

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI BAHAYA *CONFINED SPACE* PADA PEKERJA TEROWONGAN DI PLTA  
ACEH TENGAH DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESMENT AND  
DETERMINING CONTROL (HIRADC)* TAHUN 2024**



**OLEH:**

**RIZKA JUNITA**  
**NPM : 2007110107**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH  
BANDA ACEH  
2024**

**Skripsi**

**IDENTIFIKASI BAHAYA *CONFINED SPACE* PADA PEKERJA TEROWONGAN DI PLTA ACEH  
TENGAH DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND  
DETERMINING CONTROL (HIRADC)* TAHUN 2024**

Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memproleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat  
Universitas Muhammadiyah Aceh



OLEH:

**RIZKA JUNITA**

**NPM : 2007110107**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH**

**BANDA ACEH**

**2024**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizka Junita

NPM : 2077110107

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Peminatan : Kesehatan Keselamatan Kerja

Judul Proposal: Identifikasi Bahaya *Confined Space* Pada Pekerja Terowongan Di PLTA Aceh Tengah Dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control (HIRADC)* Tahun 2024

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat adalah benar hasil karya sendiri/tidak dibuat oleh orang lain. Apabila dikemudian hari diketahui bahwa skripsi ini dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademis yang ditetapkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh (FKM UNMUHA), termasuk pembatalan hasil sidang skripsi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan.

Banda Aceh, Agustus 2024

**Rizka junita**  
**NPM: 2007110107**

## ABSTRAK

**Nama :** Rizka Junita

**NPM :** 2007110107

**IDENTIFIKASI BAHAYA *CONFINED SPACE* PADA PEKERJA TEROWONGAN DI PLTA ACEH TENGAH DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISL ASSESMENT AND DERETERMINING CONTROL (HIRADC)* TAHUN 2024**

Xii + 111 halaman + 4 tabel + 6 lampiran

Aktivitas *confined space* dapat menghadirkan bahaya dan risiko yang serius bagi pekerja yang terlibat. Salah satu bahaya yang mungkin terjadi adalah kekurangan oksigen di dalam ruang terbatas tersebut. Kekurangan oksigen. Selain itu, gas beracun seperti gas hidrogen sulfida atau karbon monoksida juga dapat terkumpul di dalam ruang terbatas dan mengancam keselamatan pekerja. Tujuan penelitian ini untuk Mengidentifikasi bahaya-bahaya yang mungkin dihadapi oleh pekerja terowongan dalam ruang terbatas. Melakukan penilaian risiko terhadap bahaya-bahaya yang telah diidentifikasi.

Penelitian ini bersifat penelitian deskriptif metode yang digunakan adalah kualitatif . Pada penelitian ini dilakukan beberapa proses menggunakan metode *HIRADC* pada PLTA Aceh Tengah. Informan pada penelitian ini berjumlah 4 orang .Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara, wawancara dilakukan selama 3 hari. Hasil identifikasi hazard dan penilaian risiko dengan menggunakan tabel matriks berdasarkan standar AS/NZS 4360.

Aktivitas yang dilakukan di *confined space* ialah pengelasan, pemotongan pipa, instalasi listrik, dan grinding. Pada aktivitas pengelasan ada beberapa bahaya seperti pencahayaan, fume, percikan api, dan *bad housekeeping*. Pada aktivitas ini tingkat risiko *high* ada 3 dan tingkat risiko *extreme* ada 1. Pada aktivitas pemotongan memiliki beberapa bahaya yaitu terkena benda tajam/roda gerigi, getaran, kebisingan, dan arus listrik aktivitas ini memiliki tingkat risiko *high* 3 dan *extreme* 1. Pada aktivitas instalasi listrik memiliki bahaya tersengat arus listrik, kabel meilintang, ergonomi, dan konsleting listrik aktivitas ini memiliki tingkat risiko 3 *high* dan 1 *extreme*. Pada aktivitas grinding memiliki bahaya terhirup debu atau partikel, kebisingan, getaran, dan terkena benda tajam. Aktivitas ini memiliki tingkat risiko *high*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penilaian risiko yang dilakukan menunjukkan bahwa beberapa bahaya memiliki tingkat risiko yang *extreme* yang perlu penanganan serius ada bberapa bahaya yang menimbulkan risiko *extreme* seperti *bad house keeping*, getaran, dan ergonomi.

**Kata Kunci :** *Confined Space*, *HIRADC*, Terowongan, keselamatan kerja, kecelakaan kerja, APD

**Daftar Kepustakaan :** 30 Bacaan (2018-2023)

## BIODATA

Nama : Rizka Junita

Tempat/Tanggal Lahir: Burni Bius/ 14 Juni 2002

Agama : Islam

Status Pekerjaan : Mahasiswi

Alamat : Jln. Takengon-Angkup Desa Burni Bius Baru. Aceh Tengah

Nama Orang Tua

1. Ayah : Jumari MS

2. Ibu : Sukatmiatun

Pekerjaan Orang Tua

1. Ayah : Wiraswasta

2. Ibu : IRT

Alamat Orang Tua : Jln. Takengon-Angkup Desa Burni Bius Baru. Aceh Tengah

Pendidikan

1. SD : SD Negeri 8 Silih Nara

2. SMP : SMP Negeri 23 Takengon

3. SMA : SMK Negeri Penerbangan Aceh

4. S1 : Fakultas Kesehatan Masyarakat - Sekarang

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini Telah Dipertahankan di Hadapan Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh

Banda Aceh, September 2024

Pembimbing I



Dr. Tahara Dilla Santi, M.Biomed

Pembimbing II



Puhi Anistabari, SKM., M.KKK

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Muhammadiyah Aceh



  
Dr. Basri Aramico Ib., SKM., MPH

**NIK.198110292006031001**

NO : 24/EM. FKMA-M / IX / ND / 2024

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

IDENTIFIKASI BAHAYA *CONFINED SPACE* PADA PEKERJA TEROWONGAN DI PLTA  
ACEH TENGAH DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISL ASSESMENT AND  
DERETERMINING CONTROL (HIRADC)* TAHUN 2024

Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat  
Universitas Muhammadiyah Aceh

OLEH:

**RIZKA JUNITA**  
**2007110107**

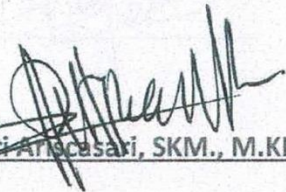
Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Muhammadiyah Aceh  
Telah lulus ujian skripsi pada hari Jum'at, 19 Juli 2024

Banda Aceh, September 2024

Pembimbing I

  
**Dr. Tahara Dilla Santi, M.Biomed**

Pembimbing II

  
**Putri Ariscesari, SKM., M.KKK**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Muhammadiyah Aceh

  
**Dr. Basri Arismico Ib., SKM., MPH**  
**NIK 298110292006031001**  
No : 25 /UM.FKM.M/IX/20/2024

## LEMBAR TIM PENGUJI

Skripsi ini telah Dipertahankan di Hadapan Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh

Banda Aceh, 7 Agustus 2024

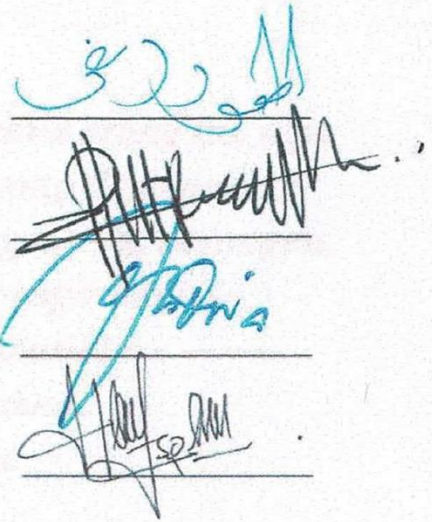
### TANDA TANGAN

ketua : Dr.Tahara Dilla Santi, M. Biomed

Penguji I : Putri Ariscasari, SKM, MKKK

Penguji II : Dedi Andria, SKM, M. Kes

Penguji III : Hanifah Hasnur, S.Pd, SKM, MKM



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Muhammadiyah Aceh



*[Signature]*  
Dr. Basri Aramico Ib., SKM., MPH

NIK. 198110292006031001

NO : 25/UM.FKM.M / IX / XI / 2024

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena hanya dengan berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Identifikasi Bahaya *Confince Space* Pada Pekerja Terowongan Di PLTA Aceh Tengah Dengan Pendekatan *Hazard Identification Risk Assesment And Determining Control (HIRADC)***” . Tidak lupa pula shalawat serta salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah merubah dan memperbaiki akhlak umat manusia di permukaan bumi ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh. Dengan terselesaikannya skripsi ini, maka dengan penuh keikhlasan penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada ibu **Dr. Tahara Dilla Santi, M.Biomed** selaku pembimbing I dan juga kepada ibu **Putri Ariscasari, SKM, M.KKK** selaku pembimbing II, yang mana beliau berdua telah memberikan arahan, bimbingan serta dukungan mulai dari awal sampai akhir penulisan skripsi ini. Dan juga tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Aslam Nur, MA selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Aceh.
2. Bapak Basri Aramico Ib, SKM., MPH selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh.
3. Kepada orang tua tercinta bapak Jumari MS dan Ibu Sukatmiatun yang selalu memberikan do’a dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Dr. Tahara Dilla Santi, M.Biomed selaku Dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan arahan serta akses diskusi yang fleksibel selama proses konsultasi.

5. Ibu Putri Ariscasari, SKM, M.KKK selaku Dosen pembimbing II saya dan selaku Ketua peminatan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja yang telah membimbing dan memberikan arahan serta akses diskusi yang fleksibel selama proses konsultasi.
6. Para dosen dan staf akademik Fakultas Kesehatan Universitas Muhammadiyah Aceh .
7. Semua teman-teman Mahasiswa FKM-UNMUHA yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Harapan penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis sendiri maupun bagi segenap pembaca dan masyarakat.

Banda Aceh, Agustus 2024

Penulis

RIZKA JUNITA

## DAFTAR ISI

|                                                                |             |
|----------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>                                 | <b>ii</b>   |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                            | <b>iii</b>  |
| <b>BIODATA.....</b>                                            | <b>iv</b>   |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>                                 | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                                    | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GRAFIK .....</b>                                     | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                     | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                      | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>                                    | <b>xvi</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                                 | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                        | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                       | 6           |
| 1.3 Ruang Lingkup Penelitian .....                             | 7           |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                                    | 7           |
| 1.4.1 Tujuan umum.....                                         | 7           |
| 1.4.2 Tujuan Khusus .....                                      | 8           |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                                    | 8           |
| 1.5.1 Bagi Peneliti .....                                      | 8           |
| 1.5.2 Bagi Perusahaan.....                                     | 8           |
| 1.5.3 Bagi Institusi Pendidikan .....                          | 9           |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                                | 9           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                           | <b>10</b>   |
| 2.1 Confined space.....                                        | 10          |
| 2.1.1 Pengertian <i>Confined space</i> .....                   | 10          |
| 2.1.2 Ciri-ciri <i>Confined space</i> .....                    | 15          |
| 2.1.3 Jenis Confined Space .....                               | 18          |
| 2.1.4 Jenis pekerjaan <i>Confined space</i> .....              | 19          |
| 2.2 Pentingnya Identifikasi Bahaya <i>Confined Space</i> ..... | 22          |
| 2.2.1 Identifikasi Bahaya <i>Confined Space</i> .....          | 22          |

|                             |                                                                                               |           |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.2                       | Bahaya <i>Confined space</i> pada Pekerja di Terowongan PLTA Aceh Tengah .....                | 25        |
| 2.3                         | Konsep HIRADC .....                                                                           | 27        |
| 2.3.                        | Pengertian HIRADC.....                                                                        | 27        |
| 2.4                         | Pendekatan <i>Hazard Identification Risk Assesment and Determining Control (HIRADC)</i> ..... | 30        |
| 2.6                         | Kerangka Teori .....                                                                          | 33        |
| <b>BAB III</b>              | <b>KERANGKA KONSEP .....</b>                                                                  | <b>34</b> |
| 3.1                         | Kerangka Konsep.....                                                                          | 34        |
| 3.2                         | Definisi Operasional .....                                                                    | 35        |
| <b>BAB IV</b>               | <b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                                                             | <b>36</b> |
| 4.1                         | Jenis Penelitian.....                                                                         | 36        |
| 4.2                         | Informan .....                                                                                | 36        |
| 4.3                         | Lokasi dan waktu penelitian.....                                                              | 37        |
| 4.3.1                       | Lokasi penelitian.....                                                                        | 37        |
| 4.3.2                       | Waktu Penelitian .....                                                                        | 37        |
| 4.4                         | Jenis Data .....                                                                              | 37        |
| 4.4.1                       | Data Primer .....                                                                             | 37        |
| 4.4.2                       | Data Sekunder .....                                                                           | 37        |
| 4.5                         | Pengumpulan Data.....                                                                         | 38        |
| 4.6                         | Pengelolaan Data .....                                                                        | 38        |
| 4.7                         | Analisis Data.....                                                                            | 38        |
| 4.8                         | Penyajian Data .....                                                                          | 42        |
| <b>BAB V</b>                | <b>GAMBARAN UMUM .....</b>                                                                    | <b>44</b> |
| 5.1                         | Profil Proyek PLTA Peusangan.....                                                             | 44        |
| <b>BAB VI</b>               | <b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                  | <b>46</b> |
| 6.1                         | Hasil Penelitian.....                                                                         | 46        |
| 6.1.1                       | Penilaian Risiko pada Terowongan PLTA.....                                                    | 47        |
| 6.2                         | Pembahasan.....                                                                               | 58        |
| 6.2.1                       | Analisis Risiko Keselamatan Kerja pada Terowongan PLTA.....                                   | 58        |
| <b>BAB VII</b>              | <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                                             | <b>72</b> |
| 7.1                         | Kesimpulan.....                                                                               | 72        |
| 7.2                         | Saran .....                                                                                   | 72        |
| 7.2.1                       | Bagi pekerja.....                                                                             | 72        |
| 7.2.2                       | Bagi Perusahaan.....                                                                          | 73        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> ..... |                                                                                               | <b>74</b> |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| LAMPIRAN .....        | 78 |
| LEMBAR OBSERVASI..... | 80 |

## DAFTAR GRAFIK

|            |                       |    |
|------------|-----------------------|----|
| Grafik 6.1 | Kategori Risiko ..... | 58 |
|------------|-----------------------|----|

## DAFTAR GAMBAR

|            |                                           |    |
|------------|-------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1 | Kasus kecelakaan kerja di Indonesia ..... | 3  |
| Gambar 2.4 | Hierarki <i>Risk Control</i> .....        | 33 |
| Gambar 2.6 | Kerangka Teori .....                      | 37 |
| Gambar 3.1 | Kerangka Konsep .....                     | 36 |
| Gambar 6.1 | Pencahayaan .....                         | 60 |
| Gambar 6.2 | Percikan Api .....                        | 61 |
| Gambar 6.3 | <i>Bad Housekeeping</i> .....             | 62 |
| Gambar 6.4 | Pemotongan Pipa .....                     | 63 |
| Gambar 6.5 | Arus Listrik .....                        | 66 |
| Gambar 6.6 | Instalasi Listrik .....                   | 67 |
| Gambar 6.7 | Konsleting Listrik .....                  | 69 |
| Gambar 6.8 | Ergonomi .....                            | 70 |
| Gambar 6.9 | Aktivitas Grinding .....                  | 71 |

## DAFTAR TABEL

|           |                                                              |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 | Definisi Operasional .....                                   | 35 |
| Tabel 4.1 | Tabel Skala Probability pada Standar AS/NZS 4360: 2004 ..... | 39 |
| Tabel 4.2 | Tabel Skala Severity pada Standar AS/NZS 4360: 2004 .....    | 40 |
| Tabel 6.1 | Tabel Skala Risk Matrik pada Standar AS/NZS 4360: 2004 ..... | 40 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| Lampiran 1 | <i>Informed Consent</i>  |
| Lampiran 2 | Tabel Risk Matrik HIRADC |
| Lampiran 3 | Lembar Observasi         |
| Lampiran 4 | Pedoman Wawancara        |
| Lampiran 5 | Surat Balasan Penelitian |
| Lampiran 6 | Dokumentasi              |



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

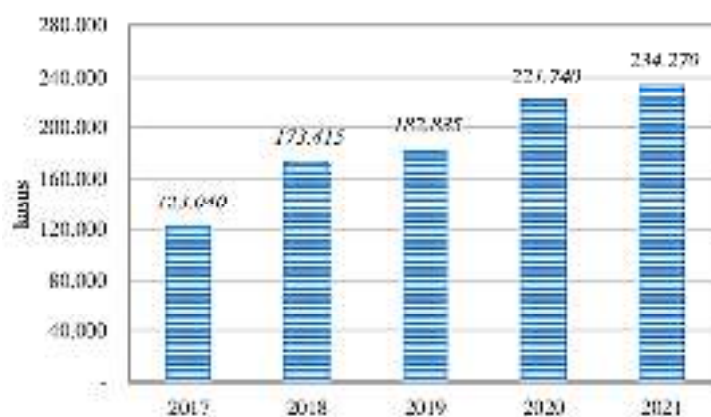
*Confined space* adalah ruangan yang cukup luas dan memiliki konfigurasi sedemikian rupa sehingga pekerja dapat masuk dan melakukan pekerjaan di dalamnya. Potensi bahaya yang dapat di temui di ruang tertutup adalah kekurangan oksigen, gas beracun, gas mudah terbakar, gas ledakan. Potensi bahaya tersebut dapat menyebabkan cedera serius bahkan kematian. Salah satu penyumbang angka kematian pada pekerja adalah kecelakaan kerja pada ruang terbatas atau *confined space*. Occupational Safety and Health (OSHA) mengestimasi bahwa ada sekitar 239.000 industri dengan 12 juta pekerja yang memiliki *confined space* di area kerjanya (Suharsono, 2019).

