



## **TUGAS AKHIR**

**Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Dengan Menggunakan Metode *HIRARC* Dalam Upaya Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja di PT Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara**

**Jazirah Aureldafanza**

**20513162**

**Dosen Pembimbing:**

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

**Program Studi Teknik Lingkungan Program Sarjana**

**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**

**Universitas Islam Indonesia**

**2025**



DEPARTMENT  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING

## **BACHELOR THESIS**

**Hazard Identification and Risk Assessment Using the HIRARC Method in an Effort to Reduce the Risk of Work Accidents at PT. Sinar Terang Mandiri Weda Bay Nickel Site Project, Central Halmahera Regency, North Maluku**

**Jazirah Aureldafanza**

**20513162**

**Supervisor:**

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

**Environmental Engineering Bachelor Program**

**Faculty of Civil Engineering and Planning**

**Universitas Islam Indonesia**

**2025**

# LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Dengan Menggunakan Metode *HIRARC*  
Dalam Upaya Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja di PT. Sinar Terang Mandiri Site  
Project Weda Bay Nickel Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara**

Tugas Akhir ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Lingkungan Program Sarjana Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

**Jazirah Aureldafanza  
20513162**

Tugas Akhir ini telah diuji pada tanggal 14 November 2025 dan disetujui oleh:

  
Luqman Hakim, S.T., M.Si 14/11/25 ( Pembimbing )

  
Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. 17/11/25 ( Penguji I )

  
Ir. Niesha Hanum Mistoro, S.T., M.T., IPP. 20/11/25 ( Penguji II )

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Lingkungan Program Sarjana

  
Any Juliani, S.T., M.Sc.(Res.Eng.), Ph.D.

## PERNYATAAN

Sebagai penulis Tugas Akhir ini, saya menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini sepenuhnya asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik apa pun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di institusi pendidikan tinggi lainnya.
2. Tugas Akhir ini merupakan ide dan penelitian pribadi saya, tanpa campur tangan pihak lain, kecuali bimbingan dari pembimbing saya.
3. Tugas Akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali yang secara eksplisit disebutkan sebagai referensi dengan nama penulisnya tercantum dalam daftar pustaka.
4. Perangkat lunak atau program komputer yang digunakan dalam Tugas Akhir ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Tidak ada kecerdasan buatan (AI) yang digunakan dalam penyusunan proyek akhir ini, kecuali:
  - a. Untuk bantuan yang wajar (seperti membantu dalam koreksi, mencari ide, dan referensi), dan
  - b. Penggunaannya tercantum dan dijelaskan secara rinci dalam proyek akhir ini.
6. Saya membuat pernyataan ini dengan niat baik. Jika di masa depan ditemukan penyimpangan atau ketidakakuratan dalam pernyataan ini, saya siap menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh dan hukuman lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di universitas.

Yogyakarta, 21 september 2025

Yang membuat pernyataan



Jázirah Aureldafanza

20513162

## PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr, Wb. Penulis mengucapkan segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas nikmat, ridha, dan karunianya yang telah membantu Penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar. Laporan Tugas Akhir ini diserahkan sebagai syarat untuk menyelesaikan gelar Sarjana di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Program Studi Teknik Lingkungan, dengan judul "Identifikasi Bahaya dan Analisis Risiko Menggunakan Metode HIRARC dalam Upaya Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja di PT. Sinar Terang Mandiri Proyek Weda Bay Nickel, Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, Penulis telah menerima dukungan berupa motivasi dan bantuan, baik materiil maupun non-materiil. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, Penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Luqman Hakim, S.T., M.Si yang terhormat sebagai Dosen Pembimbing Penulis yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau karena sudah memberikan saran, kritik dan pengarahan kepada Penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. yang terhormat dan Ibu Ir. Niesa Hanum Mistoro, S.T., M.T., IPP. Yang terhormat sebagai dosen penguji Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan Penulis arahan dalam penulisan Tugas Akhir ini dan menguji Tugas Akhir dengan baik.
3. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Prodi Teknik Lingkungan, Terima kasih telah mengajarkan banyak ilmu dan pelajaran berharga kepada Penulis selama masa perkuliahan di Universitas Islam Indonesia.
4. Kedua orang tua saya yang tersayang, Bapak Suleman Samuda dan Ibu Fadilah Ade Ilyas yang selama ini menjadi motivasi Penulis agar dapat menyelesaikan Studi dan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Terima kasih atas semua kasih sayang yang telah diberikan untuk membantu membesarkan dan memandu Penulis sampai bisa mencapai mimpi-mimpinya. Pencapaian ini tidak lepas dari doa dan usaha kalian untuk Penulis.
5. Kepada keluarga besar saya yang tersayang, yang tidak bisa Penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas dorongan semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

6. Kepada seluruh karyawan di PT. Sinar Terang Mandiri Weda Bay Nickel yang telah memberikan kesempatan, bimbingan dan bantuan kepada Penulis agar memperoleh data untuk Tugas Akhir Penelitian.
7. Kepada sahabat-sahabat saya, Keisyaafp, Putriregina, Nurultjan, AfifahAj, Lidyaaain, dan teman-teman seperjuangan Teknik Lingkungan 2020 yang telah menemani masa-masa perkuliahaan serta menjadi teman main yang baik.
8. Diri sendiri yang telah melewati banyak proses cobaan dalam membuat Tugas Akhir ini, terima kasih sudah memberikan yang terbaik.

Dengan kerendahan hati, Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi siapa pun yang membacanya, dan penulis terbuka untuk menerima masukan positif maupun kritik.

Yogyakarta, 21 November 2025

Jazirah Aureldafanza

**IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE *HIRARC* DALAM UPAYA MENGURANGI RISIKO KECELAKAAN KERJA DI  
PT. SINAR TERANG MANDIRI SITE PROJECT WEDA BAY NICKEL KABUPATEN  
HALMAHERA TENGAH, MALUKU UTARA**

Mahasiswa : Jazirah Aureldafanza  
NIM : 20513162  
Program Studi : Teknik Lingkungan – Program Sarjana  
Pembimbing : Luqman Hakim, S.T., M.Si

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilaksanakan di Workshop Maintenance PT. Sinar Terang Mandiri yang beroperasi di area Weda Bay Nickel merupakan pusat kegiatan perawatan dan perbaikan alat berat tambang. Aktivitas di lokasi ini tidak terlepas dari potensi bahaya yang beragam, mulai dari risiko mekanis, paparan bahan berbahaya, hingga gangguan fisik seperti kebisingan dan getaran. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi sumber bahaya, menilai tingkat risikonya, serta menentukan langkah pengendalian yang sesuai menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC).

Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif melalui observasi langsung di lokasi, dan melakukan wawancara mendalam kepada pekerja, dan mengecek dokumen, dengan pemilihan responden secara *purposive sampling*. Data dianalisis menggunakan matriks risiko (AS/NZS 4360:2004) untuk menentukan tingkat keparahan dan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Hasil penelitian menunjukkan adanya beberapa aktivitas dengan kategori risiko *extreme*, antara lain pencucian komponen mesin yang berpotensi paparan bahan berbahaya, pengoperasian bor tangan dan gerinda potong portable yang berisiko kebakaran, serta uji coba mesin berjalan yang menghasilkan paparan gas beracun dan kebisingan tinggi.

Rekomendasi pengendalian meliputi penerapan prosedur kerja yang ketat, inspeksi rutin terhadap peralatan, penggunaan alat pelindung diri secara konsisten, peningkatan frekuensi *safety talk*, dan pelatihan ulang K3 secara berkala. Penerapan metode HIRARC terbukti membantu perusahaan memetakan risiko secara sistematis dan menjadi panduan strategis untuk menjadikan area kerja lebih baik pada sektor pertambangan.

**Kata Kunci:** HIRARC, Keselamatan Kerja, Workshop Maintenance, Pertambangan Nikel, Safety Talk

***Hazard Identification and Risk Assessment Using the HIRARC Method to Reduce Occupational Accident Risks at PT. Sinar Terang Mandiri, Weda Bay Nickel Project Site, Central Halmahera Regency, North Maluku***

*Student* : Jazirah Aureldafanza  
*Student Number* : 20513162  
*Study Program* : Enviromental Engineering – Bachelor Program  
*Supervisor* : Luqman Hakim, S.T., M.Si

***Abstract***

This research was conducted at the PT. Sinar Terang Mandiri Maintenance Workshop, which operates in the Weda Bay Nickel area and is the center for heavy mining equipment maintenance and repair. Activities at this location are inherently fraught with various potential hazards, ranging from mechanical risks and exposure to hazardous materials to physical disturbances such as noise and vibration. This research was conducted to evaluate the sources of hazards, assess their level of risk, and determine appropriate control measures using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method.

The research employed a qualitative descriptive approach through direct on-site observation, in-depth interviews with workers, and document review. Respondents were selected using purposive sampling. Data were analyzed using a risk matrix (AS/NZS 4360:2004) to determine the severity and likelihood of workplace accidents. The results indicated several activities categorized as extreme risks, including washing machine components, which could potentially expose them to hazardous materials; operating hand drills and portable cutting grinders, which pose a fire risk; and testing running machines, which generates toxic gases and high noise levels.

Control recommendations include implementing strict work procedures, routine equipment inspections, consistent use of personal protective equipment, increased frequency of safety talks, and regular OHS retraining. The HIRARC method has been proven to help companies systematically map risks and serve as a strategic guide for improving workplaces in the mining sector.

***Keywords:*** HIRARC, Occupational Safety, Maintenance Workshop, Nickel Mining, Safety Talk

## DAFTAR ISI

<b>PRAKATA</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	5
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup .....	4
<b>BAB II</b> .....	5
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Profil Perusahaan.....	5
2.2 Struktur Organisasi.....	6
2.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) .....	6
2.3.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) .....	6
2.4 Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) .....	7
2.5 Identifikasi Bahaya ( <i>Hazard Identification</i> ) .....	8
2.6 Penilaian Risiko ( <i>Risk Assessment</i> ).....	9
2.7 Pengendalian Risiko ( <i>Risk Control</i> ).....	9
2.8 Perbandingan dengan Studi Terdahulu .....	10
<b>BAB III</b> .....	12

3.1 Jenis Penelitian.....	12
3.3 Waktu dan Lokasi.....	13
3.4 Subjek dan Objek Penelitian .....	16
3.5 Sumber Data.....	16
3.6 Pengolahan Data.....	18
3.7 Instrument Wawancara.....	21
<b>BAB IV .....</b>	<b>22</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Manajemen Keselamatan pada area <i>Workshop</i> PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel .....	22
4.2 Kebijakan Keselamatan yang telah dilakukan PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel .....	23
4.3 Daftar Peralatan Tambang.....	1
4.3.1 Karakteristik Informan .....	2
4.3.2 Wawancara .....	3
4.4 Hasil Penelitian .....	5
4.5 Pembahasan.....	45
<b>BAB V.....</b>	<b>55</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	58
<b>BAB VI .....</b>	<b>60</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Contoh Tabel Identifikasi Bahaya.....	8
Tabel 3. 1 Tabel Pengolahan Data HIRARC .....	19
Tabel 3. 2 Kriteria Matriks Analisis Risiko .....	20
Tabel 3. 3 Kriteria Matriks Analisis Risiko .....	20
Tabel 4. 1 Daftar Peralatan Tambang.....	1
Tabel 4. 2 Karakteristik Informant.....	2
Tabel 4. 3 Hasil Identifikasi Bahaya (Overhaul Engine), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko .....	6
Tabel 4. 4 Hasil Identifikasi Bahaya (Cleaning Injector), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko.....	13
Tabel 4. 5 Hasil Identifikasi Bahaya (Gerinda Tangan Listrik), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko.....	16
Tabel 4. 6 Hasil Identifikasi Bahaya (Pengoperasian Bor Tangan), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko.....	19
Tabel 4. 7 Hasil Identifikasi Bahaya (Pengoperasian Jack Stand SWL 50 Ton), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko.....	22
Tabel 4. 8 Hasil Identifikasi Bahaya (Pengoperasian Gerinda Potong Portable (Pemotong Hose)), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko .....	25
Tabel 4. 9 Hasil Identifikasi Bahaya (Service Unit), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko .....	29
Tabel 4. 10 Hasil Identifikasi Bahaya (Mencuci Unit), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko .....	35
Tabel 4. 11 Hasil Identifikasi Bahaya (Greasing Unit), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko .....	39
Tabel 4. 12 Hasil Identifikasi Bahaya (Transmission Unit Wheel), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko.....	42
Tabel 4. 13 Hasil Kategori Extreme Aktivitas Kerja (Overhaul Engine) .....	48
Tabel 4. 14 Hasil Kategori Extreme Aktivitas Kerja (Pengoperasian Bor Tangan).....	51
Tabel 4. 15 Hasil Kategori Extreme Aktivitas Kerja (Pengoperasian Gerinda Potong Portable (Pemotong Hose)) .....	52
Tabel 4. 16 Hasil Kategori Extreme Aktivitas (Service Unit) .....	53
Tabel 4. 17 Hasil Kategori Extreme Aktivitas (Greasing Unit) .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 6. 1 Wawancara dengan Pak Yusuf (Suptend HSE).....	64
Gambar 6. 2 Wawancara dengan Pak Achmad (Supervisor Workshop) .....	64
Gambar 6. 3 Wawancara dengan pak Andika (Safety Officer).....	65
Gambar 6. 4 Wawancara dengan pak Jasri (Mekanik Workshop).....	65
Gambar 6. 5 Area Workshop Maintenance .....	66

