjaan *Unloading* dan *Reclaming*.

3.3 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan 2 sumber data yaitu sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer ini merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dalam pengumpulan data. Data ini dikumpulkan langsung dari narasumber pertama di lokasi penelitian berlangsung. Beberapa data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

- a. Data observasi pada proses *line Unloading* dan *Reclaiming*.
- b. Data wawancara mengenai identifikasi potensi bahaya dan perkiraan risiko pada setiap pekerjaan di *line Unloading* dan *Reclaiming*.

2. Data Sekunder

Data Sekunder ini merupakan data yang tidak di dapatkan secara langsung di lokasi penelitian. Data ini disediakan melalui perantara, seperti melalui orang lain atau dalam bentuk dokumen. Data sekunder pada penelitian ini didapatkan melalui studi literatur seperti jurnal, buku, dan sumber lainnya.

3.4 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Penelitian ini menggunakan data hasil observasi dengan mengamati secara langsung pekerjaan pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan Lampung.

2. Wawancara

Penelitian ini juga menggunakan data hasil wawancara serta kuesioner dengan *team leader* divisi *Coal Ash Handling* dan *Safety Officer*. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data berupa tahapan pekerjaan yang dilakukan, data identifikasi potensi bahaya dan risiko pada setiap pekerjaan serta penilaian tingkat risiko yang ada di *line Unloading* dan *Reclaiming* PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan. Berikut adalah profil dari masing-masing narasumber.

- a. Bapak Yan Suhirman dimana beliau menjabat sebagai *Team Leader* divisi *Coal Ash Handling*. Adapun tugas yang dilakukan beliau yaitu melaksanakan koordinasi pekerjaan pengoperasian peralatan penyaluran batubara pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap. Dalam memenuhi data yang diperlukan pada penulisan Tugas Akhir ini, beliau membantu memberikan gambaran mengenai sejumlah pekerjaan yang terdapat pada operasi *Unloading* dan *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan.
- b. Bapak Syarifudin dimana beliau menjabat sebagai *Safety Officer* divisi *Coal Ash Handling*. Adapun tugas yang dilakukan beliau yaitu melaksanakan pengawasan pekerjaan pengoperasian peralatan abu pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap. Dalam memenuhi data yang diperlukan pada penulisan Tugas Akhir ini, beliau membantu memberikan penilaian tingkat skala risiko serta bertindak sebagai validator dalam meninjau sejumlah potensi bahaya dan risiko pada pekerjaan lapangan hingga perencanaan penentuan tindak pengendalian terhadap risiko yang ditimbulkan.

3. Studi Literatur

Penelitian ini juga mengumpulkan data dari kajian literatur dan landasan teori. Kajian literatur yaitu berupa penelitian yang sudah dilakukan oleh para peneliti maupun ahli sebelumnya untuk dijadikan acuan dalam mengerjakan penelitian ini. Adapun landasan teori memuat uraian mengenai teori-teori yang digunakan dalam penulisan penelitian ini diantaranya mengenai *Hazard Identification, Risk Assessment and Determing Control (HIRADC)* dan teori *Domino Effect*.

3.5 Penyusunan Kuesioner

3.5.1 Penentuan Atribut Kuesioner

Penentuan atribut berfungsi sebagai perangkat instrumen untuk membantu dalam proses pengolahan data. Hal ini didasarkan atas hasil observasi dan juga wawancara untuk menentukan risiko apa saja yang dapat terjadi pada pelaksanaan pekerjaan *Unloading* dan *Reclaming*. Atribut yang digunakan dalam penelitian terdiri dari tingkat kemungkinan terjadi (*Likelihood*) dan tingkat konsekuensi (*Consequences*) dari permasalahan tersebut. Adapun indeks tingkat risiko daripada atribut dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Deskripsi Angka *Likelihood* dan *Consequences*

<i>Level</i>	<i>Likelihood</i>	<i>Consequences</i>
1	<i>Almost certain</i>	<i>Insignificant</i>
2	<i>Likely</i>	<i>Minor</i>
3	<i>Possible</i>	<i>Moderate</i>
4	<i>Unlikely</i>	<i>Major</i>
5	<i>Rare</i>	<i>Catastrophic</i>

(Sumber: *Risk Management Standard AS/NZS 4360 :1999*)

Prinsip yang digunakan untuk memperkirakan nilai dari masing-masing atribut berdasarkan hasil identifikasi bahaya bersifat representatif. Penentuan nilai ini menggunakan pendekatan secara subjektif yang bersumber dari orang yang diminta untuk menjawab sejumlah pernyataan terkait survei untuk menentukan nilai dengan mempertimbangkan probabilitas suatu ukuran secara subjektif dari tingkat keyakinan

akan kejadian tersebut. Sehingga dapat diamati sebagai nilai yang mewakili untuk dapat dianalisis. Terdapat lima skor yang menggambarkan tingkat kemungkinan dari suatu kejadian dengan keterangan sebagai berikut.

Tabel 3. 2 Tingkat Kemungkinan (*Likelihood*)

Skor	Keterangan	Keterangan Pilihan
1	Dapat terjadi setiap saat dalam kondisi normal	Sangat Sering
2	Cukup sering terjadi	Sering
3	Dapat terjadi namun tidak sering	Kadang-kadang
4	Jarang terjadi, kemungkinan kecil	Jarang
5	Sangat jarang terjadi, hampir tidak pernah	Sangat Jarang

(Sumber: *Risk Management Standard AS/NZS 4360 : 1999*)

Keterangan:

- a. Skor 1 (*Almost Certain*) untuk Sangat Sering (SS)
- b. Skor 2 (*Likely*) untuk Sering (S)
- c. Skor 3 (*Possible*) untuk Kadang-kadang (KK)
- d. Skor 4 (*Unlikely*) untuk Jarang (J)
- e. Skor 5 (*Rare*) untuk Sangat Jarang (SJ)

Atribut berikutnya yang digunakan untuk menilai risiko kecelakaan kerja adalah tingkat konsekuensi atau keparahan. Parameneter ini memberikan informasi terkait temuan risiko dengan menggambarkan konsekuensi atau dampak yang ditimbulkan terhadap pelaksanaan pekerjaan, baik dari yang paling ringan hingga yang paling berat. Pertimbangan dalam menentukan suatu nilai konsekuensi terdiri dari pengaruh terhadap keselamatan dan kesehatan manusia, luasnya kemungkinan bahaya yang ditimbulkan, hingga kerugian yang dialami baik pekerja, perusahaan ataupun lingkungan kerja. Tanpa mengetahui nilai dari tingkat kemungkinan dan tingkat konsekuensi, perhitungan nilai risiko tidak dapat dipastikan dengan konsekuensi upaya tindak pengendalian risiko untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja tidak dapat dijalankan. Terdapat lima skor yang menggambarkan tingkat konsekuensi atau dampak dari suatu kejadian dengan keterangan sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Tingkat Konsekuensi (*Consequences*)

Skor	Keterangan	Keterangan Pilihan
1	Tidak terjadi cedera, tidak menimbulkan kerugian finansial	Sangat rendah
2	Cidera ringan, kerugian finansial kecil	Rendah
3	Cidera sedang, penanganan medis, kerugian finansial sedang	Sedang
4	Cedera berat, kerugian finansial besar, produktivitas terhambat	Tinggi
5	Fatal, kerugian sangat parah dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan operasional	Sangat tinggi

(Sumber: *Risk Management Standard AS/NZS 4360 : 1999*)

Keterangan:

- a. Skor 1 (*Insignificant*) untuk Sangat Rendah (SR)
- b. Skor 2 (*Minor*) untuk Rendah (R)
- c. Skor 3 (*Moderate*) untuk Sedang (S)
- d. Skor 4 (*Major*) untuk Tinggi (T)
- e. Skor 5 (*Catastrophic*) untuk Sangat Tinggi (ST)

3.5.2 Penyusunan Kuesioner

Matriks risiko digunakan untuk mengetahui nilai risiko dari penyusunan hasil perhitungan perkalian antara atribut tingkat kemungkinan (*Likelihood*) dengan tingkat konsekuensi (*Consequences*). Warna pada matriks risiko berfungsi untuk membedakan skala tingkat risiko dimana warna merah menunjukkan risiko ekstrim, warna jingga menunjukkan risiko tinggi, warna kuning menunjukkan risiko sedang, dan warna hijau menunjukkan risiko rendah. Berikut adalah peta matriks nilai tingkat risiko.

Tabel 3. 4 Matriks Nilai Tingkat Risiko

<i>Likelihood</i>	<i>Consequences</i>				
	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) <i>Almost certain</i>	1	2	3	4	5
(2) <i>Likely</i>	2	4	6	8	10
(3) <i>Possible</i>	3	6	9	12	15
(4) <i>Unlikely</i>	4	8	12	16	20
(5) <i>Rare</i>	5	10	15	20	25

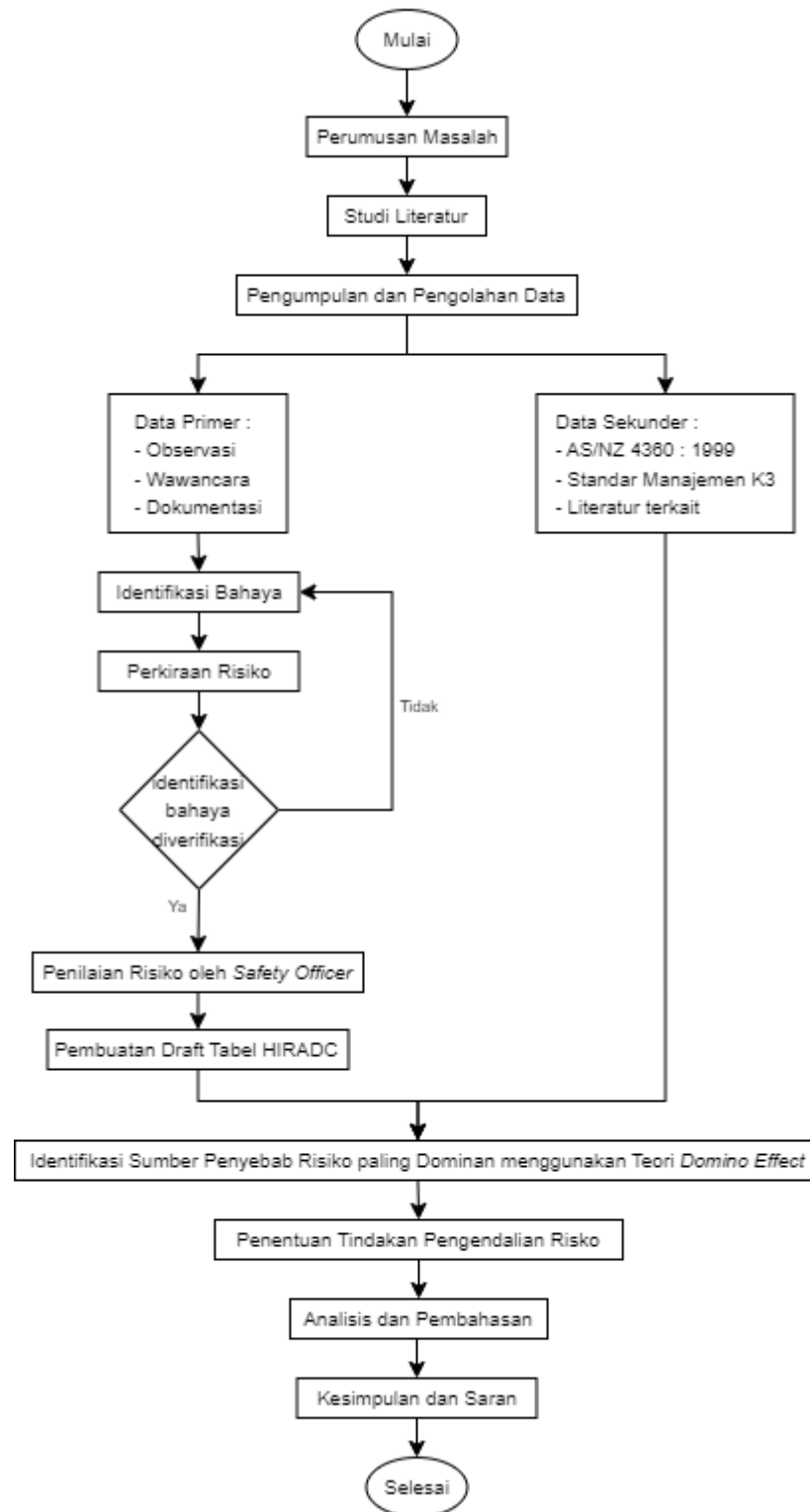
(Sumber: Risk Management Standard AS/NZS 4360 : 1999)

Keterangan:

- a. Warna Merah = *Extreme risk* meliputi kejadian yang berpeluang berdampak parah dan menyebabkan korban jiwa hingga cacat serta kerugian yang sangat besar.
- b. Warna Jingga = *High Risk* meliputi kejadian yang berpeluang terjadi yang akan berdampak mengalami cacat hingga cedera ringan dan juga kerugian materi yang besar.
- c. Warna Kuning = *Moderate Risk* meliputi kejadian yang berpeluang terjadi, mungkin terjadi, cenderung akan terjadi, dan jarang terjadi. Kejadian ini bisa berdampak cedera ringan, tidak cedera, kerugian kecil, dan kehilangan hari kerja.
- d. Warna Hijau = *Low Risk* meliputi kejadian yang berpeluang kecil terjadi mungkin dapat terjadi, dan jarang terjadi. Kejadian ini berdampak cedera ringan, tidak ada cedera, dan tidak ada kerugian yang ditimbulkan.

3.6 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur pada penelitian kali ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Sumber: Data Pribadi

Berikut adalah urutan langkah-langkah pada penelitian ini:

1. Mulai

Memulai penelitian yang akan dilakukan.

2. Perumusan Masalah

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi dimana perusahaan yang terkait dengan penelitian literatur dan metode yang telah diajarkan. Selain itu, juga dilakukan perumusan masalah yang akan menjadi fokus penelitian ini. Perumusan masalah didasarkan pada aspek yang akan dijelaskan dan tidak melibatkan perluasan pada objek penelitian.

3. Studi Literatur

Studi literatur berfungsi sebagai pendukung yang menyediakan informasi relevan dalam menguatkan teori pada penelitian ini. Studi literatur bertujuan untuk menetapkan acuan atau dasar teori yang digunakan dimana berasal dari jurnal maupun buku terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang ada.

4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahap ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Setelah memperoleh data yang dibutuhkan nantinya akan diolah menjadi penyelesaian masalah. Sumber data berasal dari observasi dan wawancara seputar proses operasi batu bara *line Unloading* dan *Reclaming* oleh kepala koordinator pengoperasian *Coal Ash Handling* serta *Safety Officer* maupun informasi pendukung seperti standar manajemen K3, AS/NZS 4360 : 1999, Teori *Domino Effect* atau literatur terkait.

5. Identifikasi Bahaya

Proses pengumpulan data diawali dengan melakukan pengamatan secara langsung pada area operasi batu bara *line Unloading* dan *Reclaming* yang bertujuan untuk mengetahui pekerjaan apa saja yang dilakukan sekaligus mengidentifikasi bahaya pada setiap pekerjaan tersebut agar dapat menemukan sejumlah potensi bahaya yang nantinya diperlukan dalam proses pengolahan data.

6. Perkiraan Risiko

Setelah melakukan identifikasi bahaya pada setiap pekerjaan di *line Unloading* dan *Reclaiming*, langkah berikutnya yaitu menentukan perkiraan risiko berdasarkan data hasil identifikasi bahaya. Data yang sudah dikumpulkan kemudian diverifikasi oleh kepala koordinator pengoperasian *Coal Ash Handling* dan *Safety Officer*. Hal ini dilakukan agar data yang diperoleh sudah sesuai dengan kondisi lapangan.

7. Penilaian Risiko

Proses penilaian risiko merupakan langkah pengolahan data sebagai pengambilan keputusan dalam penyelesaian masalah yang diteliti, dimana didasarkan atas atribut yang diperoleh dari hasil identifikasi bahaya dan perkiraan risiko. Penilaian risiko dilakukan oleh *Safety Officer* dengan tujuan untuk mengetahui tingkat risiko dari suatu pekerjaan dan pengambilan keputusan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Pada tahap ini yaitu melakukan perhitungan tingkat risiko dengan menggunakan atribut skala frekuensi (*likelihood*) dan skala konsekuensi (*consequences*) guna mendapatkan *level* risiko pada setiap tahapan pekerjaan yang telah diidentifikasi sebelumnya.

8. Pembuatan Tabel HIRADC

Setelah melakukan penilaian risiko pada seluruh pekerjaan di *line Unloading* dan *Reclaiming* maka berikutnya adalah memasukan seluruh data tersebut kedalam *draft* tabel HIRADC. Penyusunan tabel HIRADC ini kemudian akan dilakukan verifikasi kembali oleh *Safety Officer* guna mendapatkan masukan dalam menentukan tindakan pengendalian terhadap risiko bahaya pada setiap pekerjaan.

9. Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Dominan

Pada tahap ini, hasil rekapitulasi yang tersaji pada tabel HIRADC kemudian diidentifikasi untuk mencari sumber penyebab risiko yang paling dominan menggunakan pendekatan *Domino Effect* serta sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja dengan melihat faktor yang paling berpengaruh menyebabkan kecelakaan kerja.

10. Penentuan Pengendalian Risiko

Setelah mengidentifikasi pekerjaan mana yang memiliki risiko paling dominan, selanjutnya yaitu menentukan tindakan pengendalian bahaya

berdasarkan hirarki pengendalian risiko dengan tujuan sebagai alternatif rekomendasi untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

11. Analisis dan Pembahasan

Setelah memperoleh keseluruhan data, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dan pembahasan sesuai data yang didapatkan. Analisis bertujuan untuk mengolah data yang telah dikumpulkan melalui berbagai metode pengumpulan data menjadi sebuah informasi agar lebih mudah dipahami. Analisis ini juga berguna sebagai masukan bagi perusahaan untuk merencanakan strategi dalam mengurangi risiko kerja pada pekerjaan di *line Unloading* dan *Reclaming*.

12. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan yang memuat rangkuman dan hasil yang telah didapatkan sekaligus memberikan saran terhadap perusahaan dengan tujuan untuk membantu perusahaan dalam mengetahui potensi bahaya pada pekerjaan di *line Unloading* dan *Reclaming* serta memberikan rekomendasi upaya pengendalian terhadap risiko guna meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

13. Selesai

BAB IV PENGUPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

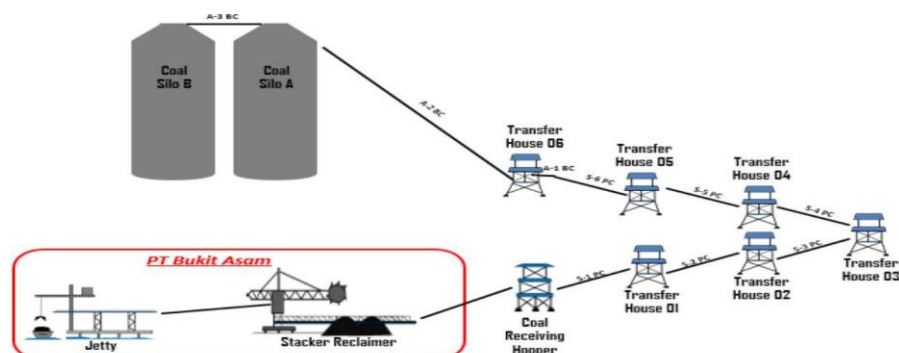
4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari hasil observasi maupun wawancara. Responden dalam objek penelitian yaitu kepala koordinator pengoperasian *Coal and Ash Handling* dan *Safety Officer* PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan. Untuk mendapatkan informasi sesuai yang diinginkan, maka daftar kuesioner digunakan sebagai alat pengumpul data dan diberikan kepada responden dalam bentuk pernyataan mengenai identifikasi tahapan pekerjaan serta penilaian terhadap tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat konsekuensi (*consequences*) pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* mengenai potensi risiko dan bahaya aktual di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Proses *Unloading* Di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan

Proses *Unloading* yang dilaksanakan oleh PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan merupakan penerimaan batubara yang dikirimkan oleh perusahaan PT Bukit Asam. Batubara yang dikirim akan diterima melalui *Coal Receiving Hopper* kemudian akan diteruskan menuju *Coal Silo* melalui sistem rantai *conveyor*. Berikut ini adalah gambaran proses *Unloading* yang ada di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan.



Gambar 4. 1 Proses *Unloading* PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan

Sumber: Data Pribadi

Proses ini dimulai dari penerimaan batubara pada *Coal Receiving Hopper* milik PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan sampai ke *Coal Silo*. Terdapat dua macam metode pengangkutan batubara diantaranya yaitu:

1. Sistem *Pipe Conveyor* yaitu pada jalur pemindahan S1 hingga S6.
2. Sistem *Belt Conveyor* yaitu pada jalur pemindahan A1 hingga A3.

Proses pemindahan ini dilakukan dalam beberapa tahapan antara lain:

1. Material batubara yang digunakan oleh PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan merupakan batubara yang dipasok oleh PT Bukit Asam
2. Batubara akan ditransfer ke *Coal Receiving Hopper* milik PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan, batubara yang diterima akan di-*screening* menggunakan *Magnetic Separator* (MS) dan *Metal Detector* (MD) untuk memisahkannya dengan benda asing yang ikut terangkut.
3. Setelah melewati *Coal Receiving Hopper* batubara akan dikirimkan ke *Transfer Hose 01* hingga *Transfer House 06* menggunakan sistem *Pipe Conveyor*. Setelah tiba di *Transfer House 06*, batubara akan dilanjutkan menuju *Coal Silo* menggunakan sistem *Belt Conveyor*.

Terdapat beberapa peralatan yang digunakan pada proses *Unloading* diantaranya:

1. Pelabuhan atau dermaga *Jetty* sebagai fasilitas berlabuh dan bongkar muat batubara dari kapal tongkang. Bongkar muat dioperasikan secara manual menggunakan *Excavator* dan *Dump Truck* untuk kemudian diangkut menuju *Stock Area*. Demi melancarkan proses pembongkaran, dermaga *jetty* biasa dilengkapi beberapa peralatan yaitu:
 - a. *Fix* ataupun *Movable Hopper* yang berguna untuk pembongkaran batubara dari kapal yang dilengkapi sistem bongkar sendiri (*Self Unloading*).
 - b. *Ship Unloader* yang berguna untuk pembongkaran batubara dari kapal yang tidak memiliki sistem bongkar muat sendiri. Berikut ini adalah lokasi Pelabuhan atau Dermaga *Jetty* yaitu berada di PT Bukit Asam.



Gambar 4. 2 Dermaga *Jetty* PT. Bukit Asam Tbk
Sumber: www.ptba.co.id

2. *Oil Jetty*

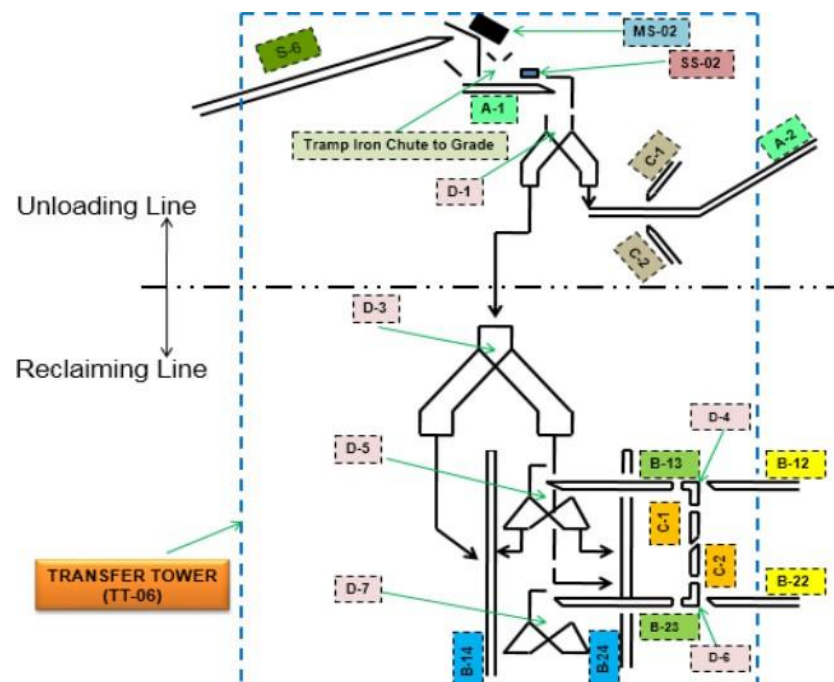
Oil Jetty adalah situs pembongkaran minyak *Light Fuel Oil* (LFO) dari tongkang yang telah dilengkapi dengan *Facility Discharging Equipment* (FDE) atau fasilitas pembongkaran sendiri. Berikut ini adalah peralatan *Oil Jetty*.