Kurangnya pengetahuan tenaga kerja akan potensi bahaya yang ada di tempat kerja merupakan salah satu penyebab kecelakaan terjadi. Salah satu potensi bahaya yang jarang dipahami para pekerja adalah bahaya bekerja di *confined space*. *Confined space* adalah area yang memiliki karakteristik, mencukupi untuk seseorang masuk dan melakukan pekerjaan didalamnya, memiliki akses keluar-masuk terbatas didalamnya dan tidak dirancang untuk pekerjaan terus-menerus (Ardino Putra Perbawa, 2021).

Risiko terjadinya kecelakaan kerja akan selalu dimiliki di semua tempat kerja. Namun tingkat keparahannya, besar kecilnya risiko tersebut tergantung dari bentuk tempat kerja seperti teknologi, alat hingga pada bagaimana perusahaan tersebut mengendalikan risiko bahayanya. Risiko kecelakaan didefinisikan secara sederhana adalah suatu kondisi gabungan dari kemungkinan terjadinya suatu kejadian yang memiliki dampak negatif dari kejadian

tersebut. Oleh karena itu, dalam bekerja sudah menjadi kewajiban perusahaan dalam memberikan rasa aman, nyaman kepada karyawan dalam melakukan pekerjaannya, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan salah satunya dengan *HIRADC (Hazard, Identification, Risk Assessment and Determining Control)*. *HIRADC* adalah sebuah bagian utama pada sistem manajemen K3 dimana metode ini memiliki hubungan langsung dengan proses mencegah dan mengendalikan bahaya di sebuah perusahaan (Syamsiar, 2019).

Pekerjaan di ruang terbatas dapat ditemukan di berbagai sektor industri seperti pertanian, perhutanan, perikanan, manufaktur, pertambangan, perminyakan, konstruksi, dan lain-lain. Hal ini sesuai dengan PP No. 50 tahun 2012 tentang penerapan SMK3, hasil identifikasi bahaya dan risiko sebaiknya diketahui oleh seluruh pekerja (PP No. 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan SMK3, 2012). Selain itu, terdapat pemasangan tanda peringatan berupa larangan masuk bagi yang tidak berkepentingan dan rambu yang menyatakan kondisi dan bahaya ruang terbatas seperti tanda bahaya confined space sign dan no smoking, pencegahan dan pelarangan jika pekerja tidak diijinkan melakukan pekerjaan di dalam ruang terbatas dengan izin khusus, membuat pintu keluar dan pintu masuk, dan pemasangan penutup sementara jika sedang melakukan pekerjaan.



### **Gambar 1.1 Kasus kecelakaan kerja di Indonesia**

Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat, pada tahun 2017 angka kecelakaan kerja yang dilaporkan mencapai 123.041 kasus, sementara sepanjang 2018 mencapai 173.105 kasus dengan klaim Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) sebesar Rp 1,2 triliun. Untuk tahun 2019 menjadi 114.000 kasus, dan mengalami kenaikan kasus sebanyak 55.2% menjadi 177.000 kasus di tahun 2020. Kemudian, sepanjang Januari hingga September 2021, terdapat 82.000 kasus kecelakaan kerja dan 179 kasus penyakit akibat kerja yang 65 persennya disebabkan karena Covid-19.

Aktivitas *confined space* dapat menghadirkan bahaya dan risiko yang serius bagi pekerja yang terlibat. Salah satu bahaya yang mungkin terjadi adalah kekurangan oksigen di dalam ruang terbatas tersebut. Kekurangan oksigen dapat menyebabkan pingsan atau bahkan kematian jika tidak segera ditangani. Selain itu, gas beracun seperti gas hidrogen sulfida atau karbon monoksida juga dapat terkumpul di dalam ruang terbatas dan mengancam keselamatan pekerja (Asilah and Yuantari, 2020).

Selain bahaya kekurangan oksigen dan keberadaan gas beracun, risiko kebakaran dan ledakan juga dapat terjadi dalam aktivitas *confined space*. Ruang terbatas yang terisi gas atau uap mudah tersulut dan dapat menyebabkan kebakaran yang cepat meluas. Ledakan juga dapat terjadi jika ada sumber panas atau percikan api yang menyulut gas atau uap yang ada di dalam ruang tersebut (Umaindra and Saptadi, 2018).

Selain itu, aktivitas *confined space* juga melibatkan risiko jatuh. Banyak ruang terbatas memiliki struktur vertikal atau tangga yang tinggi, sehingga pekerja yang tidak waspada atau tidak berhati-hati dapat jatuh dan mengalami cedera serius. Selain itu,

keberadaan peralatan atau benda-benda berat di dalam ruang terbatas juga dapat menyebabkan risiko jatuh jika tidak ditangani dengan hati-hati (Suma'mu, 2019).

Tidak hanya itu, ruang terbatas juga sering kali memiliki kondisi yang lembab dan gelap, yang dapat menyebabkan pekerja mudah tergelincir atau tersandung. Selain itu, kegiatan seperti pengelasan atau penggunaan alat listrik di dalam ruang terbatas dapat meningkatkan risiko kejadian listrik yang berbahaya.

Ada juga risiko terkait dengan penyakit pernafasan yang terkait dengan aktivitas confined space. Debu, partikel, atau serat yang terhirup selama aktivitas dapat mengiritasi saluran pernafasan dan menyebabkan masalah kesehatan jangka panjang seperti asma atau penyakit paru-paru ( Galih Anindita,2019).

Pekerjaan di dalam terowongan dapat melibatkan berbagai risiko dan bahaya yang dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan pekerja. Salah satu bahaya yang perlu diidentifikasi dan dikelola dengan baik adalah bahaya ruang terbatas atau "ruang terbatas". *Confined space* Merujuk pada area yang memiliki keterbatasan ruang, ventilasi yang buruk, dan potensi bahaya yang meningkat, seperti kekurangan oksigen, paparan bahan kimia berbahaya, atau bahaya fisik seperti kebakaran atau keruntuhan. Dengan menggunakan pendekatan *HIRADC*, mengidentifikasi bahaya di ruang tertutup dapat dilakukan secara sistematis, risiko dapat dievaluasi secara akurat, dan tindakan pengendalian yang tepat dapat diimplementasikan untuk melindungi kesehatan dan keselamatan pekerja di lingkungan kerja terowongan ( Dadang Herdiansyah, 2021).

PLTA merupakan singkatan dari Pembangkit Listrik Tenaga Air. PLTA adalah sebuah jenis pembangkit listrik yang menggunakan energi potensial air untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan listrik. Energi potensial air ini diperoleh dari pemancaran aliran air melalui pipa besar atau saluran terjun yang kemudian menggerakkan turbin. Turbin akan mengubah

energi kinetik air menjadi energi mekanik yang kemudian digunakan untuk menggerakkan generator listrik. Listrik yang dihasilkan oleh PLTA merupakan salah satu energi terbarukan yang bersumber dari energi air yang melimpah di alam. PLTA juga memiliki keunggulan dalam hal kebersihan dan membuat sedikit polusi (Rofiq , 2022).

Proses pembangkitan listrik di PLTA dimulai dengan mengumpulkan air dari sungai atau danau ke sebuah bendungan atau waduk. Setelah air terkumpul di waduk, air dibuka melalui pintu air yang terkendali untuk mengalir ke saluran air atau saluran air buatan. Air kemudian akan menggerakkan turbin yang terhubung dengan generator. Ketika air mengalir menggerakkan turbin, turbin akan berputar dan menghasilkan energi mekanik. Energi mekanik ini selanjutnya dikonversi menjadi energi listrik oleh generator.

Oleh karena itu yang menarik dari penelitian ini adalah melakukan penilaian risiko, dengan menggunakan identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko dan perlakuan risiko terhadap pekerja dan terowongan di PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) Aceh Tengah dengan pendekatan HIRADC.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah kecelakaan kerja yang terus meningkat di Indonesia dan rendahnya kesadaran akan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di kalangan pekerja dengan tingkat pendidikan rendah. Dalam konteks pekerjaan terowongan di PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) Aceh Tengah, terdapat potensi bahaya dalam ruang terbatas atau "*confined space*" yang perlu diidentifikasi dan dikendalikan dengan baik. Selain itu, distribusi klaim jaminan kecelakaan kerja yang berbeda-beda berdasarkan wilayah menunjukkan adanya perbedaan tingkat kecelakaan yang signifikan di

Indonesia. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) secara efektif di perusahaan dan melakukan reformasi pengawasan ketenagakerjaan secara nasional. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan *Hazard Identification Risk Assessment Risk Control* (HIRADC) untuk mengidentifikasi potensi bahaya di ruang terbatas pada pekerjaan terowongan dan mencari solusi yang efektif untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja. Penelitian ini dilakukan karena kurangnya pemakaian APD, kurangnya kesadaran pekerja akan pentingnya keselamatan saat bekerja dan kurangnya kepedulian tentang bahaya dan risiko bekerja di ruang terbatas. Dengan demikian, rumusan masalah yang menarik dalam penelitian ini adalah melakukan penilaian risiko dengan melakukan identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, dan perlakuan risiko terhadap pekerja dan terowongan di PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) Aceh Tengah dengan pendekatan HIRADC .

### **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Skripsi ini akan fokus pada menghilangkan bahaya limited space pada pekerja terowongan dengan menggunakan pendekatan HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*). Penelitian akan mencakup identifikasi bahaya yang paling sering dihadapi oleh pekerja terowongan, penilaian risiko yang terkait dengan bahaya tersebut, serta langkah-langkah pengendalian risiko yang dapat diimplementasikan untuk menghilangkan bahaya limited space tersebut. Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif, melalui wawancara mendalam dengan pekerja terowongan dan observasi langsung di lokasi terowongan yang relevan.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan umum**

untuk mengidentifikasi bahaya *confine space* pada pekerja terowongan dengan pendekatan *HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)*.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Mengidentifikasi bahaya-bahaya yang mungkin dihadapi oleh pekerja terowongan dalam ruang terbatas.
2. Melakukan penilaian risiko terhadap bahaya-bahaya yang telah diidentifikasi.
3. Menentukan langkah-langkah pengendalian risiko yang efektif untuk menghilangkan bahaya *confine space* pada pekerja terowongan.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Bagi Peneliti**

Bagi peneliti dapat menambah wawasan dan pengalaman yang berguna dalam mengembangkan diri serta menerapkan ilmu yang dipelajari untuk melaksanakan tugas pada masa yang akan datang khususnya mengenai bahaya bekerja di *confine space*.

### **1.5.2 Bagi Perusahaan**

Sebagai bahan masukan yang bermanfaat dan sebagai salah satu pertimbangan dalam pengambilan keputusan dan kebijakan serta meningkatkan citra perusahaan sebagai perusahaan yang peduli terhadap keselamatan pekerja.

### **1.5.3 Bagi Institusi Pendidikan**

Dapat menjadi bahan bacaan di perpustakaan yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa, khususnya mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat UNMUHA Aceh dan menjadi referensi bagi yang ingin meneliti tentang masalah ini.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

sistematika penulisan sebagai berikut :

#### **Bab I Pendahuluan**

Dalam bab ini di kemukakan latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan

#### **Bab II Tinjauan Kepustakaan**

Dalam bab ini penulis menjelaskan tentang artikel dan definisi yang berhubungan dengan judul penelitian dan kerangka teoritis

#### **Bab III Kerangka Konsep Penelitian**

Dalam bab ini di kemukakan konsep pemikiran, variabel penelitian, definisi operasional, kriteria pengukuran dan hipotesis penelitian.

#### **Bab IV Metodologi Penelitian**

Dalam bab ini di kemukakan jenis penelitian, populasi, sampel, tempat dan waktu penelitian, pengumpulan data, cara pengolahan data, analisis data dan penyajian data.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Confined space**

##### **2.1.1 Pengertian *Confined space***

Menurut definisi yang dikeluarkan oleh OSHA 1910.146 dalam OSHA *glossary of Confined space terms and definitions*, dan melihat definisi yang terdapat pada Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan No.Kep.113/DJPPK/IX/2006 tentang Pedoman dan Pembinaan Teknis Petugas Keselamatan dan Kesehatan Kerja Ruang Terbatas (*Confined space*), ruang terbatas (*confined space*) adalah ruangan yang :

1. Cukup luas dan memiliki konfigurasi sedemikian rupa sehingga pekerja dapat masuk dan melakukan pekerjaan di dalamnya.
2. Mempunyai akses keluar masuk yang terbatas
3. Tidak dirancang untuk tempat kerja secara berkelanjutan atau terus- Dari pendekatan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa ruang terbatas adalah suatu tempat yang memiliki konfigurasi cukup luas sehingga memungkinkan seseorang untuk bekerja di dalamnya, tetapi memiliki akses keluar masuk yang terbatas dan serta dirancang untuk pekerjaan yang sifatnya sementara (Mardlotillah, 2020).

Menurut Ir. Amri AK, ruang terbatas ( *confined space* ) adalah ruangan yang mempunyai karakter-karakter sebagai berikut:

1. Konstruksi ruangan yang mencukupi untuk seseorang memasukinya dan melakukan pekerjaan di dalamnya,
2. Berakses keluar masuk terbatas,
3. Tidak dirancang untuk ruang kerja dan pekerjaan terus menerus.

Contoh-contoh ruang terbatas tersebut diantaranya adalah:

1. Tanki penyimpanan air, bahan bakar atau tanki bahan-bahan kimia,
2. Bunker,
3. Terowongan,
4. Sumur air konvensional,
5. Saluran pembuangan, selokan, septic tank atau saluran limbah,
6. Silo ( gudang penyimpanan bahan-bahan tertentu ),
7. Container dan lain sebagainya.

Jenis aktifitas yang dapat menyebabkan seseorang masuk ke dalam ruang terbatas, diantaranya:

1. Perawatan atau pembersihan,
2. Pemeriksaan,
3. Pekerjaan panas ( pengelasan, penggerindaan, pemotongan ),
4. Perbaikan atau pemasangan peralatan,
5. Proses pertolongan pada korban di dalam ruang terbatas.

Dalam pengertian diatas dapat kita simpulkan yang dimaksud dengan confined space adalah ruang yang cukup besar yang memungkinkan orang untuk masuk ke dalamnya untuk melakukan pekerjaan, dan memiliki keterbatasan untuk

keluar dan masuk serta tidak dirancang untuk tempat kerja yang terus menerus seperti tanki, silo, dan bejana lainnya (buhari tongam rajagukguk, 2020).

Banyak kecelakaan fatal terjadi terhadap pekerja yang bekerja dalam ruang tertutup tersebut, karena tidak memahami dan mengindahkan praktek dan prosedur kerja yang selamat. Sebagian besar dari yang meninggal justru terjadi pada mereka yang mengalami kecelakaan saat bekerja dalam ruang tertutup tersebut (Arsyad, 2018).

Kecelakaan ini dapat terjadi karena beberapa bahaya yang ada dalam ruang tertutup seperti potensi kekurangan oksigen, gas/uap mudah terbakar atau meledak, gas/uap beracun, serta bahaya-bahaya fisik dan mekanik ruang yang cukup besar yang memungkinkan orang untuk masuk ke dalamnya untuk melakukan pekerjaan, dan memiliki keterbatasan untuk keluar dan masuk serta tidak dirancang untuk tempat kerja yang terus menerus seperti tanki, silo, dan bejana lainnya (Hidayat F, 2021).

Banyak kecelakaan fatal terjadi terhadap pekerja yang bekerja dalam ruang tertutup tersebut, karena tidak memahami dan mengindahkan praktek dan prosedur kerja yang selamat. Sebagian besar dari yang meninggal justru terjadi pada mereka yang mengalami kecelakaan saat bekerja dalam ruang tertutup tersebut. Kecelakaan ini dapat terjadi karena beberapa bahaya yang ada dalam ruang tertutup seperti potensi kekurangan oksigen, gas/uap mudah terbakar atau meledak, gas/uap beracun, serta bahaya-bahaya fisik dan mekanik lainnya. Semua potensi bahaya ini harus dikenali oleh pekerja dan lainnya, lalu dievaluasi risikonya untuk selanjutnya ditentukan tindakan pencegahan dan pengendalian yang harus

dilakukan agar dapat bekerja dengan selamat dalam ruang tertutup tersebut lainnya ( Abdurrahman and R, 2021).

*Confined space* adalah ruangan yang cukup luas dan memiliki konfigurasi sedemikian rupa sehingga pekerja dapat masuk dan melakukan pekerjaan didalamnya. Potensi bahaya yang dapat ditemui diruang tertutup adalah kekurangan oksigen, gas beracun, gas mudah terbakar, gas ledakan. Potensi bahaya tersebut dapat menyebabkan cedera serius bahkan kematian (Roosnik, 2020).