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Maluku Utara dikenal menjadi sektor pertambangan yang mempunyai tingkat risiko tinggi karena menjadi salah satu provinsi yang memiliki sektor pertambangan yang besar, dari itu faktor Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi sangat dibutuhkan, proses pertambangan sangat membutuhkan adanya alat bantu seperti *dumptruck*, *excavator*, *manhauler*, dan masih banyak lagi, disaat semua alat bantu ini melakukan pekerjaannya maka membutuhkan perawatan dan pengecekan rutin agar tidak terjadi kecelakaan kerja (Noprianty et al., 2014). Selama beberapa tahun terakhir, masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di sektor pertambangan telah meningkat seiring dengan kemajuan teknologi dalam industri yang mengakibatkan kecelakaan dilapangan (Muhamad, 2020). Kecelakaan kerja dapat berasal karena tindakan pekerja yang tidak mematuhi aturan keselamatan kerja serta kondisi lingkungan kerja yang tidak aman. Maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bahaya yang mungkin terjadi selama kegiatan penambangan serta cara mengendalikan resiko yang terkait dengan kegiatan penambangan (Lestari et al., 2023)

Mengingat tingginya risiko kecelakaan yang dihadapi oleh para pekerja, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi sangat penting untuk diperhatikan. Standar K3 yang dilakukan bukan hanya diterapkan sebagai kewajiban hukum tetapi juga sebagai tindakan didalam perusahaan (Meidianto et al., 2025). Berdasarkan data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat, jumlah kecelakaan kerja di Indonesia sebanyak 370.747 kasus di tahun 2023 dengan rincian sekitar 93,83%.

Salah satu perusahaan yang mendapat perhatian peneliti adalah salah satu kontraktor yang beroperasi di site Weda Bay Nickel ini adalah PT Sinar Terang Mandiri, yang berlokasi di PIT Kaorahai. PT Sinar Terang Mandiri merupakan perusahaan kontraktor yang berdiri sejak tahun 2019. Sistem penambangan yang digunakan oleh PT Sinar Terang Mandiri adalah tambang terbuka dengan metode *Open Cut*. Pada proses Penambangan nikel dimulai dari proses *land clearing* atau pembersihan lahan. Kemudian, dilakukan *stripping top soil* atau pengupasan lapisan atas tanah, tanah yang dikupas kemudian disimpan untuk dimanfaatkan pada proses reklamasi. Setelah itu, dilakukan penggalian (*digging*) dan pengumpulan (*hauling*) yang akan dibawa menuju persiapan ke pabrik pengolahan nikel.

Di industri pertambangan, semua aktivitas bergantung pada operasional alat berat. Di PT. Sinar Terang Mandiri, semua kegiatan mulai dari aktivitas karyawan hingga aktivitas penambangan membutuhkan transportasi operasional. Semua aktivitas menggunakan alat berat seperti dumptruck, excavator, manhauler, water truck, compactor, fuel truck, LV, dan lainnya. Karena banyaknya alat berat yang digunakan, maka diperlukan pemeliharaan operasional secara rutin di Workshop Maintenance. Dalam proses kerja di bagian Workshop, semua berbagai jenis peralatan berat, peralatan penggerak, peralatan transportasi, peralatan listrik, dan lainnya digunakan. Aktivitas operasional yang dilakukan di lokasi Workshop dimulai dengan pemindahan unit kendaraan ke area Workshop, termasuk proses pemuatan dan pembongkaran, perakitan ulang mesin, perbaikan mesin, dan perbaikan mesin pembakaran yang berisiko membahayakan pekerja. Karena jumlah kecelakaan yang sering terjadi, diperlukan evaluasi untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memicu risiko kecelakaan kerja di perusahaan. Oleh karena itu, Penulis berencana untuk menyelidiki area Workshop secara lebih mendalam menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan di latar belakang, beberapa masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin terjadi dalam kegiatan kerja di Workshop Pemeliharaan PT. Sinar Terang Mandiri Proyek Weda Bay Nickel?
2. Bagaimana cara menilai tingkat risiko yang terkait dengan bahaya di Workshop Pemeliharaan PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel?
3. Apa saja langkah-langkah pengendalian risiko yang diambil untuk mencegah dan mengantisipasi potensi bahaya di Workshop Pemeliharaan PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tujuan Umum :  
Untuk mengetahui penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di *Workshop Maintenance* PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel.
2. Tujuan Khusus :

- a. Mengidentifikasi factor-faktor bahaya yang dialami dan dihadapi pekerja *Workshop Maintenance* PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel.
- b. Menganalisis penggunaan alat kerja yang berpotensi menimbulkan gangguan terhadap keselamatan pekerja di *Workshop Maintenance* PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel.
- c. Menentukan potensi bahaya yang memiliki risk level tertinggi di proses pekerjaan *Workshop Maintenance* PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat untuk penelitian ini terbagi menjadi 3 yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat untuk perusahaan
  - a. Perlindungan karyawan, tujuan utama implementasi ini adalah untuk melindungi semua karyawan.
  - b. Kepatuhan peraturan dalam perusahaan telah menunjukkan taat dalam memenuhi peraturan perundang-undangan sehingga dapat beroperasi dengan lancar tanpa menghadapi masalah.
  - c. Sistem manajemen K3 bisa membuat pencegahan kecelakaan, kerusakan atau penyakit akibat kerja sehingga mengurangi biaya-biaya seperti pengurusan asuransi.
  - d. Memiliki prosedur berbentuk tertulis atau terdokumentasi agar segala kegiatan dapat terarah dan teratur.
2. Manfaat untuk pemerintah  
Gambaran bagi pemerintah yaitu merumuskan kebijakan terkait dengan *good mining praktis* di indonesia yang berpihak pada pembangunan berkelanjutan.
3. Manfaat untuk Penulis  
Untuk menambah pemahaman dan pengalaman langsung mengenai risiko kecelakaan dengan metode *HIRARC* di dunia kerja.
4. Manfaat untuk masyarakat  
Hasil penelitian yang didapatkan Penulis harap bisa memberikan informasi yang berguna dan bermanfaat kepada masyarakat tentang kinerja K3 di perusahaan.