Gambar 4. 3 *Oil Jetty* PT. Bukit Asam Tbk
Sumber: www.ptba.co.id

Setelah melakukan proses bongkar muat, selanjutnya adalah proses *Transfer House*, yaitu proses pengangkutan batubara menuju penampungan *Coal Silo*. Adapun beberapa tahapan pada *Transfer House* adalah sebagai berikut:

- a. *Coal Receiving Hopper* mengirimkan batubara menuju ke TH 01 melalui S-1 PC.
- b. Dari TH 01 batubara dikirim menuju TH 02 menggunakan S-2 PC.
- c. Dari TH 02 batubara dikirim menuju TH 03 menggunakan S-3 PC.
- d. Dari TH 03 batubara dikirim menuju TH 04 menggunakan S-4 PC.
- e. Dari TH 04 batubara dikirim menuju TH 05 menggunakan S-5 PC.
- f. Dari TH 05 batubara dikirim menuju TH 06 menggunakan S-6 PC.
- g. Pada TH 06 terdapat pembangian jalur pengelolaan batubara, yaitu menuju *Coal Silo* menggunakan A-1, A-2, dan A-3 BC dan menuju pengisian *Bunker* menggunakan B-14/B-24 PC melalui D-1 dan D-3 (*Diverter Gate*). Berikut yakni gambaran proses *Transfer House* pada *Line Unloading*.



Gambar 4. 4 Proses *Transfer House*

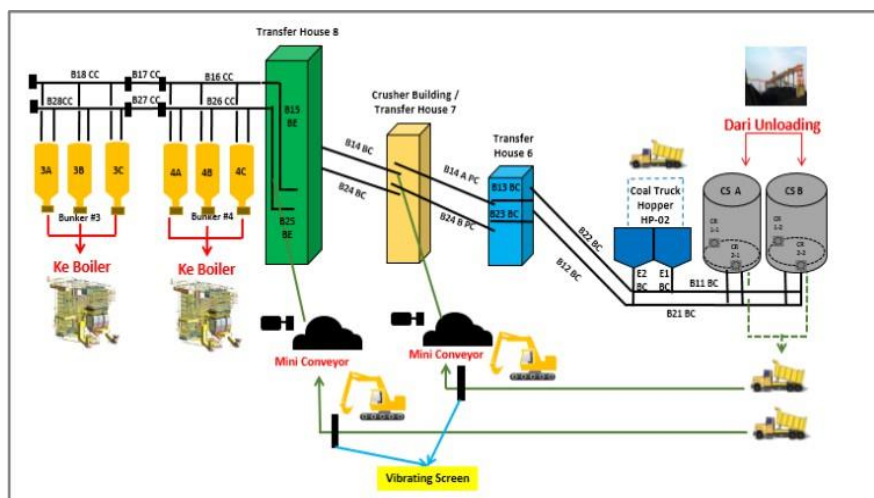
Sumber: Data Pribadi

4.2.2 Proses *Reclaiming* Di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan

Proses *Reclaiming* merupakan pemindahan batubara dari *area stockpile* yaitu *Coal Silo* menuju *Bunker* untuk dapat diolah menjadi energi listrik melalui proses pembakaran pada *boiler*. Sebelum memasuki area *Bunker*, batubara akan digiling terlebih dahulu di area *Crusher Building* untuk mendapatkan ukuran sesuai standar kebutuhan. Setelah digiling, batubara akan dikirmkan menuju area *Bunker* unit 3 dan unit 4. Adapun beberapa tahapan pada proses *Reclaiming* diantaranya adalah:

- a. Batubara yang berada di *Coal Silo* A dan B akan dibagi menjadi dua jalur pengangkutan. Untuk jalur pertama batubara diangkut oleh B-11 sedangkan untuk jalur kedua batubara diangkut oleh B-21. Proses pemindahan batubara dari *Coal Silo* menuju jalur pengangkutan dibantu menggunakan *Coal Reclaimer* (CR). Terdapat 4 buah *Coal Reclaimer* yaitu CR1-2 dan CR1-1 untuk jalur pengangkutan B-11 serta CR2-2 dan CR2-1 untuk jalur pengangkutan B-21.
- b. Untuk jalur pengangkutan pertama, batubara akan melewati B-11, B-12, B-13, dan B-14. Sementara untuk jalur pengangkutan kedua, batubara akan melewati B-21, B-22, B-23, dan B-24. Kedua jalur ini akan mengirimkan batubara menuju area *Crusher Building* untuk proses penggilingan. Pengaturan arah aliran batubara dilakukan menggunakan *Diverter Gate* yang berada di *Transfer House* 06.
- c. Batubara akan masuk ke area *Crusher Building* untuk proses penggilingan. Proses ini bertujuan untuk memecah batubara menjadi ukuran lebih kecil yang disesuaikan dengan standar kebutuhan perusahaan. Pada area *Crusher Building* terdapat beberapa mesin operasi seperti *Crusher*, *Slide Gate*, *Belt Feeder*, hingga *Vibrating Screen*. Batubara yang sudah digiling kemudian akan diangkut menggunakan *Bucket Elevator* B-15 dan B-25 menuju area *Bunker*.

- d. *Bucket Elevator* B-15 dan B-25 akan terhubung dengan *Case Conveyor* B-16, B-18, B-26, dan B-28 yang berada pada *Bunker*. PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan memiliki 2 unit *Bunker* operasional, yaitu *Bunker* unit 3 dan *Bunker* unit 4. Untuk pengisian *Bunker* unit 3 menggunakan jalur B-16 dan B-26 yang terhubung dengan *Gate* 3A, 3B, dan 3C. Sedangkan untuk pengisian *Bunker* unit 4 menggunakan jalur B-18 dan B-28 yang terhubung dengan *Gate* 4A, 4B, dan 4C. Berikut adalah gambaran alur proses *Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan.



Gambar 4. 5 Proses *Reclaiming* PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan

Sumber: Data Pribadi

4.2.3 Identifikasi Potensi Bahaya

Proses identifikasi potensi bahaya digunakan untuk mengetahui potensi bahaya dari suatu alat, bahan ataupun sistem pekerjaan berdasarkan observasi lapangan maupun wawancara dengan responden yang terkait. Berdasarkan hasil observasi, terdapat 13 jenis pekerjaan yang ada pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan dengan temuan 83 potensi bahaya kecelakaan kerja yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 1 Identifikasi Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja *Unloading* dan *Reclaiming*

No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja	Jenis Bahaya
1	Pengecekan <i>line unloading</i>	<p><i>Pipe Conveyor</i> maupun <i>Belt conveyor</i> bergerak berputar</p> <hr/> <p>Terpeleset saat pengecekan curahan batu bara</p> <hr/> <p>Kaki atau tangan terjepit material</p> <hr/> <p>Kaki atau tangan terbentur material</p> <hr/> <p>Mata terkena serpihan batu bara</p> <hr/> <p>Terjatuh saat berjalan melintasi <i>line unloading</i></p> <hr/> <p>Dehidrasi saat melakukan pengecekan <i>line unloading</i></p> <hr/> <p>Tersengat listrik</p> <hr/> <p>Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pemantauan pengoperasian <i>line unloading</i></p> <hr/> <p>Terpeleset saat pengecekan <i>line unloading</i></p>	<p>Bahaya Fisik</p> <p>Bahaya Listrik</p> <p>Bahaya Lingkungan</p> <p>Bahaya Ergonomi</p>
2	<i>Cleaning D1-D-7</i>	<p>Terpeleset saat berjalan melintasi area <i>line unloading</i></p> <p>Terpeleset saat pengecekan <i>screen Transfer House 06, D-1 (Diverter 1)</i> hingga <i>D-7 (Diverter 7)</i></p> <hr/> <p>Terjatuh pada saat pembersihan material di <i>hooper</i></p> <hr/> <p>Kaki atau tangan terbentur <i>upper belt</i> dan <i>lower belt</i></p> <hr/> <p>Mata terkena debu saat melakukan <i>cleaning D-1</i> hingga <i>D-7</i></p>	<p>Bahaya Fisik</p>

3	Pengecekan area silo	<p>Terpeleset saat berjalan melintasi <i>line unloading</i></p> <hr/> <p>Terjatuh dari silo</p> <hr/> <p>Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai pada saat pengecekan area silo</p> <hr/> <p>Tersengat kabel listrik</p> <hr/> <p>Kaki atau tangan terbentur material</p> <hr/> <p>Suara bunyi mesin yang mengeras</p> <hr/> <p>Kurangnya sirkulasi udara di area silo</p> <hr/> <p>Mata terkena serpihan material</p> <hr/> <p>Kaki atau tangan terjepit oleh benda berputar</p>	<p>Bahaya Fisik</p> <p>Bahaya Ergonomi</p> <p>Bahaya Listrik</p>
4	<i>Unloading CS-B</i>	<p>Mata terkena serpihan batu bara</p> <hr/> <p>Terpeleset saat melakukan pengecekan <i>unloading CS-B</i></p> <hr/> <p>Kaki atau tangan <i>terbentur belt</i></p> <hr/> <p>Dehidrasi saat melakukan proses <i>unloading CS-B</i></p> <hr/> <p>Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat melakukan <i>unloading CS-B</i></p>	<p>Bahaya Fisik</p> <p>Bahaya Ergonomi</p>
5	<i>Unloading CS-A</i>	<p>Suara bunyi mesin yang mengeras</p> <hr/> <p>Dehidrasi saat melakukan proses <i>unloading CS-A</i></p> <hr/> <p>Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat melakukan proses <i>unloading CS-A</i></p> <hr/> <p>Mata terkena serpihan material batubara</p> <hr/> <p>Terpeleset saat melakukan</p>	<p>Bahaya Fisik</p> <p>Bahaya Ergonomi</p> <p>Bahaya Lingkungan</p>

pengecekan <i>unloading</i> CS-A			
6	<i>Reclaiming</i> CS-A CS-B	Suara bunyi mesin yang mengeras	Bahaya Fisik
		Mata terkena serpihan batu bara	Bahaya Ergonomi
		Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	Bahaya Lingkungan
		Dehidrasi saat berada di sekitar area <i>Crusher Building</i>	
		Terhirup debu material batu bara	
7	<i>Change Roller</i>	Kaki atau tangan tertimpa <i>roller</i>	Bahaya Fisik
		Terjatuh pada saat melakukan penggantian <i>roller</i>	Bahaya Lingkungan
		Kaki atau tangan terjepit <i>roller</i>	
		Terpeleset pada saat melakukan penggantian <i>roller</i>	
		Dehidrasi pada saat melakukan penggantian <i>roller</i>	
8	Pengecekan <i>belt conveyor</i>	Kaki atau tangan terbentur oleh <i>belt conveyor</i>	Bahaya Fisik
		Kaki atau tangan terjepit <i>belt conveyor</i>	
		Terpeleset pada saat pengecekan <i>belt conveyor</i> disepanjang <i>line unloading</i> dan <i>line reclaiming</i>	

		Kaki atau tangan terbentur <i>lagging pulley</i>	
		Dehidrasi pada saat melakukan pengecekan <i>belt conveyor</i>	
		Mata terkena serpihan material batu bara	
		Tangan terbentur <i>idler roller</i>	
		Terhirup debu material batu bara	
		Tangan terbentur oleh <i>rubber skirt</i>	
		Tangan terbentur <i>belt cleaner</i>	
9	Pengecekan <i>line reclaiming</i>	<i>Belt Conveyor</i> bergerak berputar	Bahaya Fisik
		Terjatuh pada saat pengecekan curahan batu bara	Bahaya Ergonomi Bahaya Lingkungan
		Mata terkena serpihan material batu bara	
		Suara bunyi mesin yang mengeras	
		Dehidrasi pada saat pengecekan <i>line reclaiming</i>	
10	<i>House keeping</i>	Mata terkena serpihan material batu bara	Bahaya Fisik Bahaya Ergonomi
		Terhirup debu material batu bara	
		Terpeleset pada saat melakukan pembersihan area kerja	
		Dehidrasi pada saat melakukan pengecekan seluruh alat kerja	
		Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat merapikan seluruh alat kerja	
11	<i>Blocking</i> batu bara	Terpeleset saat berjalan melintasi area <i>line unloading</i>	Bahaya Fisik Bahaya Ergonomi
		Terjatuh pada saat melakukan	

	pembersihan material batu bara	
	Terhirup debu material batubara	
	Terjatuh saat pengecekan curahan batubara	
	Dehidrasi saat melakukan proses <i>blocking</i> batubara	
	Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pembersihan material	
	Mata terkena serpihan material batubara	
	Suara bunyi mesin yang mengeras	
	Kaki atau tangan terjepit material	
12	Pengecekan <i>line unloading</i> dan <i>line reclaiming</i> di ruang <i>CHER</i>	Bahaya Fisik Bahaya Ergonomi Bahaya Lingkungan
	Posisi Duduk yang kurang ergonomis dalam waktu lama	
	Dehidrasi saat pemantauan operasi <i>unloading</i> dan <i>reclaiming</i>	
	Suara bising mesin panel saat sedang beroperasi	
	Terjatuh saat menaiki tangga	
	Mata terpapar cahaya lampu dalam waktu lama	
13	Pengukuran <i>level bunker</i>	Bahaya Fisik Bahaya Ergonomi Bahaya Lingkungan
	Terhirup debu material batubara	
	Terjatuh saat menaiki anak tangga	
	Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pengukuran <i>level bunker</i>	
	Dehidrasi pada saat melakukan pengukuran <i>level bunker</i>	
	Suara bunyi mesin yang mengeras disekitar area <i>bunker</i>	

4.2.4 Identifikasi Perkiraan Risiko

Proses identifikasi perkiraan risiko merupakan langkah pengembangan dari identifikasi potensi bahaya yang sudah dilakukan sebelumnya. Identifikasi perkiraan risiko digunakan untuk mengetahui sejumlah risiko dari sejumlah pekerjaan yang dapat membahayakan keselamatan pekerja dan mempengaruhi kinerja maupun produktivitas perusahaan.

Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya, terdapat 83 perkiraan risiko yang ditemukan dari 13 pekerjaan *Unloading* dan *Reclaiming* di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan. Sejumlah temuan potensi bahaya dan risiko ini kemudian diverifikasi oleh pihak yang sudah ahli dan berpengalaman yaitu *Safety Officer*. Berikut ini adalah temuan perkiraan risiko yang dapat ditimbulkan terhadap potensi bahaya kecelakaan kerja pada pekerjaan *Unloading* dan *Reclaiming* di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan.

Tabel 4. 2 Identifikasi Perkiraan Risiko Kecelakaan Kerja *Unloading* dan *Reclaiming*

No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja	Perkiraan Risiko Kecelakaan Kerja
1	Pengecekan <i>line unloading</i>	<i>Pipe conveyor</i> maupun <i>belt conveyor</i> bergerak berputar	Anggota tubuh terluka
		Terpeleset pada saat melakukan pengecekan curahan batubara	Anggota tubuh terluka
		Kaki atau tangan terjepit material	Kaki atau tangan terluka
		Kaki atau tangan terbentur material	Kaki atau tangan terluka
		Mata terkena serpihan batubara	Iritasi mata
		Terjatuh saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	Anggota tubuh terluka

	Dehidrasi pada saat melakukan pengecekan <i>line unloading</i>	Nyeri sendi
	Tersengat listrik	Luka bakar
	Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat pemantauan operasi <i>line unloading</i>	Cedera otot
	Terpeleset pada saat melakukan pengecekan operasi <i>line unloading</i>	Anggota tubuh terluka
2	<i>Cleaning D-1-D-7</i>	
	Terpeleset saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	Anggota tubuh terluka
	Terpeleset pada saat pengecekan <i>screen Transfer House 06, D-1 (Diverter 1) hingga D-7 (Diverter 7)</i>	Anggota tubuh terluka
	Terjatuh pada saat pembersihan material di <i>hooper</i>	Anggota tubuh terluka
	Kaki atau tangan terbentur <i>upper belt</i> dan <i>lower belt</i>	Kaki atau tangan terluka
	Mata terkena debu saat melakukan <i>cleaning D-1 hingga D-7</i>	Iritasi mata
3	Pengecekan area silo	
	Terpeleset saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	Anggota tubuh terluka
	Terjatuh dari silo	Anggota tubuh terluka

	Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat pengecekan area silo	Cedera otot
	Tersengat kabel listrik	Luka bakar
	Kaki atau tangan terbentur material	Kaki atau tangan terluka
	Suara bunyi mesin yang mengeras	Gangguan pendengaran
	Kurangnya sirkulasi udara di area silo	Gangguan pernapasan
	Mata terkena serpihan material	Iritai mata
	Kaki atau tangan terjepit benda berputar (<i>belt</i>)	Kaki atau tangan terluka
4	<i>Unloading CS-B</i>	
	Mata terkena serpihan material batubara	Iritasi mata
	Terpeleset pada saat melakukan pengecekan <i>unloading CS-B</i>	Anggota tubuh terluka
	Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	Kaki atau tangan terluka
	Dehidrasi pada saat melakukan <i>unloading CS-B</i>	Nyeri sendi
	Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat melakukan <i>unloading CS-B</i>	Cedera otot
5	<i>Unloading CS-A</i>	
	Suara bunyi mesin yang mengeras	Gangguan pendengaran

	Dehidrasi pada saat melakukan <i>unloading</i> CS-A	Nyeri sendi
	Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat melakukan proses <i>unloading</i> CS-A	Cedera otot
	Mata terkena serpihan material batubara	Iritasi mata
	Terpeleset pada saat melakukan <i>unloading</i> CS-A	Anggota tubuh terluka
6	<i>Reclaiming</i> CS-A CS-B	
	Suara bunyi mesin yang mengeras	Gangguan pendengaran
	Mata terkena serpihan material batubara	Iritasi mata
	Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	Kaki atau tangan terluka
	Dehidrasi saat berada di area <i>Crusher Building</i>	Nyeri sendi
	Terhirup debu material batubara	Gangguan pernapasan
7	<i>Change Roller</i>	
	Kaki atau tangan tertimpa <i>roller</i>	Kaki atau tangan terluka
	Terjatuh saat melakukan penggantian <i>roller</i>	Anggota tubuh terluka
	Kaki atau tangan terjepit <i>roller</i>	Kaki atau tangan terluka
	Terpeleset saat melakukan penggantian <i>roller</i>	Anggota tubuh terluka

		Dehidrasi pada saat melakukan penggantian <i>roller</i>	Nyeri sendi
8	Pengecekan <i>belt conveyor</i>	Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	Kaki atau tangan terluka
		Kaki atau tangan terjepit <i>belt conveyor</i>	Kaki atau tangan terluka
		Terpeleset pada saat melakukan pengecekan <i>belt</i> disepanjang <i>line unloading</i> dan <i>reclaming</i>	Anggota tubuh terluka
		Kaki atau tangan terbentur <i>lagging pulley</i>	Kaki atau tangan terluka
		Dehidrasi pada saat melakukan pengecekan <i>belt conveyor</i>	Nyeri sendi
		Mata terkena serpihan material batubara	Iritasi mata
		Tangan terbentur <i>idler roller</i>	Tangan terluka
		Terhirup debu material batubara	Gangguan pernapasan
9	Pengecekan <i>line reclaming</i>	Tangan terbentur oleh <i>rubber skirt</i>	Tangan terluka
		Tangan terbentur <i>belt cleaner</i>	Tangan terluka
		<i>Belt Conveyor</i> bergerak berputar	Anggota tubuh terluka
		Terjatuh saat pengecekan curahan batubara	Anggota tubuh terluka
		Mata terkena serpihan material batubara	Iritasi mata

		Suara bunyi mesin yang mengeras	Gangguan pendengaran
		Dehidrasi pada saat melakukan pengecekan <i>line reclaiming</i>	Nyeri sendi
10	<i>House keeping</i>	Mata terkena serpihan material batubara	Iritasi mata
		Terhirup debu material batubara	Gangguan pernapasan
		Terpeleset pada saat melakukan pembersihan area kerja	Anggota tubuh terluka
		Dehidrasi pada saat melakukan pengecekan seluruh alat kerja	Nyeri sendi
		Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat merapikan seluruh alat kerja	Cedera otot
11	<i>Blocking</i> batubara	Terpeleset saat berjalan melintasi area <i>line unloading</i>	Anggota tubuh terluka
		Terjatuh saat melakukan pembersihan material	Anggota tubuh terluka
		Terhirup debu material batubara	Gangguan pernapasan
		Terjatuh saat pengecekan curahan batubara	Anggota tubuh terluka
		Dehidrasi pada saat melakukan kegiatan <i>blocking</i> batubara	Nyeri sendi

		Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pembersihan material	Cedera otot
		Mata terkena serpihan material batubara	Iritasi mata
		Suara bunyi mesin yang mengeras	Gangguan pendengaran
		Kaki atau tangan terjepit material batubara	Kaki atau tangan terluka
12	Pengecekan <i>line unloading</i> dan <i>line reclaiming</i> di ruang CHER	Posisi duduk yang kurang ergonomis dalam waktu lama	Nyeri otot
		Dehidrasi pada saat pemantauan operasi <i>unloading</i> dan <i>reclaiming</i>	Nyeri sendi
		Suara bising mesin panel saat sedang beroperasi	Gangguan pendengaran
		Terjatuh saat menaiki anak tangga	Anggota tubuh terluka
		Mata terpapar cahaya lampu dalam waktu lama	Gangguan pengelihatan
13	Pengukuran <i>level bunker</i>	Terhirup debu material batubara	Gangguan pernapasan
		Terjatuh saat menaiki anak tangga	Anggota tubuh terluka
		Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai	Cedera otot
		Dehidrasi saat pengukuran <i>level bunker</i>	Nyeri sendi
		Suara bunyi mesin yang mengeras disekitar <i>bunker</i>	Gangguan pendengaran

4.2.5 Penilaian Risiko

Proses penilaian risiko dilakukan menggunakan alat bantu kuesioner penilaian risiko yang telah diberikan kepada responden. Penilaian risiko digunakan untuk memperkirakan tingkat risiko dari suatu pekerjaan agar dilakukan pengambilan keputusan sebagai upaya meminimalisir terjadinya potensi kecelakaan kerja. Metode yang digunakan untuk mengukur risiko kecelakaan kerja yaitu dengan *Risk Assessment*.

Penilaian risiko didasarkan atas 2 buah atribut yaitu berdasarkan tingkat kemungkinan (*Likelihood*) dan juga tingkat konsekuensi (*Consequences*), dimana pada masing-masing atribut terdapat skala untuk menunjukkan tingkat kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dan tingkat dampak yang ditimbulkan akibat kecelakaan kerja. Selain itu, penggunaan skala nilai risiko ini bertujuan untuk membantu responden dalam menentukan nilai risiko pada setiap pekerjaan.

Nilai yang sudah didapatkan dari tingkat kemungkinan dan tingkat konsekuensi ini kemudian dilakukan perhitungan perkalian untuk nantinya dapat diplotkan kedalam tabel HIRADC berdasarkan matriks tingkat risiko. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kategori risiko dari seluruh pekerjaan yang dilakukan serta mengidentifikasi risiko paling dominan dengan memperhatikan tingkatan risiko pada matriks risiko yaitu antara *high risk* ataupun *extreme risk*. Berikut ini adalah hasil penilaian risiko dari 13 pekerjaan yang ada pada proses *Unloading* dan *Reclaming* di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan berdasarkan tingkat konsekuensi (*Likelihood*) dan tingkat konsekuensi (*Consequences*).