Confined Space adalah ruang tertutup atau sebagian tertutup yang bertekanan atmosfer dan tidak dimaksudkan sebagai ruang kerja, serta suatu saat mungkin memiliki atmosfer yang mengandung tingkat pencemaran berbahaya, memiliki kekurangan atau kelebihan oksigen, menyebabkan penghisapan dan memiliki cara terbatas untuk masuk dan keluar. *Confined space* (ruang terbatas) adalah ruang yang cukup besar dan luas serta memungkinkan pekerja masuk dan bekerja di dalamnya yang mempunyai akses masuk dan keluar terbatas serta tidak dirancang untuk tempat kerja (Destyana Rika Ayuk Anggraeni, 2019).

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang jelas tidak dikehendaki dan sering kali tidak terduga semula yang dapat menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda atau properti maupun korban jiwa yang terjadi di dalam suatu proses kerja industri atau yang berkaitan dengannya (Rachim, 2017). Salah satu sistem manajemen K3 yang berlaku global atau internasional adalah OHSAS 18001:2007. Menurut OHSAS 18001:2007, manajemen K3 adalah upaya terpadu untuk mengelola risiko yang ada dalam aktivitas perusahaan yang dapat mengakibatkan cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan terhadap bisnis perusahaan.

Manajemen risiko terbagi atas tiga bagian, yaitu *Hazard Identification*, *Risk Assesment*, dan *Risk Contol (HIRARC)* (Iili, 2018).

*Confined space* adalah suatu area yang memiliki ukuran terbatas serta memiliki akses yang terbatas dan terbatasnya ventilasi udara. Area ini umumnya tidak dirancang untuk pekerjaan yang permanen dan berulang, tetapi lebih ditujukan untuk aktivitas yang bersifat sementara seperti perbaikan, perawatan, atau inspeksi peralatan. Contoh-contoh *confined space* meliputi tangki penyimpanan, sumur, silo, ruang bawah tanah, pipa, dan sebagainya (Wahana, 2018).

Karakteristik yang menjadi ciri khas *confined space* adalah keterbatasan ruang gerak yang membatasi pergerakan tubuh manusia, serta akses yang terbatas dan sempit. Area ini juga cenderung memiliki kondisi lingkungan yang tidak stabil, seperti rendahnya tingkat oksigen, adanya gas beracun atau bahan kimia berbahaya, dan risiko ledakan atau kebakaran yang tinggi.

Karena karakteristik tersebut, pekerja yang masuk ke dalam *confined space* harus mematuhi protokol keselamatan yang ketat. Hal ini melibatkan pemeriksaan awal yang komprehensif untuk mengidentifikasi risiko dan bahaya dalam area tersebut. Selain itu, pekerja juga harus dilengkapi dengan peralatan keselamatan seperti alat pernapasan dan perlengkapan pelindung diri lainnya sesuai dengan kondisi dan risiko di dalam *confined space* ( Manullang, 2021).

Ketika bekerja di dalam *confined space*, penting untuk menjaga komunikasi yang teratur dengan tim di luar area. Komunikasi ini bisa dilakukan melalui radio atau alat komunikasi lainnya. Selain itu, harus ada juga rencana evakuasi yang jelas

dan persiapan untuk mengatasi situasi darurat jika terjadi kecelakaan atau kondisi yang berbahaya di dalam *confined space* (Ike Dameria Purba, 2021).

Dalam banyak kasus, izin khusus dari otoritas terkait diperlukan sebelum memasuki *confined space*. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa langkah-langkah keamanan yang tepat telah diambil dan pekerja memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk bekerja dengan aman di dalamnya. Pemahaman dan kesadaran tentang *confined space* sangat penting agar bisa menyelesaikan pekerjaan dengan aman dan menghindari potensi risiko yang dapat mengancam kehidupan manusia (Asnawati Munthe, 2021).

### **2.1.2 Ciri-ciri *Confined space***

1. Keterbatasan Ruang: *Confined space* memiliki keterbatasan ruang yang signifikan. Hal ini dapat mencakup area yang sempit, terbatas, dan sulit diakses. Contohnya termasuk tangki, terowongan, pipa, sumur, atau ruang bawah tanah.
2. Ventilasi Terbatas: *Confined space* seringkali memiliki ventilasi yang buruk atau bahkan tidak ada sama sekali. Kondisi ini dapat menyebabkan penumpukan gas beracun, kurangnya oksigen, atau kelembaban yang tinggi.
3. Potensi Bahaya Kimia: *Confined space* dapat mengandung bahan kimia berbahaya seperti gas, uap, debu, atau zat beracun lainnya. Paparan terhadap bahan-bahan ini dapat menyebabkan keracunan atau reaksi berbahaya bagi pekerja.

4. Risiko Fisik: *Confined space* juga dapat menghadirkan risiko fisik seperti risiko kebakaran, ledakan, kejatuhan benda, atau bahaya mekanik lainnya. Kondisi sempit dan sulitnya akses juga dapat menyulitkan evakuasi darurat.
5. Potensi Kekurangan Oksigen: Ruang terbatas seringkali memiliki risiko kekurangan oksigen, terutama jika ventilasi yang memadai tidak tersedia. Kekurangan oksigen dapat menyebabkan efek buruk pada kesehatan pekerja, seperti pusing, kebingungan, atau bahkan kehilangan kesadaran.
6. Kemungkinan Retensi Gas atau Uap: *Confined space* dapat menyimpan gas atau uap yang dapat menghasilkan atmosfer berbahaya. Gas atau uap ini dapat berasal dari proses produksi, limbah, atau bahan kimia yang digunakan dalam lingkungan tersebut.
7. Kondisi yang Tidak Terduga: *Confined space* seringkali dapat mengalami perubahan kondisi yang tidak terduga. Hal ini dapat mencakup perubahan suhu, tekanan, atau kondisi lingkungan lainnya yang dapat meningkatkan risiko bagi pekerja.
8. Potensi Kebocoran Gas atau Cairan: *Confined space* seringkali memiliki sistem pipa atau tangki yang mengandung gas atau cairan berbahaya. Kebocoran dari sistem ini dapat menyebabkan paparan terhadap bahan berbahaya dan meningkatkan risiko kecelakaan.
9. Kelembaban Tinggi: Beberapa *confined space* dapat memiliki tingkat kelembaban yang tinggi, seperti ruang bawah tanah atau saluran

pembuangan air. Kelembaban yang tinggi dapat menciptakan kondisi yang tidak nyaman bagi pekerja dan meningkatkan risiko kecelakaan, seperti slip atau jatuh.

10. Kondisi Sempit: *Confined space* seringkali memiliki keterbatasan ruang yang signifikan, termasuk tinggi yang rendah atau lebar yang sempit. Kondisi sempit ini dapat menyulitkan gerakan dan akses pekerja, meningkatkan risiko cedera atau kejatuhan.
11. Keterbatasan Komunikasi dan Evakuasi: *Confined space* seringkali memiliki keterbatasan dalam komunikasi dan evakuasi. Pekerja mungkin sulit berkomunikasi dengan orang di luar ruang terbatas, dan evakuasi darurat dapat menjadi sulit karena keterbatasan akses dan ruang yang sempit.
12. Kondisi Lingkungan yang Tidak Stabil: Beberapa *confined space*, seperti terowongan atau ruang bawah tanah, dapat terkena risiko kondisi lingkungan yang tidak stabil. Hal ini dapat mencakup risiko runtuhnya tanah, kebocoran air, atau perubahan struktur yang dapat mengancam keselamatan pekerja.
13. Kehadiran Bahan Berbahaya yang Tidak Terlihat: *Confined space* dapat mengandung bahan berbahaya yang tidak terlihat secara kasat mata, seperti gas yang tidak berwarna atau uap beracun. Pekerja mungkin tidak menyadari adanya bahaya tersebut tanpa dilakukan pengujian atau pemantauan yang tepat.

14. Risiko Pernapasan yang Tinggi: Ruang terbatas seringkali memiliki risiko tinggi terhadap pernapasan yang buruk. Hal ini dapat disebabkan oleh kekurangan oksigen, penumpukan gas beracun, atau polutan udara lainnya yang dapat membahayakan kesehatan pekerja (Astuti, 2018).

### **2.1.3 Jenis Confined Space**

Berikut adalah beberapa jenis *confined space* yang umum ditemui:

1. Tangki penyimpanan: Seperti tangki penyimpanan limbah, bahan kimia, atau bahan berbahaya lainnya. Ruang yang sempit dan terbatas ini dapat mengandung atmosfer berbahaya yang dapat menyebabkan keracunan atau kebakaran.
2. Sumur atau lubang: Seperti sumur minyak atau gas, sumur sanitasi, atau lubang penggalian. Keberadaan gas beracun, kurangnya ventilasi, dan risiko letupan menjadi masalah potensial di dalamnya.
3. Pipa jalan bawah tanah: Dalam pipa yang terkubur di bawah tanah, jumlah oksigen dapat berkurang, sementara gas beracun seperti hidrogen sulfida dapat berkumpul. Ruang sempit dan minimnya ventilasi membuat pekerjaan di dalamnya berisiko.
4. Ruang mesin atau generator: Ruang sempit di dalam mesin atau generator dapat memiliki kekurangan oksigen dan pengumpulan gas beracun. Risiko kebakaran atau ledakan juga mengancam.

5. Tangki septic tank: Ruang sempit dan terbatas ini rentan terhadap risiko gas beracun dan kekurangan oksigen. Terjadinya kebocoran atau penumpukan gas metana juga dapat sangat berbahaya.
6. Ruang tambang: Ruang-ruang dalam tambang, seperti tambang batubara atau tambang emas, dapat memiliki atmosfer yang tidak aman karena kurangnya ventilasi dan adanya gas berbahaya seperti metana dan karbon monoksida.
7. Ruang pembakaran: Seperti tempat pembakaran sampah atau ruang boiler. Kadar oksigen yang rendah dan paparan gas beracun dapat membahayakan pekerja di dalamnya.
8. Penting untuk melakukan evaluasi risiko dan mengambil tindakan pencegahan yang tepat sebelum memasuki atau bekerja di dalam confined space ini. Selalu ikuti pedoman keselamatan kerja dan memiliki peralatan pelindung diri yang sesuai ketika bekerja di ruang terbatas (Martono, 2020).

#### **2.1.4 Jenis pekerjaan *Confined space***

Beberapa jenis pekerjaan yang umum dilakukan di ruang terbatas atau *confined space*, antara lain:

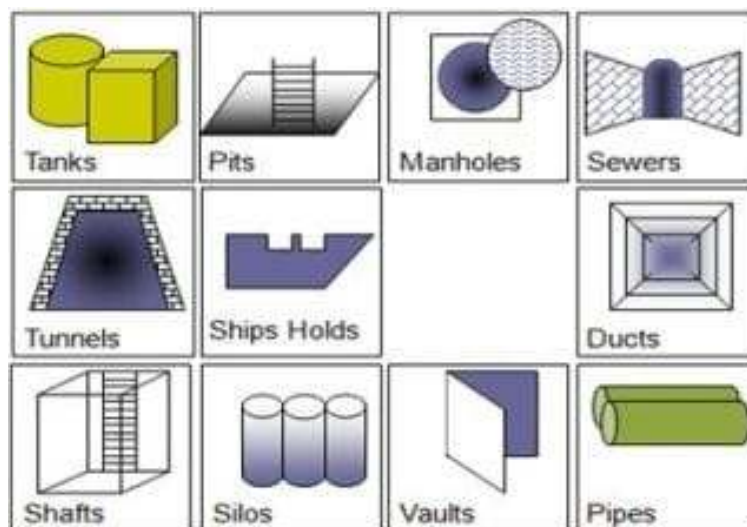
1. Pembersihan dan pemeliharaan: Pekerjaan ini meliputi membersihkan dan memelihara ruang terbatas seperti tangki, sumur, silo, atau ruang pengontrol. Tugasnya meliputi membersihkan endapan, mengganti

pelapis, atap, atau pipa yang rusak, serta memeriksa dan memastikan sistem pengolahan berjalan dengan baik.

2. Inspeksi dan pengujian: Pekerjaan ini meliputi menginspeksi dan menguji berbagai peralatan atau fasilitas di dalam ruang terbatas. Contohnya, pengujian kualitas udara, pengujian ketatnya peralatan pengaman, atau menguji dan memeriksa peralatan yang ada di dalam tangki penyimpanan.
3. Pemasangan dan perbaikan: Pekerjaan ini meliputi pemasangan atau perbaikan peralatan di dalam ruang terbatas. Misalnya, pemasangan pipa, instalasi peralatan elektronik, atau perbaikan struktural dalam ruang terbatas.
4. Penanganan limbah: Pekerjaan ini melibatkan penanganan material atau limbah yang ada di dalam ruang terbatas. Misalnya, pengelolaan limbah kimia, pemindahan bahan berbahaya, atau penggunaan alat pemindah limbah yang membutuhkan akses ke ruang terbatas.
5. Pertambangan: Pekerjaan ini melibatkan pengeboran, pengecatan, atau pemeliharaan fasilitas penambangan seperti tambang bawah tanah atau sumur minyak. Pekerjaan di lingkungan seperti ini memiliki risiko tinggi dan memerlukan perhatian khusus terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.
6. Pemadam kebakaran: Tenaga pemadam kebakaran seringkali harus masuk ke dalam ruang terbatas untuk melakukan operasi pemadaman

atau penyelamatan. Mereka dilatih untuk bekerja di ruang terbatas dengan peralatan khusus dan keterampilan keamanan.

7. Pengelasan: Pekerja pengelasan mungkin perlu masuk ke dalam ruang-ruang terbatas, seperti pipa atau tangki, untuk melakukan pengelasan dan pemeliharaan saluran pipa atau jaringan pipa.
8. Permintaan untuk jenis pekerjaan ini umumnya berasal dari industri seperti pertambangan, industri kimia, konstruksi, pelayaran, pemadam kebakaran, dan perusahaan-perusahaan yang memiliki fasilitas penyimpanan atau produksi yang membutuhkan perawatan atau inspeksi rutin di ruang terbatas ( Nazarwin Saputra, 2021).



**Gambar 2.1.4 Jenis-jenis *confined space***

## **2.2 Pentingnya Identifikasi Bahaya *Confined Space***

### **2.2.1 Identifikasi Bahaya *Confined Space***

Identifikasi bahaya *confined space* sangat penting dalam upaya menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja yang bekerja di area tersebut. *Confined space* adalah ruang tertutup yang memiliki keterbatasan akses udara segar dan memiliki potensi risiko kecelakaan yang tinggi. Identifikasi bahaya *confined space* bertujuan untuk mengidentifikasi potensi risiko yang dapat membahayakan pekerja yang melakukan aktivitas di dalamnya (buhari tongam rajagukguk, 2020).

Dalam identifikasi bahaya *confined space*, perlu diperhatikan beberapa faktor risiko seperti kekurangan oksigen, keberadaan bahan kimia berbahaya, wujud fisik ruang yang sempit, kemungkinan terjadinya kebakaran atau ledakan, serta potensi terjebak atau tertimbun oleh benda-benda atau material lainnya. Dengan mengenali dan mengidentifikasi potensi bahaya ini, langkah-langkah pengendalian risiko dapat diambil untuk meminimalkan atau mencegah terjadinya kecelakaan atau penyakit yang berhubungan dengan *confined space* (Arsyad, 2022).

Identifikasi bahaya *confined space* juga memungkinkan para pekerja untuk mengambil langkah pencegahan yang sesuai dan mempersiapkan diri secara optimal sebelum memasuki ruang tertutup tersebut. Hal ini mencakup penggunaan peralatan pelindung diri seperti masker, alat ukur deteksi gas, dan alat bantu yang dapat mendukung pernapasan dan evakuasi darurat. Identifikasi bahaya *confined space* juga melibatkan penentuan

prosedur kerja yang tepat, pemantauan kontinu terhadap lingkungan kerja, dan prosedur tindakan darurat yang jelas dan tersedia bagi semua pekerja yang terlibat (Syamsiar,2020).

Dengan melakukan identifikasi bahaya *confined space* secara efektif, perusahaan dapat memastikan bahwa lingkungan kerja yang terbatas ini aman dan sehat bagi para pekerjanya. Langkah-langkah pengendalian risiko yang dilakukan berdasarkan identifikasi bahaya akan membantu mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan, cedera, atau bahkan kematian. Identifikasi bahaya *confined space* adalah langkah awal yang vital dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan memastikan keselamatan pekerja dalam melaksanakan tugasnya di ruang terbatas tersebut (Abdurrahman, 2021).

Identifikasi bahaya *confined space* sangat penting untuk memastikan keamanan dan kesehatan para pekerja yang bekerja di lingkungan tersebut. *Confined space*, yang dapat terdiri dari ruangan sempit, terbatasnya akses keluar, dan kurangnya sirkulasi udara, dapat menjadi tempat yang sangat berbahaya jika tidak dikelola dengan baik.

Identifikasi bahaya dalam *confined space* melibatkan analisis menyeluruh terhadap potensi risiko yang mungkin terjadi, seperti kekurangan oksigen, kebakaran, ledakan, keracunan gas beracun, dan banyak lagi. Dengan mengidentifikasi bahaya ini sebelum pekerja memasuki ruang terbatas, tindakan pencegahan dan langkah-langkah pengendalian risiko yang tepat dapat diambil (Roosnik, 2018).

Selain itu, identifikasi bahaya *confined space* dapat membantu dalam penetapan prosedur kerja yang aman dan penggunaan alat pelindung diri yang diperlukan. Proses identifikasi ini juga bisa membantu dalam menentukan persyaratan pelatihan khusus bagi pekerja yang bekerja di ruang terbatas, sehingga mereka memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk bekerja dengan aman.