## 1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Ruang lingkup penelitian ini mencakup kegiatan *loading* dan *unloading*, yaitu pemuatan dan pembongkaran di area workshop perawatan PT. Sinar Terang Mandiri pada Site Project Weda Bay Nickel. Kegiatan ini melibatkan proses memindahkan alat, komponen mesin, dan bahan-bahan dari dan ke area kerja, dengan bantuan peralatan seperti *crane*, *forklift*, dan *chain block*.

Fokus penelitian ini adalah analisis potensi bahaya yang termasuk bahaya kimia dan fisik selama operasi di Workshop Perbaikan PT. Sinar Terang Mandiri. Salah satu bahaya kimia utama adalah paparan bahan berbahaya seperti oli, bensin, solar, fluida B3, gas beracun, debu berbahaya, serta bahan kimia pembersih. Selain itu, bahaya fisik termasuk panas mesin, kebisingan, getaran, kurangnya pencahayaan, dan lantai yang licin karena tumpahan oli. Batasan ini dibuat untuk membuat ruang analisis risiko lebih jelas dan meningkatkan perhatian pada bahaya yang berdampak besar pada keselamatan pekerja.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

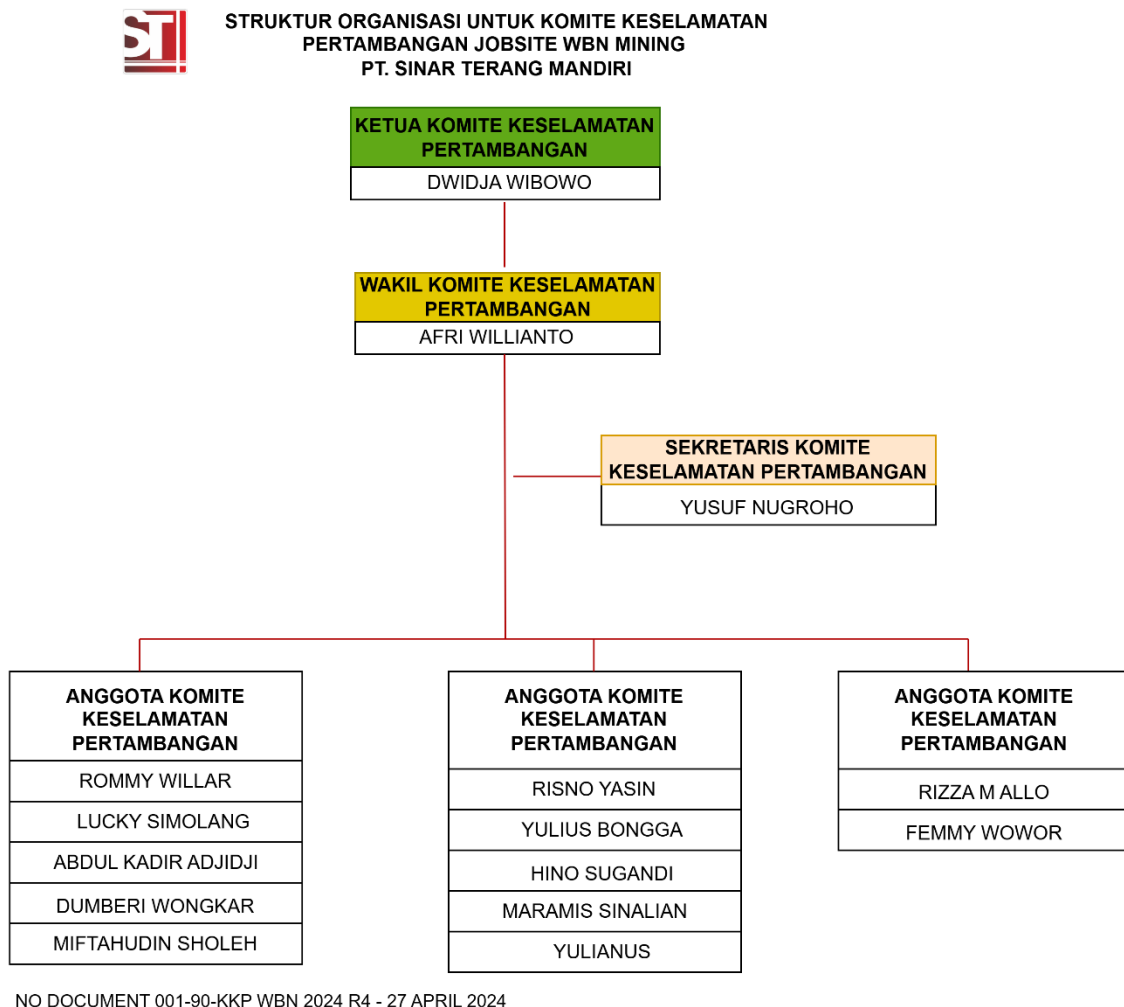
#### **2.1 Profil Perusahaan**

PT Sinar Terang Mandiri adalah perusahaan kontraktor yang didirikan pada tahun 2019. Perusahaan ini beroperasi di bawah PT Weda Bay Nickel, yang bergerak di bidang penambangan bijih nikel dan berlokasi di Desa Lelilef, Kecamatan Weda Tengah, Kabupaten Halmahera Tengah, Provinsi Maluku Utara. Kantor pusat PT Sinar Terang Mandiri berlokasi di Jl. Yos Sudarso No. 8, Paal Dua, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Selatan.