Tabel 4. 3 Penilaian Risiko Berdasarkan Tingkat Kemungkinan (*Likelihood*)

No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja	Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)
1	Pengecekan <i>line unloading</i>	<i>Pipe conveyor</i> maupun <i>belt conveyor</i> bergerak berputar	3
		Terpeleset pada saat melakukan pengecekan curahan batubara	3

	Kaki atau tangan terjepit material	3
	Kaki atau tangan terbentur material	4
	Mata terkena serpihan batubara	3
	Terjatuh saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	4
	Dehidrasi pada saat melakukan pengecekan <i>line unloading</i>	3
	Tersengat listrik	4
	Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat pemantauan operasi <i>line unloading</i>	3
	Terpeleset pada saat melakukan pengecekan operasi <i>line unloading</i>	4
2	<i>Cleaning D-1-D-7</i>	
	Terpeleset saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	3
	Terpeleset pada saat pengecekan <i>screen Transfer House 06, D-1 (Diverter 1)</i> hingga <i>D-7 (Diverter 7)</i>	4
	Terjatuh pada saat pembersihan material di <i>hooper</i>	4
	Kaki atau tangan terbentur <i>upper belt</i> dan <i>lower belt</i>	3

		Mata terkena debu saat melakukan <i>cleaning</i> D-1 hingga D-7	3
3	Pengecekan area silo	Terpeleset saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	3
		Terjatuh dari silo	5
		Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat pengecekan area silo	3
		Tersengat kabel listrik	4
		Kaki atau tangan terbentur material	4
		Suara bunyi mesin yang mengeras	3
		Kurangnya sirkulasi udara di area silo	3
		Mata terkena serpihan material	4
		Kaki atau tangan terjepit benda berputar (<i>belt</i>)	4
		4	<i>Unloading</i> CS-B
Terpeleset pada saat melakukan pengecekan <i>unloading</i> CS-B	4		
Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	3		
Dehidrasi pada saat melakukan <i>unloading</i> CS-B	3		

		Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat melakukan <i>unloading CS-B</i>	3
5	<i>Unloading CS-A</i>	Suara bunyi mesin yang mengeras	3
		Dehidrasi pada saat melakukan <i>unloading CS-A</i>	3
		Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat melakukan proses <i>unloading CS-A</i>	3
		Mata terkena serpihan material batubara	3
		Terpeleset pada saat melakukan <i>unloading CS-A</i>	4
6	<i>Reclaiming CS-A CS-B</i>	Suara bunyi mesin yang mengeras	3
		Mata terkena serpihan material batubara	3
		Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	3
		Dehidrasi saat berada di area <i>Crusher Building</i>	3
		Terhirup debu material batubara	3
7	<i>Change Roller</i>	Kaki atau tangan tertimpa <i>roller</i>	4
		Terjatuh saat melakukan penggantian <i>roller</i>	4

		Kaki atau tangan terjepit <i>roller</i>	5
		Terpleset pada saat melakukan penggantian <i>roller</i>	4
		Dehidrasi pada saat melakukan penggantian <i>roller</i>	3
8	Pengecekan <i>belt conveyor</i>	Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	3
		Kaki atau tangan terjepit <i>belt conveyor</i>	4
		Terpeleset pada saat melakukan pengecekan <i>belt</i> disepanjang <i>line unloading</i> dan <i>reclaming</i>	4
		Kaki atau tangan terbentur <i>lagging pulley</i>	4
		Dehidrasi pada saat melakukan pengecekan <i>belt conveyor</i>	3
		Mata terkena serpihan material batubara	3
		Tangan terbentur <i>idler roller</i>	3
		Terhirup debu material batubara	3
		Tangan terbentur oleh <i>rubber skirt</i>	3
		Tangan terbentur <i>belt cleaner</i>	3

9	<i>Pengecekan line reclaiming</i>	<i>Belt Conveyor</i> bergerak berputar	3
		Terjatuh pada saat pengecekan curahan batubara	3
		Mata terkena serpihan material batubara	3
		Suara bunyi mesin yang mengeras	3
		Dehidrasi pada saat melakukan pengecekan <i>line reclaiming</i>	3
10	<i>House keeping</i>	Mata terkena serpihan material batubara	3
		Terhirup debu material batubara	3
		Terpeleset pada saat melakukan pembersihan area kerja	4
		Dehidrasi pada saat melakukan pengecekan seluruh alat kerja	3
		Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat merapikan seluruh alat kerja	3
11	<i>Blocking batubara</i>	Terpeleset saat berjalan melintasi area <i>line unloading</i>	4
		Terjatuh saat melakukan pembersihan material	4

		Terhirup debu material batubara	3
		Terjatuh pada saat melakukan pengecekan curahan batubara	3
		Dehidrasi pada saat melakukan kegiatan <i>blocking</i> batubara	3
		Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pembersihan material	3
		Mata terkena serpihan material batubara	3
		Suara bunyi mesin yang mengeras	3
		Kaki atau tangan terjepit material batubara	3
12	Pengecekan <i>line unloading</i> dan <i>line reclaiming</i> di ruang CHER	Posisi duduk yang kurang ergonomis dalam waktu lama	3
		Dehidrasi pada saat pemantauan operasi pada <i>line unloading</i> dan <i>reclaiming</i>	4
		Suara bising mesin panel saat beroperasi	3
		Terjatuh saat menaiki anak tangga	4
		Mata terpapar cahaya lampu dalam waktu lama	3

13	Pengukuran <i>level bunker</i>	Terhirup debu material batubara	3
		Terjatuh saat menaiki anak tangga	4
		Gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pengukuran <i>level bunker</i>	3
		Dehidrasi pada saat melakukan pengukuran <i>level bunker</i>	3
		Suara bunyi mesin yang mengeres disekitar area <i>bunker</i>	3

(Sumber: Data Pribadi)

Tabel 4. 4 Penilaian Risiko Berdasarkan Tingkat Konsekuensi (*Consequences*)

No	Jenis Pekerjaan	Perkiraan Risiko Kecelakaan Kerja	Tingkat Risiko (<i>Consequences</i>)
1	Pengecekan <i>line unloading</i>	Anggota tubuh terluka	2
		Anggota tubuh terluka	2
		Kaki atau tangan terluka	2
		Kaki atau tangan terluka	2
		Iritasi mata	1
		Anggota tubuh terluka	4
		Nyeri sendi	1
		Luka bakar	3
		Cedera otot	1
		Anggota tubuh terluka	1
2	<i>Cleaning D-1-D-7</i>	Anggota tubuh terluka	1
		Anggota tubuh terluka	2
		Anggota tubuh terluka	3
		Kaki atau tangan terluka	2
		Iritasi mata	1
3	Pengecekan area <i>silo</i>	Anggota tubuh terluka	2
		Anggota tubuh terluka	5
		Cedera otot	1
		Luka bakar	3
		Kaki atau tangan terluka	2
		Gangguan pendengaran	1
		Gangguan pernapasan	1
		Iritasi mata	1
Kaki atau tangan terluka	3		
4	<i>Unloading CS-B</i>	Iritasi mata	1
		Anggota tubuh terluka	2
		Kaki atau tangan terluka	2

		Nyeri sendi	1
		Cedera otot	1
5	<i>Unloading CS-A</i>	Gangguan pendengaran	1
		Nyeri sendi	1
		Cedera otot	1
		Iritasi mata	1
		Anggota tubuh terluka	2
6	<i>Reclaiming CS-A dan CS-B</i>	Gangguan pendengaran	1
		Iritasi mata	1
		Kaki atau tangan terluka	2
		Anggota tubuh terluka	1
		Nyeri sendi	1
7	<i>Change roller</i>	Kaki atau tangan terluka	2
		Anggota tubuh terluka	4
		Kaki atau tangan terluka	4
		Anggota tubuh terluka	3
		Nyeri sendi	1
8	<i>Pengecekan belt conveyer</i>	Kaki atau tangan terluka	2
		Kaki atau tangan terluka	4
		Anggota tubuh terluka	2
		Kaki atau tangan terluka	3
		Nyeri sendi	1
		Iritasi mata	1
		Tangan terluka	2
		Gangguan pernapasan	1
		Tangan terluka	2
		Tangan terluka	2
9	<i>Pengecekan line reclaiming</i>	Anggota tubuh terluka	2
		Anggota tubuh terluka	2
		Iritasi mata	1
		Gangguan pendengaran	1

		Nyeri sendi	1
10	<i>Housekeeping</i>	Iritasi mata	1
		Gangguan pernapasan	1
		Anggota tubuh terluka	1
		Nyeri sendi	1
		Cedera otot	1
11	<i>Blocking batubara</i>	Anggota tubuh terluka	1
		Anggota tubuh terluka	3
		Gangguan pernapasan	1
		Anggota tubuh terluka	2
		Nyeri sendi	1
		Cedera otot	1
		Iritasi mata	1
		Gangguan pendengaran	1
		Kaki atau tangan terluka	2
12	Pengecekan <i>line unloading</i> dan <i>line reclaiming</i> di ruang <i>CHER</i>	Nyeri otot	1
		Nyeri sendi	1
		Gangguan pendengaran	1
		Anggota tubuh terluka	2
		Gangguan pengelihatan	1
13	Pengukuran <i>level bunker</i>	Gangguan pernapasan	1
		Anggota tubuh terluka	3
		Cedera otot	1
		Nyeri sendi	1
		Gangguan pendengaran	1

4.2.6 Pembuatan *Draft* HIRADC

Tabel 4. 5 *Draft* HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja	Tingkat Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)	Perkiraan Risiko Kecelakaan Kerja	Tingkat Konsekuensi (<i>Consequenses</i>)	Nilai Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan Pengendalian
1	Pengecekan <i>line unloading</i>	<i>Pipe conveyor</i> maupun <i>belt conveyor</i> bergerak berputar	3	Anggota tubuh terluka	2	6	Risiko sedang	Menambahkan <i>cover</i> pengaman pada <i>conveyor</i> , memberi jarak aman dengan <i>conveyor</i>
		Terpeleset saat pengecekan curahan batu bara	3	Anggota tubuh terluka	2	6	Risiko sedang	Memasang pelapis lantai anti slip
		Kaki atau tangan terjepit material	3	Kaki atau tangan terluka	2	6	Risiko sedang	Mematuhi SOP kerja, memberi jarak dengan mesin kerja

Kaki atau tangan terbentur material	4	Kaki atau tangan terluka	2	8	Risiko rendah	Memakai <i>safety gloves</i> saat bekerja
Mata terkena serpihan batubara	3	Iritasi mata	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety helmet</i> dan <i>safety goggles</i>
Terjatuh saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	4	Anggota tubuh terluka	4	16	Risiko tinggi	Menambahkan <i>railing</i> pengaman disepanjang <i>line unloading</i>
Dehidrasi saat melakukan pengecekan <i>line</i> <i>unloading</i>	3	Nyeri sendi	1	3	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum
Tersengat listrik	4	Luka bakar	3	12	Risiko sedang	Memastikan seluruh kabel telah terisolasi dengan rapat

		Gerakan posisi tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pemantauan pengoperasian <i>line unloading</i>	3	Cidera otot	1	3	Risiko rendah	Memperhatikan postur kerja yang baik, mengurangi gerakan tangan atau kaki yang tidak perlu
		Terpeleset saat pengecekan <i>line unloading</i>	4	Anggota tubuh terluka	1	4	Risiko rendah	Memakai <i>safety shoes</i> , memasang pelapis lantai anti slip
2	<i>Cleaning D-1-D-7</i>	Terpeleset saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	3	Anggota tubuh terluka	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety shoes</i> anti slip saat bekerja
		Terpeleset pada saat pengecekan <i>screen Transfer House 06, D-1 (Diverter 1)</i> hingga <i>D-7 (Diverter 7)</i>	4	Anggota tubuh terluka	2	8	Risiko rendah	Memasang pelapis lantai anti slip, memakai <i>safety shoes</i> saat bekerja

		Terjatuh pada saat pembersihan material di <i>hooper</i>	4	Anggota tubuh terluka	3	12	Risiko sedang	Mematuhi SOP kerja, memperhatikan posisi kerja
		Kaki atau tangan terbentur <i>upper belt</i> dan <i>lower belt</i>	3	Kaki atau tangan terluka	2	6	Risiko sedang	Menambahkan <i>cover</i> pelindung pada <i>belt</i> , menggunakan <i>safety gloves</i>
		Mata terkena debu saat melakukan <i>cleaning</i> D-1 hingga D-7	3	Iritasi mata	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety goggles</i> dan <i>safety helmet</i> saat bekerja
3	Pengecekan area silo	Terpeleset saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	3	Anggota tubuh terluka	2	6	Risiko sedang	Memakai <i>safety shoes</i> , memasang pelapis lantai anti slip
		Terjatuh dari silo	5	Anggota tubuh terluka	5	25	Risiko tinggi	Menambahkan <i>railing</i> pengaman

Gerakan posisi tubuh, kaki atau tangan kurang sesuai saat pengecekan area silo	3	Cidera otot	1	3	Risiko rendah	Memperhatikan postur kerja yang baik, mengurangi gerakan kaki atau tangan yang tidak perlu
Tersengat kabel listrik	4	Luka bakar	3	12	Risiko sedang	Memastikan seluruh kabel telah terisolasi dengan rapat
Kaki atau tangan terbentur material	4	Kaki atau tangan terluka	2	8	Risiko rendah	Memakai <i>safety gloves</i> saat bekerja
Suara bunyi mesin yang mengeras	3	Gangguan pendengaran	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>ear plug</i> saat berada di area bising
Kurangnya sirkulasi udara di area silo	3	Gangguan pernapasan	1	3	Risiko rendah	Menambahkan <i>exhaust fan</i> pada area silo
Mata terkena serpihan material	4	Iritasi mata	1	4	Risiko rendah	Memakai <i>safety goggles</i> dan <i>safety helmet</i> saat bekerja

		Kaki atau tangan terjepit benda berputar	4	Kaki dan tangan terluka	3	12	Risiko sedang	Mematuhi SOP kerja, menambahkan <i>cover</i> pengaman pada <i>belt</i>
4	<i>Unloading</i> CS-B	Mata terkena material serpihan batubara	3	Iritasi mata	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety googles</i> dan <i>safety helmet</i> saat bekerja
		Terpeleset saat melakukan pengecekan <i>unloading</i> CS-B	4	Anggota tubuh terluka	2	8	Risiko rendah	Memakai <i>safety shoes</i> , memasang pelapis lantai anti slip
		Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	3	Kaki atau tangan terluka	2	6	Risiko sedang	Memberi jarak aman dengan <i>belt</i> , memakai <i>safety gloves</i>
		Dehidrasi saat melakukan proses <i>unloading</i> CS-B	3	Nyeri sendi	1	3	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum

		Gerakan tubuh, kaki atau tangan yang kurang sesuai saat melakukan proses <i>unloading</i> CS-B	3	Cidera otot	1	3	Risiko rendah	Memperhatikan postur kerja yang baik, mengurangi gerakan kaki atau tangan yang tidak perlu
5	<i>Unloading</i> CS-A	Suara bunyi mesin yang mengeras	3	Gangguan pendengaran	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>ear plug</i> saat berada di area bising
		Dehidrasi saat melakukan proses <i>unloading</i> CS-A	3	Nyeri sendi	1	3	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum
		Gerakan tubuh, kaki atau tangan kurang sesuai saat melakukan <i>unloading</i> CS-A	3	Cidera otot	1	3	Risiko rendah	Memperhatikan postur kerja yang baik, mengurangi gerakan kaki atau tangan yang tidak perlu
		Mata terkena material serpihan batubara	3	Iritasi mata	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety googles</i> dan <i>safety helmet</i> saat bekerja

		Terpeleset saat melakukan pengecekan <i>unloading CS-A</i>	4	Anggota tubuh terluka	2	8	Risiko rendah	Memakai <i>safety shoes</i> , memasang pelapis lantai anti slip
6	<i>Reclaming CS-A CS-B</i>	Suara bunyi mesin yang mengeras	3	Gangguan pendengaran	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>ear plug</i> saat berada di area bising
		Mata terkena serpihan batubara	3	Iritasi mata	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety goggles</i> dan <i>safety helmet</i> saat bekerja
		Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	3	Kaki atau tangan terluka	2	6	Risiko sedang	Memberi jarak aman dengan <i>belt</i> , memakai <i>safety gloves</i>
		Dehidrasi saat berada di area <i>Crusher Building</i>	3	Nyeri sendi	1	3	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum
		Terhirup debu material batubara	3	Gangguan pernapasan	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety mask</i> saat bekerja

7	<i>Change Roller</i>	Kaki atau tangan tertimpa <i>roller</i>	4	Kaki atau tangan terluka	2	8	Risiko rendah	Mengangkat komponen secara bersama, memosisikan kaki atau tangan tidak berada pada titik jatuh beban
		Terjatuh saat melakukan penggantian <i>roller</i>	4	Anggota tubuh terluka	4	16	Risiko tinggi	Memakai APD saat bekerja, menyediakan APD tambahan (body harness) dan alat kerja berupa katrol bantu
		Kaki atau tangan terjepit <i>roller</i>	5	Kaki atau tangan terluka	4	20	Risiko tinggi	Mematuhi SOP kerja, melakukan safety talk antar pekerja, menggunakan APD lengkap saat bekerja
		Terpeleset saat melakukan penggantian <i>roller</i>	4	Anggota tubuh terluka	3	12	Risiko sedang	Memakai APD saat bekerja, melakukan pengawasan kerja

		Dehidrasi pada saat melakukan penggantian <i>roller</i>	3	Nyeri sendi	1	3	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum
8	Pengecekan <i>belt conveyor</i>	Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	3	Kaki atau tangan terluka	2	6	Risiko sedang	Memberi jarak aman dengan <i>belt</i> , memakai <i>safety gloves</i>
		Kaki atau tangan terjepit <i>belt conveyor</i>	4	Kaki atau tangan terluka	4	16	Risiko tinggi	Mematuhi SOP kerja, menambahkan <i>cover</i> pengaman pada <i>belt</i>
		Terpeleset saat pengecekan <i>belt conveyor</i> disepanjang <i>line unloading</i> dan <i>line reclaiming</i>	4	Anggota tubuh terluka	2	8	Risiko rendah	Memasang pelapis lantai anti slip, memakai <i>safety shoes</i> saat bekerja
		Kaki atau tangan terbentur <i>reclaming pulley</i>	4	Kaki atau tangan terluka	3	12	Risiko sedang	Menambahkan <i>cover</i> pengaman pada <i>conveyor</i> , memakai <i>safety gloves</i>

Dehidrasi saat pengecekan <i>belt conveyor</i>	3	Nyeri sendi	1	3	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum
Mata terkena serpihan material batubara	3	Iritasi mata	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety goggles</i> dan <i>safety helmet</i> saat bekerja
Tangan terbentur oleh <i>idler roller</i>	3	Tangan terluka	2	6	Risiko sedang	Memberi jarak aman dengan <i>conveyor</i> , memakai <i>safety gloves</i> saat bekerja
Terhirup debu material batubara	3	Gangguan pernapasan	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety mask</i> saat bekerja
Tangan terbentur oleh <i>rubber skirt</i>	3	Tangan terluka	2	6	Risiko sedang	Menambahkan <i>cover</i> pengaman pada <i>rubber skirt</i> , memakai <i>safety gloves</i> saat bekerja
Tangan terbentur oleh <i>belt cleaner</i>	3	Tangan terluka	2	6	Risiko sedang	Memberi jarak aman dengan <i>conveyor</i> , memakai <i>safety gloves</i>

9	Pengecekan <i>line</i> <i>reclaiming</i>	<i>Belt Conveyor</i> bergerak berputar	3	Anggota tubuh terluka	2	6	Risiko sedang	Menambahkan <i>cover</i> pengaman pada <i>conveyor</i> , memberi jarak aman dengan <i>belt</i>
		Terjatuh saat pengecekan curahan batubara	3	Anggota tubuh terluka	2	6	Risiko sedang	Memasang pelapis lantai anti slip, memakai <i>safety</i> <i>shoes</i> saat bekerja
		Mata terkena serpihan material batubara	3	Iritasi mata	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety googles</i> dan <i>safety helmet</i> saat bekerja
		Suara bunyi mesin yang mengeras	3	Gangguan pendengaran	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>ear plug</i> saat berada di area bising
		Dehidrasi saat melakukan pengecekan <i>line</i> <i>reclaiming</i>	3	Nyeri sendi	1	3	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum
10	<i>House</i> <i>keeping</i>	Mata terkena serpihan material batubara	3	Iritasi mata	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety googles</i> dan <i>safety helmet</i> saat bekerja

	Terhirup debu material batubara	3	Gangguan pernapasan	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety mask</i> saat bekerja
	Terpeleset saat melakukan pembersihan area kerja	4	Anggota tubuh terluka	1	4	Risiko rendah	Memakai <i>safety shoes</i> anti slip saat bekerja
	Dehidrasi saat melakukan pengecekan seluruh alat kerja	3	Nyeri sendi	1	3	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum
	Gerakan posisi tubuh kaki atau tangan yang kurang sesuai saat merapikan alat kerja	3	Cidera otot	1	3	Risiko rendah	Memperhatikan postur kerja yang baik, mengurangi gerakan kaki atau tangan yang tidak perlu
11	<i>Blocking</i> batubara Terpeleset saat berjalan melintasi area <i>line unloading</i>	4	Anggota tubuh terluka	1	4	Risiko rendah	Memakai <i>safety shoes</i> , memasang pelapis lantai anti slip

Terjatuh saat melakukan pembersihan material	4	Anggota tubuh terluka	3	12	Risiko sedang	Mematuhi SOP kerja, memasang <i>railing</i> pengaman, memperhatikan posisi kerja dengan baik
Terhirup debu material batubara	3	Gangguan pernapasan	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety mask</i> saat bekerja
Terjatuh saat pengecekan curahan batubara	3	Anggota tubuh terluka	2	6	Risiko sedang	Mematuhi SOP kerja, memakai <i>safety shoes</i> saat bekerja
Dehidrasi saat melakukan proses <i>blocking</i> batubara	3	Nyeri sendi	1	3	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum
Gerakan posisi kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pembersihan material	3	Cidera otot	1	3	Risiko rendah	Memperhatikan postur kerja yang baik, mengurangi gerakan kaki atau tangan yang tidak perlu

		Mata terkena serpihan material batubara	3	Iritasi mata	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety goggles</i> dan <i>safety helmet</i> saat bekerja
		Suara bunyi mesin yang mengeras	3	Gangguan pendengaran	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>ear plug</i> saat berada di area bising
		Kaki atau tangan terjepit material batubara	3	Kaki atau tangan terluka	2	6	Risiko sedang	Memakai <i>safety gloves</i> saat bekerja
12	Pengecekan <i>line unloading</i> dan <i>line reclaiming</i> di ruang CHER	Posisi duduk yang kurang ergonomis dalam waktu lama	3	Nyeri otot	1	3	Risiko rendah	Memperhatikan postur kerja yang baik dan ergonomis
		Dehidrasi saat pemantauan operasi <i>unloading</i> dan <i>reclaiming</i>	4	Nyeri sendi	1	4	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum
		Suara bising mesin panel saat beroperasi	3	Gangguan pendengaran	1	3	Risiko rendah	Memasang peredam suara pada dinding

		Terjatuh saat menaiki anak tangga	4	Anggota tubuh terluka	2	8	Risiko rendah	Memasang tapak tangga anti slip, menggunakan pegangan saat menaiki atau menuruni tangga
		Mata terpapar cahaya lampu dalam waktu lama	3	Gangguan pengelihatan	1	3	Risiko rendah	Mengistirahatkan mata selama kurang lebih 20 detik setiap 20 menit sekali
13	Pengukuran level bunker	Terhirup debu material batubara	3	Gangguan pernapasan	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>safety mask</i> saat bekerja
		Terjatuh saat menaiki anak tangga	4	Anggota tubuh terluka	3	12	Risiko sedang	Memasang tapak tangga anti slip, menggunakan pegangan saat menaiki atau menuruni tangga
		Gerakan posisi kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pengukuran level bunker	3	Cidera otot	1	3	Risiko rendah	Memperhatikan postur kerja yang baik, mengurangi gerakan kaki atau tangan yang tidak perlu

Dehidrasi saat melakukan pengukuran <i>level bunker</i>	3	Nyeri sendi	1	3	Risiko rendah	Mencukupi kebutuhan air mineral, memfasilitasi ketersediaan air minum
Suara bunyi yang mengeras pada mesin	3	Gangguan pendengaran	1	3	Risiko rendah	Memakai <i>ear plug</i> saat berada di area bising

(Sumber: Data Pribadi)

4.2.7 Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Dominan

Menurut teori domino H.W. Heinrich yang dikembangkan oleh Bird, kecelakaan kerja dapat terjadi melalui hubungan mata rantai sebab-akibat dari beberapa faktor penyebab kecelakaan kerja yang saling berhubungan sehingga menimbulkan peluang terjadinya kecelakaan kerja serta beberapa kerugian lainnya. Proses identifikasi risiko kecelakaan kerja dominan yang dilakukan menggunakan pendekatan teori *Domino Effect* untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya potensi kecelakaan kerja. Berdasarkan hasil dari matriks penilaian tingkat risiko yang telah dilakukan, terdapat 5 pekerjaan yang memiliki risiko bahaya paling dominan (*high risk*) yaitu:

1. Pekerjaan pengecekan *line unloading* dengan risiko terjatuh saat berjalan melintasi *line unloading*.
2. Pekerjaan pengecekan area *silo* dengan risiko terjatuh dari *coal silo*.
3. Pekerjaan *change roll* dengan risiko terjatuh saat melakukan pergantian *roller*.
4. Pekerjaan *change roll* dengan risiko kaki atau tangan terjepit *roller*.
5. Pekerjaan Pengecekan *belt conveyor* dengan risiko kaki atau tangan terjepit *belt conveyor*.

Berikut ini adalah beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya potensi kecelakaan kerja yang didapatkan melalui pendekatan metode domino dari temuan pekerjaan dengan risiko kecelakaan kerja paling dominan.