Selanjutnya, identifikasi bahaya *confined space* dapat menyebabkan pemahaman yang lebih baik tentang potensi risiko di lingkungan kerja tersebut. Dengan mengetahui bahaya tersebut, pekerja dapat meningkatkan kesadaran mereka terhadap situasi yang dapat membahayakan mereka. Mereka juga dapat berkonsentrasi pada identifikasi tanda-tanda bahaya dan mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan untuk mengurangi risiko (Astuti, 2018).

Secara keseluruhan, identifikasi bahaya *confined space* merupakan langkah kunci dalam melindungi pekerja yang bekerja di ruang terbatas. Melakukan identifikasi yang tepat akan memungkinkan pengendalian risiko yang lebih baik dan meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan atau kerugian kesehatan. Dengan adanya identifikasi bahaya ini, perusahaan dapat menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman bagi para pekerja dan menghindari konsekuensi yang serius.

Identifikasi bahaya di dalam ruang terbatas (*confined space*) sangat penting untuk memastikan keselamatan dan kesehatan pekerja yang bekerja di area tersebut. *Confined space* adalah ruang yang memiliki batasan fisik

yang ketat, akses yang terbatas, dan ventilasi yang terbatas. Contohnya adalah tangki penyimpanan, terowongan, ruang bawah tanah, pipa, atau sumur (Ili, 2021).

Pentingnya identifikasi bahaya *confined space* adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang ada di dalam ruang terbatas. Identifikasi ini dapat melibatkan pemeriksaan struktur fisik, analisis atmosfer, dan penilaian potensi bahaya lainnya seperti kebocoran gas beracun, kebakaran, keracunan, jebakan bergerak, kekurangan oksigen, dan risiko fisik lainnya.

Dengan melakukan identifikasi bahaya, kita dapat menentukan langkah-langkah perlindungan yang diperlukan untuk meminimalkan risiko dan memastikan kesejahteraan pekerja yang bekerja di ruang terbatas. Ini termasuk pemberian pelatihan khusus untuk pekerja yang akan mengakses area tersebut, pemantauan dan pengujian atmosfer secara teratur, penggunaan peralatan pelindung diri yang tepat, serta memastikan bahwa ada prosedur darurat dan evakuasi yang jelas (Destyana Rika Ayuk Anggraeni, 2019).

### **2.2.2 Bahaya *Confined space* pada Pekerja di Terowongan PLTA Aceh Tengah**

Bahaya ruang terbatas atau *confined space* pada pekerja terowongan di PLTA Aceh Tengah adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya sirkulasi udara: Ruang terowongan cenderung memiliki sirkulasi udara yang buruk atau bahkan tidak ada sama sekali. Hal ini

dapat menyebabkan terkumpulnya gas berbahaya seperti karbon monoksida, hidrogen sulfida, atau bahan kimia lain yang dapat mengancam kesehatan pekerja.

2. Potensi kebakaran dan ledakan: Lingkungan ruang terowongan yang tertutup dapat meningkatkan risiko kebakaran dan ledakan. Jika terdapat kebocoran gas atau bahan bakar, kehadiran udara yang terbatas dapat memicu kebakaran yang cepat dan sulit untuk dipadamkan.
3. Kehadiran bahan berbahaya: Pekerja terowongan mungkin berurusan dengan bahan berbahaya seperti asbes, bahan kimia beracun, atau limbah industri. Paparan terhadap bahan-bahan ini dapat menyebabkan efek negatif pada kesehatan pekerja, termasuk iritasi kulit, kerusakan paru-paru, dan bahkan kanker.
4. Risiko pengendapan partikel: Ruang terowongan yang tertutup cenderung mengumpulkan partikel debu dan serbuk halus. Paparan berkepanjangan terhadap partikel ini dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan, penyakit paru-paru, atau masalah kesehatan lainnya.
5. Risiko tegangan listrik: Terowongan PLTA Aceh Tengah mungkin memiliki saluran listrik dan peralatan lain yang menggunakan tegangan tinggi. Pekerja yang tidak berhati-hati dapat terkena tegangan listrik yang menyebabkan luka serius atau bahkan kematian.
6. Kelelahan kerja: Pekerja terowongan di PLTA Aceh Tengah sering kali bekerja dalam kondisi yang sulit, seperti suhu yang tinggi atau rendah,

kelembaban yang tinggi, dan tingkat kebisingan yang tinggi. Hal ini dapat menyebabkan kelelahan dan kondisi kesehatan lainnya yang dapat membahayakan keselamatan pekerja.

7. Kecelakaan jatuh atau tertimpa: Terowongan PLTA Aceh Tengah sering kali memiliki struktur yang tinggi dan sempit, menyebabkan risiko jatuh atau tertimpa oleh material yang jatuh. Pekerja juga mungkin terperangkap di dalam ruang terbatas jika terjadi kecelakaan.
8. Keterbatasan akses dan evakuasi: Ruang terowongan yang sempit dapat menyulitkan akses dan evakuasi dalam situasi darurat. Ini dapat menyebabkan penundaan dalam penyelamatan dan peningkatan risiko terhadap kehidupan pekerja.

Penting bagi pekerja terowongan di PLTA Aceh Tengah untuk mengenali bahaya ini dan mengambil tindakan pencegahan yang tepat, seperti menggunakan peralatan pelindung diri, melakukan pemantauan gas secara teratur, dan menjaga komunikasi yang baik dengan tim kerja untuk mengurangi risiko dan memastikan keselamatan mereka (Arsyad, 2012).

## **2.3 Konsep HIRADC**

### **2.3. Pengertian HIRADC**

HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*) adalah suatu metode analisis risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan menentukan pengendalian terhadap berbagai

bahaya yang ada di lingkungan kerja. *HIRADC* adalah merupakan langkah penting dalam manajemen risiko yang diterapkan oleh perusahaan guna menjaga kesehatan dan keselamatan karyawan serta mencegah terjadinya kecelakaan atau kerugian dalam proses kerja.

Proses *HIRADC* terdiri dari beberapa tahapan, yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan pengendalian. Pertama, tahapan identifikasi bahaya dilakukan dengan mengamati lingkungan kerja, mengklasifikasikan dan mengevaluasi semua bahaya yang ada, baik yang bersifat fisik, kimia, biologis, maupun ergonomis. Selanjutnya, tahap penilaian risiko dilakukan dengan menganalisis tingkat risiko yang mungkin ditimbulkan oleh setiap bahaya yang teridentifikasi. Terakhir, tahap penentuan pengendalian dilakukan dengan menerapkan langkah-langkah untuk mengurangi risiko atau menghilangkan bahaya secara efektif ( Haidar Natsir Amrullah,2021).

*HIRADC* merupakan langkah penting dalam upaya perusahaan untuk memenuhi peraturan kesehatan dan keselamatan kerja serta memastikan keberlanjutan operasional yang aman. Dengan melibatkan seluruh anggota tim kerja, *HIRADC* dapat membantu perusahaan memahami risiko yang mungkin terjadi dalam setiap tahap proses kerja dan menentukan langkah-langkah pengendalian yang tepat untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau kerugian ( Galih Anindita, 2021).

*HIRADC (Hazard, Identification, Risk Assesment and Determining Control)* merupakan elemen utama dalam sistem manajemen kesehatan dan

keselamatan kerja yang berkaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya (OHSAS 18001). HIRADC adalah salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam OHSAS 18001:2007 (klausul 4.3.1) dan ISO 14001:2004. OHSAS 18001:2007 juga mensyaratkan perusahaan untuk meninjau ulang *HIRADC* minimal setahun sekali. *HIRADC* dapat dibagi menjadi beberapa bagian, seperti identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan menentukan pengendalian (*Determining Control*). Hasil dari HIRADC nantinya akan digunakan sebagai dasar utama dalam menyusun tujuan dan target K3 yaitu mencegah, mengurangi, bahkan meniadakan risiko kecelakaan kerja (zero accident) yang ingin dicapai oleh setiap perusahaan atau industri.

Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja menyatakan bahwa setiap tempat kerja baik di ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja, atau sering dimasuki pekerja untuk keperluan suatu usaha memiliki sumber-sumber bahaya bagi pekerjanya. Undang-undang menetapkan bahwa setiap pekerja memiliki hak untuk bekerja demi kesejahteraan untuk memastikan keselamatan dan meningkatkan produksi dan produktivitas nasional. Perlu memastikan keamanan semua orang di tempat kerja. Dalam setiap tahap atau proses kerja, termasuk industri mebel kayu, ini adalah industri sektor informal yang memiliki potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja (PAK).

## **2.4 Pendekatan *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC)**

Pendekatan *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRARC) atau HIRADC adalah suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan mengendalikan risiko dalam lingkungan kerja. Pendekatan ini melibatkan serangkaian langkah untuk memastikan bahwa bahaya diidentifikasi, risiko dinilai, dan tindakan yang tepat diambil untuk mengurangi atau menghilangkan risiko tersebut.

Berikut adalah langkah-langkah dalam HIRARC secara rinci:

### **1. *Hazard Identification* (Identifikasi Bahaya):**

Langkah pertama adalah mengidentifikasi bahaya yang ada di lingkungan kerja. Ini melibatkan mengidentifikasi bahan kimia berbahaya, proses kerja, alat-alat, dan lingkungan kerja yang dapat menyebabkan cedera, kerusakan, atau bahaya kesehatan bagi pekerja. Identifikasi bahaya ini dapat dilakukan dengan mengamati, berdiskusi dengan pekerja, memeriksa dokumentasi dan kecelakaan yang sebelumnya terjadi, atau menggunakan alat bantu seperti daftar bahaya.

### **2. *Risk Assessment* (Penilaian Risiko):**

Setelah bahaya diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian risiko. Penilaian risiko melibatkan menentukan tingkat risiko yang terkait dengan setiap bahaya yang diidentifikasi. Ini melibatkan mempertimbangkan seberapa sering dan seberapa parah

risiko tersebut dapat terjadi, serta dampaknya terhadap pekerja, properti, dan lingkungan kerja. Hasil penilaian risiko dapat dinyatakan dalam bentuk matriks risiko atau skala risiko.

### 3. *Risk Control* (Pengendalian Risiko):

Setelah risiko dievaluasi, langkah selanjutnya adalah mengendalikan risiko tersebut. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan yang dikenal sebagai hierarki pengendalian risiko, yang mencakup:

- a. Penghapusan bahaya: Dalam beberapa kasus, bahaya dapat dihilangkan sepenuhnya dengan mengganti proses kerja atau bahan kimia berbahaya dengan yang lebih aman.
- b. Substitusi: Jika penghapusan tidak mungkin, dapat dilakukan penggantian bahan atau proses dengan yang lebih aman dan kurang berisiko.
- c. *Engineering controls* (pengendalian teknik): Penggunaan perlindungan tetap di tempat kerja, seperti sistem ventilasi, penghenti kebakaran, atau peringatan suara.
- d. *Administrative controls* (pengendalian administratif): Implementasi kebijakan dan prosedur untuk mengurangi risiko, seperti pelatihan pekerja, pengaturan waktu kerja, atau pemantauan rutin.
- e. *Personal protective equipment (PPE)* (perlindungan diri sendiri): Jika risiko tidak dapat dikurangi dengan cara lain, PPE seperti

helm, sepatu pelindung, atau sarung tangan dapat digunakan untuk melindungi pekerja.



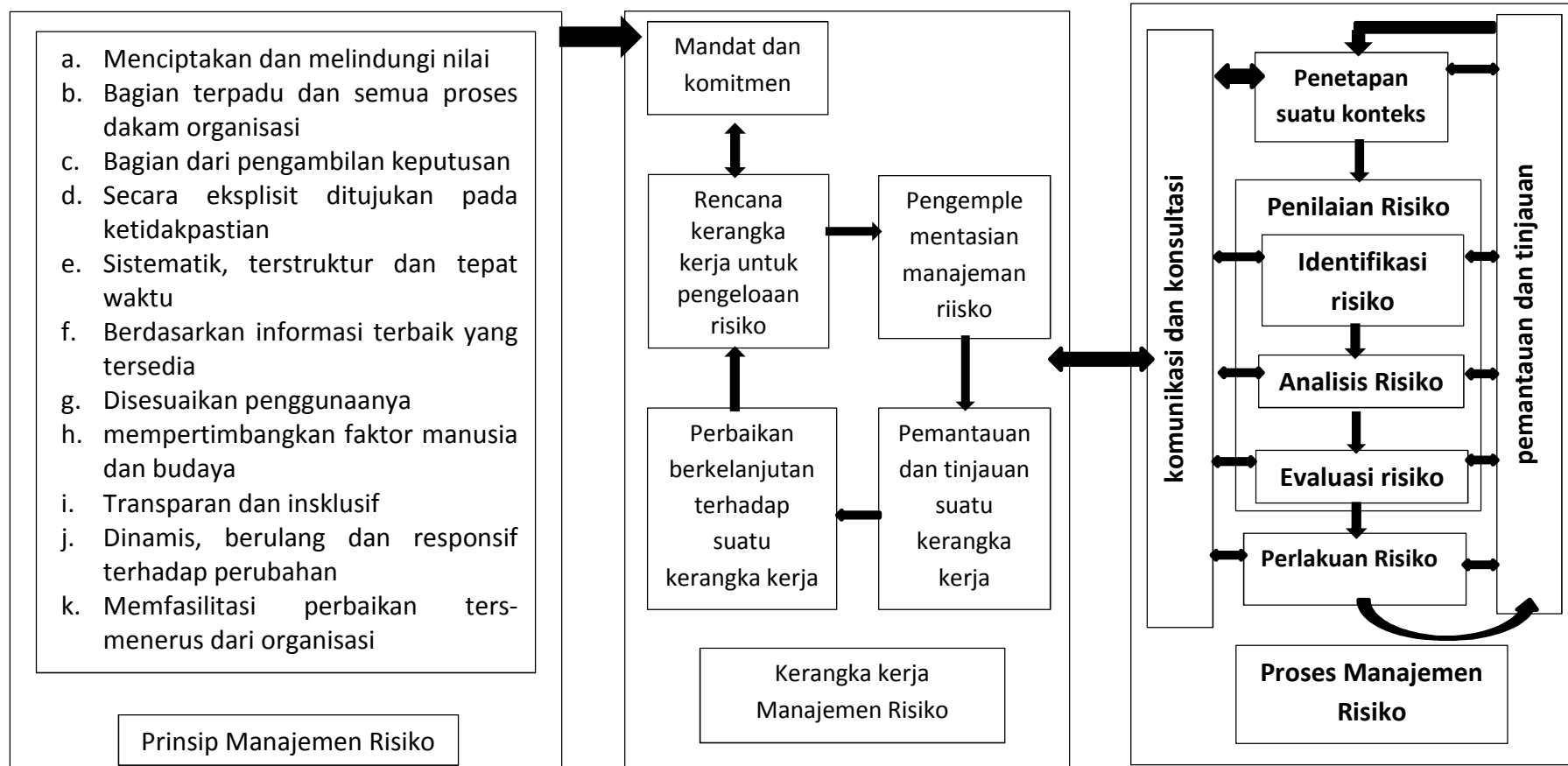
**Gambar 2.4 Hierarki Pengendalian Risiko**

#### 4. Review dan Evaluasi:

Langkah terakhir adalah meninjau dan mengevaluasi efektivitas pengendalian risiko yang diterapkan. Ini berguna untuk memastikan bahwa tindakan pengendalian yang diambil sudah efektif dalam mengurangi atau menghilangkan risiko. Jika risiko masih ada atau tidak berhasil dikendalikan sepenuhnya, langkah-langkah tambahan dapat diambil atau perubahan dapat dilakukan.

Penerapan HIRARC secara rutin dan dilakukan secara terus-menerus akan membantu organisasi dalam mengidentifikasi risiko kerja, mencegah kecelakaan atau cedera pekerja, dan melindungi kesehatan dan keselamatan di tempat kerja (YudiSavira, 2019).

## 2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.6 Kerangka Teori

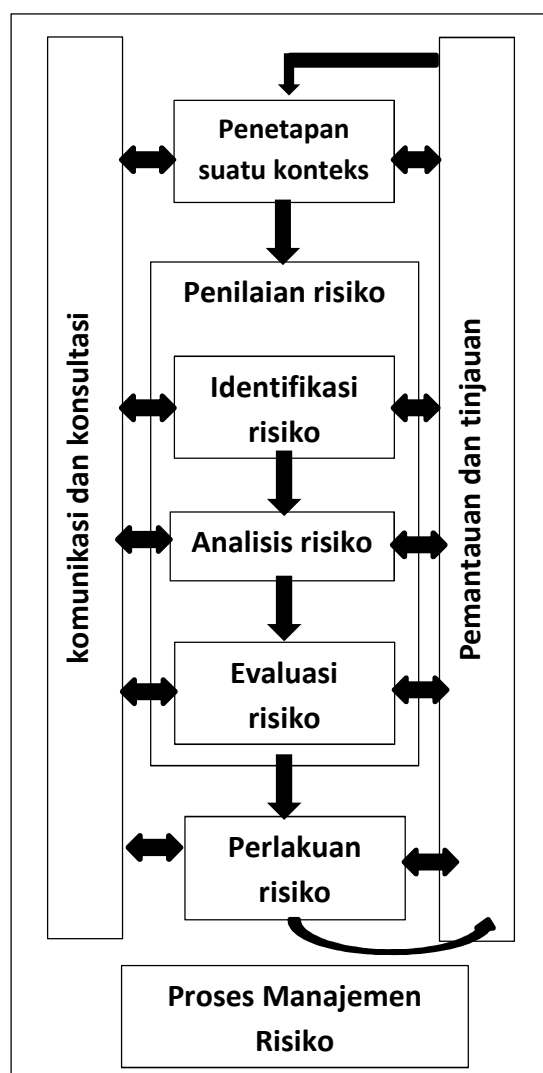
Sumber: Manajemen risiko berbasis SNI ISO 31000

## BAB III

### KERANGKA KONSEP

#### 3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini mengacu kepada konsep manajemen risiko berbasis SNI 31000.