Sejak didirikan, PT Sinar Terang Mandiri telah memulai kegiatan konstruksi termasuk pembersihan lahan, pembangunan jalan angkut nikel, dan pembangunan fasilitas kamp penambangan di area kerja PT Weda Bay Nickel. Selain itu, pada Oktober 2019, perusahaan memulai fase operasi penambangan, yang meliputi berbagai kegiatan seperti pengupasan lapisan penutup, pengambilan bijih nikel, dan pengangkutan produk tambang.

Pada PT. Sinar Terang Mandiri mereka menggunakan metode pertambangan terbuka dalam menjalankan operasi pertambangannya selama tahun 2023. Target dari produksi PT Sinar Terang Mandiri pada tahun 2023 adalah 6.610.432 WMT dimana sepanjang tahun 2023 PT Sinar Terang Mandiri telah melakukan kegiatan produksi sebanyak 8.060.821 WMT pada tahun 2023 untuk menunjang kegiatan operasional tersebut, PT Sinar Terang Mandiri menggunakan peralatan utama dan penunjang kegiatan penambangan dengan ketentuan yaitu parameter minimum kinerja peralatan  $PA > 83\%$ ,  $MA > 78\%$  dan  $UA > 66\%$ . Saat ini jumlah tenaga PT Sinar Terang Mandiri adalah sebanyak 1.413 orang dimana 353 tenaga lokal dan 1060 orang tenaga kerja Nasional, sebagian besar adalah tenaga profesional lokal (Maluku Utara, Papua, Manado, Sulawesi, dan Pulau Jawa dan Pulau Sumatera).

## 2.2 Struktur Organisasi



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Departement HSE

Struktur organisasi Departemen HSE di WBN Mining dan Komite Keselamatan Tambang di PT. Sinar Terang Mandiri dirancang untuk memastikan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di area pertambangan. Di dalam Departemen HSE di WBN Mining, struktur organisasi dibagi menjadi beberapa divisi, masing-masing dengan tanggung jawab dan peran spesifik. Setiap divisi ini berkoordinasi satu sama lain untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan teratur yang sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku.

## 2.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

### 2.3.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki kaitan dengan kesejahteraan manusia, karena selain melindungi ditempat kerja, K3 juga untuk memastikan lingkungan kerja tetap sehat, nyaman dan aman (Sastrini et al., 2023). Salah satu program yang dijalankan oleh perusahaan adalah program keselamatan dan kesehatan kerja untuk karyawan. Program ini

sangat penting untuk membangun sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang terintegrasi yang melibatkan manajemen, pekerja, kondisi tempat kerja, dan lingkungan kerja, sehingga dapat mengurangi terjadinya kecelakaan. Salah satu penyebab utama kecelakaan di tempat kerja adalah kurangnya implementasi dan pengawasan terhadap program keselamatan dan kesehatan kerja.

Jika program ini dilaksanakan dengan baik, kasus kecelakaan kerja dapat dihindari dan lingkungan kerja diperusahaan menjadi aman, nyaman, sehat dan produktif (Hidayatullah & Tjahjawati, 2017). Selain itu, efeknya terhadap karyawan serta lingkungan secara keseluruhan harus dipertimbangkan. Prinsip-prinsip yang lebih kompleks yang mengontrol kesehatan dan keselamatan kerja saat ini adalah sumber utama pembelajaran tentang pengurangan risiko dan bahaya.

#### **2.4 Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)**

*HIRARC* atau Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko merupakan cara efektif untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko sebagai bagian dari upaya mencegah cedera dan penyakit akibat kerja (Sari et al., 2017)

Penelitian ini menunjukkan bahwa identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan manajemen risiko adalah salah satu kunci perencanaan K3. Rencana keselamatan bias dikatakan alat penting yang nantinya memeriksa kinerja di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Melengkapi laporan bahaya sangat penting untuk mematuhi undang-undang kesehatan dan keselamatan kerja yang mengharuskan perusahaan menyediakan lingkungan kerja yang aman.

Studi-studi ini melengkapi studi industri yang lebih tradisional aktivitas kesehatan dan keselamatan, seperti perlindungan terhadap terpeleset atau jatuh, penggunaan alat pelindung diri, pemantauan paparan karyawan terhadap bahan kimia industri, dan sebagainya. Banyak bahaya teknik evaluasi juga dapat digunakan untuk membantu memenuhi kebutuhan terkait masalah pengoperasian, ekonomi, dan lingkungan. Meskipun evaluasi bahaya biasanya menganalisis potensi kegagalan peralatan dan kesalahan manusia yang dapat menyebabkan insiden, penelitian ini juga dapat melihat kesenjangan dalam sistem manajemen program keselamatan proses suatu perusahaan.

Bahaya bisa terjadi disekitar kita atau dimana saja. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi dan mengukurnya. Hal ini diperlukan untuk mengenali potensi bahaya yang dapat menyebabkan kerugian dan untuk menilai keseriusan setelah bahaya tersebut menyebabkan kerugian pada individu atau kelompok.

## 2.5 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Langkah awal yaitu melakukan Identifikasi bahaya di tempat kerja karena sudah wajib dilakukan secara akurat untuk memastikan semua bahaya dapat dilaporkan tanpa gagal agar menghasilkan prosedur kerja yang aman untuk mengurangi risiko bahaya. Menurut *Malaysia-Spain Institute (MSI)*, klausul 4.3.1 standar OHSAS 18001:2007 menetapkan bahwa organisasi atau kelompok harus menetapkan penerapan dan pemeliharaan prosedur untuk identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko yang diperlukan. Ini adalah laporan *HIRARC* untuk proses operasi spesifik di perusahaan pertambangan bagian *Workshop* yang diperoleh dengan melakukan penilaian risiko.

Penelitian ini sangat penting untuk memastikan bahwa lingkungan kerja PT. Sinar Terang Mandiri aman dan memungkinkan produksi yang optimal tanpa menimbulkan risiko yang signifikan. Secara umum, ada lima langkah yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya. Awal harus menentukan siapa yang mungkin terkena dampak kemudian bagaimana menilai risiko, dan terakhir harus memutuskan tindakan pencegahan secepatnya.

Melakukan pengumpulan hasil identifikasi dan terapkan hasil yang didapat, kemudian ditinjau dan perbarui evaluasi jika diperlukan. Undang-undang kesehatan dan keselamatan kerja mewajibkan pengusaha atau perusahaan untuk membuat tempat kerja yang aman karena bahaya selalu ada disekitar maka penting untuk mengidentifikasinya.