1. Pekerjaan pengecekan *line unloading*
 - Risiko : Terjatuh saat berjalan melintasi *line Unloading*.
 - Faktor :
 - a. *Lack of control / management*
 - Kurangnya pengawasan pekerjaan di lapangan.
 - Kurang memaksimalkan Standar Operasional Prosedur yang sudah ada.
 - *Safety talk* antara pekerja kurang rutin dilakukan.
 - b. *Basic cause / origins*
 - Pekerja mengalami kelelahan karena bekerja dibawah cuaca yang tidak menentu.
 - Masih kurangnya kedisiplinan beberapa pekerja karena

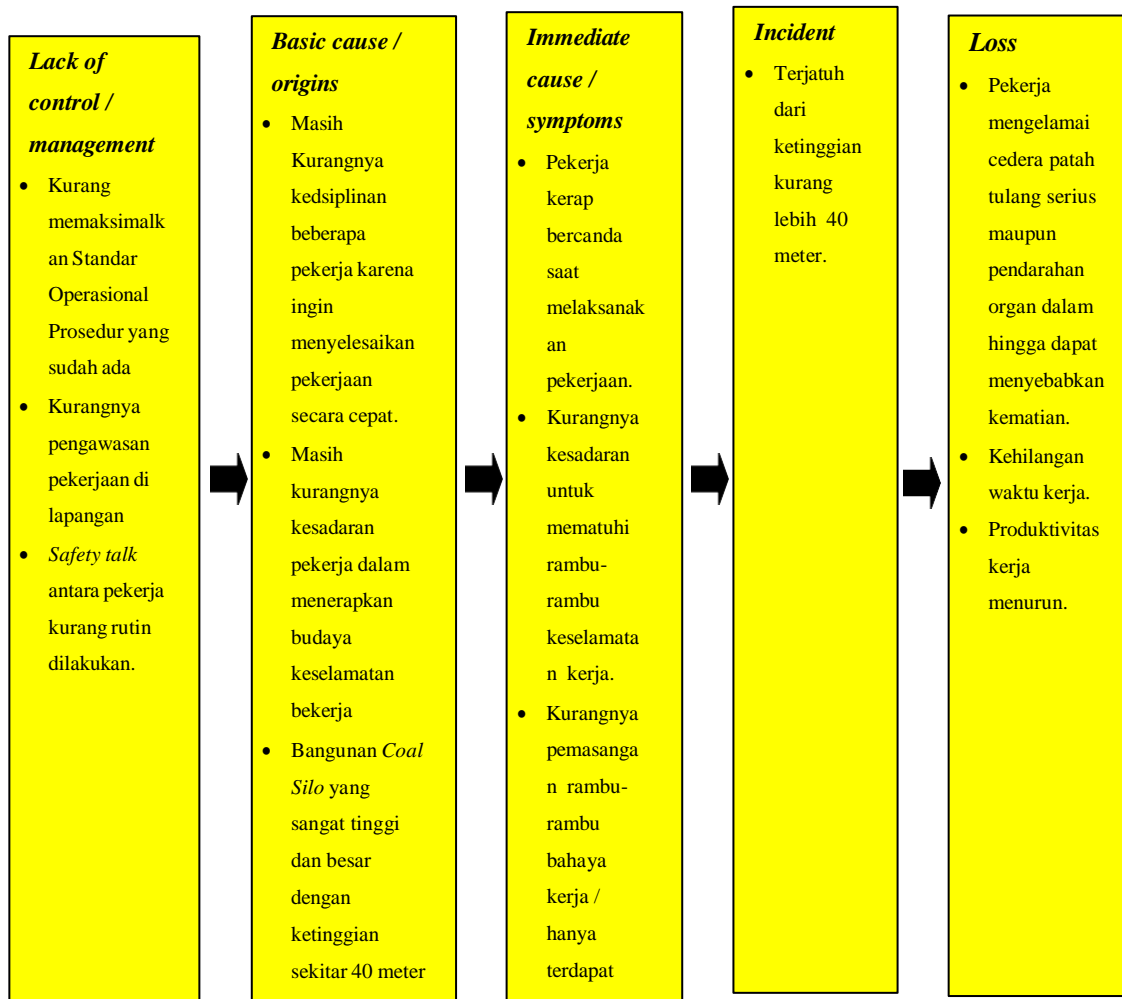
- ingin menyelesaikan pekerjaan secara cepat
- Area lintasan *line Unloading* yang panjang dan cukup tinggi.
- c. *Immediate cause / symptoms*
- Pekerja kerap bercanda saat melaksanakan pekerjaan.
 - Pekerja seringkali bekerja secara terburu buru sehingga kurang waspada dalam bekerja.
 - Kurangnya pemasangan rambu-rambu bahaya kerja / hanya terdapat pada area tertentu saja.
- d. *Incident*
- Terjatuh dari ketinggian kurang lebih 10 meter.
- e. *Loss*
- Pekerja mengalami cedera patah tulang serius maupun pendarahan organ dalam hingga dapat menyebabkan kematian.
 - Kehilangan waktu kerja.
 - Produktivitas kerja menurun.



Gambar 4. 6 Diagram Domino Pekerjaan Pengecekan *Line Unloading* dengan Risiko Terjatuh Saat Berjalan Melintasi *Line Unloading*

2. Pekerjaan pengecekan area Silo

- Risiko : Terjatuh dari silo
- Faktor :
 - a. *Lack of control / management*
 - Kurang memaksimalkan Standar Operasional Prosedur yang sudah ada.
 - Kurangnya pengawasan pekerjaan di lapangan.
 - *Safety talk* antar pekerja kurang rutin dilakukan.
 - b. *Basic cause / origins*
 - Masih kurangnya kedisiplinan beberapa pekerja karena ingin menyelesaikan pekerjaan secara cepat
 - Masih kurangnya kesadaran pekerja dalam menerapkan budaya keselamatan dalam bekerja
 - Bangunan *coal silo* yang sangat tinggi dan besar dimana memiliki ketinggian sekitar 40 meter.
 - c. *Immediate cause / symptoms*
 - Pekerja kerap bercanda saat melaksanakan pekerjaan.
 - Kurangnya kesadaran untuk mematuhi rambu-rambu keselamatan kerja.
 - Kurangnya pemasangan rambu-rambu bahaya kerja / hanya terdapat pada area tertentu saja.
 - d. *Incident*
 - Terjatuh dari ketinggian kurang lebih 40 meter.
 - e. *Loss*
 - Pekerja mengalami cedera patah tulang serius maupun pendarahan organ dalam hingga dapat menyebabkan kematian.
 - Kehilangan waktu kerja.
 - Produktivitas kerja menurun.



Gambar 4. 7 Diagram Domino Pekerjaan Pengecekan Area *Silo* dengan Risiko Terjatuh dari *Coal Silo*

3. Pekerjaan *change roller*

- Risiko : Terjatuh saat melakukan penggantian *roller*
- Faktor :

a. *Lack of control / management*

- Kurangnya pengawasan pekerjaan di lapangan.
- Kurang memaksimalkan Standar Operasional Prosedur yang sudah ada.
- *Safety talk* antar pekerja kurang rutin dilakukan.

b. *Basic cause / origins*

- Kurangnya kesadaran pekerja akan pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) maupun budaya keselamatan kerja.
- Ketersediaan Alat Pelindung Diri tambahan (*body harness*) yang sedikit.
- Terdapat *roller* yang terpasang pada beberapa *conveyor* dengan jalur vertikal memiliki ketinggian sekitar 20 meter.

c. *Immediate cause / symptoms*

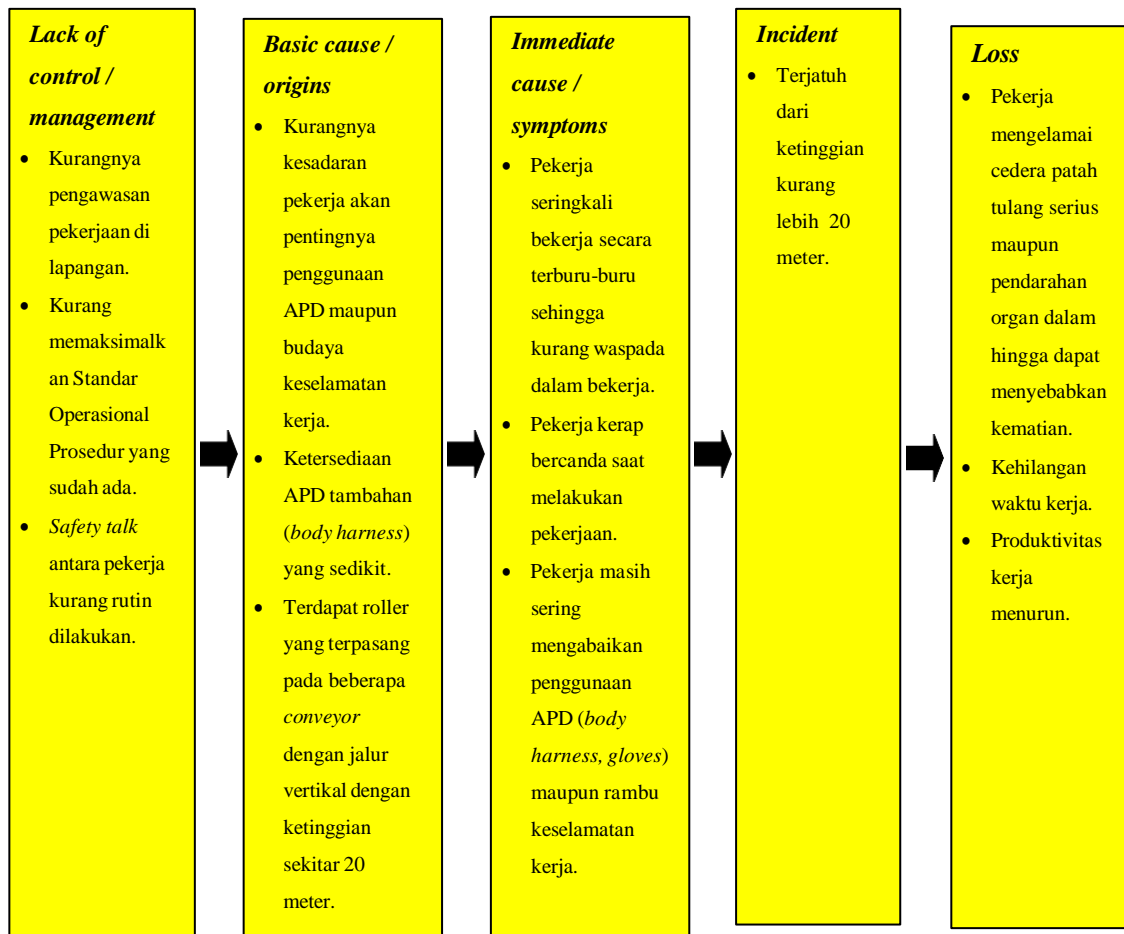
- Pekerja sering kali bekerja secara terburu-buru sehingga kurang waspada dalam bekerja.
- Pekerja kerap bercanda saat melakukan pekerjaan.
- Pekerja masih sering mengabaikan penggunaan APD (*body harness, gloves*) maupun rambu keselamatan kerja.

d. *Incident*

- Terjatuh dari ketinggian kurang lebih 20 meter.

e. *Loss*

- Pekerja mengalami cedera patah tulang serius maupun pendarahan organ dalam hingga dapat menyebabkan kematian.
- Kehilangan waktu kerja.
- Produktivitas kerja menurun.



Gambar 4. 8 Diagram Domino Pekerjaan *Change Roll* dengan Risiko Terjatuh Saat Melakukan Pergantian *Roller*

4. Pekerjaan *change roll*

- Risiko : Kaki atau tangan terjepit *roll*

- Faktor :

a. *Lack of control / management*

- Kurang memaksimalkan Standar Operasional Prosedur yang sudah ada.
- Kurangnya pengawasan pekerjaan di lapangan.
- *Safety talk* antara pekerja kurang rutin dilakukan.

b. *Basic cause / origins*

- Kurangnya kesadaran pekerja akan pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) maupun budaya keselamatan bekerja.
- Kurangnya pemasangan rambu-rambu bahaya kerja / hanya terdapat pada area tertentu saja.
- Terjadi miskomunikasi antar pekerja saat dilakukan pergantian *roller*.

c. *Immediate cause / symptoms*

- Pekerja kerap bercanda saat melakukan pekerjaan.
- Pekerja seringkali bekerja secara terburu-buru sehingga kurang waspada dalam bekerja.
- Pekerja masih sering mengabaikan penggunaan APD (*gloves*) maupun bahaya kecelakaan kerja.

d. *Incident*

- Anggota tubuh pekerja terjepit *roller*.

e. *Loss*

- Pekerja mengalami trauma cedera cacat fisik.
- Kehilangan waktu kerja.
- Produktivitas kerja menurun.



Gambar 4. 9 Diagram Domino Pekerjaan *Change Roll* dengan Risiko Kaki atau Tangan Terjepit *Roller*

5. Pekerjaan pengecekan *belt conveyor*

- Risiko : Kaki atau tangan terjepit *belt conveyor*

- Faktor :

a. *Lack of control / management*

- Kurangnya pengawasan pekerjaan di lapangan.
- Kurang memaksimalkan Standar Operasional Prosedur yang sudah ada.
- *Safety talk* antara pekerja kurang rutin dilakukan.

b. *Basic cause / origins*

- Kurangnya kesadaran pekerja akan pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) maupun budaya keselamatan bekerja.
- Kurangnya pemasangan rambu-rambu bahaya kerja / hanya

terdapat pada area tertentu saja.

- Terdapat beberapa *conveyor* yang tidak dipasang *cover* pelindung.

c. *Immediate cause / symptoms*

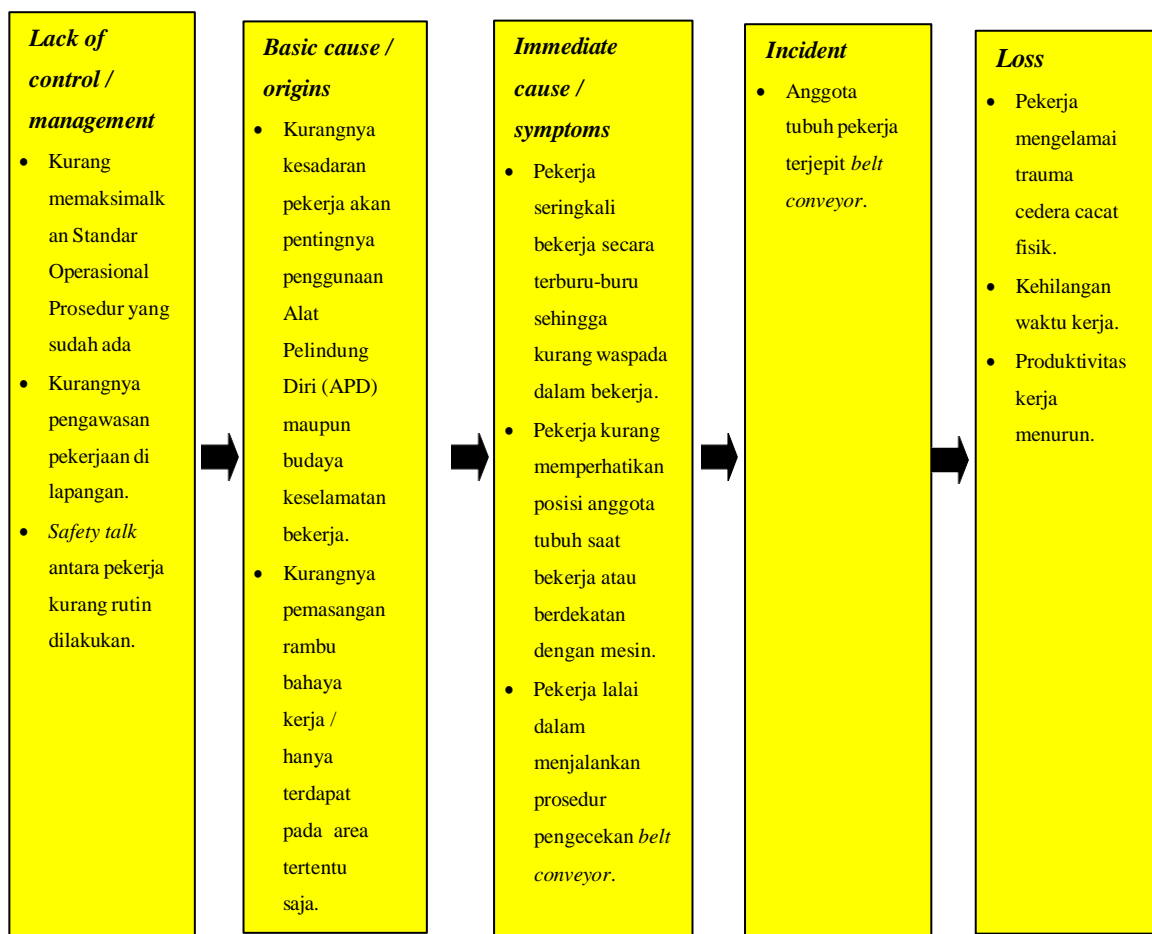
- Pekerja seringkali bekerja secara terburu-buru sehingga kurang waspada dalam bekerja.
- Pekerja kurang memperhatikan posisi anggota tubuh saat bekerja atau berdekatan dengan mesin.
- Pekerja lalai dalam menjalankan prosedur pengecekan *belt conveyor*.

d. *Incident*

- Anggota tubuh pekerja terjepit *belt conveyor*.

e. *Loss*

- Pekerja mengalami trauma cedera cacat fisik.
- Kehilangan waktu kerja.
- Produktivitas kerja menurun.



Gambar 4. 10 Diagram Domino Pekerjaan Pengecekan *Belt Conveyor* dengan Risiko Kaki atau Tangan Terjepit *Belt Conveyor*

4.2.8 Strategi Upaya Pengendalian Risiko Dominan

Berdasarkan hasil dari perangkingan matriks kategori risiko kecelakaan, diketahui terdapat 5 pekerjaan memiliki risiko paling dominan (*high risk*) yaitu:

1. Pekerjaan pengecekan *Line Unloading* dengan risiko kecelakaan kerja terjatuh saat berjalan melintasi *Line Unloading*.
2. Pekerjaan pengecekan area Silo dengan risiko kecelakaan kerja terjatuh dari Silo.
3. Pekerjaan *Change Roll* dengan risiko kecelakaan kerja terjatuh saat melakukan penggantian *roller*.
4. Pekerjaan *Change Roll* dengan risiko kecelakaan kerja kaki atau tangan terjepit *roller*.
5. Pekerjaan pengecekan *Belt Conveyor* dengan risiko kecelakaan kerja kaki atau tangan terjepit *Belt Conveyor*.

Selanjutnya yaitu berupa respon risiko atau tindakan penentuan strategi yang dilakukan untuk menangani risiko sebagai upaya untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan. Strategi pengendalian risiko dominan dilakukan dengan mengaplikasikan penerapan teori domino untuk menghindari terjadinya potensi kecelakaan, yaitu dengan memberikan suatu mitigasi terhadap faktor yang menyebabkan timbulnya potensi kecelakaan kerja. Upaya tersebut dilakukan untuk menghilangkan interaksi multi linear dari penyebab dan efek berurutan kecelakaan. Berikut adalah rekomendasi upaya pengendalian risiko dominan yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Strategi Upaya Pengendalian Risiko Dominan

No	Risiko Kecelakaan Kerja Dominan	Rekomendasi Upaya Pengendalian Risiko		
		<i>Lack of control / management</i>	<i>Basic cause / origins</i>	<i>Immediate cause / symptoms</i>

1	<p>Terjatuh saat berjalan melintasi <i>Line Unloading</i></p>	<p><i>Safety management</i> berupa memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan melakukan <i>safety talk</i> antar pekerja serta inspeksi rutin dilapangan</p>	<p>Memberikan edukasi kepada seluruh pekerja akan pentingnya keselamatan dalam bekerja berupa pelatihan K3</p>	<p>Memberikan <i>punishment</i> berupa teguran/hukuman kepada pekerja yang kerap bercanda atau tidak mematuhi peraturan</p>
			<p>Mewajibkan setiap pekerja untuk selalu menggunakan alat pelindung diri serta menambahkan <i>railing</i> pengaman disepanjang akses jalan <i>line unloading</i></p>	<p>Melengkapi pemasangan rambu bahaya pada area kerja khususnya pada <i>line unloading</i></p>
2	<p>Terjatuh dari silo</p>	<p><i>Safety management</i> berupa memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan melakukan <i>safety talk</i> antar pekerja serta inspeksi rutin dilapangan</p>	<p>Memberikan edukasi kepada seluruh pekerja akan pentingnya keselamatan dalam bekerja berupa pelatihan K3 serta penggunaan alat pelindung diri</p>	<p>Memberikan <i>punishment</i> berupa teguran/hukuman kepada pekerja yang kerap bercanda atau tidak mematuhi peraturan</p>
			<p>Memasang <i>railing</i> pengaman tambahan disekitar area <i>silo</i> khususnya pada area ketinggian</p>	<p>Melengkapi pemasangan rambu bahaya pada area kerja khususnya pada area <i>silo</i></p>

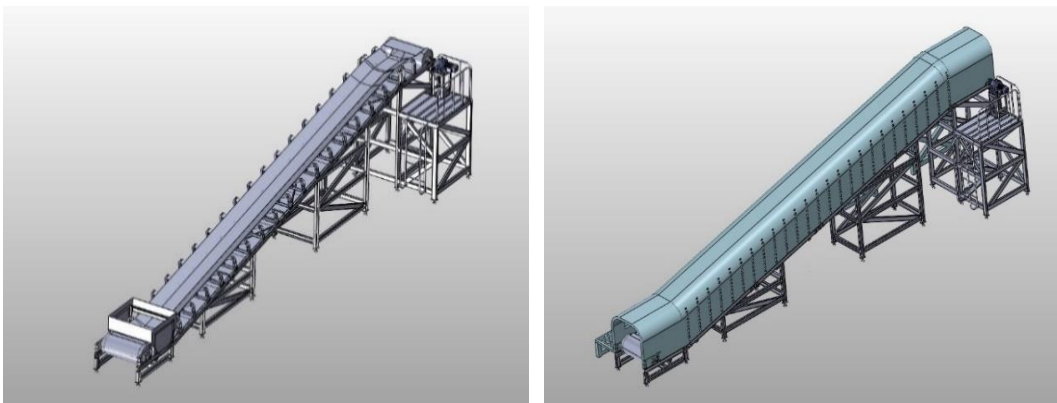
3	Terjatuh saat melakukan penggantian <i>roller</i>	<i>Safety management</i> berupa memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan	Memberikan sanksi tegas kepada setiap pekerja yang tidak mematuhi penggunaan alat pelindung diri saat sedang bekerja	Memberikan <i>punishment</i> berupa teguran/hukuman kepada pekerja yang kerap bercanda atau tidak mematuhi rambu keselamatan
		melakukan <i>safety talk</i> antar pekerja serta inspeksi rutin dilapangan	Memberikan edukasi kepada setiap pekerja akan pentingnya keselamatan kerja berupa pelatihan K3	Mewajibkan dan mengawasi penggunaan alat pelindung diri pada setiap pekerja
			Menyediakan alat pelindung diri tambahan (<i>body harness</i>) maupun alat kerja sejenis katrol bantu yang dikhususkan untuk penggantian <i>roler</i>	Menerapkan sistem <i>reward & punishment</i> agar setiap pekerja lebih disiplin dan fokus dalam melakukan pekerjaan
4	Kaki atau tangan terjepit <i>roll</i>	<i>Safety management</i> berupa memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan	Memberikan edukasi berupa pelatihan K3 kepada setiap pekerja akan pentingnya keselamatan kerja	Menerapkan sistem <i>reward & punishment</i> agar setiap pekerja lebih disiplin dan fokus dalam melakukan pekerjaan

		melakukan <i>safety talk</i> antar pekerja serta inspeksi rutin dilapangan	Melengkapi pemasangan rambu bahaya kerja	Mewajibkan penggunaan alat pelindung diri kepada setiap pekerja
			Membangun komunikasi yang aktif antara operator PLC dengan pekerja lapangan agar tidak ada miskomunikasi	Memberikan sanksi tegas kepada setiap pekerja yang tidak mematuhi peraturan maupun rambu bahaya K3
5	Kaki atau tangan terjepit <i>belt conveyor</i>	<i>Safety management</i> berupa memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan melakukan <i>safety talk</i> antar pekerja serta inspeksi rutin dilapangan	Mewajibkan penggunaan alat pelindung diri kepada setiap pekerja	Memberika <i>punishment</i> berupa teguran/hukuman kepada pekerja yang tidak mematuhi peraturan
			Melengkapi pemasangan rambu bahaya kerja pada setiap area kerja yang dinilai cukup berbahaya	Memperhatikan posisi serta postur anggota tubuh untuk tidak berdekatan dengan <i>conveyor</i> yang sedang beroperasi

			Memasang <i>cover</i> pelindung pada <i>conveyor</i> yang masih terbuka untuk meminimalisir adanya kontak fisik dengan pekerja	Menerapkan sistem <i>reward & punishment</i> agar setiap pekerja lebih disiplin dan fokus dalam melakukan pekerjaan
--	--	--	--	---

Sumber: Data Pribadi

Berikut adalah contoh model pemasangan *cover* pelindung pada *conveyor*. Pemasangan *cover* pada *conveyor* bertujuan untuk melindungi pekerja dari adanya kontak fisik dengan *belt* ataupun *roller* pada *conveyor* yang sedang bergerak berputar. Model *cover* didesain memiliki lubang ventilasi pada area samping serta dilengkapi dengan pintu yang dapat dibuka agar pekerja dapat memantau pergerakan *belt* maupun *roller* saat sedang beroperasi sehingga pekerja tetap aman. Model *cover* dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Sebelum

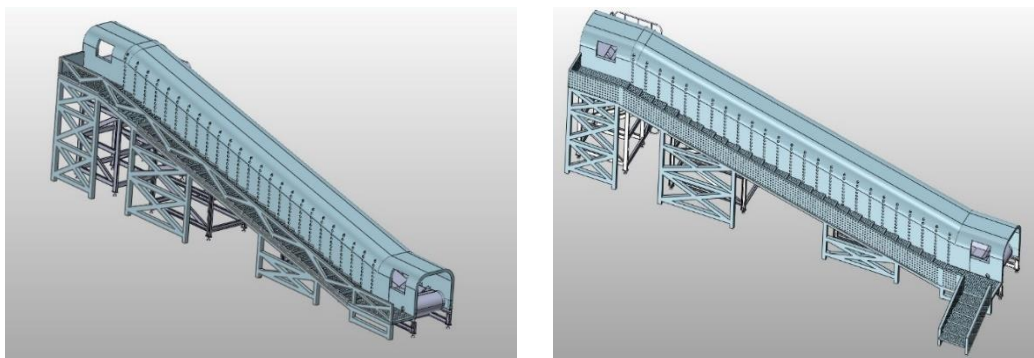
Sesudah

Gambar 4. 11 Pemasangan Model *Cover* Pelindung Pada *Conveyor*

Sumber: Data Pribadi

Berikut adalah contoh model pemasangan *railing* pengaman. Pemasangan model *railing* ini ditempatkan pada beberapa area kerja yang sekiranya cukup tinggi dan berbahaya bagi pekerja seperti pada akses jalan disepanjang *line unloading* maupun pada bangunan *coal silo*. Model *railing* didesain memiliki

tinggi sekitar 90-110 cm dari permukaan lantai dengan permukaan datar berventilasi dan tidak memiliki jeruji vertikal untuk menghindari adanya spasi antar jeruji yang dapat membahayakan keselamatan pekerja. Pemasangan *railing* berada di sisi jalur untuk membatasi area pekerja dengan area yang berpotensi berbahaya. Pemasangan *railing* pengaman ini bertujuan untuk melindungi pekerja dari bahaya terjatuh dari ketinggian saat berjalan maupun melakukan pengecekan di beberapa area seperti jalur *line unloading* dan bangunan *coal silo*. Model *railing* pengaman dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Sebelum

Sesudah

Gambar 4. 12 Pemasangan Model *Railing* Pengaman

Sumber: Data Pribadi

Berikut merupakan contoh penambahan rambu bahaya di sekitar area kerja. Penambahan rambu bahaya bertujuan melengkapi rambu bahaya yang belum ada disekitar area kerja ataupun menunjukkan lokasi adanya potensi bahaya yang mungkin tidak terlihat. Fungsi dari pemasangan rambu bahaya adalah untuk memberikan informasi berupa himbauan, peringatan, ataupun larangan agar menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja di area kerja. Penambahan rambu bahaya dapat dilihat pada Gambar 4.13.