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Sumber: Manajemen risiko berbasis SNI ISO 31000

#### 3.2 Definisi Operasional

**Tabel 3.1 Definisi Operasional**

| <b>Indikator</b>    | <b>Definisi Operasional</b>                                                                                                                             | <b>Cara ukur</b>        | <b>Alat ukur</b>                           | <b>Hasil ukur</b>                                |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Identifikasi Risiko | Proses menemukan, mengenali dan memberikan gambaran risiko                                                                                              | Wawancara dan observasi | Tabel HIRADC, alat recording               | Diketahuinya gambaran risiko                     |
| Analisis Risiko     | Serangkaian kegiatan pengukuran eksposur dampak risiko                                                                                                  | Observasi               | Tabel HIRADC, tabel penilaian risiko       | Diketahuinya nilai risiko                        |
| Evaluasi Risiko     | Menentukan risiko mana saja yang perlu mendapatkan perlakuan lebih lanjut dengan membandingkan hasil dari aktivitas analisis risiko dan kriteria risiko | Wawancara dan observasi | Tabel HIRADC                               | Diketahuinya ranking risiko                      |
| Perlakuan Risiko    | Proses untuk memodifikasi risiko khususnya dalam hal menurunkan eksposur risiko                                                                         | Observasi dan wawancara | Tabel HIRADC, hierarki pengendalian risiko | Diketahuinya pengendalian risiko yang digyunakan |

## **BAB IV**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **4.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah sebuah metode penelitian ilmiah yang bertujuan untuk memahami fenomena melalui analisis mendalam terhadap data yang bersifat deskriptif dan tidak terstruktur secara langsung. Pada penelitian ini akan dilakukan beberapa proses menggunakan metode *HIRADC* pada PLTA Aceh Tengah. Mulai dari tahap identifikasi bahaya (*hazard identificatin*), tahap penilaian risiko (*rist assessment*), dengan menggunakan skala probability dan skala severity hasil akhir menggunakan skala risk matrix dengan menggunakan standar AS/NZS 4360 menetapkan nilai risiko yaitu: Low, medium, high, extreme. Akhir dari penilaian risiko akan dilakukan pengendalian risiko (*risk control*) untuk mengurangi atau menghilangkan risiko dengan menggunakan metode hirarki pengendalian risiko yaitu: eliminasi, substitusi, rekayasa engineering, pengendalian administratif dan Alat Pelindung Diri (APD).

#### **4.2 Informan**

Dalam penelitian ini informan penelitian adalah 2 HSE (*Health, Security, and Environment*), *supervisor* dan 1 orang pekerja. Karena keempat orang tersebut yang mampu untuk di wawancarai yang dapat mewakili dari seluruh pekerja di terowongan PLTA Aceh Tengah.

#### **4.3 Lokasi dan waktu penelitian**

#### **4.3.1 Lokasi penelitian**

Adapun lokasi yang dilakukan penelitian adalah Proyek Pembangunan PLTA di Aceh Tengah.

#### **4.3.2 Waktu Penelitian**

Adapun waktu penelitian ini dilakukan pada tanggal 16-18 maret, 13 & 14 Mei 2024.

#### **4.4 Jenis Data**

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

##### **4.4.1 Data Primer**

Data primer diperoleh dengan cara melakukan observasi. Observasi lapangan dilakukan untuk mengamati dan mengidentifikasi bahaya yang terdapat di lingkungan tempat kerja dan aktivitas kerja yang dilakukan oleh pekerja dengan menggunakan lembar *HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Controls)*.

##### **4.4.2 Data Sekunder**

Data sekunder ialah data yang diperoleh dari tempat penelitian PLTA Aceh Tengah seperti data profil perusahaan, data luas area pekerjaan, data umum perusahaan, dan lain-lain.

#### **4.5 Pengumpulan Data**

Dalam metode penelitian ini pengumpulan data yang dilakukan dalam bentuk observasi secara langsung yang dilakukan oleh peneliti terhadap objek yang diteliti, serta wawancara.

#### **4.6 Pengelolaan Data**

Teknik yang digunakan pada pengelolaan data bahaya bekerja di *confined space* di terowongan PLTA Aceh Tengah, melakukan identifikasi dengan menggunakan dokumen HIRADC dan wawancara langsung, hasil dari identifikasi risiko ditentukan menggunakan matrik risiko dengan menetapkan pengendalian risiko.

#### **4.7 Analisis Data**

Metode analisis data menggunakan HIRARC dimulai dari tahapan :

1. Tahapan identifikasi risiko

Pada tahap ini dilakukan identifikasi risiko terhadap pekerja dengan melakukan observasi dan wawancara.

2. Tahapan penilaian risiko

Pada tahap ini dilakukan penilaian risiko dengan cara sebagai berikut:

|                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{Nilai risiko} = \text{kemungkinan (likelihood)} \times \text{keparahan (severity)}$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|

Penilaian risiko yang menggunakan skala probability dan skala severity untuk menentukan tingkat risiko sesuai dengan Australia Standard/new Zealand Standard for Risk Management (AS/NZS 4360:2004). Pada tabel risk matrik pada standar AS/NZS 4360 ini cara untuk mengetahui penilaian hazard dan risiko yaitu dengan data yang didapatkan dilapangan yaitu observasi, wawancara, keluhan/komentar

pekerja sehingga kita dapat menentukan tingkat bahaya sesuai dengan data dan fakta. Berikut cara menentukan tingkat bahaya dan risiko: Dapat kita lihat, tabel di bawah ini merupakan tabel skala probability yaitu menentukan tingkat bahaya.

**Tabel 4.1 Tabel Skala Probability pada Standar AS/NZS 4360: 2004**

| Tingkat | Deskripsi             | Penjelasan                                                              |
|---------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1       | <i>Rare</i>           | Mungkin terjadi hanya pada kondisi khusus/ setelah setahun sekali       |
| 2       | <i>Unlikely</i>       | Mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan |
| 3       | <i>Posibble</i>       | Mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu                          |
| 4       | <i>Likely</i>         | Mungkin terjadi pada hampir semua kondisi                               |
| 5       | <i>Almost certain</i> | Dapat terjadi pada semua kondisi                                        |

Setelah mendapatkan identifikasi bahaya lalu dilanjutkan dengan penilaian risiko

**Tabel 4.2 Tabel Skala Severity pada Standar AS/NZS 4360: 2004**

| Tingkat | Deskripsi            | Penjelasan                                       |
|---------|----------------------|--------------------------------------------------|
| 1       | <i>Insignificant</i> | Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit |

|   |                     |                                                                                             |
|---|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | <i>Minor</i>        | Cedera ringan, kerugian finansial sedikit                                                   |
| 3 | <i>Moderate</i>     | Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar                             |
| 4 | <i>Major</i>        | Cedera berat > 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi                                   |
| 5 | <i>Catastrophic</i> | Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan |

Pada tabel di atas menunjukan bahwa tingkat penilaian dari 1 sampai 5 memiliki porsi masing-masing tergantung keparahan yang dapat terjadi. Setelah mendapatkan nilai Probability dan severity dilanjutkan dengan menggunakan tabel risk matrik standar AS/NZS 4360

**Tabel 4.3 Tabel Skala Risk Matrik pada Standar AS/NZS 4360: 2004**

| Frekuensi risiko<br>(probabilitas) | Dampak risiko ( <i>saverity</i> ) |   |   |   |   |
|------------------------------------|-----------------------------------|---|---|---|---|
|                                    | 1                                 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5                                  | H                                 | H | E | E | E |
| 4                                  | M                                 | H | E | E | E |
| 3                                  | L                                 | M | H | E | E |
| 2                                  | L                                 | L | M | H | E |
| 1                                  | L                                 | L | M | H | H |

Keterangan :

Low : rendah

Medium : sedang

High : tinggi

Extreme : parah

Cara untuk menentukan tingkat risiko yaitu dengan mengabungkan hasil penilaian dari probability dan severity, misalnya nilai probability 3 dan nilai severity 4 maka hasil yang di dapatkan adalah E yaitu Exstreme( parah). Dan upaya yang dilakukan pengendalian risiko sesuai dengan hirarki pengendalian risiko yaitu: eliminasi, subtitusi, rekayasa engginering, pengendalian adminitratif dan Alat Pelindung Diri (APD).

### 3. Tahapan evaluasi risiko

Pada tahap ini dilakukan evaluasi risiko terhadap pekerja dengan melakukan observasi dan wawancara.

### 4. Tahapan perlakuan risiko

Pada tahap ini dilakukan penilaian risiko dengan cara sebagai berikut:



Setelah risiko dievaluasi, langkah selanjutnya adalah mengendalikan risiko tersebut. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan yang dikenal sebagai hierarki pengendalian risiko, yang mencakup:

- a. Penghapusan bahaya: Dalam beberapa kasus, bahaya dapat dihilangkan sepenuhnya dengan mengganti proses kerja atau bahan kimia berbahaya dengan yang lebih aman.

- b. Substitusi: Jika penghapusan tidak mungkin, dapat dilakukan penggantian bahan atau proses dengan yang lebih aman dan kurang berisiko.
- c. *Engineering controls* (pengendalian teknik): Penggunaan perlindungan tetap di tempat kerja, seperti sistem ventilasi, penghenti kebakaran, atau peringatan suara.
- d. *Administrative controls* (pengendalian administratif): Implementasi kebijakan dan prosedur untuk mengurangi risiko, seperti pelatihan pekerja, pengaturan waktu kerja, atau pemantauan rutin.
- e. *Personal protective equipment (PPE)* (perlindungan diri sendiri): Jika risiko tidak dapat dikurangi dengan cara lain, PPE seperti helm, sepatu pelindung, atau sarung tangan dapat digunakan untuk melindungi pekerja.

#### **4.8 Penyajian Data**

Data penelitian yang didapatkan dari hasil wawancara dan observasi, seluruhnya disajikan dalam lembar HIRADC yang kemudian data tersebut di analisis untuk dilakukannya penilaian risiko, dengan menentukan tingkat bahaya dalam proses pembangunan terowongan.

## **BAB V**

### **GAMBARAN UMUM**

#### **5.1 Profil Proyek PLTA Peusangan**

PLTA Pesusangan merupakan proyek milik PT.PLN (Persero) dengan sumber dan JICA Loan No. IP-538 dan PT.PLN (Persero) berlokasi di kecamatan Silih Nara, Kabupaten Aceh Tengah. PT PLN menggandeng NIPPON KOEL.LTD bersama Tokyo *electric Power Service* CO.LTD, sebagai konsultan perencana dan konsultan pengawasan hingga saat ini. Pekerjaan proyek PLTA Peusangan terbagi kedalam 4 LOT, LOT I adalah pengerjaan sipil yang dikerjakan oleh Hyundai E&C dan PT.PP (Persero) Tbk. Pekerjaan ini dimulai sejak 2 mei 2011. LOT II adalah pekerjaan metal work yang dikerjakan sejak 8 Maret 2012. LOT III adalah pekerjaan *electro mechanical* untuk turbin dan generator yang dikerjakan oleh kontraktor dari Austira Audritz Hydro GmbH. Untuk LOT IV adalah pekerjaan transmisi 120 kv dari Takengon- Bireun yang dikerjakan oleh PT.BBS dan PT KBI.

Proyek PLTA Peusangan 1&2 terdiri dari sebuah bendungan pengatur dan dua Pusat Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) No.1 dan No.2 dengan tipe kaskade yang di bangun pada hulus sungai Peusangan. Dengan memanfaatkan air danau Lut Tawar dan sungai Peusangan yang mempunyai total *head* 415,2 m, yang nantinya akan menghasilkan energi tahunan sebesar 323,3 Gwh yang dihasilkan oleh 2 unit *Powerhause* dengan kapasitas 88 MW.

Scopenya PT.PP (Persero) Tbk. mengerjakan bangunan konstruksi yang terdiri dari 2 lokasi utama, daerah *Upstreme* dan *Dpwnstreme*. Pembangunan proyek PLTA Peusangan 1&2 bertujuan untuk menghasilkan sumber listrik sebesar 88 MW dengan memanfaatkan Sumber Daya Alam (SDA) terbaru berupa air, sehingga diharapkan proyek PLTA Peusangan nantinya dapat memberikan manfaat.



Gambar 5.1 PT PLN (PERSERO)

## **BAB VI**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **6.1 Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan mewawancarai 4 responden diantaranya ada supervisor, HSE dan pekerja. Penelitian ini menggunakan metode HIRADC dimana merupakan upaya identifikasi bahaya yang berkaitan dengan ruang terbatas, langkah-langkah yang dilakukan ialah mengevaluasi risiko, dan menetapkan kontrol untuk mengurangi atau menghilangkan risiko tersebut. Penelitian ini akan mengevaluasi bahaya yang kemungkinan terjadi dan dampak yang dihasilkan dari bahaya tersebut, dan nantinya juga akan dilakukan pengendalian dari bahaya yang di hasilkan.

Pengendalian yang dilakukan guna mengurangi angka kecelakaan yang terjadi pada proyek dan dapat melindungi pekerja dari bahaya yang dihasilkan akibat kerjanya tersebut, contoh yang dapat diambil ialah yang dapat dilakukan untuk mengurai dan menghilangkan risiko tersebut adalah penggunaan alat pelindung diri, prosedur kerja yang aman, pelatihan karyawan, atau perubahan dalam desain lingkungan kerja. Maka dari itu akan dilakukanya penilaian risiko sebagai berikut.

### 6.1.1 Penilaian Risiko pada Terowongan PLTA

Berikut adalah hasil dari identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada aktivitas kerja di terowongan PLTA,

**Tabel 6.1 Tabel Matrik Risiko HIRADC**

| No | Aktivitas kerja | Hazard      | Risk                    | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-----------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |             |                         | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1  | Pengelasan      | Pencahayaan | Gangguan kesehatan mata | 4                           | 2                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Mengganti proses atau peralatan yang menyebabkan pencahayaan yang berbahaya dengan yang lebih aman</li> <li>- <b>Substitusi</b>: menggunakan lampu dengan instensi pencahayaan yang lebih rendah</li> <li>- <b>Rekayasa engineering</b>: Memasang filter atau difuser untuk mengurangi silau</li> <li>- <b>Administratif control</b></li> <li>- <b>PPE</b>: Gunakan kacamata las dan pelindung wajah</li> </ul> |
|    |                 | Fume        | Gangguan Pernafasan     | 3                           | 3                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Jika fume dihasilkan dari proses tertentu, pertimbangkan apakah proses tersebut bisa diubah atau dihentikan</li> <li>- <b>Substitusi</b> :Jika bahan kimia yang digunakan menghasilkan fume berbahaya, carilah pengganti yang tidak berbahaya</li> <li>- <b>Rekayasa engineering</b> :Gunakan perangkat atau filter untuk mengurangi konseptrasi</li> </ul>                                                     |

| No | Aktivitas kerja | Hazard       | Risk                                           | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------|--------------|------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |              |                                                | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    |                 |              |                                                |                             |                         |                                           | fume di udara<br>- <b>Administratif control</b> :Berikan pelatihan kepada pekerja tentang risiko fume dengan cara pencegahannya<br>- <b>PPE</b> : Gunakan masker atau respirator yang sesuai untuk melindungi pekerja dari inhalasi fume berbahaya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    |                 | Percikan Api | Kebakaran ,kerusakan property, cedera personil | 3                           | 3                       | High                                      | - <b>Eliminasi</b> : Hilangkan sumber-sumber yang dapat menyebabkan percikan api, seperti penggunaan bahan bakar yang mudah terbakar<br>- <b>Substitusi</b> :Gantilah bahan atau proses yang mneghasilkan perckan api dengan alternatif lebih aman<br>- <b>Rekayasa engineering</b> : Pasang pelindung pada mesin yang dapat menghasilkan percikan api.<br>- <b>Administratif control</b> :Buat prosedur kerja yang aman utuk mengurangi risiko percikan api termasuk cara penanganan dan penyimpanan bahan mudah terbakar<br>- <b>PPE</b> : Gunakan pakaian pelindung tahan api u ntuk melindungi pekerja dari percikan api yang mungkin terjadi |