Berikut dibawah ini terdapat Tabel 2.1 yaitu Contoh Tabel untuk mengidentifikasi bahaya diperusahaan, setelah didapatkan, maka dilanjutkan dengan Penilaian dan Pengendalian Risiko.

Tabel 2. 1 Contoh Tabel Identifikasi Bahaya

Aktivitas/ Proses Kerja	Potensi Bahaya (Hazard)	Dampak Risiko	Probability (P)	Impact (I)	Tingkat Risiko (R=PxI)	Pengendalian	Rekomendasi Pengendalian (Hirarki K3)
Mengopera sikan mesin pemotong	Pisau berputar	Jari-jari terpotong	4	3	12	Pelindung mesin perlu dipasang	<b>Engineering:</b> interlock & emergency stop <b>Administrative:</b> pelatihan operator. <b>PPE:</b> sarung tangan tahan potong

## 2.6 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko terhadap bahaya yang telah diidentifikasi adalah langkah kedua dalam perancangan *HIRARC*. Parameter kemungkinan (*probability*) dan dampaknya risiko (*impact*) digunakan untuk mendapatkan hasil dari menilai risiko (*risk assessment*). Nilai keparahannya kemudian diperoleh dari kedua parameter ini. Tabel skala penilaian risiko dibawah ini:

Setelah didapatkan nilai *probability* dan *impact* selanjutnya menentukan nilai risiko. Setelah mendapatkan nilai risiko selanjutnya di masukan ke dalam *risk matrix* untuk mengetahui level risiko dari bahaya yang teridentifikasi.

## 2.7 Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Tahapan terakhir dari metode *HIRARC* yaitu pengendalian risiko yang dilakukan untuk mengurangi semua potensi bahaya yang telah diidentifikasi pada PT. Sinar Terang Mandiri selama proses kerja.

Upaya yang dilakukan untuk pengendalian dengan mempertimbangkan hierarki yaitu *eliminasi, substitusi*, pengendalian teknis, administratif dan penyediaan alat keselamatan dan kesehatan kerja yaitu dengan menyesuaikan waktu penyelesaian pekerjaan di PT tersebut.

Perbaikan untuk mengurangi potensi bahaya yang disebabkan oleh sumber bahaya, yaitu sebagai berikut:

- a. Membuat pedoman kerja yang terpasang di lokasi, prosedur standar operasional (SOP), pemakaian alat pelindung diri (APD) seperti helm, rompi, sarung tangan, masker, sepatu perlindungan, kacamata dan menyediakan prosedur pelaksanaan pekerjaan seperti *take five*.
- b. Membuat lembar kerja tentang penggunaan APD di tempat kerja di *madding*, agar para pekerja tahu tentang potensi bahaya untuk mencegah kecelakaan kerja saat melakukan pekerjaan mereka, dan mewajibkan APD digunakan untuk mengurangi risiko terkena akibat dari potensi bahaya yang mungkin terjadi saat mereka bekerja.
- b. Membuat rambu-rambu dilokasi area kerja sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk baagi semua pekerja
- c. Pembuatan instruksi kerja yang terpasang di lokasi area, SOP, pemakaian APD (helm, rompi, sarung tangan, masker, dan sepatu safety), penyediaan prosedur pelaksanaan pekerjaan.
- d. Harus diadakan *briefing safety talk* untuk memperkuat ingatan karyawan setiap hari, karena berdasarkan wawancara dengan informan kunci ditemukan beberapa metode utama yang digunakan oleh PT Sinar Terang Mandiri dalam mengkomunikasikan

kebijakan keselamatan pertambangan (K3/KPLH). Metode komunikasi tersebut meliputi induction atau pengenalan dasar terkait K3, general safety talk terkait risiko keselamatan, poster dan pamflet untuk membantu media visual lebih mudah menyampaikan informasi, serta evaluasi dan umpan balik atau mengukur pemahaman karyawan tentang K3/KPLH.

- e. Untuk pelatihan K3 perlu adanya penambahan materi, penjadwalan dan pelatihan tambahan (*re-training*).
- f. Untuk mengurangi kecelakaan kerja yang terjadi sebaiknya tenaga K3 (pekerja bagian HSE) melakukan pengecekan atau pengawasan penerapan SMK3 di PT.Sinar Terang mandiri harus lebih optimal secara rutin untuk menyadarkan seluruh pekerja.
- g. Dalam upaya peningkatan rasa aman dalam bekerja maka harus selalu mengingatkan pentingnya bekerja dalam keadaan sehat dan aman seperti melakukan siklus aktivitas penanganan K3 secara periodik harian, mingguan dan evaluasi bulanan.

## **2.8 Perbandingan dengan Studi Terdahulu**

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Yuliandi & Ahman (2019), ditemukan bahwa perencanaan keselamatan yang efektif dapat secara signifikan mengurangi tingkat kecelakaan di lokasi pertambangan. Penelitian tersebut menekankan pentingnya melibatkan semua tingkatan manajemen dan pekerja dalam proses perencanaan untuk memastikan adanya pemahaman dan komitmen yang menyeluruh dari seluruh anggota tim. Dengan keterlibatan semua pihak, program keselamatan yang dirancang akan lebih relevan dan dapat diimplementasikan secara konsisten di lapangan.

Lebih lanjut, Hidayat et al. (2020) menggarisbawahi bahwa perencanaan keselamatan harus bersifat dinamis dan responsif terhadap perubahan kondisi operasional. Mereka merekomendasikan adanya tinjauan berkala terhadap rencana keselamatan untuk memastikan relevansi dan efektivitasnya dalam menghadapi risiko yang berkembang, seperti perubahan lingkungan kerja atau peningkatan intensitas kegiatan pertambangan. Dengan pendekatan ini, perusahaan dapat dengan cepat beradaptasi terhadap tantangan baru yang mungkin muncul. Perencanaan keselamatan yang komprehensif juga harus mempertimbangkan faktor-faktor eksternal, seperti perubahan regulasi dan perkembangan teknologi. Hal ini sejalan dengan temuan Prasetyo & Budiawan (2021) yang menunjukkan bahwa perusahaan pertambangan yang secara proaktif mengintegrasikan inovasi teknologi dalam perencanaan keselamatan mereka cenderung memiliki catatan keselamatan yang lebih baik. Penggunaan teknologi modern, seperti perangkat pemantauan dan 18 sistem