Gambar 4. 13 Penambahan Rambu Bahaya Kecelakaan Kerja

Sumber: www.sioforklift.com

Berikut merupakan contoh penambahan peralatan khusus untuk area ketinggian. Peralatan khusus ketinggian terdiri dari alat pelindung diri khusus ketinggian seperti *Boddy Harness* dan katrol bantu berupa *Plain Trolley*. *Boddy Harness* berfungsi untuk mencegah jatuhnya bebas pekerja dari ketinggian. *Plain Trolley* berfungsi untuk berpindah tempat secara aman di area ketinggian. Contoh penambahan APD khusus ketinggian dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Body Harness

Plain Trolley

Gambar 4. 14 Penambahan Alat Pelindung Diri dan Alat Kerja Bantu

Sumber: steelhorsesafety.com & toyohoist.co.id

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Identifikasi Potensi Bahaya dan Perkiraan Risiko

Identifikasi potensi bahaya dan perkiraan risiko bertujuan untuk mengetahui berbagai macam potensi bahaya serta risiko yang terdapat pada operasi pengelolaan batubara khususnya pada pekerjaan *Unloading* dan *Reclaiming*. Tahap ini sebagai langkah awal untuk mencari sumber permasalahan yang terdapat pada divisi tersebut. Proses ini dilakukan dengan cara mengobservasi serta melakukan wawancara menggunakan alat bantu kuesioner kepada *team leader* dan juga *safety offiver* yang bertanggung jawab atas pengoperasian tersebut.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan, diketahui pada pekerjaan sistem pengoperasian batubara *unloading* dan *reclaiming* memiliki 83 potensi bahaya dan risiko yang terbagi atas 13 proses pekerjaan yaitu : pengecekan *line unloading* sebanyak 10 potensi bahaya dan risiko, *Cleaning D-1, D-7* sebanyak 5 potensi bahaya dan risiko, pengecekan area silo memiliki 9 potensi bahaya dan risiko, pekerjaan *unloading CS-B* memiliki 5 potensi bahaya dan risiko, pekerjaan *unloading CS-A* memiliki 5 potensi bahaya dan risiko, pekerjaan *reclaiming CS-A CS-B* memiliki 5 potensi bahaya dan risiko, *change roller* memiliki 5 potensi bahaya dan risiko, pengecekan *belt conveyor* memiliki 10 potensi bahaya dan risiko, pengecekan *line reclaiming* memiliki 5 potensi bahaya dan risiko, *house keeping* memiliki 5 potensi bahaya dan risiko, pekerjaan *blocking* batubara memiliki 9 potensi bahaya dan risiko, pengecekan *line unloading* dan *reclaiming* di ruang *CHER* memiliki 5 potensi bahaya dan risiko, serta pekerjaan pengukuran *level bunker* memiliki 5 potensi bahaya dan risiko dengan penjelasan sebagai berikut.

1. Pengecekan *line unloading*

Pekerjaan pertama yang dilakukan adalah pekerjaan pengecekan *line unloading*. Proses *unloading* merupakan proses pemindahan dan pengangkutan batubara dari suatu stasiun kerja menuju *stockpile*. Proses *unloading* dilakukan ketika perusahaan PT Bukit Asam Tarahan melakukan pengiriman batubara ke PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan

menggunakan *pipe conveyor*. Kemudian batubara akan diterima oleh PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan melalui *belt conveyor* milik PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan. Operator yang berada dilapangan bertugas untuk memeriksa penerimaan curahan batubara yang dikirim oleh PT. Bukit Asam Tarahan. Setelah PT Bukit Asam Tarahan memasok batubara melalui *belt conveyor* milik PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan kemudian dilakukan penimbangan pasokan batubara untuk memenuhi kebutuhan PLTU yaitu kurang lebih sebanyak 2400 ton per jam. Penimbangan tersebut dilakukan di atas *belt conveyor* dengan alat timbang. Batubara akan diangkat oleh *belt conveyor* S-1 melewati *Transfer House* 1 hingga *belt conveyor* S-6 yang berada di *Transfer House* 6. Operator di lapangan melakukan pemeriksaan volume batubara di *belt conveyor* S-6 sebelum memasuki area *stockpile* yaitu *Coal Silo*. Selanjutnya operator lapangan akan berkoordinasi dengan operator PLC (*Programable Logic Controller*) yang ada di *Control Room* untuk memastikan volume tersebut sesuai yang diterima. Setelah melakukan penimbangan dan pemeriksaan volume batubara, operator akan melakukan transfer batubara dengan mencurahkan batubara dari *Transfer House* 06 menuju *Coal Silo* menggunakan *Steep Slope Conveyor*. Hal ini dilakukan agar ketersediaan pasokan batubara perusahaan dapat terjamin.

Adapun beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi yaitu seperti bahaya bekerja di ketinggian sehingga pekerja dapat terpeleset dan terjatuh saat melakukan pengecekan pengisian batubara. Bahaya *pipe conveyor* maupun *belt conveyor* berputar saat proses penerimaan curahan batubara, terpeleset maupun terjatuh saat berjalan di area *line unloading* ketika pemantauan proses *unloading*, kaki atau tangan dapat terbentur maupun terjepit material. Mata operator dapat terkena serpihan batubara akibat proses pencurahan batubara, operator juga dapat mengalami dehidrasi karena bekerja dilingkungan *outdoor* sehingga dapat mengganggu konsentrasi bekerja. Selain itu, terdapat bahaya dimana operator dapat tersengat listrik akibat kurang memperhatikan kondisi sekitar sehingga secara tidak sengaja terjadi kontak langsung dengan sumber listrik, hingga gerakan posisi tubuh kaki atau tangan yang kurang sesuai pada saat pengecekan *line unloading* dimana dapat menyebabkan nyeri otot

sehingga mempengaruhi produktivitas kerja.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan pengecekan *line unloading* terdapat 10 potensi bahaya dan risiko yaitu *pipe conveyor* dan *belt conveyor* berputar yang dapat mengenai pekerja dengan risiko anggota tubuh terluka, terpeleset pada saat pengecekan curahan batubara dengan risiko anggota tubuh terluka, kaki atau tangan pekerja terjepit material pada saat proses curah batubara dengan risiko kaki atau tangan terluka, kaki atau tangan pekerja terbentur material pada saat pengecekan bongkahan batubara dengan risiko kaki atau tangan terluka, mata dapat terkena serpihan batubara dengan risiko iritasi mata, dehidrasi pada saat pengecekan *line unloading* yang dapat mengganggu konsentrasi pekerja dengan risiko nyeri sendi, terjatuh dari ketinggian saat melintasi *line unloading* dengan risiko anggota tubuh terluka, bahaya tersengat listrik akibat kurang memperhatikan kondisi sekitar sehingga secara tidak sengaja terjadi kontak langsung dengan sumber listrik yang dapat menyebabkan risiko luka bakar, gerakan posisi tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai pada saat pemantauan proses pengoperasian lain *unloading* hingga dapat menyebabkan risiko cedera otot, serta terpeleset saat melakukan pengecekan *line unloading* dengan risiko anggota tubuh terluka.

2. *Cleaning D-1-D-7*

Pekerjaan berikutnya yaitu melakukan *cleaning D-1 (Diverter 1)* hingga *D-7 (Diverter 7)*. Batubara yang dikirim dari *Transfer House 05* selanjutnya akan masuk menuju *Transfer House* terakhir yaitu *Transfer House 06* sebelum nantinya batubara akan masuk ke dalam *stockpile Coal Silo*. *Transfer House 06* digunakan sebagai jalur penghubung antara *line unloading* dengan *line reclaiming* dimana pada *Transfer House* ini memiliki *Diverter* yang berfungsi untuk mengatur arah laju aliran batubara. Pada *Transfer House 06* memiliki sejumlah peralatan seperti *Diverter* yang terdiri dari D-1, D-3 hingga D-7, *Hoooper* curah 02, dan juga beberapa conveyor diantaranya A-1 BC, A-2SSC, B-12BC, B-22BC, B-13BC, B-23BC, B-14PC, B-24PC, C-1BC, dan C-2BC. Pekerjaan *cleaning D-1-D7* dilakukan untuk mengecek dan membersihkan sisa material batubara pada *screen Transfer House, Diverter,*

Hooper curah, serta *belt conveyor* agar proses *unloading* dan *reclaiming* tidak terganggu.

Adapun beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi yaitu seperti bahaya terpeleset saat pengecekan laju aliran batubara, terjatuh saat berjalan melintasi *line unloading*, terbentur *belt conveyor* yang sedang berputar, terjatuh ketika melakukan pembersihan pada *Hopper* curah batubara, hingga terkena paparan material batubara saat melakukan pengecekan maupun pembersihan pada *belt*, *diverter*, maupun *Hooper* batubara.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan *cleaning* D-1-D-7 terdapat 5 potensi bahaya dan risiko yaitu terpeleset saat berjalan melintasi area *line unloading* yang dapat menimbulkan risiko anggota tubuh terluka, terpeleset pada saat pengecekan *screen Transfer House*, D-1 (*Diverter 1*) hingga D-7 (*Diverter 7*) dengan risiko anggota tubuh terluka, terjatuh saat melakukan pembersihan material di *Hopper* batubara dengan risiko anggota tubuh terluka, bahaya kaki atau tangan terbentur oleh *upper* maupun *lower belt conveyor* yang dapat menimbulkan risiko kaki atau tangan terluka, dan bahaya mata terkena debu material saat melakukan pengecekan *cleaning* D-1-D-7 memiliki risiko operator mengalami iritasi mata.

3. Pengecekan area silo

Pekerjaan selanjutnya adalah pengecekan area Silo. Pekerjaan pengecekan area Silo dilakukan pada saat mencurahkan batubara dari *Transfer Tower* 06 menuju *stockpile Coal Silo A* dan *Coal Silo B* menggunakan *Steep Slope Conveyor* A-2 dan *Belt Conveyor* A-3. Terdapat 2 Silo yang digunakan yaitu *Coal Silo A* dan *Coal Silo B* dimana masing-masing Silo memiliki kapasitas sekitar 15.000 MT. Pengisian batubara ini disesuaikan dengan kondisi lapangan, apabila batubara pada *Coal Silo A* penuh maka pengisian akan dialihkan menuju *Coal Silo B* menggunakan D-2 (*Diverter 2*). Operator lapangan yang berada di Silo akan berkoordinasi dengan operator PLC di ruang kendali untuk memantau ketinggian tumpukan batubara di *Coal Silo*. Pengecekan area Silo dilakukan untuk mengecek keadaan *Coal Silo A* dan *Coal Silo B* ketika dilakukan pengisian batubara.

Adapun beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi yaitu seperti bahaya

fisik terjatuh ataupun terpeleset saat berjalan melintasi area Silo, bahaya kaki atau tangan operator terjepit oleh benda berputar maupun terbentur material akibat gerakan posisi kaki atau tangan operator yang tidak sesuai saat melakukan pengecekan area Silo, terinduksi oleh benda sekitar bermuatan listrik tinggi, suara bunyi mesin yang mengeras saat beroperasi sehingga dapat menyebabkan gangguan pendengaran pada saat pengisian batubara ke Silo, ruang kerja manusia yang tertutup menyebabkan terbatasnya sirkulasi udara dan minimnya cahaya matahari sehingga operator dapat mengalami dehidrasi maupun gangguan pernapasan, hingga bahaya mata terpapar percikan material batubara pada saat proses pengisian silo.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan pengecekan area silo terdapat 9 potensi bahaya dan risiko yaitu terpeleset saat berjalan melintasi area *line unloading* dapat menyebabkan risiko anggota tubuh terluka, terjatuh dari bangunan silo dengan risiko anggota tubuh terluka, gerakan posisi tubuh kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pengecekan area silo dengan risiko cedera otot, tersengat kabel listrik yang dapat menyebabkan risiko luka bakar, kaki atau tangan terbentur material dapat menyebabkan risiko kaki atau tangan terluka, suara bunyi mesin yang mengeras sehingga dapat menimbulkan risiko gangguan pendengaran, area kerja silo yang tertutup sehingga kurangnya sirkulasi udara yang dapat menimbulkan risiko gangguan pernapasan, mata terkena serpihan material batubara dapat menyebabkan risiko iritasi mata, serta kaki atau tangan dapat terjepit oleh benda berputar yang dapat menyebabkan risiko kaki atau tangan terluka.

4. *Unloading CS-B*

Pekerjaan berikutnya yaitu *unloading CS-B*. Pekerjaan *unloading CS-B* yaitu dengan melakukan pengangkutan material batubara menuju pengisian *stockpile Coal Silo B*. Batubara yang dikirimkan melalui *Transfer House 06* akan masuk melalui *belt Steep Slope Conveyor A-2* menuju *stockpile Coal Silo*. Pada area *Coal Silo* terdapat D-2 (*Diverter 2*) yang digunakan untuk mengatur arah lajur pengisian batubara menuju *Coal Silo A* atau *Coal Silo B*. Pada pekerjaan *unloading CS-B*, D-2 ini akan diarahkan menuju pengisian

Coal Silo B dengan menggunakan jalur *Belt Conveyor A-3*. Operator yang berada di lapangan akan berkoordinasi dengan operator PLC di ruang kendali untuk mengetahui volume batubara pada *Coal Silo* serta memastikan kesesuaian arah pengisian yang ditentukan.

Adapun beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi yaitu seperti operator dapat terpeleket saat pengecekan *unloading CS-B* akibat akses jalan yang bertingkat serta dipenuhi debu batubara, serpihan material batubara yang beterbangan akibat proses curah batubara ke *Coal Silo*, terdapat *belt conveyor* yang sedang beroperasi secara berputar yang dapat membahayakan operator, hingga operator dapat mengalami dehidrasi akibat suhu lingkungan yang panas saat melakukan *unloading CS-B*.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan *unloading CS-B* terdapat 5 potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi yaitu terpeleket saat melakukan pengecekan *unloading CS-B* memiliki risiko anggota tubuh terluka, mata terpapar material serpihan batubara menyebabkan risiko iritasi mata, kaki atau tangan dapat terbentur *belt conveyor* yang sedang berputar dengan risiko kaki atau tangan terluka, suhu lingkungan yang panas mengakibatkan operator mengalami dehidrasi saat melakukan *unloading CS-B* dengan risiko nyeri sendi, dan bahaya gerakan tubuh kaki atau tangan operator yang kurang sesuai saat melakukan *unloading CS-B* sehingga dapat menyebabkan risiko operator mengalami cedera otot.

5. *Unloading CS-A*

Pekerjaan selanjutnya adalah *unloading CS-A*. Pekerjaan *unloading CS-A* yaitu dengan melakukan pemindahan aliran batubara menuju pengisian *stockpile Coal Silo A*. Batubara yang dikirm melalui *Transfer House 06* akan diangkut melalui *Steep Slope Conveyor A-2* menuju *Coal Silo A*. Pada area *Coal Silo* terdapat D-2 (*Diverter 2*) yang digunakan untuk mengatur lajur pengisian batubara menuju *Coal Silo A* atau *Coal Silo B*. Pada pekerjaan *unloading CS-A*, D-2 akan diarahkan menuju pengisian *Coal Silo A*. Pengisian *bunker Coal Silo* ini disesuaikan dengan kondisi situasi dan jumlah muatan tumpukan batubara pada masing-masing *Coal Silo*. Jika tumpukan batubara pada *Coal Silo A* sudah mencapai batas maksimal penampungan

maka D-2 akan diarahkan menuju pengisian *Coal Silo B*. Operator yang berada di lapangan akan berkoordinasi dengan operator PLC untuk menentukan pengisian *Coal Silo* yang dibutuhkan.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan *unloading CS-A* terdapat 5 potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi yaitu suara mesin yang mengeras pada saat beroperasi sehingga operator mengalami risiko terkena gangguan pendengaran, suhu lingkungan yang panas mengakibatkan operator mengalami dehidrasi saat melakukan *unloading CS-A* dengan risiko terkena nyeri sendi, bahaya gerakan tubuh kaki atau tangan operator yang kurang sesuai saat melakukan *unloading CS-A* sehingga dapat menyebabkan risiko operator mengalami cedera otot, bahaya mata terpapar material serpihan batubara yang dapat menyebabkan risiko iritasi mata, dan terpeleset saat melakukan pengecekan *unloading CS-A* akibat akses jalan yang licin dengan risiko anggota tubuh terluka.

6. *Reclaming CS-A CS-B*

Pekerjaan berikutnya yaitu *reclaiming CS-A* dan *CS-B*. Pekerjaan *reclaiming CS-A* dan *CS-B* merupakan proses pengiriman batubara dari *Coal Silo* menuju area *Crusher Building*. Bongkahan batubara yang disimpan dalam *Coal Silo* akan dipecah menjadi ukuran yang lebih kecil menggunakan *Crusher* dimana untuk *Coal Silo B* menggunakan *Crusher CR 1-2* dan *CR 2-2*, sedangkan untuk *Coal Silo A* menggunakan *Crusher CR 1-1* dan *CR 2-1*. Batubara yang sudah berukuran kecil ini akan diangkut menggunakan *Belt Conveyor* yang terbagi menjadi 2 jalur. Pada jalur pertama batubara akan melewati *Belt Conveyor B-11*, *B-12*, dan *B-13*, sedangkan untuk jalur kedua batubara akan melewati *B-21*, *B-22*, dan *B-23* dimana kedua jalur ini saling mengarah menuju *Transfer House 06*. Batubara yang berada di *Transfer House 06* selanjutnya akan diarahkan menuju area *Crusher Building* menggunakan *D-5 (Diverter 5)* untuk jalur pertama melewati *Pipe Conveyor B-14* dan *D-7 (Diverter 7)* untuk jalur kedua melewati *Pipe Conveyor B-24*.

Batubara yang telah masuk kedalam area *Crusher Building* akan dibagi menjadi 2 jalur dimana kedua jalur ini memiliki tujuan yang sama yaitu untuk memecah batubara menjadi ukuran yang lebih kecil lagi. Pada jalur pertama

batubara akan diarahkan menuju *Crusher* CN-11 menggunakan BF-11 (*Belt Feeder 11*) melewati SG-11 (*Slide Gate 11*) dan mesin VS-11 (*Vibrating Screen 11*), sedangkan untuk jalur kedua batubara diarahkan menuju *Crusher* CN-21 menggunakan BF-21 (*Belt Feeder 21*) melewati SG-21 (*Slide Gate 21*) dan mesin VS-21 (*Vibrating Screen 21*). Mesin *Vibrating Screen* digunakan untuk menyortir batubara yang sudah dipecah agar mendapatkan bentuk dan ukuran yang sesuai dengan kebutuhan pembakaran. Batubara yang sudah dipecah menggunakan *Crusher* CN-11 dan CN-21 ini selanjutnya akan disortir kembali menggunakan *Vibrating Screen* (VS-12 dan VS-22) sebelum nantinya akan dikirim menuju *bunker boiler*.

Berdasarkan hasil observasi dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan *reclaiming* CS-A dan CS-B terdapat 5 potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi yaitu seperti suara mesin *Crusher* maupun *Vibrating* yang mengeras saat sedang beroperasi sehingga menimbulkan risiko operator mengalami gangguan pendengaran, mata terpapar material serpihan batubara hingga dapat menyebabkan risiko operator mengalami iritasi mata, kaki atau tangan operator terkena *belt conveyor* yang bergerak berputar hingga dapat menimbulkan risiko kaki atau tangan terluka, area kerja *Crusher Building* yang bersuhu panas sehingga menyebabkan operator dapat mengalami dehidrasi dan rentan terkena risiko nyeri sendi, serta bahaya terhirup debu batubara saat pengecekan level oli maupun *screen upper* dan *lower* di area *Crusher Building* dengan risiko operator mengalami gangguan pernapasan.

7. *Change roller*

Pekerjaan selanjutnya adalah pekerjaan *change roller*. Operator akan bertugas untuk melakukan pengecekan terhadap seluruh *roller* yang terpasang pada *belt conveyor*, baik yang berada di *line unloading* maupun *line reclaiming*. Pekerjaan *change roller* dilakukan dengan mengganti *roller* pada *belt conveyor* yang sudah terpasang sebelumnya secara berkala. Hal ini dilakukan agar tidak adanya indikasi gangguan yang dapat menghambat proses *unloading* maupun *reclaiming*. Jenis *roller* yang digunakan yaitu PSK350 dan *roll caring*.

Pekerjaan ini dilakukan apabila operator menemukan indikasi gangguan pada salah satu *roller* yang terpasang. Kemudian operator yang berada di lapangan akan berkoordinasi dengan operator yang berada di ruangan PLC untuk dilakukan pergantian *roller*. Sebagai contoh apabila terdapat salah satu *carrier roll* yang terindikasi mengalami gangguan maka proses *unloading* maupun *reclaiming* akan dihentikan sementara, kemudian operator akan melakukan penggantian dengan cara *belt conveyor* akan diangkat dan *carrier roll* akan dilepas dari *frame*. Potensi bahaya yang dapat terjadi yaitu kaki atau tangan operator dapat terjepit *belt conveyor* maupun *roller*, bahaya terjatuh karena bekerja di area ketinggian, bahaya terpeleset saat melakukan penggantian *roller*, operator mengalami kelelahan saat melakukan penggantian *roller* karena bekerja di bawah cuaca yang tidak menentu sehingga rentan mengalami dehidrasi.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan *change roller* terdapat 5 potensi bahaya dan risiko yaitu seperti bahaya terjatuh dari ketinggian saat melakukan penggantian *roller* dengan risiko anggota tubuh terluka, bahaya kaki atau tangan tertimpa *roller* dengan risiko kaki atau tangan terluka, kaki atau tangan dapat terjepit *roller* saat dilakukan penggantian dengan risiko kaki atau tangan terluka, bahaya terpeleset saat penggantian *roller* dengan risiko anggota tubuh terluka, dan operator dapat mengalami dehidrasi saat melakukan penggantian *roller* dengan risiko rentan terkena nyeri sendi.

8. Pengecekan *belt conveyor*

Pekerjaan berikutnya yaitu pengecekan *belt* pada *conveyor*. Operator akan bertugas untuk melakukan pengecekan terhadap *belt* yang berputar pada *conveyor*, baik yang berada di *line unloading* maupun *line reclaiming*. Selain itu operator juga melakukan pengecekan pada sambungan antar *belt conveyor* serta kondisi permukaan *belt*. Operator akan memantau laju perputaran *belt conveyor*, memastikan posisi *belt* pengangkut material batubara tidak miring ataupun bergeser dan tetap berada ditengah lintasan.

Disamping melakukan pengecekan pada *belt*, operator juga melakukan pengecekan pada beberapa komponen lainnya seperti *Idler Roller* yang

membantu *belt* dalam menopang beban yang diterima dan dibawa selama melakukan pemindahan material, *Lagging Pulley* untuk memberikan daya cengkram pada *belt* serta melindungi permukaan terhadap korosi, *Rubber Skirt* sebagai penyekat sisi pada *belt* agar material yang dimuat tidak tumpah dan *belt conveyor* tetap berada dalam posisinya, hingga *Belt Cleaner* untuk membersihkan kotoran yang menempel pada permukaan *belt conveyor*. Apabila operator menemukan kerusakan pada suatu komponen maka operator yang berada di lapangan akan berkoordinasi dengan operator yang berada di PLC untuk dilakukan *maintenance* berupa perbaikan ataupun penggantian pada komponen tersebut. Potensi bahaya yang dapat terjadi dari pekerjaan ini adalah adanya aktivitas benda yang bergerak berputar seperti *belt conveyor*, *idler roller*, *lagging pulley*, *rubber skirt*, hingga *belt cleaner* yang dapat melukai anggota tubuh operator.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan pengecekan *belt conveyor* terdapat 10 potensi bahaya dan risiko yaitu kaki atau tangan operator terbentur *belt conveyor* dengan risiko kaki atau tangan operator terluka, kaki atau tangan operator terjepit *belt conveyor* yang sedang bergerak berputar dengan risiko kaki atau tangan operator terluka, operator terpeleset ketika berjalan melintasi *line unloading* maupun *line reclaiming* saat pengecekan *belt conveyor* dengan risiko anggota tubuh terluka, kaki atau tangan operator terbentur oleh *lagging pulley* dengan risiko kaki atau tangan terluka, operator mengalami dehidrasi saat pengecekan *belt conveyor* disepanjang *line unloading* maupun *line reclaiming* dengan risiko operator dapat mengalami nyeri sendi, mata operator dapat terkena serpihan material batubara dengan risiko operator dapat mengalami iritasi mata, tangan operator dapat terbentur *idler roller* pada saat pengecekan *belt conveyor* dengan risiko tangan operator terluka, operator dapat terhirup debu material batubara pada saat proses curah batubara kedalam *belt conveyor* dengan risiko operator terkena gangguan pernapasan, tangan operator terbentur oleh *rubber skirt* dengan risiko tangan terluka, dan tangan operator dapat terbentur oleh *belt cleaner* dengan risiko tangan terluka.