| No | Aktivitas kerja    | Hazard                             | Risk                                                 | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                    |                                    |                                                      | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    |                    | <i>Bad<br/>Haousekeeping</i>       | Tersandung/terjatuh/t<br>erpeleset/cedera<br>pekerja | 4                           | 4                       | Extreme                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Singkirkan barang-barang atau material yang tidak perlu dari area kerja untuk mengurangi kekacauan dan risiko kecelakaan</li> <li>- <b>Substitusi</b> : Jika metode saat ini menghasilkan kekacauan atau kesulitan dalam pembersihan, pertimbangkan untuk mengganti metode atau peralatan dengan yang lebih efisien dan aman</li> <li>- <b>Rekayasa engineering</b> : Atur tata letak area kerja sehingga meminimalkan kekacauan dan memudahkan akses untuk pembersihan dan pemeliharaan</li> <li>- <b>Administratif control</b> : Tetapkan dan terapkan prosedur pembersihan yang rutin dan terjadwal untuk memastikan area kerja tetap bersih dan teratur</li> <li>- <b>PPE</b> : Gunakan Alat Pelindung Diri (APD)</li> </ul> |
| 2  | Pemotongan<br>Pipa | Terkena benda<br>tajam/roda gerigi | Cidera personil , luka<br>sayatan                    | 4                           | 2                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Jika memungkinkan, hilangkan penggunaan atau kehadiran benda tajam yang tidak diperlukan dalam area kerja.</li> <li>- <b>Substitusi</b> :Gunakan alat pemotong dengan pelindung atau pegangan yang dirancang khusus</li> <li>- <b>Rekayasa engineering</b> :Pasang pelindung atau pembatas pada benda tajam, seperti pelindung mata pisau atau penutup pada bilah pemotong</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| No | Aktivitas kerja | Hazard  | Risk                                                          | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------|---------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |         |                                                               | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    |                 |         |                                                               |                             |                         |                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Administratif control</b> : pastikan semua prosedur melibatkan penggunaan teknik yang benar untuk mengurangi risiko cedera</li> <li>- <b>PPE</b> : Gunakan sarung tangan pelindung yang dirancang dari benda tajam, jika sesuai.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    |                 | Getaran | Merusak jaringan dan organ tubuh, merusak mesin dan peralatan | 4                           | 4                       | Extreme                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Jika mungkin, hilangkan penggunaan peralatan yang menyebabkan getaran tinggi atau pertimbangkan untuk menghapus proses yang menyebabkan getaran berlebihan</li> <li>- <b>Substitusi</b> : Gantilah mesin atau peralatan yang menyebabkan getaran tinggi dengan yang dirancang untuk menghasilkan getaran lebih rendah atau yang memiliki teknologi pengurangan getaran</li> <li>- <b>Rekayasa engineering</b> : Pasang isolator getaran atau peredam getaran di mesin dan peralatan untuk mengurangi dampak getaran pada pekerja dan peralatan</li> <li>- <b>Administratif control</b> : Terapkan rotasi pekerjaan untuk mengurangi durasi paparan pekerja terhadap getaran tinggi</li> <li>- <b>PPE</b> : Gunakan sarung tangan pelindung yang dirancang khusus untuk mengurangi dampak getaran pada</li> </ul> |

| No | Aktivitas kerja | Hazard     | Risk                                                        | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------|------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |            |                                                             | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    |                 |            |                                                             |                             |                         |                                           | tangan dan lengan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    |                 | Kebisingan | Gangguan pendengaran dan gangguan komunikasi sesama pekerja | 3                           | 3                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Jika memungkinkan, Hilangkan atau hentikan penggunaan peralatan atau proses yang menyebabkan tingkat kebisingan yang tinggi</li> <li>- <b>Substitusi</b> :Gunakan mesin yang lebih efisien secara energi dan memiliki pelindung suara</li> <li>- <b>Rekayasa engineering</b> : Pasang peredam suara atau panel akustik di area yang memproduksikebisingan tinggi untuk mengurangi kebisingan yang disebabkan oleh kerusakan atau keausan</li> <li>- <b>Administratif control</b> : Atur jadwal kerja sehingga paparan terhadap kebisingan tinggi bisa diminimalkan, seperti rotasi pekerja dalam area bising</li> <li>- <b>PPE</b> : Gunakan pelindung telinga seperti earmuff dan earplug yang sesuai untuk mengurangi papran terhadap keisingan berlebihan.</li> </ul> |

| No | Aktivitas kerja   | Hazard                 | Risk                                       | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------|------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                   |                        |                                            | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|    |                   | Arus Listrik           | Luka bakar dan cedera fisik                | 3                           | 3                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Hentikan penggunaan peralatan listrik yang tidak terawat atau tidak sesuai standar keselamatan.</li> <li>- <b>Substitusi</b> :Gunakan peralatan listrik yang lebih aman, yang dirancang dengan perlindungan tambahan seperti pelindung arus atau isolasi yang lebih baik</li> <li>- <b>Rekayasa engineering</b> : Pastikan semua kabel dan komponen listrik diisolasi dengan baik untuk menghindari kontak langsung dengan arus listrik</li> <li>- <b>Administratif control</b> :Terapkan prosedur kerja aman untuk menangani dan memperbaiki peralatan listrik, termasuk memastikan sumber listrik sebelum melakukan perbaikan.</li> <li>- <b>PPE</b> : Gunakan sarung tangan seperti sepatu isolasi dan pelindung mata sesuai kebutuhan untuk mengurangi risiko cedera fisik saat bekerja dengan arus listrik.</li> </ul> |
| 3  | Instalasi Listrik | Tersengat arus listrik | Luka bakar, arus pendek listrik, kebakaran | 3                           | 3                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Hindari penggunaan peralatan atau instalasi listrik yang tidak diperlukan atau yang memiliki risiko tinggi</li> <li>- <b>Substitusi</b> : Pilih peralatan listrik yang lebih aman dan memiliki fitur palindung tambahan, seperti peralatan yangan isolasi yang lebih baik atau yang</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| No | Aktivitas kerja | Hazard          | Risk                     | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |                 |                          | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    |                 |                 |                          |                             |                         |                                           | <p>dilengkapi dengan sistem pemutus area otomatis (GFSI)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Rekayasa engineering</b> :Pastikan semua kabel dan komponen listrik diisolasi dengan baik dan dilindungi oleh penutup yang sesuai untuk mencegah kontak langsung</li> <li>- <b>Administratif control</b> :Terapkan prosedur kerja yang aman untuk menangani dan memperbaiki sistem listrik</li> <li>- <b>PPE</b> : Gunakan sarung tangan isolasi yang dirancang khusus untuk melindungi dari kejutan listrik saat bekerja dengan peralatan listrik</li> </ul>                                            |
|    |                 | Kabel Melintang | Tersangkut kabel listrik | 3                           | 3                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> :Singkirkan atau nonaktifkan kabel yang tidak lagi di perlukan dari area kerja untuk mengurangi risiko tersangkut</li> <li>- <b>Substitusi</b> : Ganti dengan sistem kabvel yang lebih aman</li> <li>- <b>Rekayasa Engineering</b> : Atur kabel dengan cara yang menghindari melintang di area llau lintas atau area kerja yang sering dilalui</li> <li>- <b>Administratif control</b> : Terapkan prosedur kerja yang aman untuk penanganan kabel, termasuk menginstruksikan pekerja untuk selalu memeriksa dan mengatur kabel dengan benar.</li> </ul> |

| No | Aktivitas kerja | Hazard   | Risk                   | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-----------------|----------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |          |                        | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|    |                 |          |                        |                             |                         |                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PPE</b> : Meskipun tidak ada APD khusus untuk risiko kebel tersangkut, pastikan pekerja menggunakan pelindung umum seperti sepatu keselamatan untuk melindungi dari risiko fisik saat kabel mungkin berada di lantai.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|    |                 | Ergonomi | Cedera muskuloskeletal | 4                           | 4                       | Extreme                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Jika memungkinkan, singkirkan atau modifikasi tugas yang memiliki risiko ergonomi tinggi seperti mengangkat beban berat secara manual atau posisi kerja yang tidak ergonomis.</li> <li>- <b>Substitusi</b> : Gunakan peralatan mekanis untuk mengangkat atau memindahkan beban berat, atau memodifikasi proses kerja untuk mengurangi kebutuhan akan posisi tubuh yang tidak nyaman</li> <li>- <b>Rekayasa Engineering</b> : Rancang atau sesuaikan area kerja untuk mendukung postur yang ergonomis</li> <li>- <b>Administratif control</b> :Kembangkan dan terapkan prosedur kerja yang aman dan ergonomis</li> <li>- <b>PPE</b> : Jika diperlukan, sediakan APD yang dapat membantu mengurangi stres pada tubuh.</li> </ul> |

| No | Aktivitas kerja | Hazard                      | Risk               | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |                             |                    | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    |                 | Konsleting listrik          | Kebakaran          | 3                           | 3                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Nonaktifkan peralatan listrik yang tidak bisa digunakan tau rusak</li> <li>- <b>Substitusi</b> :Gunakan peralatan listrik yang memnuhi standar keselamatan dan dilengkapi dengan fitur perlindungan, seperti pemutus arus atau sistem pengamanan lainnya</li> <li>- <b>Rekayasa Engineering</b> : Pasang pemutus sirkuit, sekering, dan perangkat pelindung arus bocor untuk mendeteksi dan memutuskan aliran listrik dalam kondisi konsleting</li> <li>- <b>Administratif control</b> :Lakukan pemeliharaan dan inspeksi rutin pada sistem listrik untuk mendeteksi dan memperbaiki potensi masalah sebelum menyebabkan konsleting</li> <li>- <b>PPE</b> : Gunakan sarung tangan isolasi yang dirancang khusus untuk melindungi dari kejutan listrik saat bekerja dengan peralatan listrik</li> </ul> |
| 4  | Grinding        | Terhirup debu atau partikel | Gangguan paru-paru | 3                           | 3                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> :</li> <li>- <b>Substitusi</b> :</li> <li>- <b>Rekayasa Engineering</b> :</li> <li>- <b>Administratif control</b> :</li> <li>- <b>PPE</b> :</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| No | Aktivitas kerja | Hazard     | Risk                                                         | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------|------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |            |                                                              | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    |                 | Kebisingan | Gangguan pendengaran                                         | 3                           | 3                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Jika memungkinkan, Hilangkan atau hentikan penggunaan peralatan atau proses yang menyebabkan tingkat kebisingan yang tinggi</li> <li>- <b>Substitusi</b> :Gunakan mesin yang lebih efisien secara energi dan memiliki pelindung suara</li> <li>- <b>Rekayasa engineering</b> : Pasang peredam suara atau panel akustik di area yang memproduksikebisingan tinggi untuk mengurangi kebisingan yang disebabkan oleh kerusakan atau keausan</li> <li>- <b>Administratif control</b> : Atur jadwal kerja sehingga paparan terhadap kebisingan tinggi bisa diminimalkan, seperti rotasi pekerja dalam area bising</li> <li>- <b>PPE</b> : Gunakan pelindung telinga seperti earmuff dan earplug yang sesuai untuk mengurangi papran terhadap keisingan berlebihan.</li> </ul> |
|    |                 | Getaran    | Kerusakan pada tulang, otot, sendi dan gangguan siklus darah | 4                           | 4                       | Extreme                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> : Jika mungkin, hilangkan penggunaan peralatan yang menyebabkan getaran tinggi atau pertimbangkan untuk menghapus proses yang menyebabkan getaran berlebihan</li> <li>- <b>Substitusi</b> :Gantilah mesin atau peralatan yang menyebabkan getaran tinggi dengan yang dirancang untuk</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| No | Aktivitas kerja | Hazard             | Risk                          | Risk Assesment              |                         |                                           | Risk Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |                    |                               | Kemungkinan<br>(Likelihood) | Keparahan<br>(Severity) | Tingkat Risiko<br>(Likelihood x Severity) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    |                 |                    |                               |                             |                         |                                           | <p>menghasilkan getaran lebih rendah atau yang memiliki teknologi pengurangan getaran</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Rekayasa engineering</b> : Pasang isolator getaran atau peredam getaran di mesin dan peralatan untuk mengurangi dampak getaran pada pekerja dan peralatan</li> <li>- <b>Administratif control</b> :Terapkan rotasi pekerjaan untuk mengurangi durasi paparan pekerja terhadap getaran tinggi</li> <li>- <b>PPE</b> : Gunakan sarung tangan pelindung yang dirancang khusus untuk mengurangi dampak getaran pada tangan dan lengan</li> </ul> |
|    |                 | Tekena benda tajam | Luka sayatan dan luka tusukan | 3                           | 3                       | High                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eliminasi</b> :</li> <li>- <b>Substitusi</b> :</li> <li>- <b>Rekayasa Engineering</b> :</li> <li>- <b>Administratif control</b> :</li> <li>- <b>PPE</b> :</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan metode HIRADC di terowongan PLTA pada aktivitas kerja berdasarkan observasi dan wawancara kemungkinan terjadinya bahaya dari aktivitas pengelasan adalah bahaya pencahayaan berisiko gangguan pada kesehatan mata. Hasil *risk assesment* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 4 (*likely*) yaitu mungkin terjadi pada hampir semua kondisi.

Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat ke 2 (*minor*) yaitu cedera ringan, kerugian finansial sedikit sehingga memperoleh tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *high*. Bahaya fume berisiko gangguan pernafasan. Hasil *risk assement* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat 3 yaitu (*posibble*) mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu.

Sklala keparahan (*severity*) mmeperoleh tingkat ke 3 (*moderate*) cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar, sehingga memperoleh tingkat risiko (*likelihood x saverity*) adalah *high*. Bahaya percikan api berisiko kebakaran,kerusakan property dan cedera personil. Hasil *risk assesment* ska kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 3 (*posibble*) mungkin terjadi pada beberapa konsisi tertentu. Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat ke 3 (*moderate*) cedera sedang, perlu penanganan medis dan kerugian finansial besar, sehingga memperoleh tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *high*.

*Bad haousekeeping* berisiko tersandung/terpeleset/terjatuh/cedera pekerja . Hasil *risk assesment* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 4 yaitu (*likely*) mungkin terjadi pada hampir semua kondisi. Skala keparahan (*saverity*) memperoleh tingkat ke 4 (*major*) cedera berat > 1 orang, kerugian besar dan gangguan produksi, sehingga memperoleh tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *extreme*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan metode HIRADC di terowongan PLTA pada aktivitas kerja berdasarkan observasi dan wawancara kemungkinan terjadinya pada pekerjaan pemotongan pipa bahaya yang timbul adalah terkena benda tajam/roda gerigi yang bersiko cidera personil. Hasil *risk assement* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 4 (*likely*) mungkin terjadi pada hampir semua kondisi. Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat ke 2 (*minor*) cidera ringan, kerugian finansial sedikit, sehingga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *high*.

Bahaya getaran berisiko merusak jaringan dan organ tubuh, merusak mesin dan peralatan. Hasil *risk assement* skala kemungkinan *likelihood* memperoleh tingkat ke 4 (*likely*) mungkin terjadi pada hampir semua kondisi. Skala keparahan (*severity*) 4 (*major*) cedera berat > 1 orang, kerugian besar dan gangguan perosuksi, sehingga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *extreme*. Bahaya kebisingan berisiko gangguan pendengarn dan gangguan komunikasi sesama peker. Hasil *risk assesment* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 3 (*posibble*) mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu.

Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat 3 (*moderate*) cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial sedikit, sehiongga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *high*. Bahaya arus listrik berisiko luka bakar dan cedera fisik. Hasil *risk assesment* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 3 (*posibble*) mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu. Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat 3 (*moderate*) cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial sedikit, sehiongga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *high*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan metode HIRADC di terowongan PLTA pada aktivitas kerja berdasarkan observasi dan wawancara kemungkinan terjadinya pada pekerjaan instalasi listrik bahaya tersengat listrik berisiko luka bakar, arus

pendek listrik dan kebakaran. Hasil *risk assesment* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 3 (*posibble*) mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu. Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat 3 (*moderate*) cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial sedikit, sehionnga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *high*.

Bahaya kabel melintang berisiko tersangkut kabel listrik. Hasil *risk assesment* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 3 (*posibble*) mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu. Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat 3 (*moderate*) cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial sedikit, sehionnga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *high*. Bahaya ergonomi berisiko cedera muskuloskeletal. Hasil *risk assement* skala kemungkinan *likelihood* memperoleh tingkat ke 4 (*likely*) mungkin terjadi pada hampir semua kondisi. Skala keparahan (*severity*) 4 (*major*) cedera berat > 1 orang, kerugian besar dan gangguan perosuksi, sehingga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *extreme*. Bahaya konsleting listrik berisiko kebakaran .

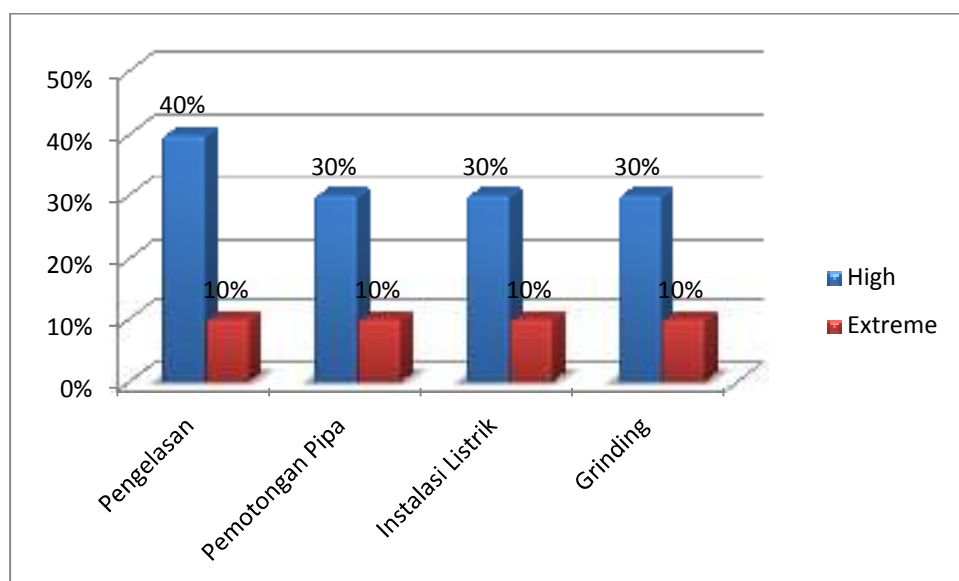
Hasil *risk assesment* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 3 (*posibble*) mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu. Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat 3 (*moderate*) cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial sedikit, sehionnga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *high*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan metode HIRADC di terowongan PLTA pada aktivitas kerja berdasarkan observasi dan wawancara kemungkinan terjadinya pada pekerjaan *grinding* memperoleh bahaya terhirup debu atau pertikel berisiko gangguan paru-paru. Hasil *risk assesment* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 3 (*posibble*) mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu.

Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat 3 (*moderate*) cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial sedikit, sehingga tingkat risiko (*likelihood x severity*)

adalah *high*. Bahaya kebisingan berisiko merusak pendengaran Hasil *risk assesment* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 3 (*posibble*) mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu. Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat 3 (*moderate*) cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial sedikit, sehionnga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *high*.

Bahaya getaran yang berisiko Kerusakan pada tulang, otot, sendi dan gangguan sikulsi darah. Hasil *risk assement* skala kemungkinan *likelihood* memperoleh tingkat ke 4 (*likely*) mungkin terjadi pada hampir semua kondisi. Skala keparahan (*severity*) 4 (*major*) cedera berat > 1 orang, kerugian besar dan gangguan perosuksi, sehingga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *extreme*. Bahaya terkena benda tajam memiliki risiko terkena sayatan dan luka tusukan. Hasil *risk assesment* skala kemungkinan (*likelihood*) memperoleh tingkat ke 3 (*posibble*) mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu. Skala keparahan (*severity*) memperoleh tingkat 3 (*moderate*) cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial sedikit, sehionnga tingkat risiko (*likelihood x severity*) adalah *high*.



**Grafik 6.1 Kategori Risiko**

Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa di setiap aktivitas memiliki risiko yang berbeda-beda. Pada aktivitas pengelasan tingkat risiko yang nya *high* ada 40% sedangkan *extreme* 10%, pada aktivitas pemotongan pipa tingkat risiko *high* 30% sedangkan *extreme* 10% pada aktivitas instalasi listrik tingkat risiko *high* 30% dan *extreme* 10%, selanjutnya pada aktivitas *grinding* tingkat risiko *high* ada di angka 30 % dan *extreme* 10%.

## **6.2 Pembahasan**

### **6.2.1 Analisis Risiko Keselamatan Kerja pada Terowongan PLTA**

Dalam analisi risiko keselamatan ini menggunakan metode HIRADC dengan melakukan observasi dan wawancara ke lokasi terowongan PLTA yang terdapat aktifitas kerja berbahaya yang dapat menimbulkan kerugian baik pada pekerja maupun perusahaan. Berdasarkan hasil penilaian bahaya dan risiko dilapangan sebagai berikut:

#### **6.2.1.1 Pengelasan**

##### **A. Pencahayaan**

Aktivitas kerja pada pengelasan mempunyai risiko gangguan kesehatan mata jika tidak memakai kacamata khusus. Oleh karena itu upaya yang harus dilakukan untuk meminimalisir potensi bahaya yaitu dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti wearpack, helm las, sarung tangan kulit dan pelindung kaki. Alat Pelindung Diri (APD) adalah salah satu alat yang bisa melindungi seorang dari bahaya ditempat kerja. Hasil penelitian tentang pengaruh pemakaian APD terhadap terjadinya kecelakaan kerja menunjukkan bahwa kepatuhan penggunaan APD dapat mmebuat angka kecelakaan

kerja rendah. Dari hasil penelitian yang saya dapat kita lihat bahwa masih ada beberapa pekerja yang masih belum menggunakan APD lengkap namun lebih banyak pekerja yang menggunakan APD dibanding yang tidak menggunakan.



Gambar 6.1 Pencahayaan

#### B. Fume

Aktivitas pengelasan mempunyai bahaya terkenan fume yang berisiko terkena gangguan pernafasan jika tidak menggunakan masker. Pengelasan juga dapat menghasilkan gas yang berpotensi berbahaya bagi kesehatan. Debu bisa terdiri dari partikel logam dan senyawa kimia yang bisa masuk ke saluran pernafasan. Oleh karena itu pada saat melakukan pengelasan pastikan berada di ruang terbuka dan ventilasi yang cukup juga gunakan masker yang dapat mencegah debu halus masuk ke dalam paru-paru.

#### C. Pecikan Api

Aktivitas kerja pada pengelasan memiliki bahaya percikan api yang berisiko kebakaran, kerusakan property, dan cedera personil terutama di lingkungan yang mudah terbakar seperti tempat-tempat dengan bahan bakar atau material yang mudah terbakar, risikonya kebakaran akan meningkat secara signifikan. Oleh karena itu jauhkan barang-barang yang mudah terbakar dari tempat pengelasan dan pastikan gunakan peralatan yang sesuai standar guna melindungi dan mengurangi risiko luka bakar dan pastikan peralatan elektrik dipasang dengan baik untuk mencegah percikan api dari hubungan arus pendek. Hasil penelitian saya menunjukkan bahwa para pekerja sudah melakukan sesuai ketentuan pengelasan hanya saja penggunaan APD yang masih kurang lengkap.



Gambar 6.2 Percikan Api

#### D. *Badhousekeeping*

Aktivitas pengelasan memiliki bahaya *bad Housekeeping* yang berisiko tersandung, terjatuh, terpeleset dan cedera pekerja jika tidak mempersiapkan tempat

kerja yang sesuai aturan. Oleh karena itu tetaplah menjaga area kerja supaya tidak akan terjadi hal-hal yang tidak diinginkan tetap lakukan pembersihan dan perawatan rutin untuk menghilangkan debu, kotoran atau tumpahan yang dapat membuat permukaan licin dan pastikan lantai selalu dalam keadaan kering, lakukan penyimpanan barang dan peralatan dengan rapi dan sesuai dengan tempatnya setelah digunakan, tempatkan kabel listrik yang melintang yang menyebabkan karyawan terjatuh.



Gambar 6.3 *Bad Housekeeping*

#### **6.2.1.2 Pemotongan Pipa**

##### **A. Terkena benda tajam/roda gerigi**

Aktivitas pemotongan pipa dapat mengakibatkan bahaya seperti terkena benda tajam/roda gerigi yang berisiko terjadinya cedera personil. Oleh karena itu upaya untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja adalah lakukan pelatihan keselamatan dan

prosedur kerja agar para pekerja mendapatkan pelatihan penggunaan alat-alat tajam dengan aman, gunakan sarung tangan atau alat pelindung lain saat bekerja dengan alat-alat yang berpotensi menimbulkan luka. Hasil penelitian saya menunjukkan bahwa masih ada pekerja yang enggan menggunakan APD walaupun setiap harinya HSE selalu mengingatkan tetap menggunakan APD saat bekerja.



Gambar 6.4 Pemotongan Pipa

## B. Getaran

Aktivitas kerja pada pemotongan pipa mempunyai bahaya getaran yang berisiko merudak jaringan dan organ tubuh dan merusak mesin dan peralatan. Getaran yang berlebihan terutama jika terjadi dalam jangka waktu yang lama, dapat merusak jaringan dan organ tubuh seperti tulang belakang, otot dan saraf, kondisi ini dapat menyebabkan gangguan seperti sindrom kapal, gangguan sirkulasi darah atau kerusakan pada tulang

belakang. Getaran juga dapat membuat kerusakan pada mesin dan peralatan, mengurangi umur pakai mereka, dan meningkatkan biaya perawatan dan penggantian. Hal yang dapat dilakukan agar tidak terjadinya kedua risiko tersebut dengan cara lakukan evaluasi risiko terhadap keberadaan getaran ditempat kerja, lakukan perawatan pada alat-alat kerja agar tidak tingginya getaran, penggunaa APD yang tepat seperti sarung tangan anti getaran atau bantalan khusus untuk mengurangi dampak getaran yang ditransmisikan ke tubuh.

#### C. Kebisingan

Aktivitas pemotongan kayu memiliki bahaya kebisingan yang berisiko terjadinya gangguan pendengaran dan gangguan komunikasi antar pekerja. Kebisingan ditempat kerja merupakan salah satu bahaya yang sering dihadapi, yang dapat memiliki dampak serius terhadap kesehatan pendengaran pekerja. Paparan terus-menerus atau berulang terhadap kebisingan tinggi dapat menyebabkan gangguan pendengaran permanen. Ini terjadi ketika suara keran menyebabkan kerusakan pada sel-sel rambut di telinga bagian dalam. Pengendalian yang dapat kita lakukan ialah lakukan pengukuran kebisingan di tempat kerja, gunakan alat pelindung pendengaran saat bekerja, batasi durasi paparan pekerja terhadap kebisingan tinggi . Hasil penelitian saya menunjukan paparan kebisingan di terowongan sangatlah minim tetapi tidak baik juga jika terus-menerus terkena paparan tersebut.

#### D. Arus Listrik

Aktivitas pemotongan kayu memiliki bahaya arus listrik yang berisiko luka bakar dan cedera fisik akibat terkena arus listrik yang tinggi. Arus listrik yang tinggi dapat menyebabkan luka bakar pada kulit atau jaringan tubuh lainnya, tergantung pada

intensitas arus dan durasi paparannya, kontak langsung dengan arus listrik tanpa menggunakan APD dapat menyebabkan cedera fisik seperti kejang otot, kerusakan saraf atau bahkan serangan jantung akibat gangguan ritme jantung yang disebabkan oleh arus listrik yang tinggi. Cara pengendalian yang dapat dilakukan pastikan sistem listrik ditempat kerja dirancang, dipasang, dan dipelihara sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku untuk mengurangi risiko kecelakaan listrik.



Gambar 6.5 Arus Listrik

### 6.2.1.3 Instalasi Listrik

#### A. Tersengat Arus Listrik

Aktivitas instalasi listrik melibatkan pemasangan dan pengaturan sistem listrik yang meliputi pemasangan kabel, saklar, stop kontak, dan perangkat pelindung seperti pemutus sirkuit. Aktivitas ini memiliki bahaya tersengat arus listrik yang berisiko terjadinya luka bakar hingga kematian hal ini dapat di atasi dengan cara mematikan saluran listrik sebelum melakukan pekerjaan, memakai alat pelindung diri seperti sarung tangan dan sepatu yang berbahan karet dan memastikan yang melakukan instalasi listrik adalah pekerja yang sudah profesional.



Gambar 6.6 Instalasi Listrik

#### B. Konsleting Listrik

Konsleting listrik terjadi jika dua kabel listrik yang berbeda kontak secara langsung atau melalui bahan konduktif lainnya, yang dapat menyebabkan aliran listrik tidak terduga dan berlebihan konsleting listrik ini berisiko kebakaran, kerusakan

perangkat hingga sengatan listrik. Oleh karena itu pengendalian yang dapat dilakukan ialah periksa saluran listrik secara rutin dan berkala agar tidak terjadinya konsleting listrik dan tetap gunakan APD pada saat bekerja.



Gambar 6.7 Konsleting Listrik

#### C. Kabel Melintang

Aktivitas instalasi listrik memiliki bahaya kebel melintang yang berisiko tersangkut kabel listrik. Kabel listrik yang melintang di lantai atau area kerja dapat menyebabkan pekerja tersangkut atau tersandung yang dapat mengakibatkan jatuh atau kecelakaan lainnya. Jika kabel terjatuh dan tersangkut dapat menyebabkan kerusakan pada isolasi kabel atau bahkan mengakibatkan kabel listrik terputus, yang berpotensi menyebabkan bahaya listrik seperti kebakaran atau kejutan listrik. Oleh karena itu pengendalian yang dapat kita lakukan adalah gunakan pelindung kabel di tempat yang

sering dilakui pekerja atau kendaraan untuk melindungi kabel dari kerusakan dan mengurangi risiko tersandung.

#### D. Ergonomi

Aktivitas instalasi listrik memiliki bahaya ergonomi yang berisiko terkena cedera muskuloskeletal jika cara instalasi yang dilakukan tidak nyaman. Bahaya ergonomi di tempat kerja dapat menyebabkan cedera muskuloskeletal (MSDS), yang meliputi gangguan pada otot, tulang, sendi, saraf, tendon, ligamen, dan struktur tubuh lainnya. Posisi tubuh yang tidak alami atau tidak ergonomis saat duduk, berdiri, atau melakukan tugas-tugas lainnya dapat menyebabkan tekanan berlebihan pada otot dan sendi. Oleh karena itu pengendalian yang dapat dilakukan adalah desain tempat kerja yang ergonomis, variasi gerakan dan istirahat singkat secara teratur.



Gambar 6.8 Ergonomi

#### **6.2.1.4 Grinding**

##### **A. Terhirup debu atau partikel**

Pekerjaan grinding adalah proses penghilangan material dari sebuah permukaan dengan menggunakan alat *abrasive* seperti roda gerinda. Bahaya yang timbul akibat aktivitas grinding adalah gangguan paru-paru, beberapa hal yang harus diperhatikan adalah selalu menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker debu, pelindung telinga dan sarung tangan agar partikel debu tidak terhirup. Dari hasil penelitian yang saya lakukan bisa kita lihat ada beberapa hal yang perlu di perhatikan ketika sedang melakukan pekerjaan contohnya penggunaan APD lengkap guna melindungi diri dari bahaya akibat kerja yang dapat memberikan kerugian baik fisik maupun finansial.



Gambar 6.9 Aktivitas Grinding

## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan observasi yang dilakukan telah teridentifikasi beberapa jenis bahaya berdasarkan aktivitas kerja pada *confined space* seperti:

1. Penilaian risiko yang dilakukan menunjukkan bahwa beberapa bahaya memiliki tingkat risiko yang extreme yang perlu penanganan serius ada beberapa bahaya yang menimbulkan risiko extreme seperti *bad house keeping*, getaran, dan ergonomi.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa langkah-langkah pengendalian seperti pelatihan khusus bagi pekerja, penggunaan APD, yang sesuai, dan penerapan prosedur keamanan yang ketat sangat penting untuk mengurangi risiko yang teridentifikasi.
3. Pengendalian risiko dilakukan dengan meminimalisir bahaya adalah pada tiap-tiap aktivitas untuk selalu menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), mematuhi rambu-rambu K3, menjaga alat dan peralatan selesai bekerja diletakkan kembali di tempatnya.

#### **7.2 Saran**

Berdasarkan dari kesimpulan diatas, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Setiap pagi supervisor harus memberikan pengarahan untuk selalu berhati-hati di setiap melakukan pekerjaan
2. Setiap pekerja harus patuh menggunakan APD sesuai dengan kebutuhan pekerja demi keselamatan diri.
3. Memasang rambu-rambu K3

4. Proyek harus menerapkan sistem manajemen keselamatan yang terintegrasi, melibatkan semua pekerja dalam pelatihan bekerja di *confined space*.
5. Penyediaan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan kebutuhan pekerja dan aktivitas pekerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2012) 'Pada Pekerjaan Confined Spaces Di Pt Bakrie Construction Serang – Banten'.
- Asilah, N. and Yuantari, M.G.C. (2020) 'Analisis Faktor Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Industri Tahu', *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 1(1), pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.15294/jppkmi.v1i1.41434>.
- Astuti, A.S. *et al.* (2018) 'Identifikasi Bahaya-Penilaian Risiko Di Industri Farmasi Area Warehouse (Gudang Penyimpanan) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control (Hiradc)', *Teknik Lingkungan* [Preprint].
- BUHARI TONGAM RAJAGUKGUK (2010) 'Tugas Akhir', 175.45.187.195, p. 31124. Available at: [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN%20WISUDA%20PERIODE%20V%2018%20MEI%202013/FULLTEKS/PD/lovita%20meika%20savitri%20(0710710019).pdf).
- Destyana Rika Ayuk Anggraeni (2019) 'Implementasi K3 pada pekerjaan di ruang terbatas (Confined Space) Manhole Boiler unit batu bara pabrik III PT Petrokimia Gresik Jawa Timur', pp. 5–49.
- Hidayat F, Abdurrahman and R, A. (2021) 'Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kecelakaan Kerja (K3) Dengan Metode Hiradc Pada Pembangunan Rusun Pjn I Kalimantan Kota Banjarbaru – Provinsi Kalimantan Selatan', pp. 1–9. Available at: <http://eprints.uniska-bjm.ac.id/9564/>.
- li, B.A.B. (1970) 'perpustakaan.uns.ac.id library.uns.ac.id digilib.uns.ac.id digilib.uns.ac.id', pp. 6–36.
- Ike Dameria Purba, H., Asnawati Munthe, S. and Manullang, K. (2021) 'Penerapan Pelaksanaan Standar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Terowongan Pembangunan Plta', *Hearty*, 9(1), p. 30. Available at: <https://doi.org/10.32832/hearty.v9i1.4859>.
- Mardlotillah, N.I. (2020) 'Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Area Confined Space', *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 4(Special 1), pp. 315–327. Available at: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>.
- Martono (2010) 'Bekerja aman di dalam ruang terbatas', *Bekerja Aman Di Dalam Ruangan Terbatas*, 03(1), pp. 58–66.
- Mentari Ramadhania, Nazarwin Saputra, Dadang Herdiansyah, D. (2021) 'Analisis Hazard