manajemen keselamatan berbasis data, dapat meningkatkan kemampuan perusahaan dalam mengidentifikasi bahaya dan menanggapi insiden dengan lebih cepat dan efektif. Selanjutnya, komunikasi yang baik antara manajemen dan pekerja juga menjadi bagian penting dari perencanaan keselamatan. Melalui pelatihan yang berkelanjutan dan sesi sosialisasi, semua pekerja dapat memahami prosedur keselamatan dan peran mereka dalam menjaga keselamatan lingkungan kerja. Penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan karyawan dalam diskusi mengenai keselamatan dapat meningkatkan kepatuhan dan partisipasi mereka dalam inisiatif keselamatan yang diusulkan. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk membangun budaya keselamatan yang positif, di mana setiap individu merasa bertanggung jawab dan termotivasi untuk menjaga keselamatan kerja. Dengan melibatkan semua pihak dalam perencanaan dan pelaksanaan program keselamatan, PT Sinar Terang Mandiri dapat memastikan bahwa keselamatan bukan hanya menjadi tanggung jawab manajemen, tetapi merupakan komitmen bersama dari seluruh tim di lapangan. Dengan pendekatan yang terpadu dan berkesinambungan ini, diharapkan perusahaan dapat mencapai tujuan keselamatan yang lebih baik dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman bagi semua pekerja. Upaya perencanaan keselamatan yang matang akan berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan efisiensi operasional, serta pada reputasi perusahaan di industri pertambangan.

## **BAB III**

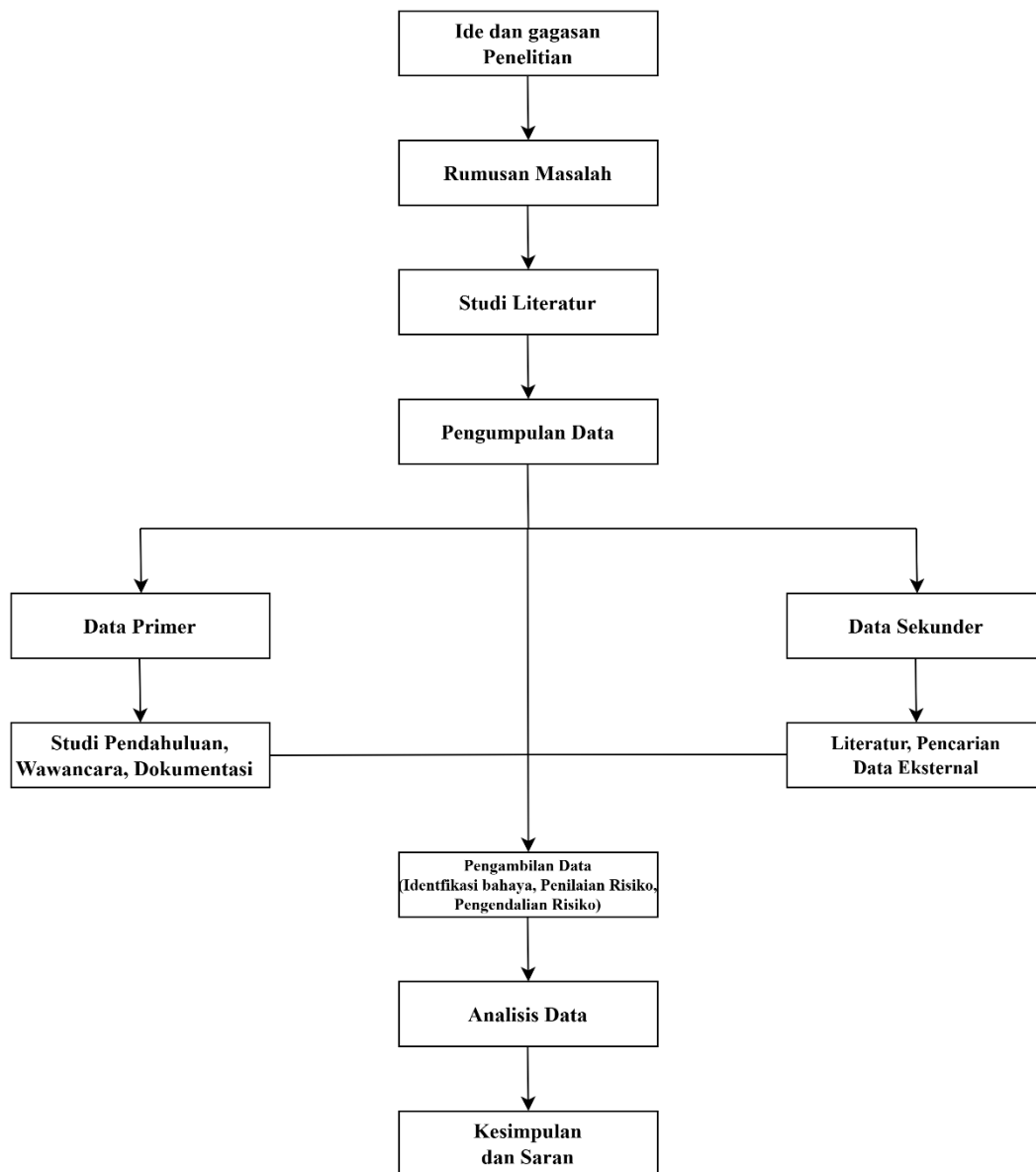
### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian Tugas Akhir yang penulis tentukan ini termasuk dalam Penelitian Kualitatif. Penulis menggunakan metode deskriptif untuk menafsirkan keadaan secara objektif dan menggambarkan potensi bahaya dan analisis risiko pada *Workshop* PT. Sinar Terang Mandiri bagian *Workshop* yang dilakukan dengan metode *HIRARC*. Analisis ini Penulis gunakan dalam menentukan tingkat risiko yang bisa dilihat dari kemungkinan (*probability*) dan keparahan (*severity*) yang dapat ditimbulkan (Syahrizal & Jailani, 2023). Penulis sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data diambil melalui triangulasi (gabungan observasi, wawancara, dan telaah dokumen).