9. Pengecekan *line reclaiming*

Pekerjaan selanjutnya adalah pekerjaan pengecekan *line reclaiming*. Pekerjaan *reclaiming* yaitu proses pengangkutan batubara dari *stockpile* menuju *coal bunker* guna pengisian batubara untuk kebutuhan pembakaran didalam *boiler*. Batubara yang tersimpan pada *stockpile* akan diangkut menggunakan *belt conveyor* melewati area *Crusher Building* untuk proses penghancuran menjadi ukuran lebih kecil, kemudian batubara akan diangkut kembali menggunakan *Belt Elevator* dan juga *Case Conveyor* menuju *coal bunker* untuk dilakukan pembakaran di *furnance* atau tungku pembakaran *boiler*. Operator lapangan akan berkoordinasi dengan operator PLC selama melakukan pengecekan pada *line reclaiming*. Potensi bahaya yang terdapat pada pekerjaan ini yaitu seperti operator dapat terbentur oleh *belt conveyor* yang bergerak berputar saat operasi pengangkutan batubara, serpihan material batubara yang terpelempar saat proses penerimaan batubara sehingga dapat mengenai mata operator, akses jalan yang bertingkat sehingga operator dapat terjatuh saat melakukan pengecekan curahan batubara, hingga suara mesin yang mengeras disepanjang *line reclaiming* ketika beroperasi yang dapat memekakkan telinga operator saat melakukan pengecekan proses *reclaiming*.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan pengecekan *line reclaiming* terdapat 5 potensi bahaya dan risiko yaitu *belt conveyor* bergerak berputar yang dapat mengenai operator dengan risiko anggota tubuh terluka, operator dapat terjatuh saat melakukan pengecekan curahan batubara dengan risiko anggota tubuh terluka, mata operator dapat terkena serpihan material batu bara dengan risiko iritasi mata, suara bunyi mesin yang mengeras saat sedang beroperasi dengan risiko operator mengalami gangguan pendengaran, serta operator dapat mengalami dehidrasi saat melakukan pengecekan disepanjang *line reclaiming* dengan risiko operator mengalami nyeri sendi.

10. *Housekeeping*

Pekerjaan berikutnya yaitu pekerjaan *house keeping*. Pekerjaan ini memiliki tanggung jawab terhadap penanganan kebersihan, kerapian, maupun pemeliharaan area kerja yang ada di *line unloading* dan *line reclaiming*. Selain

itu, *Housekeeper* juga akan melakukan pengecekan pada alat kerja yang akan digunakan. Apabila *Housekeeper* menemukan suatu kerusakan pada alat kerja maka *Housekeeper* akan melaporkan kepada operator lapangan untuk dilakukan perbaikan. Potensi bahaya yang terdapat pada pekerjaan ini adalah seperti *Housekeeper* dapat terpeleset saat melakukan pembersihan area kerja, mata dapat terkena serpihan batubara, terhirup debu batubara di area kerja, hingga operator dapat mengalami dehidrasi saat melakukan pekerjaan *housekeeping*.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan *housekeeping* terdapat 5 potensi bahaya dan risiko yaitu mata terkena serpihan material batubara dengan risiko dapat mengalami iritasi mata, terhirup debu material batubara dengan risiko mengalami gangguan pernapasan, terpeleset saat melakukan pembersihan area kerja dengan risiko anggota tubuh terluka, dehidrasi saat melakukan pengecekan seluruh alat kerja dengan risiko terkena nyeri sendi, dan gerakan posisi tubu seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat merapikan alat kerja dengan risiko *housekeeper* mengalami cedera otot.

11. *Blocking* batubara

Pekerjaan selanjutnya adalah pekerjaan *blocking* batubara. Proses *blocking* batubara merupakan bagian penting dalam siklus pengoperasian batubara dan pengendalian proses pembakaran didalam *boiler*. Proses *blocking* batubara yaitu kegiatan penutupan atau penghentian sementara aliran batubara menuju *boiler*. Pekerjaan ini dilakukan dalam beberapa situasi, salah satu kondisi yang memungkinkan terjadinya *blocking* batubara yaitu ketika batubara mengalami basah atau *plugging* saat proses penerimaan dari PT. Bukit Asam Tarahan sehingga menyebabkan proses *unloading* dan *reclaiming* terganggu. Pada kondisi seperti ini, batubara yang masih basah biasanya akan terjebak didalam *hopper* akibat menempel pada dinding dalam *hopper*. Operator lapangan akan berkoordinasi dengan operator PLC untuk dilakukan proses *blocking*. Operator akan membersihkan batubara yang menempel pada *hopper* secara manual, kemudian *hopper* akan diberikan daya getar lebih agar tidak terjadi penumpukan kembali. Batubara selanjutnya akan dikirim menuju ruang

coal silo dimana sebelum dilakukan penimbunan, batubara akan dikeringkan menggunakan mesin pengering khusus yang terdapat di *silos*.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan *blocking* batu bara terdapat 9 potensi bahaya dan risiko yaitu terpeleset saat berjalan melintasi area *line unloading* dengan risiko anggota tubuh terluka, terjatuh pada saat melakukan pembersihan material di dinding *hopper* dengan risiko anggota tubuh terluka, terhirup debu material batubara dengan risiko operator mengalami gangguan pernapasan, terjatuh saat melakukan pengecekan curahan batubara dengan risiko anggota tubuh terluka, dehidrasi saat melakukan proses *blocking* batubara dengan risiko operator mengalami nyeri sendi, gerakan posisi kaki atau tangan yang kurang sesuai saat melakukan pembersihan pada area *hopper* dengan risiko operator mengalami cedera otot, mata terkena serpihan material batubara dengan risiko mengalami iritasi mata, kaki atau tangan dapat terjepit material batubara dengan risiko kaki atau tangan terluka, dan suara mesin yang mengeras ketika beroperasi dengan risiko operator mengalami gangguan pendengaran.

12. Pengecekan *line unloading* dan *line reclaiming* di ruang CHER

Pekerjaan berikutnya yaitu pengecekan proses *line unloading* dan *line reclaiming* di ruang CHER (*Coal Handling and Equipment Room*). Pekerjaan ini mengawasi kegiatan operasi batubara *line unloading* dan *line reclaiming* serta pemantauan kondisi peralatan melalui panel PLC (*Programmable Logic Controller*). Apabila terdapat anomali seperti penurunan kinerja atau kegagalan peralatan, maka operator PLC akan berkoordinasi dengan operator lapangan untuk dilakukan perbaikan. Selain melakukan pengecekan aktivitas operasi batubara, operator PLC juga membuat laporan kegiatan harian dan bulanan yang akan dikirim ke bagian manajemen PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan. Potensi bahaya yang terdapat pada pekerjaan ini seperti duduk dengan posisi yang tidak ergonomis dalam waktu lama ketika pemantauan aktivitas *unloading* maupun *reclaiming* dapat menyebabkan ketegangan pada otot leher atau punggung, operator dapat terjatuh saat menaiki anak tangga menuju ruang PLC, suara bising mesin panel yang berbunyi kencang pada saat menjalankan sistem dapat mengganggu operator, hingga operator dapat

kelelahan saat bekerja mengawasi proses *unloading* dan *reclaiming* sehingga menyebabkan operator mengalami dehidrasi.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan pengecekan *line unloading* dan *line reclaiming* di ruang CHER terdapat 5 potensi bahaya dan risiko yaitu posisi duduk yang kurang ergonomis dalam waktu lama dengan risiko operator mengalami nyeri otot, operator mengalami dehidrasi saat pemantauan operasi *unloading* dan *reclaiming* menyebabkan risiko nyeri sendi, suara bising dari mesin panel saat sedang beroperasi dengan risiko operator mengalami gangguan pendengaran, operator dapat terjatuh saat menaiki anak tangga dengan risiko anggota tubuh terluka, serta bahaya mata terpapar cahaya lampu dalam waktu lama menyebabkan risiko operator mengalami gangguan pengelihatatan

13. Pengukuran *level bunker*

Pekerjaan selanjutnya adalah pekerjaan pengukuran *level bunker*. Sebelum masuk kedalam ruang pembakaran pada *boiler*, batubara akan dikirimkan menuju area *coal bunker*. Pada area *coal bunker* terdapat 12 pintu yang terhubung dengan 2 *unit boiler* yaitu *boiler 3* dan *boiler 4*. Untuk pengisian menuju *unit boiler 3* terdapat 6 *gate* yang terdiri dari G-15, G-16, G-17, G-25, G-26, dan G-27 sedangkan untuk pengisian menuju *unit boiler 4* terdapat 6 *gate* yang terdiri dari G-11, G-12, G-13, G-21, G-22, dan G-23. Pengukuran *level bunker* dilakukan untuk menjaga ketersediaan pasokan batubara agar selalu dalam rentang yang memadai. Selain itu dari sisi operasional maupun keamanan, hal ini dilakukan untuk mencegah situasi darurat seperti kelebihan atau kekurangan batubara yang dapat mempengaruhi efisiensi pembakaran di *boiler* hingga menimbulkan kerusakan pada sistem pembakaran di *boiler*.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti pada pekerjaan pengukuran *level bunker* terdapat 5 potensi bahaya dan risiko yaitu operator dapat terhirup debu material batubara yang dapat menimbulkan risiko terkena gangguan pernapasan, terjatuh saat menaiki anak tangga dengan risiko anggota tubuh terluka, bahaya ergonomi gerakan posisi kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pengukuran *level bunker* dapat menyebabkan risiko cedera otot, operator dapat mengalami dehidrasi selama proses pengukuran *level*

bunker akibat suhu ruangan yang panas dapat menyebabkan risiko operator mengalami nyeri sendi, hingga suara mesin yang mengeras disekitar *bunker* dengan risiko operator mengalami gangguan pendengaran.

5.2 Penilaian Risiko

Penilaian risiko bertujuan untuk menganalisa potensi risiko kecelakaan kerja dan mengidentifikasi penyebab serta dampak yang ditimbulkan dari setiap risiko kecelakaan. Penilaian risiko dari setiap pekerjaan didapatkan melalui penilaian kuesioner yang diberikan terhadap responden. Pada kuesioner ini, peneliti menyertakan skala penilaian untuk membantu responden dalam memberikan nilai risiko di tiap variabel risiko kecelakaan kerja. Untuk penilaian risiko ini menggunakan *Risk Management Standard AS/NZS 4360:1999* dan juga ketentuan kriteria tingkat *likelihood* serta *consequences*. Kriteria *likelihood* digunakan untuk mengetahui tingkat kemungkinan kecelakaan yang dapat ditentukan berdasarkan perkiraan maupun pengalaman sebelumnya, sedangkan kriteria *consequences* yang digunakan untuk mengetahui tingkat dampak atau keparahan yang ditimbulkan dari kecelakaan kerja baik dari segi manusia maupun kerugian material. Setelah mengetahui tingkat *likelihood* dan *consequences* dari setiap pekerjaan, selanjutnya melakukan perhitungan perkalian antara tingkat *likelihood* dan *consequences* untuk mendapatkan nilai tingkat risiko. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko yang dihasilkan dari masing-masing pekerjaan yang ada pada proses *unloading* dan juga *reclaiming*.

Berdasarkan hasil penilaian kuesioner menunjukkan bahwa dari 13 jenis pekerjaan yang ada pada proses *unloading reclaiming* masih ditemukan beberapa jenis kategori tingkat risiko kecelakaan yang terdiri dari risiko rendah, risiko sedang, hingga risiko tinggi. Untuk jenis pekerjaan yang memiliki nilai dengan kategori risiko rendah adalah sebanyak 55 risiko yaitu pada pengecekan *line unloading* sebanyak 5, *cleaning D-1-D-7* sebanyak 3, pengecekan area silo sebanyak 5, *unloading CS-B* sebanyak 4, *unloading CS-A* sebanyak 5, *reclaiming CS-A* dan *CS-B* sebanyak 4, *change roller* sebanyak 2, pengecekan *belt conveyor* sebanyak 4, pengecekan *line reclaiming* sebanyak 3, *house keeping* sebanyak 5, *blocking batu bara* sebanyak 6, pengecekan *line unloading* dan *line reclaiming* di

ruang CHER sebanyak 5, dan pengukuran *level bunker* sebanyak 4.

Untuk jenis pekerjaan yang memiliki nilai dengan kategori risiko sedang adalah sebanyak 23 risiko yaitu pada pengecekan *line unloading* sebanyak 4, *cleaning D-1-D-7* sebanyak 2, pengecekan area silo sebanyak 3, *unloading CS-B* sebanyak 1, *reclaiming CS-A* dan *CS-B* sebanyak 1, *change roller* sebanyak 1, pengecekan *belt conveyor* sebanyak 5, pengecekan *line reclaiming* sebanyak 2, *blocking* batubara sebanyak 3, dan pengukuran *level bunker* sebanyak 1.

Untuk jenis pekerjaan yang memiliki nilai dengan kategori risiko tinggi adalah sebanyak 5 risiko yaitu pada pengecekan *line unloading* sebanyak 1, pengecekan area silo sebanyak 1, *change roller* sebanyak 2, dan pengecekan *belt conveyor* sebanyak 1.

5.3 Identifikasi Sumber Risiko Dominan

Setelah didapatkan hasil penilaian tingkat risiko dari seluruh pekerjaan unloading reclaiming maka dapat dilakukan identifikasi potensi risiko kecelakaan kerja paling dominan menggunakan teori domino yaitu mencari nilai tingkat risiko yang paling kritis dengan memperhatikan beberapa macam skala risiko melalui hasil plot matriks risiko antara high risk atau extreme risk. Berdasarkan data hasil penilaian kuesioner dan wawancara setidaknya terdapat 5 pekerjaan dengan potensi kecelakaan kerja paling dominan (*high risk*), yaitu:

1. Pekerjaan pengecekan *line unloading* dengan risiko terjatuh saat berjalan melintasi *line unloading*. Faktor penyebab kecelakaan kerja tersebut adalah sebagai berikut:
 - 1) *Lack of control / management* muncul akibat kurangnya pengawasan pekerja di lapangan, kurang memaksimalkan Standar Operasional Prosedur yang sudah ada, dan *safety talk* antara pekerja kurang rutin dilakukan.
 - 2) *Basic cause/origins* yang ditimbulkan karena pekerja mengalami kelelahan karena bekerja dibawah cuaca yang tidak menentu, masih kurangnya kedisiplinan beberapa pekerja karena ingin menyelesaikan pekerjaan secara cepat, area lintasan *line unloading* yang panjang dan cukup tinggi.

- 3) *Immediate cause/ symptoms* muncul karena pekerja kerap bercanda saat melaksanakan pekerjaan, pekerja sering kali bekerja terburu-buru sehingga kurang waspada dalam pekerjaan, kurangnya pemasangan rambu-rambu bahaya kerja/hanya terdapat pada area tertentu saja.
 - 4) *Incident* yang muncul yaitu terjatuh dari ketinggian kurang lebih 10 meter.
 - 5) *Loss* yaitu mengakibatkan pekerja mengalami cedera patah tulang serius maupun pendarahan organ dalam sehingga dapat menyebabkan kematian, kehilangan waktu kerja, produktivitas kerja menurun.
2. Pekerjaan pengecekan area silo dengan risiko terjatuh dari *coal silo*. Faktor penyebab kecelakaan kerja tersebut adalah sebagai berikut:
- 1) *Lack of control / management* terjadi akibat kurangnya memaksimalkan Standar Operasional Prosedur yang sudah ada, Kurangnya pengawasan pekerjaan di lapangan, *Safety talk* antar pekerja kurang rutin dilakukan.
 - 2) *Basic cause / origins* terjadi akibat masih kurangnya kedisiplinan beberapa pekerja karena ingin menyelesaikan pekerjaan secara cepat, masih kurangnya kesadaran pekerja dalam menerapkan budaya keselamatan dalam bekerja, Bangunan *coal silo* yang sangat tinggi dan besar dimana memiliki ketinggian sekitar 40 meter.
 - 3) *Immediate cause / symptoms* terjadi akibat Pekerja kerap bercanda saat melaksanakan pekerjaan, Kurangnya kesadaran untuk mematuhi rambu-rambu keselamatan kerja, Kurangnya pemasangan rambu-rambu bahaya kerja / hanya terdapat pada area tertentu saja.
 - 4) *Incident* yang muncul yaitu terjatuh dari ketinggian kurang lebih 40 meter.
 - 5) *Loss* yaitu mengakibatkan pekerja mengalami cedera patah tulang serius maupun pendarahan organ dalam hingga dapat menyebabkan kematian, Kehilangan waktu kerja, Produktivitas kerja menurun.
3. Pekerjaan *change roll* dengan risiko terjatuh saat melakukan pergantian *roller*. Faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja tersebut adalah sebagai berikut:
- 1) *Lack of control / management* terjadi akibat Kurangnya pengawasan pekerjaan di lapangan, Kurang memaksimalkan Standar Operasional Prosedur yang sudah ada, *Safety talk* antar pekerja kurang rutin

dilakukan.

- 2) *Basic Cause / origins* terjadi akibat Kurangnya kesadaran pekerja akan pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) maupun budaya keselamatan kerja, Ketersediaan Alat Pelindung Diri tambahan (*body harness*) yang sedikit, Terdapat *roller* yang terpasang pada beberapa *conveyor* dengan jalur vertikal memiliki ketinggian sekitar 20 meter.
 - 3) *Immediate cause / symptoms* terjadi akibat Pekerja seringkali bekerja secara terburu-buru sehingga kurang waspada dalam bekerja, Pekerja kerap bercanda saat melakukan pekerjaan, Pekerja masih sering mengabaikan penggunaan APD (*body harness, gloves*) maupun rambu keselamatan kerja.
 - 4) *Incident* yang muncul yaitu terjatuh dari ketinggian kurang lebih 20 meter.
 - 5) *Loss* yaitu mengakibatkan pekerja mengalami cedera patah tulang serius maupun pendarahan organ dalam hingga dapat menyebabkan kematian, Kehilangan waktu kerja, Produktivitas kerja menurun.
4. Pekerjaan *change roll* dengan risiko kaki atau tangan terjepit *roller*. Faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja tersebut adalah sebagai berikut:
- 1) *Lack of control / management* terjadi akibat kurang memaksimalkan Standar Operasional Prosedur yang sudah ada, kurangnya pengawasan pekerjaan di lapangan, *safety talk* antara pekerja kurang rutin dilakukan.
 - 2) *Basic cause / origins* terjadi karena kurangnya kesadaran pekerja akan pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) maupun budaya keselamatan bekerja, Kurangnya pemasangan rambu-rambu bahaya kerja / hanya terdapat pada area tertentu saja, Terjadi miskomunikasi antar pekerja saat dilakukan pergantian *roller*.
 - 3) *Immediate / symptom* terjadi karena Pekerja kerap bercanda saat melakukan pekerjaan, Pekerja seringkali bekerja secara terburu-buru sehingga kurang waspada dalam bekerja, Pekerja masih sering mengabaikan penggunaan APD (*gloves*) maupun bahaya kecelakaan kerja.
 - 4) *Incident* yang muncul yaitu anggota tubuh pekerja terjepit *roller*.
 - 5) *Loss* yaitu mengakibatkan pekerja mengalami trauma cedera cacat fisik,

Kehilangan waktu kerja, Produktivitas kerja menurun.

5. Pekerjaan pengecekan *belt conveyor* dengan risiko kaki atau tangan terjepit *belt conveyor*. Faktor penyebab kecelakaan kerja tersebut adalah sebagai berikut:
 - 1) *Lack of control / management* terjadi karena Kurangnya pengawasan pekerjaan di lapangan, Kurang memaksimalkan Standar Operasional Prosedur yang sudah ada, *Safety talk* antara pekerja kurang rutin dilakukan.
 - 2) *Basic cause / origins* terjadi karena Kurangnya kesadaran pekerja akan pentingnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) maupun budaya keselamatan bekerja, Kurangnya pemasangan rambu-rambu bahaya kerja / hanya terdapat pada area tertentu saja, Terdapat beberapa *conveyor* yang tidak dipasang sabuk pelindung.
 - 3) *Immediate cause / symptoms* terjadi karena Pekerja seringkali bekerja secara terburu-buru sehingga kurang waspada dalam bekerja, Pekerja kurang memperhatikan posisi anggota tubuh saat bekerja atau berdekatan dengan mesin, Pekerja lalai dalam menjalankan prosedur pengecekan *belt conveyor*.
 - 4) *Incident* yang muncul yaitu anggota tubuh pekerja terjepit *belt conveyor*.
 - 5) *Loss* yaitu mengakibatkan pekerja mengalami trauma cedera cacat fisik, Kehilangan waktu kerja, Produktivitas kerja menurun.

5.4 Strategi Upaya Pengendalian Risiko Dominan

Strategi upaya pengendalian risiko dominan merupakan bagian dalam analisis risiko yang bertujuan memberikan rekomendasi untuk menangani risiko yang memiliki dampak terbesar atau yang paling dominan terhadap suatu proses. Risiko dominan biasanya diidentifikasi berdasarkan kemungkinan terjadinya dan dampak potensial yang paling signifikan. Pengendalian risiko dominan dapat dilakukan setelah peneliti melakukan penelitian ini yang dapat diketahui sebagai berikut:

1. Pekerjaan pengecekan *line unloading* dengan risiko terjatuh saat berjalan melintasi *Line Unloading*, rekomendasi upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk *Lack of control / management* adalah *safety management*

- dengan memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan melakukan *safety talk* antar pekerja serta inspeksi rutin dilapangan. *Basic cause / origins* yaitu memberikan edukasi kepada seluruh pekerja akan pentingnya keselamatan dalam bekerja berupa pelatihan K3, mewajibkan setiap pekerja untuk selalu menggunakan alat pelindung diri, serta menambahkan *railing* pengaman disepanjang akses jalan *line unloading*. *Immediate cause / symptoms* seperti memberikan *punishment* berupa teguran/hukuman kepada pekerja yang kerap bercanda atau tidak mematuhi peraturan hingga melengkapi pemasangan rambu bahaya pada area kerja khususnya pada *line unloading*.
2. Pekerjaan pengecekan area silo dengan risiko terjatuh dari silo, rekomendasi upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk *Lack of control / management* adalah *safety management* dengan memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan melakukan *safety talk* antar pekerja serta inspeksi rutin dilapangan. *Basic cause / origins* yaitu memberikan edukasi kepada seluruh pekerja akan pentingnya keselamatan dalam bekerja berupa pelatihan K3, mewajibkan penggunaan alat pelindung diri, serta memasang *railing* pengaman tambahan disekitar area *silo* khususnya pada area ketinggian. *Immediate cause / symptoms* seperti memberikan *punishment* berupa teguran/hukuman kepada pekerja yang kerap bercanda atau tidak mematuhi peraturan hingga melengkapi pemasangan rambu bahaya pada area kerja khususnya pada area *silo*.
 3. Pekerjaan *change roller* dengan risiko terjatuh saat melakukan penggantian *roller*, rekomendasi upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk *Lack of control / management* adalah *safety management* dengan memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan melakukan *safety talk* antar pekerja serta inspeksi rutin dilapangan. *Basic cause / origins* yaitu memberikan sanksi tegas kepada setiap pekerja yang tidak mematuhi penggunaan alat pelindung diri saat sedang bekerja, memberikan edukasi kepada setiap pekerja akan pentingnya keselamatan kerja berupa pelatihan K3, serta menyediakan alat pelindung diri tambahan (*body harness*) maupun alat kerja sejenis katrol bantu yang dikhususkan untuk penggantian *roller*. *Immediate cause / symptoms* seperti memberikan *punishment* berupa teguran/hukuman kepada pekerja yang kerap bercanda atau tidak mematuhi rambu keselamatan, mewajibkan dan

- mengawasi penggunaan alat pelindung diri pada setiap pekerja hingga memberikan *reward* agar pekerja lebih disiplin dan fokus dalam melakukan pekerjaan.
4. Pekerjaan *change roll* dengan risiko kaki atau tangan terjepit *roll*, rekomendasi upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk *Lack of control / management* adalah *safety management* dengan memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan melakukan *safety talk* antar pekerja serta inspeksi rutin dilapangan. *Basic cause / origins* yaitu memberikan edukasi berupa pelatihan K3 kepada setiap pekerja akan pentingnya keselamatan kerja, melengkapi pemasangan rambu bahaya kerja, serta membangun komunikasi yang aktif antara operator PLC dengan pekerja lapangan agar tidak terjadi miskomunikasi. *Immediate cause / symptoms* seperti menerapkan sistem *reward & punishment* agar setiap pekerja lebih disiplin dan fokus dalam melakukan pekerjaan, mewajibkan penggunaan alat pelindung diri kepada setiap pekerja hingga memberikan sanksi tegas kepada setiap pekerja yang tidak mematuhi peraturan maupun rambu bahaya K3.
 5. Pekerjaan pengecekan *belt conveyor* dengan risiko kecelakaan kaki atau tangan terjepit *belt conveyor*, rekomendasi upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk *Lack of control / management* adalah *safety management* dengan memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan melakukan inspeksi rutin dilapangan. *Basic cause / origins* yaitu mewajibkan penggunaan alat pelindung diri kepada setiap pekerja, melengkapi pemasangan rambu bahaya kerja pada setiap area kerja yang dinilai cukup berbahaya, serta memasang *cover* pelindung pada *conveyor* yang masih terbuka untuk meminimalisir adanya kontak fisik dengan pekerja. *Immediate cause / symptoms* seperti memberika *punsishment* berupa teguran/hukuman kepada pekerja yang tidak mematuhi peraturan, memperhatikan posisi serta postur anggota tubuh untuk tidak berdekatan dengan *conveyor* yang sedang beroperasi hingga memberikan *reward* agar setiap pekerja lebih disiplin dan fokus dalam melakukan pekerjaan.