- Identification, Risk Assesment, Determining Control (Hiradc) Pada Aktivitas Kerja Di Ud  
Ridho Abadi Tangerang Selatan Tahun 2020', *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, 2(1), pp. 59–68.
- Rofiq, M.A. and Azhar, A. (2022) 'Hazards Identification and Risk Assessment In Welding Confined Space Ship Reparation PT. X With Job Safety Analysis Method', *Berkala Sainstek*, 10(4), p. 175. Available at: <https://doi.org/10.19184/bst.v10i4.32669>.
- Roosnik (2011) 'No Title p', *Phys. Rev. E*, 108, p. 24. Available at: [http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/377/4/Muoz\\_Zapata\\_Adrariana\\_Patricia\\_Articulo\\_2011.pdf](http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/377/4/Muoz_Zapata_Adrariana_Patricia_Articulo_2011.pdf).
- Suharsono, YudiSavira, F. (2013) 'Analisis Hirarch', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 01(01), pp. 1689–1699.
- Syamsiar, H. *et al.* (no date) 'IDENTIFIKASI BAHAYA PEKERJAAN PEMBERSIHAN CONUS SILO GANDUM DENGAN METODE HIRADC ( STUDI KASUS : PERUSAHAAN PENGHASIL TEPUNG )', (2581), pp. 785–790.
- Teknik, Jurusan *et al.* (2013) 'IDENTIFIKASI BAHAYA PADA HOT WORKING DI CONFINED SPACE DENGAN HIRARC DAN FTA', (2581), pp. 647–652.
- Teknik, Jurusan *et al.* (no date) 'IDENTIFIKASI BAHAYA PADA PROSES CLEANING ( CONFINED SPACE ) DENGAN METODE HIRARC', (2581), pp. 653–658.
- Umaindra, M.A. and Saptadi, D.S. (2018) 'Identifikasi Dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Jsa (Job Safety Analysis) Di Departemen Smoothmill PT Ebako Nusantara', *Industrial Engineering Online Journal*, 7(1), pp. 1–11.
- Wahana, D. (2018) *Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Welding Confined Space Bagian Erection Pt. Pal Indonesia (Persero) Surabaya, Digital Repository Universitas Jember*.
- teknologi, i. (2021) 'analisis faktor-faktor penyebab kecelakaan akibat kerja pada pekerja konstruksi : literature review analysis of factors causing work-related accidents in construction workers : literature review', 1(1).
- umaindra, m.a. and saptadi, d.s. (2018) 'identifikasi dan analisis risiko kecelakaan kerja dengan metode jsa (job safety analysis) di departemen smoothmill pt ebako nusantara', *industrial engineering online journal*, 7(1), pp. 1–11.
- armaidi darmawan. hubungan kelengkapan alat pelindung diri, lama pembagian waktu kerja

- dan pemahaman tentang breifing dengan kecelakaan kerja di pabrik aswar, erwin, et al. 2016. faktor-faktor yang berhubungan dengan kecelakaan kerja pada pekerja bengkel mobil kota kendari tahun 2016.
- bismo, setijo. keselamatan dan kesehatan kerja. jakarta : ftui ; 2008 bulan k3 nasional, tingkatkan kualitas hidup manusia menuju masyarakat yang selamat, sehat dan produktif. 2017 [ sumber online] [diakses 19 juni 2019].
- hanafi, m.m. edisi iii. 2016. manajemen risiko. upp stim ykpn: yogyakarta. hidayat, r., abdullah, r., & anaperta, y. m. 2018. faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja di areal penambangan batu kapur pada pt. sumbar calcium pratama.
- juliana, et al. 2018. faktor-faktor yang berhubungan dengan kecelakaan kerja pada pengrajin gong di dusun tihingan, kabupaten klungkung tahun 2018. jurnal kesehatan lingkungan. (online) vol. 8, no. 2. (<http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/jkl/article/view/519> diakses pada 5 april 2019) kamsir.
- peraturan menteri tenaga kerja dan transmigrasi republik indonesia. alat pelindung diri. sekretariat jenderal, jakarta; 2010. tinggian, domaria; doda, fanda; rattu,a. joy m. faktor-faktor yang berhubungan dengan kecelakaan kerja pada buruh angkut sampah dikota manado.
- sulhinayahtillah, s. 2017. faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian kecelakaan kerja pada karyawan bagian produksi di pt pp london sumatera indonesia tbk. palangsisa crumbberfactory bulukumba tahun 2017.
- doktoral dissertation, universitas islam negeri alauddin makassar. sumamur p.k. hjiene perusahaan dan kesehatan kerja (hiperkes) jakarta: pt sagungseto; 1996 supomo,r., dan surhayati, e. 2018. manajemen sumber daya manusia. yramawidya: bandung. widiatmoko. mahdanur.
- kecelakaan, i., di, k. and pal, p.t. (2017) '159-307-1-sm', 3(1), pp. 1–15.
- latuconsin, n.a., yahya thamrin, y. and fahrin, s.a. (2019) 'faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian kecelakaan kerja pada karyawan di pt. maruki internasional indonesia makassar tahun 2018', *jurnal ilmiah kesehatan diagnosis*, 14(1), pp. 53–57. available at: <https://doi.org/10.35892/jikd.v14i1.97>.
- p, m.s.a. and harianto, f. (no date) 'peringkat penyebab kecelakaan kerja pada proyek kontruksi gedung bertingkat di sidoarjo jurusan teknik sipil , fakultas teknik sipil dan perencanaan , itats', pp. 169–176.

ramadhan, r.m., kurnadi and suseno, a. (2021) 'analisis pengendalian risiko kecelakaan kerja menggunakan metode hirarc pada area produksi cv. artana engineering', *teknika*, 15(x), pp. 115–130. available at: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika/article/view/3383>.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 *Informed Consent*

#### INFORMASI KEPADA RESPONDEN

Assalamualaikum Wr. Wb

Saya bernama Rizka Junita, atas nama peneliti mahasiswi tingkat akhir pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh bermaksud mengadakan penelitian mengenai Identifikasi bahaya *confined space* pada pekerja terowongan di PLTA Aceh Tengah dengan metode *Hazard Identification Risk Assesment and Determining Control (HIRADC)* Tahun 2024.

Dengan penelitian ini diharapkan akan diketahui potensi bahaya pada terowongan PLTA Aceh Tengah. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi dasar tentang bahaya dan risiko bekerja di *confined space*.

Keikutsertaan bapak/ibu/saudara(i) dalam penelitian ini dengan sukarela dan menuntungkan semua pihak baik responden, peneliti, perusahaan, dan masyarakat luas. Setelah anda setuju untuk berpartisipasi dalam penelitian ini dan menandatangani pernyataan persetujuan responden, maka anda akan diwawancarai oleh kami sebagai peneliti.

Semua data yang dikumpulkan dalam penelitian ini akan dirahasiakan oleh tim peneliti dan tidak terbuka bagi masyarakat atau pihak lain tanpa persetujuan peneliti. Laporan yang akan dihasilkan dari penelitian ini tidak akan mencantumkan identitas yang bersangkutan.

Demikian informasi kami sampaikan, terimakasih atas ketersediaan anda menjadi responden.

Wassalamualaikum Wr. Wb.,

## Lampiran 2 Tabel Matrik Risiko HIRADC

| Sub sistem |        |                 |                   |                 | Tahun :                              |                                  |                                                    |              |
|------------|--------|-----------------|-------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|--------------|
| No         | Lokasi | Aktivitas kerja | hazard/<br>Bahaya | Risk/<br>Risiko | Risk Assesment Matrik                |                                  |                                                    | Risk Control |
|            |        |                 |                   |                 | Kemungkinan<br>( <i>Likelihood</i> ) | Keparahan<br>( <i>Saverity</i> ) | Tingkat Risiko<br>( <i>Likelihood x Saverity</i> ) |              |
|            |        |                 |                   |                 |                                      |                                  |                                                    |              |

(Sumber: Soehatman, 2011)

### Lampiran 3 Lembar Observasi

#### LEMBAR OBSERVASI

Identifikasi bahaya *confined space* pada pekerja terowongan di PLTA Aceh Tengah dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* Tahun 2024

#### Instrumen penelitian

Waktu penelitian:

| No | Fasilitas             | Aktivitas         | Potensi bahaya dan risiko | Ya | Tidak | Keterangan |
|----|-----------------------|-------------------|---------------------------|----|-------|------------|
| 1  | <i>Confined space</i> | Pengelasan        |                           |    |       |            |
|    |                       | Grinding          |                           |    |       |            |
|    |                       | Pemotongan pipa   |                           |    |       |            |
|    |                       | Instalasi listrik |                           |    |       |            |

## Lampiran 4 Pedoman Wawancara

### PEDOMAN WAWANCARA

Identifikasi bahaya *confined space* pada pekerja terowongan di PLTA Aceh Tengah dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* Tahun 2024

Nama Responden :

Jenis Kelamin :

Jabatan :

Lama Bekerja :

*Probability* (kemungkinan)

1. Apakah anda menggunakan APD?
2. Menurut anda apakah lingkungan kerja anda sudah cukup aman?
3. Apakah perusahaan ini sudah diterapkan K3?
4. Apakah anda pernah ikut pelatihan? Sebutkan ?
5. Menurut anda apakah penggunaan APD yang ada di tempat kerja sudah cukup?
6. Berapa lama anda melakukan pekerjaan ini setiap harinya?
7. Apakah peralatan yang anda gunakan saat bekerja sudah memadai dan aman?
8. Apakah ada dilakukan perawatan terhadap peralatan yang digunakan?
9. Apa saja bahaya dan risiko yang muncul ketika melakukan pekerjaan?
10. Seberapa besar risiko terjadi kecelakaan pada saat bekerja?

11. Berapa kali/lama anda terpapar bahaya dari pekerjaan yang anda lakukan terkait dengan:

- a. Pekerjaan ( menggunakan APD pekerja )
- b. Lingkungan kerja ( paparan panas, paparan bising, dan paparan pencahayaan yang minim)
- c. Mesin/peralatan kerja ( ketersediaan SOP mesin/peralatan kerja)

*Saverity* ( keparahan )

- 1. Apakah pada area kerja anda pernah terjadi insiden atau kecelakaan kerja ?
- 2. Apakah keluhan atau dampak dari pekerjaan yang anda lakukan?
- 3. Apakah anda pernah mengalami kecelakaan seperti terluka, tergores, jatuh dari ketinggian, memar dll?
- 4. Seberapa besar dampak bahaya yang ditimbulkan dari pekerjaan yang anda lakukan, terkait dengan:
  - a. Pekerjaan ( menggunakan APD pekerja )
  - b. Lingkungan kerja ( paparan panas, paparan bising, dan paparan pencahayaan yang minim)
  - c. Mesin/peralatan kerja ( ketersediaan SOP mesin/peralatan kerja)

## Hasil wawancara

### TRANSKRIP WAWANCARA

Identifikasi bahaya *confined space* pada pekerja terowongan di PLTA Aceh Tengah dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* Tahun 2024

| Inisial | Pertanyaan                       | Transkrip                                                                                                                                                                             |
|---------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HW      | <i>Probability</i> (kemungkinan) | Ya saya alat pelindung diri itu mandatori ya seperti <i>safety shoes</i> , rompi reflektor, helmet, kaca mata                                                                         |
|         |                                  | Aman dan cukup aman                                                                                                                                                                   |
|         |                                  | Sudah perusahaan ini memang sudah diterapkan K3                                                                                                                                       |
|         |                                  | Ohh iya banyak, pengawas K3 konstruksi madya, pengawas K3, training khusus bekerja pada ruang terbatas, JSA, <i>risk assesment</i> , bekerja ketinggian, pengawas operasional pratama |
|         |                                  | Ya cukup selama ini cukup                                                                                                                                                             |
|         |                                  | 8 jam perhari                                                                                                                                                                         |
|         |                                  | Iya sudah sangat aman                                                                                                                                                                 |
|         |                                  | Tentu dan selalu ada perawatan pada alat kerja                                                                                                                                        |
|         |                                  | Ya karena pengawas pda ketinggian, pengawasan pada ruang terbatas, pengawasan pengangkatan, pengawasan scaffolding                                                                    |
|         |                                  | Ya pada dasarnya ngak mau saya mati kecil sekali                                                                                                                                      |
|         |                                  | Paling saya kurang pencahayaan ngak lama paling sejam sampai 2 jam                                                                                                                    |

|    |                                  |                                                                                              |
|----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <i>Severity</i> (Keparahan)      | Belum dan belum pernah                                                                       |
|    |                                  | Debu dan asap yang dampaknya jangka panjang                                                  |
|    |                                  | Terpapar penyakit ispa                                                                       |
|    |                                  | Selama saya bekerja disini tidak ada dampak yang fatal sih                                   |
| YW | <i>Probaility</i> (Kemungkinan)  | Ohh selalu pakek yaa karena wajib                                                            |
|    |                                  | Cukup aman karena kalau tidak aman saya tidak berani masuk area nya                          |
|    |                                  | Sudah                                                                                        |
|    |                                  | Pernah ya ketinggian, ruang terbatas dll                                                     |
|    |                                  | Sudah cukup                                                                                  |
|    |                                  | Setiap hari itu sekitar 4 hari di lapangan 4 hari di kantor                                  |
|    |                                  | Ya sudah sangat aman                                                                         |
|    |                                  | Iya ada                                                                                      |
|    |                                  | Risiko terjatuh dari ketinggian, bahaya pengangkatan benda berat, bahaya kekurangan oksigen. |
|    |                                  | 30% kurang lebih                                                                             |
|    |                                  | 4 jam perharinya                                                                             |
|    | <i>Severity</i> (Keparahan)      | Belum pernah sampai saat ini                                                                 |
|    |                                  | Paparan debu dam asap dampak yang terjadi ispa jangka panjang                                |
|    |                                  | Alhamdulillah sampai sekarang belum pernah ada semoga tidak terjadi                          |
|    |                                  | Selama saya bekerja disini tidak ada dampak yang fatal                                       |
| MP | <i>Probability</i> (Kemungkinan) | Menggunakan dan saya selalu menggunakan ketika saya bekerja                                  |
|    |                                  | Sudang lingkungan kerja saya sudah cukup aman                                                |
|    |                                  | Sudah perusahaan ini sudah diterapkan K3                                                     |

|    |                                  |                                                                             |
|----|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|    |                                  | Pernah dan banyak pelatihan yang sudah saya lakukan                         |
|    |                                  | Sudah cukup aman bagi saya                                                  |
|    |                                  | 10 jam                                                                      |
|    |                                  | Sudah memadai dan amansampai saat ini aman aman saja                        |
|    |                                  | Ada setiap 6 bulan sekali sudah dilakukan perawatan                         |
|    |                                  | Banyak konsleting listrik                                                   |
|    |                                  | Cukup besar karena banyak yang risiko yang terjadi ketika bekerja           |
|    |                                  | Selama saya bekerja mungkin sampai 8 jam perharinya                         |
|    | <i>Severity (keparahan)</i>      | Belum ada sampai saat ini                                                   |
|    |                                  | Keluhan yang saya alami iyalah terkana asap dan debu                        |
|    |                                  | Pernah, tergores pastinya ada namanya juga pekerja                          |
|    |                                  | Cukup besar jika tidak menggunakan APD                                      |
| WN | <i>Probability (Kemungkinan)</i> | Iya menggunakan selalu                                                      |
|    |                                  | Lingkungan tempat saya bekerja sudah cukup aman                             |
|    |                                  | Sudah proyek ini sudah diterapkan K3                                        |
|    |                                  | Pernah seperti, ketinggian, K3 . APD                                        |
|    |                                  | Sudah Cuma kadang-kadang pekerjaanya saja yang belum sepenuhnya menggunakan |
|    |                                  | 8 jam                                                                       |
|    |                                  | Sudah aman dan sangat memadai                                               |
|    |                                  | Ada dan perawatan dilakukan 3/6 bulan sekali                                |
|    |                                  | Terjepit, terpeleset, terjatuh                                              |
|    |                                  | Cukup besar karena setiap pekerjaan pastinya risikonya sangat besar         |
|    |                                  | 8 jam perharinya selama saya bekerja dilapangan                             |

|  |                             |                                                                 |
|--|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | <i>Severity</i> (Keparahan) | Sejauh ini alhamdulillah tidak                                  |
|  |                             | Ee keluhan dan dampak yang saya alami mungkin paparan panas yaa |
|  |                             | Terjepit dan terjatuh                                           |
|  |                             | Cukup besar dan bisa jadi juga sangat besar                     |

Inisial Responden : HW

Jenis Kelamin : Laki-laki

Jabatan : HSE

Lama Bekerja : 1,5 Tahun

Inisial Responden : YW

Jenis Kelamin : Laki-laki

Jabatan : Hydromechanical Enginner

Lama Bekerja : 9 Tahun

Inisial Responden : MP

Jenis Kelamin : Laki-laki

Jabatan : Skill Tunnel/welder (Pekerja)

Lama Bekerja : 8 tahun

Inisial Responden : WN

Jenis Kelamin :Laki-laki

Jabatan : Supervisor

Lama Bekerja : 2 tahun