Berdasarkan bentuk strategi pengendalian risiko yang telah dijabarkan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa hal paling pertama yang perlu dilakukan adalah dengan memperhatikan *safety management* yaitu dengan memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan melakukan inspeksi rutin dilapangan. Selain itu terdapat

beberapa tindakan lainnya seperti memberikan edukasi berupa pelatihan K3 pada setiap pekerja, mewajibkan penggunaan alat pelindung diri (*safety helmet*, masker, *safety googles*, *ear plug*, *wearpack*, *safety gloves*, hingga *safety shoes*), menerapkan sistem *reward & punishment* agar pekerja lebih disiplin, hingga melengkapi pemasangan rambu bahaya kerja maupun alat pelindung diri tambahan. Hal ini dilakukan untuk mencegah kecelakaan kerja dan menciptakan budaya keselamatan kerja sehingga pekerja terbiasa lebih sadar dan peduli terhadap keselamatan diri sendiri serta rekan kerja.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis dengan menggunakan metode HIRADC serta melalui pendekatan metode Domino yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil identifikasi kecelakaan kerja, terdapat 83 potensi bahaya dan risiko dari 13 jenis pekerjaan yang ada pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan diantaranya yaitu: Pekerjaan pengecekan *line unloading* dengan 10 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan *cleaning D-1 D-7* dengan 5 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan pengecekan area *silo* dengan 9 risiko kecelakaan kerja. Pekerjaan *Unloading CS-B* dengan 5 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan *Unloading CS-A* dengan 5 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan *Reclaiming CS-A CS- B* dengan 5 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan *Change Roller* dengan 5 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan pengecekan *belt conveyor* dengan 10 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan pengecekan *line reclaiming* dengan 5 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan *House Keeping* dengan 5 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan pengecekan *line unloading* dari S1-PC sampai A-2 BC dengan 5 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan *blocking* batubara dengan 9 risiko kecelakaan kerja, Pekerjaan *monitoring line unloading* dan *line reclaiming* di runag *CHER* dengan 5 risiko kecelakaan kerja, dan Pekerjaan pengukuran *level bunker* dengan 5 risiko kecelakaan kerja.
2. Berdasarkan hasil analisis menggunakan pendekatan metode Domino, terdapat 5 pekerjaan yang memiliki risiko paling dominan dari 13 pekerjaan yang ada pada proses *Unloading Reclaiming* di PT PLN Nusantara Power UPK Tarahan yaitu: pekerjaan pengecekan *line unloading* dengan risiko terjatuh saat berjalan melintasi *line unloading*, pekerjaan pengecekan area *silo* dengan risiko terjatuh dari *silo*, pekerjaan *change roller* dengan risiko terjatuh saat melakukan penggantian *roller*, pekerjaan *change roller* dengan risiko kaki atau tangan terjepit *roll*, dan pekerjaan pengecekan *belt conveyor* dengan risiko kaki atau tangan terjepit *belt*.

3. Berdasarkan hasil penelitian potensi bahaya menggunakan pendekatan metode Domino, rekomendasi upaya pengendalian risiko dari 5 pekerjaan yang memiliki risiko paling dominan yaitu: *Lack of control / management* adalah memaksimalkan Standar Operasional Prosedur dan melakukan inspeksi rutin dilapangan untuk mengingatkan keamanan pekerja. *Basic cause / origins* adalah memberikan edukasi berupa pelatihan K3 kepada setiap pekerja, mewajibkan penggunaan alat pelindung diri lengkap kepada seluruh pekerja, memasang *railing* pengaman tambahan disekitar area kerja yang berbahaya seperti akses *line unloading* dan *coal silo*, pemasangan *cover* pelindung pada *conveyor* yang masih terbuka, menyediakan alat pelindung diri tambahan seperti *body harness* maupun alat kerja berupa katrol bantu, serta melengkapi pemasangan rambu bahaya kecelakaan kerja. *Immediate cause / symptoms* yaitu menerapkan sistem *reward & punishment* kepada pekerja agar lebih disiplin, mewajibkan penggunaan alat pelindung diri kepada setiap pekerja, hingga memberikan sanksi tegas kepada pekerja yang tidak mematuhi peraturan maupun rambu keselamatan kerja.

6.2 Saran

Hasil Penelitian ini tentunya masih memiliki kekurangan tetapi dapat digunakan untuk penelitian serupa, dengan menggunakan metode penelitian yang hampir mirip seperti metode yang peneliti gunakan. Hasil penelitian ini juga dapat dimanfaatkan oleh pihak perusahaan untuk meningkatkan *safety value* bagi para pekerja maupun *safety management* dan juga dapat digunakan sebagai langkah preventif untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaret, D., & Fadhilah. (2021). Analisis Resiko Keselamatan Kerja Dengan Metode Hirarc (Hazard Identification, Risk Assessment, And Risiko Control) Di Tambang Bawah Tanah Pt. Nusa Alam Lestari, Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Bina Tambang*, Vol.6, No.4, 1-12.
- Amanda, D. U. (2016). *Analisa Kecelakaan Kerja Proyek Konstruksi Di Kota Medan*. Medan: Medan Area University.
- Ardiningrum, A., Fitriyani, & Gusti, A. (2023). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Bagian Boiler Di Pltu Teluk Sirih. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Lingkungan (Jk3l)*, 151-169.
- AS/NZS 4360 : 1999 (1999). *Australian/New Zealand Standard Occupational Health And Safety Management System Scope Only*.
- Balili, S. S., & Yuamita, F. (2022). Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek Pltu Ampana (2x3 Mw) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit) Vol.1 No.Ii*, 61-69.
- Darmawi, H. (2014). Manajemen Risiko. *Manajemen Risiko Edisi Ke-2*, 225.
- Djarmiko, R. D. (2016). *Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Cv Budi Utama.
- Endroyo, B., & Tugiono. (2007). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 21-31.
- Fathimahayati, L. D., Wardana, M. R., & Gumilar, N. A. (2019). Analisis Resiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Industri Tahu Dan Tempe Kelurahan Selili, Samarinda. *Jurnal Rekavasi*, 62-70.
- Ferdiyana, R., & Saukani, I. (2020). Kesadaran Mahasiswa Teknik Elektronika Terhadap K3 Dijurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang. *Integrated Lab Journal*, 50-56.
- Firdaus. (2022). Evaluasi Kinerja Kolam Pengendap Lumpur (Kpl) Dan Penyebab Terbentuknya Limbah Cair Batubara Yang Terjadi Di Stockpile Pt Bukit Asam Tbk Unit Pelabuhan Tarahan. *01*, 1-23.
- Frank, E. B., Germain, G. L., & Clark, M. D. (1990). *Practical Loss Control Leadership*.
- Halim, L. N., & Panjaitan, T. S. (2016). Perancangan Dokumen Hazard Identification Risk Assessment Risk Control. *Jurnal Tirta 4(2)*, 279-284.
- Hidayat, D.F., & Hardono, J. (2021). Penerapan Metode Hiradc Pada Bagian Proses Penerimaan Di Pt. Ca. *Journal Industrial Manufacturing*, 6(2), 87.
- Ilmansyah, Y., Mahbubah, N.A., & Widyaningrum, D. (2020). Penerapan Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan

- Keselamatan Kerja di PT Shell Indonesia. *Profisiensi: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(1), 15-22.
- J., R. A., Wijayaningtyas, M., Winanda, L. A., & Kartika, D. (2023). Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Proyek Pembangunan Jalur Lintas Selatan Lot 7 Tambak - Serang Kabupaten Blitar Menggunakan Metode FMEA dan Metode Domino. *DeTeksi: Jurnal Teknik Sipil*, 30-40.
- Keliola, F. L., & Abdin, M. (2022). Analisis Risiko Dengan Menggunakan Metode Domino Pada Rehabilitasi Dan Renovasi Perpustakaan Dan Laboratorium Iain Ambon. *Journal Agregate*, 47-57.
- 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.
- Kurniasih, N., Fadhillah, & Prihatanto, A. (2019). Aplikasi Metode Job Safety Analysis Dan Pendekatan Hiradc Untuk Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Penambangan Bawah Tanah Bijih Emas Pt. Dempo Maju Cemerlang Pesisir Selatan. *Jurnal Bina Tambang*, Vo.6, No.2, 43-52.
- Lazuardi, M. R., Sukwika, T., & Kholil, K. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC Pada Departemen Assembly Listrik, *Journal of Applied Management Research*, 2(1), 11-20.
- Mahawati, E. et al. (2021). Analisis Beban Kerja dan Produktivitas Kerja. Medan: Yayasan Kita Menulis
- Mahmud, M., & Yusof, S. M. (2018). The Influence Of Religiosity On Safety Behavior Of Workers: A Proposed Framework. *Social Sciences & Humanities*, 1-20.
- Nugroho, M. J. (2020). *Manajemen mitigasi kebakaran pada pltu dengan menggunakan metode fmea studi kasus pt. Pjb ubjom pacitan*
- Orient, F. (2019). *Optimalisasi Pemuatan Batu Bara di atas MV. Pan Mutiara dengan Metode Ship to Ship* (Doctoral dissertation, POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG).
- Parashakti, R. D., & Putriawati. (2020). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Lingkungan Kerja dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *JIMT*, 290-304.
- Peruzzi, A., Kriswardhana, W., & Ratnaningsih, A. (2020). Risiko Assessment Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode Domino pada Proyek Apartemen Grnad Dharmahusada Lagoon. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 103-116.
- Ponidi, P. (2024). Optimalisasi Fungsi Sensor Prosonic Terhadap Kinerja Reclaimer Batubara di PT.SBI Tuban. *Cyclotron*, 7(02), 12–17.
- Pranata, H. D., & Sukwika, T. (2022). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bidang *Freight Forwader* Menggunakan Metode HIRADC. *Jurnal Teknik*, 1-13.

- Putri, A. S. (2022). *Analisis Risiko Bahaya Pada Proses Penambangan Batu Bara Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, And Determine Control (HIRADC), Job Safety Analysis (JSA), Dan Hazard And Operability Study (HAZOP) Guna Meminimalkan Kecelakaan Kerja*. 8.5.2017, 2003–2005.
- Rahmanto, I., & Hamdy, M. I. (2022). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Karawang Menggunakan Metode Hazard And Operability (Hazop) Di Pt Pjb Services Pltu Tembilahan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit) Vol. 1, No. Ii*, 53-60.
- Sabet, P. G., Aadal, H., Jamshidi, M. H., & Rad, K. G. (2013). *Application Of Domnino Theory To Justify And Prevent Accident Occurance In Construction Sites. Iosr Journal Of Mechanical And Civil Engineering (Iosr-Jmce)*, Pp 72-76.
- Sainyakit, E. F., & Djunaidi, Z. (2023). Identifikasi Potensi Bahaya Dan Upaya Pengendalian Pada Proses Coal Hauling Dan Coal Loading Di Indonesia. *Buletin Kesehatan Lingkungan Masyarakat*, 77-85.
- Sudjatmiko, F. (2007). *Pokok-Pokok Pelayaran Niaga* (2 ed). Jakarta: CV. Akademika Pressindo
- Sulistyo, B. P. (2020). Penanganan Bongkar Muatan Curah Batu Bara Oleh PT. Adhiguna Putera Di Dermaga Pltu Suralaya Banten. *KARYA TULIS*.
- Supardi, S. (2021). *Pengaruh Kepemimpinan Dan Budaya Keselamatan Terhadap Kinerja Keselamatan Melalui Perilaku Dan Iklim Keselamatan Pada Perusahaan Kontraktor Pertambangan Batu Bara Di Kalimantan Timur*. Program Pascasarjana. Malang: Universitas Merdeka Malang.
- Tjahjanto, R., & Aziz, I. (2016). Analisis Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja Atas Kapal Mv. Cs Brave. 13-18.
- Ussalam, M. S., Bagaskoro, B., & Wulandari, R. R. S. (2023). Optimization of Waiting Time for Coal Loading and Unloading Activities to Ships at PT Andhini Samudera Jaya Bunati Branch. *Greenation International Journal of Tourism and Management*, 1(3), 330-342.
- Vaněk, M., Valverde, G. F., Černý, I., & Hudeček, V. (2020). Coal Handling Operational Risk Management: Stripped Overbuden Transport In Brown Coal Open Pit Mines. *Acta Montanistica Slovaca*, 170-181.
- Wahyuni, R. T., & Zulkifli, Z. (2022). Analisis Dampak Penerapan Sistem Proteksi Plugging pada Chute Conveyor Berbasis PLC di PLTU Tenayan. *Infomatek*, 24(1), 51–58.
- Wardani, H. K., Nursanto, E., & Amri, N. A. (2022). Identifikasi Hazard Potential Pada Area Penambangan Dengan Metode Jsa. *Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia Vo. 7, No. 6*, 7902-1918.
- Widodo. (2015). *Manajemen Pengembangan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta.

- Wijanarko, E. (2017). Analisis Risiko Keselamatan Pengunjung Terminal Purabaya Menggunakan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control).
- Yulia, S. (2019). *Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja dan Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Tambang (Operator) Di PT Kaltim Diamond Coal Samarinda Kalimantan Timur Tahun 2019. 1*, 138–139.
- Yuliana, N. P., Moi, F., & Yuni, N.S. (2023). Aplikasi Metode HIRARC dan Domino untuk *Risk Assessment* Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Proyek Pengendalian Banjir Tukad Unda di Wilayah Kabupaten Klungkung. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, 10-22.
- Yuliandi, C.D., & Ahman, E. (2019). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Lingkungan Kerja Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Di Lingkungan Kerja Balai Inseminasi Buatan (Bib) Lembang, 18(2), 98-109.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Hasil Identifikasi Potensi Bahaya

KUESIONER POTENSI BAHAYA KECELAKAAN KERJA

Oleh :
NURARIEF BAGASKORO
19522010

**ANALISIS RISIKO BAHAYA KECELAKAAN KERJA PADA
PROSES UNLOADING RECLAIMING MENGGUNAKAN
METODE HIRADC DAN PENDEKATAN DOMINO EFEK DI
PT. PLN NUSANTARA POWER UPK TARAHAN**

I. PENDAHULUAN
Proses *Unloading* dan *Reclaiming* yaitu salah satu kegiatan yang dijalankan oleh PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan dimana proses ini merupakan aktivitas sistem operasi pengolahan batubara sehingga terdapat beberapa pekerjaan yang berisiko mengalami kecelakaan kerja apabila tidak memperhatikan K3 dengan baik. Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengetahui potensi bahaya yang ditimbulkan, dampak risiko yang diterima, serta memberikan rekomendasi upaya untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Analisa dilakukan dengan menilai frekuensi dan dampak menggunakan tingkatan skala 1-5.

II. TUJUAN PENGISIAN KUESIONER
Mengetahui sejumlah potensi bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja terutama pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan.

III. DATA RESPONDEN

Narasumber :
Jabatan/Posisi :
Usia :
Pendidikan terakhir :
Lama bekerja :
Kegiatan :

*Catatan : semua informasi yang diberikan dalam survey ini hanya dipakai untuk keperluan penelitian.

Lampung, 2023

(Nama Responden)

IV. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

- Jawaban merupakan persepsi responden terhadap besaran risiko kecelakaan kerja yang terjadi, frekuensi risiko yang terjadi, maupun pengaruh risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.
- Setiap pernyataan hanya membutuhkan satu jawaban saja.
- Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia apabila variabel risiko dianggap relevan.
- Data responden dan semua informasi yang diberikan akan dijamin kerahasiaannya, oleh sebab itu dimohon untuk mengisi kuesioner dengan sebenarnya.

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA KECELAKAAN KERJA

Narasumber : Syarifuddin
Jabatan/Posisi : Coal and Ash Handling (safety officer)
Usia : 46 tahun
Pendidikan terakhir : SMA
Lama bekerja : 5 - 10 tahun
Kegiatan : Operasi bongkar muat batubara (Unloading & Reclaiming)

No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja	Relevan
1	Pengecekan line unloading	pipe conveyor maupun belt conveyor bergerak berputar	✓
		terpeleket saat pengecekan curaman batubara	✓
		Kaki atau tangan terjepit material	✓
		Kaki atau tangan terbelut material	✓
		mata terkena paparan batubara	✓
		terjatuh saat berjalan melintasi line unloading	✓
		Abstraksi saat melakukan pengecekan line unloading	✓
		tersempit listrik	✓
		gerakan paku bukit seperti kaki atau tangan terungkit semai saat pemantauan pengoperasian pada line unloading	✓
		terpeleket saat melakukan pengecekan operasi line unloading	✓

2	Cleaning D1-D7	terpeleket saat berjalan melintasi area line unloading	✓
		terpeleket saat pengecekan screen Transfer House 06, D-1 (Diameter 1) hingga D-7 (Diameter 7)	✓
		terjatuh pada saat pembebasan material di hopper	✓
		Kaki atau tangan terbelut upper belt dan lower belt	✓
		mata terkena debu saat melakukan cleaning D1 hingga D7	✓
3	Pengecekan area silo	terpeleket saat berjalan melintasi line unloading	✓
		terjatuh dari coal silo	✓
		gerakan paku bukit seperti kaki atau tangan terungkit semai saat pengecekan area silo	✓
		terlambat kabel listrik	✓
		Kaki atau tangan terbelut material	✓
		Kaki atau tangan terjepit material	✓
		Kurangnya sirkulasi udara di area silo	✓
		udara busuk masih mengeras	✓
		Kaki atau tangan terjepit dan benda berputar (belt)	✓
		mata terkena paparan material	✓
4	Unloading C5-B	Kaki atau tangan terjepit material	✓
		terpeleket saat melakukan pengecekan unloading C5-B	✓

		maka ketika sepihan batubara	✓
		dehidrai saat melakukan proses unloading CS-B	✓
		gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat melakukan operasi unloading CS-B	✓
		kaki atau tangan terbelat belt	✓
5	Unloading CS-A	suara bunyi mesin yang mencepat dehidrai saat melakukan proses unloading CS-A	✓
		gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat melakukan operasi unloading CS-A	✓
		maka ketika sepihan material batubara	✓
		terpelekat saat melakukan pengisian unloading CS-A	✓
6	Reclaiming CS-A, CS-B	suara bunyi mesin yang mencepat	✓
		maka ketika sepihan batubara	✓
		kaki atau tangan terbelat belt conveyor	✓
		dehidrai saat berada di sekitar area Crusher Building	✓
		terhimpun debu material batubara	✓
		kaki atau tangan terjepit material	✓
7	Change roller	kaki atau tangan terbelat roller	✓
		terjauh saat melakukan penggantian roller	✓
		kaki atau tangan terjepit roller	✓


		terpelekat saat melakukan penggantian roller	✓
		dehidrai saat melakukan penggantian roller	✓
8	Pengecekan belt conveyor	kaki atau tangan terbelat dan belt conveyor	✓
		kaki atau tangan terjepit oleh belt conveyor	✓
		terpelekat saat pengecekan belt conveyor di sepanjang line unloading maupun line reclaiming	✓
		kaki atau tangan terbelat oleh relaying pulley	✓
		dehidrai saat melakukan pengecekan belt conveyor	✓
		maka ketika sepihan material batubara	✓
		tangan terbelat dan idler roller	✓
		terhimpun debu material batubara	✓
		tangan terbelat oleh roller idler	✓
		tangan terbelat oleh belt conveyor	✓
9	Pengecekan line reclaiming	belt conveyor bergerak berputar	✓
		terjauh saat pengecekan curahan material batubara	✓
		maka ketika sepihan material batubara	✓
		suara bunyi mesin yang mencepat dehidrai saat pengecekan operasi pada line reclaiming	✓

10	Howe keeping	maka ketika sepihan material batubara	✓
		terhimpun debu material batubara	✓
		terpelekat saat melakukan pembersihan area kerja	✓
		dehidrai saat melakukan pengecekan alat kerja	✓
		gerakan tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat menepikan alat kerja	✓
		kaki atau tangan terbelat belt	✓
		terjauh saat menepikan alat kerja	✓
11	Blocking batubara	terpelekat saat berjalan material area line unloading	✓
		terjauh saat melakukan pembersihan material batubara	✓
		terhimpun debu material batubara	✓
		terjauh saat melakukan pengecekan curahan batubara	✓
		dehidrai saat melakukan proses blocking batubara	✓
		gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat pembersihan material	✓
		maka ketika sepihan material batubara	✓
		suara bunyi mesin yang mencepat	✓
		kaki atau tangan terjepit material batubara	✓

12	Pengecekan operasi line unloading dan line reclaiming di ruang CHER	posisi duduk yang kurang sesuai atau ergonomis dalam waktu lama	✓
		dehidrai saat pemantauan operasi unloading dan reclaiming	✓
		suara bunyi mesin panel saat sedang beroperasi	✓
		terjauh saat menepi anak tangan	✓
		maka terpapar cahaya lampu dalam waktu lama	✓
13	Pengambilan level bunker	terpelekat saat berjalan pd area bunker	✓
		terhimpun debu material batu bara	✓
		gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat pengukuran level bunker	✓
		suara bunyi mesin yang mencepat di sekitar area bunker	✓
		dehidrai saat melakukan pengukuran level bunker	✓
		terjauh saat menepi anak tangan	✓

*Catatan : semua informasi yang diberikan dalam survey ini hanya dipakai untuk keperluan penelitian.

Lampung, 27 oktober 2023

()
Syarifuddin

Lampiran 2 Angket Hasil Identifikasi Potensi Risiko

KUESIONER POTENSI RISIKO KECELAKAAN KERJA

Oleh :
NURARIEF BAGASKORO
19522010

ANALISIS RISIKO BAHAYA KECELAKAAN KERJA PADA PROSES UNLOADING RECLAMING MENGGUNAKAN METODE HIRADC DAN PENDEKATAN DOMINO EFEK DI PT. PLN NUSANTARA POWER UPK TARAHAN

I. PENDAHULUAN
Proses *Unloading* dan *Reclaiming* yaitu salah satu kegiatan yang dijalankan oleh PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan dimana proses ini merupakan aktivitas sistem operasi pengelolaan batubara sehingga terdapat beberapa pekerjaan yang berisiko mengalami kecelakaan kerja apabila tidak memperhatikan K3 dengan baik. Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengetahui potensi bahaya yang ditimbulkan, dampak risiko yang diterima, serta memberikan rekomendasi upaya untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Analisa dilakukan dengan menilai frekuensi dan dampak menggunakan tingkatan skala 1-5.

II. TUJUAN PENGISIAN KUESIONER
Mengetahui sejumlah risiko kecelakaan kerja yang terdapat pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan.

III. DATA RESPONDEN

Narasumber :
Jabatan/Posisi :
Usia :
Pendidikan terakhir :
Lama bekerja :
Kegiatan :

*Catatan : semua informasi yang diberikan dalam survey ini hanya dipakai untuk keperluan penelitian.

Lampung, 2023

(Nama Responden)

IV. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

- Jawaban merupakan persepsi responden terhadap besaran risiko kecelakaan kerja yang terjadi, frekuensi risiko yang terjadi, maupun pengaruh risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.
- Setiap pernyataan hanya membutuhkan satu jawaban saja.
- Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia apabila variabel risiko dianggap relevan.
- Data responden dan semua informasi yang diberikan akan dijamin kerahasiannya, oleh sebab itu dimohon untuk mengisi kuesioner dengan sebenarnya.

IDENTIFIKASI POTENSI RISIKO KECELAKAAN KERJA

Narasumber : Syarifuddin
Jabatan/Posisi : Coal and Ash Handling (safety officer)
Usia : 46 tahun
Pendidikan terakhir : SMA
Lama bekerja : 5 -10 tahun
Kegiatan : Operasi bongkar muat batubara (Unloading & Reclaiming)

No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja	Potensi Risiko	Relevan
1	Pengecekan line unloading	PIPE conveyor maupun belt conveyor sangat berputar	anggota tubuh terluka	✓
		terpelekat saat pengecekan curahan batubara	anggota tubuh terluka	✓
		Kaki atau tangan terjepit mesin	Kaki/tangan terluka	✓
		Kaki atau tangan terbentur material	Kaki /tangan terluka	✓
		mata terkena serpihan batubara	iritasi mata	✓
		terjatuh saat berjalan membusi line unloading	anggota tubuh terluka	✓
		dihadiri saat melakukan pengecekan operasi unloading	nyeri sendi	✓
		tersejat listrik	luka bakar	✓
		gerakan tubuh sepeka kaki atau tangan kurang sesuai saat pemantauan pengecekan line unloading	cedera otot	✓

diambilkan oleh cuaca ekstrim

= kelelahan - Hous - Lemas

		terpelekat saat melakukan pengecekan operasi unloading	anggota tubuh terluka	✓
2	Cleaning D1 - D7	terpelekat saat berjalan membusi line unloading	anggota tubuh terluka	✓
		terpelekat saat pengecekan secara Transpor House 0b, D-1 (Driverless) hingga D-7 (Driver 7)	anggota tubuh terluka	✓
		terjatuh saat melakukan pembaruan material di hopper	anggota tubuh terluka	✓
		Kaki atau tangan terbentur upper belt dan lower belt	Kaki atau tangan terluka	✓
		mata terkena debu saat melakukan cleaning D-1 hingga D-7	iritasi mata	✓
3	Pengecekan area silo	terpelekat saat berjalan membusi line unloading	anggota tubuh terluka	✓
		terjatuh dari coal silo	anggota tubuh terluka	✓
		gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat pengecekan area silo	cedera otot	✓
		tersejat Kabel Listrik	luka bakar	✓
		Kaki atau tangan terbentur dan material	Kaki atau tangan terluka	✓
		suara bunyi mesin mengeras	gangguan pendengaran	✓
		kurangnya sirkulasi udara di area coal silo	gangguan pernapasan	✓
		mata terkena serpihan material	iritasi mata	✓
		Kaki atau tangan terjepit dan benda berputar (belt)	Kaki atau tangan terluka	✓
4	Unloading	mata terkena serpihan batubara	iritasi mata	✓

CS-B	terpelekat saat melakukan penggerakan unloading CS-B	anggota tubuh terluka	✓
	kaki atau tangan terbelah belt	kaki/tangan terluka	✓
	dihadirai saat melakukan proses unloading CS-B	nyeri sendi	✓
	gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat melakukan operasi unloading CS-B	cedera otot	✓
5 Unloading CS-A	suaru bunyi mesin mengeras	gangguan pendengaran	✓
	dihadirai saat melakukan proses unloading CS-A	nyeri sendi	✓
	gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat melakukan operasi unloading CS-A	cedera otot	✓
	mata terkena serpihan material batubara	iritasi mata	✓
6 Reclaming CS-A, CS-B	terpelekat saat melakukan penggerakan unloading CS-A	anggota tubuh terluka	✓
	suaru bunyi mesin mengeras	gangguan pendengaran	✓
	mata terkena serpihan material	iritasi mata	✓
	kaki atau tangan terbelah oleh belt conveyor	kaki atau tangan terluka	✓
7 Change roller	dihadirai saat berada di sekitar area Crusher Building	nyeri sendi	✓
	terhirup debu material batubara	gangguan pernapasan	✓
	kaki atau tangan terkena roller	kaki/tangan terluka	✓
	tejatuh saat melakukan penggantian roller	anggota tubuh terluka	✓
	kaki atau tangan terjepit roller	kaki/tangan terluka	✓

8	terpelekat saat melakukan penggantian roller	anggota tubuh terluka	✓
	dihadirai saat melakukan penggantian roller	nyeri sendi	✓
	kaki atau tangan terbelah oleh belt conveyor	kaki atau tangan terluka	✓
	kaki atau tangan terjepit oleh belt conveyor	kaki atau tangan terluka	✓
9	terpelekat saat penggerakan belt conveyor di sepanjang line unloading dan line reclaming	anggota tubuh terluka	✓
	kaki atau tangan terbelah oleh lagging pulley	kaki atau tangan terluka	✓
	dihadirai saat melakukan penggerakan belt conveyor	nyeri sendi	✓
	mata terkena serpihan material batubara	iritasi mata	✓
	gerakan terbelah oleh roller	tangan terluka	✓
	terhirup debu material batubara	gangguan pernapasan	✓
	tangan terbelah rubber sheet	tangan terluka	✓
	tangan terbelah belt cleaner	tangan terluka	✓
9	belt conveyor bergerak cepat	anggota tubuh terluka	✓
	tejatuh saat penggerakan curahan batubara	anggota tubuh terluka	✓
	mata terkena serpihan material batubara	iritasi mata	✓
	suaru bunyi mesin mengeras	gangguan pendengaran	✓
	dihadirai saat penggerakan line reclaming	nyeri sendi	✓

10	Howe keeping	mata terkena serpihan material batubara	iritasi mata	✓
		terhirup debu material batubara	gangguan pernapasan	✓
		terpelekat saat melakukan pemberian area kerja	anggota tubuh terluka	✓
		dihadirai saat melakukan penggerakan alat kerja	nyeri sendi	✓
		gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat memperbaiki alat kerja	cedera otot	✓
		belt conveyor berputar		✓
11	Blocking batubara	terpelekat saat berjalan menyalai line unloading	anggota tubuh terluka	✓
		tejatuh saat melakukan pemberian material batubara	anggota tubuh terluka	✓
		terhirup debu material batubara	gangguan pernapasan	✓
		tejatuh saat melakukan penggerakan curahan batubara	anggota tubuh terluka	✓
		dihadirai saat melakukan proses blocking batubara	nyeri sendi	✓
		gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat penambahan material	cedera otot	✓
		mata terkena serpihan material batubara	iritasi mata	✓
		suaru bunyi mesin mengeras	gangguan pendengaran	✓
		kaki atau tangan terjepit material batubara	kaki atau tangan terluka	✓
		12	Penggerakan	posisi duduk kurang ergonomis dalam waktu lama

13	Pengukuran level bunker	operasi dan line unloading dan line reclaming di ruang CHER	dihadirai saat pemantauan operasi unloading dan reclaming	nyeri sendi	✓
		suaru bunyi mesin panel saat sedang beroperasi	suaru bunyi mesin panel saat sedang beroperasi	gangguan pendengaran	✓
		tejatuh saat menaiki tangga	tejatuh saat menaiki tangga	anggota tubuh terluka	✓
		mata terpapar cahaya lampu dalam waktu lama	mata terpapar cahaya lampu dalam waktu lama	gangguan penglihatan	✓
		terhirup debu batubara	terhirup debu batubara	gangguan pernapasan	✓
13	Pengukuran level bunker	tejatuh saat menaiki area tangga	tejatuh saat menaiki area tangga	anggota tubuh terluka	✓
		gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat pengukuran level bunker	gerakan tubuh seperti kaki atau tangan kurang sesuai saat pengukuran level bunker	cedera otot	✓
		dihadirai saat melakukan pengukuran level bunker	dihadirai saat melakukan pengukuran level bunker	nyeri sendi	✓
		suaru bunyi mesin mengeras di sekitar area bunker	suaru bunyi mesin mengeras di sekitar area bunker	gangguan pendengaran	✓

*Catatan : semua informasi yang diberikan dalam survey ini hanya dipakai untuk keperluan penelitian.

Lampung, 27 Oktober 2023



Lampiran 3 Angket Hasil Penilaian Risiko

KUESIONER PENILAIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA

Oleh :
NURARIEF BAGASKORO
19522010

**ANALISIS RISIKO BAHAYA KECELAKAAN KERJA PADA
PROSES UNLOADING RECLAMING MENGGUNAKAN
METODE HIRADC DAN PENDEKATAN DOMINO EFEK DI
PT. PLN NUSANTARA POWER UPK TARAHAH**

I. PENDAHULUAN
Proses *Unloading* dan *Reclaiming* yaitu salah satu kegiatan yang dijalankan oleh PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan dimana proses ini merupakan aktivitas sistem operasi pengelolaan batubara sehingga terdapat beberapa pekerjaan yang berisiko mengalami kecelakaan kerja apabila tidak memperhatikan K3 dengan baik. Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengetahui potensi bahaya yang ditimbulkan, dampak risiko yang diterima, serta memberikan rekomendasi upaya untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Analisa dilakukan dengan menilai frekuensi dan dampak menggunakan tingkatan skala 1-5.

II. TUJUAN PENGISIAN KUESIONER
Mengetahui nilai besaran dampak risiko kecelakaan kerja yang ditimbulkan pada proses *Unloading* dan *Reclaiming* di PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan.

III. DATA RESPONDEN
Narasumber :
Jabatan/Posisi :
Usia :
Pendidikan terakhir :
Lama bekerja :
Kegiatan :

*Catatan : semua informasi yang diberikan dalam survey ini hanya dipakai untuk keperluan penelitian.

Lampung, 2023

(Nama Responden)

IV. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

- Jawaban merupakan persepsi responden terhadap besaran risiko kecelakaan kerja yang terjadi, frekuensi risiko yang terjadi, maupun pengaruh risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.
- Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang tersedia
- Data responden dan semua informasi yang diberikan akan dijamin kerahasiaannya, oleh sebab itu dimohon untuk mengisi kuesioner dengan sebenarnya.

Tabel 6.1 Ukuran kualitatif dari *Likelihood*
Menurut *Risk Management AS/NZS 4360:1999*

Skor	Keterangan	Uraian
1	<i>Almost Certain</i>	Sangat Sering, dapat terjadi setiap saat
2	<i>Likely</i>	Sering
3	<i>Possible</i>	Kadang Kadang, dapat terjadi sekali-sekali
4	<i>Unlikely</i>	Jarang, kemungkinan kecil
5	<i>Rare</i>	Sangat Jarang, hampir tidak pernah

Tabel 6.2 Ukuran kualitatif dari *Consequences*
Menurut *Risk Management AS/NZS 4360:1999*

Skor	Keterangan	Uraian
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, tidak menimbulkan kerugian finansial
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian finansial kecil
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, penanganan medis, kerugian finansial sedang
4	<i>Major</i>	Cedera berat, kerugian finansial besar, produktivitas terhambat
5	<i>Catastrophic</i>	Fatal, kerugian sangat parah dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan operasional

Contoh :

No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya	Perkiraan Risiko	Likelihood					Consequences					
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1.	X	X	X				✓							✓

KUESIONER PENILAIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA

Narasumber : Syarifuddin
Jabatan/Posisi : Coal and Air Handling (Safety Officer)
Usia : 46 tahun
Pendidikan terakhir : S1A
Lama bekerja : 5-10 tahun
Kegiatan : Operasi bongkar muat batubara (unloading & Reclaiming)

No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya	Perkiraan Risiko	Likelihood					Consequences					
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1.	Pengecekan line Unloading	Pipe conveyor maupun belt conveyor bergerak berputar	Anggota tubuh terluka				✓						✓	
		Terpeleset saat pengecekan curahan batubara	Anggota tubuh terluka				✓						✓	
		Kaki atau tangan terjepit material	Kaki atau tangan terluka				✓						✓	
		Kaki atau tangan terbeutur material	Kaki atau tangan terluka					✓					✓	

		Mata terkena serpihan batubara	Iritasi mata		✓		✓			
		Terjatuh saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	Anggota tubuh terluka			✓				✓
		Dehidrasi saat melakukan pengecekan <i>line unloading</i>	Nyeri sendi		✓		✓			
		Tersengat listrik	Luka bakar			✓				✓
		Gerakan posisi tubuh seperti kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pemantauan pengoperasian <i>line unloading</i>	Cedera otot		✓		✓			
		Terpeleset saat pengecekan <i>line unloading</i>	Anggota tubuh terluka			✓		✓		
2.	<i>Cleaning D-1-D-7</i>	Terpeleset saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	Anggota tubuh terluka		✓		✓			

		Terpeleset pada saat pengecekan <i>screen Transfer House 06, D-1 (Diverter 1) hingga D-7 (Diverter 7)</i>	Anggota tubuh terluka			✓				✓
		Terjatuh pada saat pembersihan material di <i>hooper</i>	Anggota tubuh terluka			✓				✓
		Kaki atau tangan terbentur <i>upper belt</i> dan <i>lower belt</i>	Kaki atau tangan terluka		✓					✓
		Mata terkena debu saat melakukan <i>cleaning D-1 hingga D-7</i>	Iritasi mata		✓		✓			
3.	Pengecekan area silo	Terpeleset saat berjalan melintasi <i>line unloading</i>	Anggota tubuh terluka		✓		✓			

		Terjatuh dari silo	Anggota tubuh terluka			✓				✓
		Gerakan posisi tubuh, kaki atau tangan kurang sesuai saat pengecekan area silo	Cedera otot		✓		✓			
		Tersengat kabel listrik	Luka bakar			✓				✓
		Kaki atau tangan terbentur material	Kaki atau tangan terluka			✓				✓
		Suara bunyi mesin yang mengeras	Gangguan pendengaran		✓		✓			
		Kurangnya sirkulasi udara di area silo	Gangguan pernapasan		✓		✓			
		Mata terkena serpihan material	Iritasi mata			✓		✓		
		Kaki atau tangan terjepit benda berputar	Kaki dan tangan terluka			✓				✓

4.	<i>Unloading CS-B</i>	Mata terkena serpihan batubara	Iritasi mata		✓		✓			
		Terpeleset saat melakukan pengecekan <i>unloading CS-B</i>	Anggota tubuh terluka			✓				✓
		Kaki atau tangan terbentur <i>belt conveyor</i>	Kaki atau tangan terluka		✓					✓
		Dehidrasi saat melakukan proses <i>unloading CS-B</i>	Nyeri sendi		✓		✓			
		Gerakan tubuh, kaki atau tangan yang kurang sesuai saat melakukan proses <i>unloading CS-B</i>	Cedera otot			✓				✓
5.	<i>Unloading CS-A</i>	Suara bunyi mesin yang mengeras	Gangguan pendengaran		✓		✓			

		Dehidrasi saat melakukan proses unloading CS-A	Nyeri sendi		✓		✓		
		Gerakan tubuh, kaki atau tangan kurang sesuai saat melakukan unloading CS-A	Cedera otot		✓		✓		
		Mata terkena material serpihan batubara	Iritasi mata		✓		✓		
		Terpeleset saat melakukan pengecekan unloading CS-A	Anggota tubuh terluka			✓		✓	
6.	Reclaiming CS-A CS-B	Suara bunyi mesin yang mengeras	Gangguan pendengaran		✓		✓		
		Mata terkena serpihan batubara	Iritasi mata		✓		✓		
		Kaki atau tangan	Kaki atau tangan terluka		✓		✓		

		terbentur belt conveyor							
		Dehidrasi saat berada di area Crusher Building	Nyeri sendi			✓		✓	
		Terhirup debu material batubara	Gangguan pernapasan			✓		✓	
7.	Change Roller	Kaki atau tangan tertimpa roller	Kaki atau tangan terluka				✓		✓
		Terjatuh saat melakukan penggantian roller	Anggota tubuh terluka				✓		✓
		Kaki atau tangan terjepit roller	Kaki atau tangan terluka					✓	✓
		Terpeleset saat melakukan penggantian roller	Anggota tubuh terluka				✓		✓
		Dehidrasi pada saat melakukan penggantian roller	Nyeri sendi			✓		✓	

8.	Pengecekan belt conveyor	Kaki atau tangan terbentur belt conveyor	Kaki atau tangan terluka		✓		✓		
		Kaki atau tangan terjepit belt conveyor	Kaki atau tangan terluka			✓			✓
		Terpeleset saat pengecekan belt conveyor disepanjang line unloading dan line reclaiming	Anggota tubuh terluka			✓		✓	
		Kaki atau tangan terbentur rellaging pulley	Kaki atau tangan terluka			✓			✓
		Dehidrasi saat pengecekan belt conveyor	Nyeri sendi		✓		✓		
		Mata terkena serpihan material batubara	Iritasi mata		✓		✓		
		Tangan terbentur oleh idler roller	Tangan terluka		✓		✓		

		Terhirup debu material batubara	Gangguan pernapasan			✓		✓	
		Tangan terbentur oleh rubber skirt	Tangan terluka			✓			✓
		Tangan terbentur oleh belt cleaner	Tangan terluka			✓			✓
9.	Pengecekan line reclaiming	Belt Conveyor bergerak berputar	Anggota tubuh terluka			✓			✓
		Terjatuh saat pengecekan curahan batubara	Anggota tubuh terluka			✓			✓
		Mata terkena serpihan material batubara	Iritasi mata			✓			✓
		Suara bunyi mesin yang mengeras	Gangguan pendengaran			✓			✓
		Dehidrasi saat melakukan pengecekan line reclaiming	Nyeri sendi			✓			✓
10.	House keeping	Mata terkena serpihan	Iritasi mata			✓			✓

		material batubara								
		Terhirup debu material batubara	Gangguan pemapasan		✓		✓			
		Terpeleset saat melakukan pembersihan area kerja	Anggota tubuh terluka		✓		✓			
		Dehidrasi saat melakukan pengecekan seluruh alat kerja	Nyeri sendi		✓		✓			
		Gerakan posisi tubuh kaki atau tangan yang kurang sesuai saat merapikan alat kerja	Cedera otot		✓		✓			
11.	Blocking batu bara	Terpeleset saat berjalan melintasi area line unloading	Anggota tubuh terluka		✓		✓			
		Terjatuh saat melakukan pembersihan material	Anggota tubuh terluka		✓			✓		

		Terhirup debu material batubara	Gangguan pemapasan		✓		✓			
		Terjatuh saat pengecekan curahan batubara	Anggota tubuh terluka		✓			✓		
		Dehidrasi saat melakukan proses blocking batubara	Nyeri sendi		✓		✓			
		Gerakan posisi kaki atau tangan yang kurang sesuai saat pembersihan material	Cedera otot		✓		✓			
		Mata terkena serpihan material batubara	Iritasi mata		✓		✓			
		Suara bunyi mesin yang mengeras	Gangguan pendengaran		✓		✓			
		Kaki atau tangan terjepit material batubara	Kaki atau tangan terluka		✓			✓		

12.	Pengecekan line unloading dan line reclaiming di ruang CHER	Posisi duduk yang kurang ergonomis dalam waktu lama	Nyeri otot		✓		✓			
		Dehidrasi saat penantauan operasi unloading dan reclaiming	Nyeri sendi		✓		✓			
		Suara bising mesin panel saat beroperasi	Gangguan pendengaran		✓		✓			
		Terjatuh saat menaiki anak tangga	Anggota tubuh terluka		✓		✓			
		Mata terpapar cahaya lampu dalam waktu lama	Gangguan pengelihatan		✓		✓			
13.	Pengukuran level bunker	Terhirup debu material batubara	Gangguan pemapasan		✓		✓		✓	
		Terjatuh saat menaiki anak tangga	Anggota tubuh terluka		✓			✓		
		Gerakan posisi kaki atau tangan yang	Cedera otot		✓		✓			

		kurang sesuai saat pengukuran level bunker								
		Dehidrasi saat melakukan pengukuran level bunker	Nyeri sendi		✓			✓		
		Suara bunyi yang mengeres di sekitar area bunker	Gangguan pendengaran		✓			✓		

*Catatan : semua informasi yang diberikan dalam survey ini hanya dipakai untuk keperluan penelitian.

Lampung, 27 Oktober 2023

(Syarifuddin)

Lampiran 4 Profil Narasumber PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan



PT. SERTIFIKASI KOMPETENSI PEMBANGKITAN TENAGA LISTRIK

Jl. Tebet Raya No.44D - Tebet, Jakarta Selatan
 Telepon : (021) 22831822, Website : www.ptskp.id Email : ptskp@ptskp.id




Akreditasi Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor : 82 Sst/TL.07/DJL.4/2022 Tanggal : 8 September 2022
 Minister of Energy and Mineral Resources Accreditation Number : 82 Sst/TL.07/DJL.4/2022 Date: 8th September 2022

Sertifikat Kompetensi - Certificate of Competency

Nomor Sertifikat (Certificate Number) : **1629.0.07.P043.06.2023**
 Nomor Registrasi (Registration number) : **30721.1.2023**

Dengan ini menyatakan bahwa (This is certify that)

Nama (Name)	: YAN SUHRMAN
Nomor NIK/Paspor (Identity Number/Passport Number)	: 1871130603870002
Tempat dan Tanggal Lahir (Place and Date of Birth)	: Pringsewu, 06 Maret 1987
Alamat (Address)	: Jl. Cempaka 3 Gg. Mandiri Lk I Rt.005 Rw.000 Kel. Way Kands Kec. Tanjung Senang Kota Bandar Lampung Provinsi Lampung

Telah dinyatakan kompeten dalam (Has been declared the competent in)

Jabatan/Profesi (Occupational/Professional)	: Operator senior lokal peralatan penyuluran batu bara (Coal Distribution Equipment's Local Senior Operator)
Deskripsi Jabatan/Profesi (Occupational/Professional Description)	: Melaksanakan pekerjaan koordinasi pengoperasian peralatan penyuluran batu bara pada PLTU (Coordinating the Operations of Coal Distribution Equipment on Steam Power Plants)
Kode Jenjang Kualifikasi (Code Level Qualification)	: D.35.114.01.KUALIFIKASI.3.KITLTU



No Seri : 30721-13062023-01



Ditetapkan di (Defined in) Jakarta
 Pada tanggal (At the date of) 09 Juni 2023
 Nama LSK (Name LSK) PT. SKP Tenaga Listrik



Nama Penandatanganan (Signatory name) : Koespraptini Ria
 Jabatan (Position) : Direktur

Sertifikat Kompetensi ini berlaku selama 3 (tiga) tahun sejak tanggal dikeluarkan (Certificate of Competence is valid for three (3) years from the date of issuance)



ELESKA HAKIT

Lembaga Sertifikasi Kompetensi Tenaga Teknik Ketenagalistrikan Indonesia
 Graha Induk KUD Lt. 1, Jl. Warung Buncit Raya No. 18 - 20, Jakarta Selatan 12510
 Telepon : 021-27531389 Faksimili : 021-27531389, Website : www.eleskahakit.com




Akreditasi Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 632 Sst/TL.07/DJL.4/2021, Tanggal 31 Desember 2021
 Minister of Energy and Mineral Resources of Republic Indonesia Accreditation Number 632 Sst/TL.07/DJL.4/2021, Date December 31, 2021

Sertifikat Kompetensi - Certificate of Competency

Nomor Sertifikat (Certificate Number) : **0986.1.01.P042.07.2023**
 Nomor Registrasi (Registration Number) : **42887.1.2023**

Dengan ini menyatakan bahwa (This is certify that)

Nama (Name)	: SYARIFUDIN
Nomor NIK/Paspor (Identity Number/Passport Number)	: 1801080804740003
Tempat dan Tanggal Lahir (Place and Date of Birth)	: KALIANDA, 08 APRIL 1974
Alamat (Address)	: DUSUN SUKA BANJAR RT 003 RW 004, DESA TARAHAH, KEL. KATIBUNG, KAB. LAMPUNG SELATAN

Telah dinyatakan kompeten dalam (Has been declared the competent in)

Jabatan/profesi (occupational/professional)	: Pelaksana tugas pengawasan pengoperasian peralatan Coal Ash Handling (Supervising the operation of Coal Ash Handling equipment)
Deskripsi jabatan/profesi (occupational/professional description)	: Melaksanakan pekerjaan pengawasan pengoperasian peralatan abu pada PLTU (Carry out work to supervise the operation of ash equipment at PLTU)
Kode jenjang kualifikasi (code level qualification)	: D.35.114.01.KUALIFIKASI.2.KITLTU





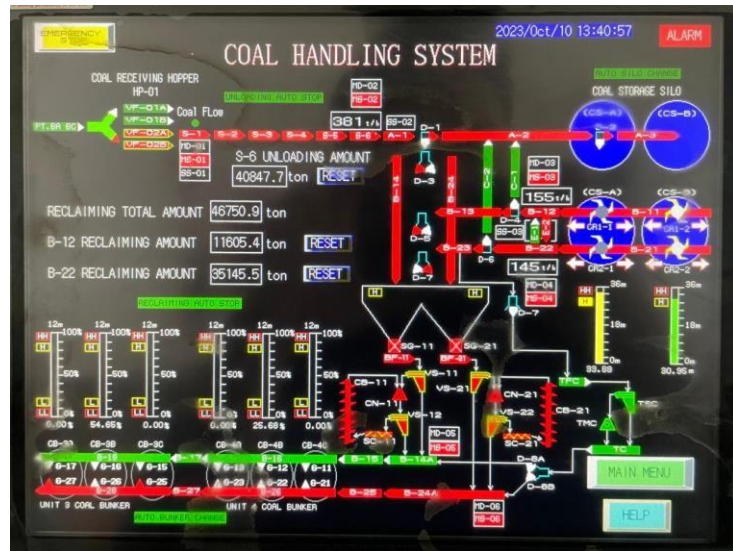
Jakarta, 24 Juli 2023
 PT. ELESKA HAKIT
 Direktur Utama



MISBACHUL MUNIR

Sertifikat Kompetensi ini berlaku selama 3 (tiga) tahun sejak tanggal dikeluarkan (Certificate of Competence is valid for three (3) years from the date of issuance)

Lampiran 5 Coal Handling System PT. PLN Nusantara Power UPK Tarahan



Lampiran 6 Dokumentasi