#### **3.2 Tahapan Penelitian**

Tahap penelitian diawali dengan melakukan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer didapatkan langsung dilapangan, sedangkan data sekunder didapatkan dari jurnal, literatur, dan buku-buku terkait penelitian. Berikut ini adalah diagram alur proses penelitian yang ditunjukkan seperti pada gambar (Gambar 3.1) di bawah ini.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

### 3.3 Waktu dan Lokasi

#### 1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini merupakan tempat atau objek yang dimana penelitian tersebut dilaksanakan. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di PT Weda Bay Nickel, Desa tanjung ulie, Kecamatan Weda, Kabupaten Halmahera Tengah, Provinsi Maluku Utara. Salah satu kontraktor yang beroperasi di site Weda Bay Nickel ini adalah PT Sinar Terang Mandiri. Dalam pengoperasian penambangan membutuhkan Kontraktor untuk membantu bisnis beroperasi secara optimal dan menghasilkan lebih banyak produk,

maka dari itu pasti membutuhkan alat pembantu atau transportasi untuk menyelesaikan pekerjaan yang ada tetapi sering kali transportasi tersebut memiliki masalah tingkat risiko yang bermacam-macam.



Gambar 2. 2 Service Area Workshop



Gambar 2. 3 Tempat Pengalasan dan Pemotongan di Workshop



Gambar 2. 4 Layout Area Workshop

## 2. Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan saat penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal 29 juni 2024 – 10 July 2024 pada PT. Sinar Terang Mandiri

### 3.4 Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian disini Penulis melibatkan 2 informan yaitu Informan kunci dan Triangulasi. Yang terdiri dari informan kunci yaitu : Suptend HSE, Supervisor, Safety Officer, dan Informan triangulasi yaitu : HSE maintenance, Pengawas Maintenance, dan Pekerja mekanik.
2. Teknik pengambilan sampel yang dilaksanakan dilaksanakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling. Purposive sampling adalah metode pemilihan sumber data berdasarkan tujuan penelitian dengan alasan tertentu (Etikan et al., 2016). Pertimbangan yang dimaksud disini memilih sumber data atau orang yang sesuai dengan kriteria. Kriteria yang diinginkan oleh penulis adalah karyawan yang telah bekerja selama kurang lebih satu tahun. Fokus penelitian adalah bahaya yang mungkin terjadi pada setiap aktivitas kerja yang terjadi selama operasi *workshop*.

### 3.5 Sumber Data

Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh data, sehingga metode pengumpulan data merupakan langkah paling penting di setiap penelitian. Jika peneliti tidak mendapatkan data yang diinginkan mereka tidak mengetahui metode pengumpulan data. Pada riset kualitatif ini Penulis melakukan pengambilan data yang dilakukan dengan menggunakan data primer dan sekunder (Rahmadhani et al., 2024). Data yang digunakan terdapat dua data yaitu data primer dan data sekunder, untuk data primer yang Peneliti gunakan yaitu studi pendahuluan, wawancara, dan dokumentasi. Sementara data sekunder yang digunakan yaitu studi literatur, dan pencarian data eksternal.

#### a. Data Primer

Data primer yaitu sumber data yang dikumpulkan langsung oleh Penulis untuk tujuan spesifik penelitiannya. Data dikumpulkan sendiri oleh Penulis langsung dari sumber pertama atau tempat subjek penelitian dilakukan. Penulis menggunakan hasil wawancara yang didapatkan dari informan kunci dan utama mengenai topik penelitian sebagai data primer.

Dalam penelitian ini, Penulis menggunakan teknik-teknik pengambilan data primer sebagai berikut:

#### 1. Studi Pendahuluan

Melakukan pengumpulan data di *workshop*, dilakukan dengan turun langsung ketempat penelitian dan Penulis mendapatkan informasi-informasi dari para pekerja mekanik,

*safety officer* dan *supervisor* langsung yang berada dilokasi, disertai pencatatan-pencatatan terhadap kondisi atau perilaku subjek yang dituju. Dalam penelitian ini, pengamatan lapangan dilakukan dalam rangka mengumpulkan informasi melalui kondisi lingkungan dan cara kerja yang berpotensi risiko.

## 2. Wawancara

Wawancara digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara mendalam (*in-dept interview*), yang mana Penulis dengan teliti mendengarkan dan mencatat apa yang diungkapkan atau dikatakan oleh subjek penelitian (Disemadi, 2022). Alasan Penulis menggunakan teknik pengambilan data ini adalah karena wawancara dilakukan secara personal, yang dapat menghasilkan data yang mendalam dan jelas dari informan.

- a. Dalam penelitian ini, dilakukan wawancara dengan membuat kuesioner kepada para pekerja yaitu dengan meminta Data Responden para pekerja, mulai dari Jabatan (Operator, Teknisi, Supervisor, HSE Officer), lama bekerja diworkshop (<1 tahun, 1-3 tahun dan >5 tahun), dan menanyakan sertifikat pelatihan HIRARC/K3.
- b. Memberikan pertanyaan mulai dari Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko, dan terakhir pertanyaan untuk kepehaman para pekerja dengan menanyakan Kesadaran dan Budaya K3.

Dilakukannya kuesioner dan wawancara ini untuk melihat tingkat pemahaman dan implementasikan HIRARC pada PT. Sinar Terang Mandiri, mengetahui efektivitas sistem pengendalian bahaya yang ada dan menemukan inovasi baru dalam penerapan K3 di Workshop pertambangan

## 3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data-data dan informasi dalam bentuk seperti dokumen, buku, arsip, dan gambar dalam bentuk laporan dan penjelasan, sehingga dapat membantu dalam melaksanakan penelitian dilaksanakan. Untuk observasi yang telah dilaksanakan yaitu pada PT. Sinar Terang Mandiri Departement Workshop, untuk melihat lokasi observasi yaitu terdapat Area, aktivitas kerja, jumlah pekerja, dan shift pekerja, setelah didapatkan hasil observasi maka dilakukannya pengolahan data.

### b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada Penulis, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah yang sesuai dengan ketentuan perundang-undangan

mengenai K3, buku, jurnal, dan artikel yang berkaitan dengan topik penelitian dengan menggunakan metode *HIRARC*.

Dalam penelitian ini, Penulis menggunakan teknik-teknik pengambilan data sekunder sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan berfokus pada penulisan untuk mendapatkan informasi yang dapat digunakan dalam penelitian. Informasi ini diperoleh dengan mengumpulkan data dari bahan-bahan seperti jurnal atau catatan harian, buku pustaka, dan bahan-bahan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas sebagai referensi.

2. Pencarian Data Eksternal

Data eksternal dapat dicari dengan mudah karena biasanya data ini tersimpan di perpustakaan umum, perpustakaan kantor-kantor pemerintah atau swasta dan universitas, biro pusat statistik dan asosiasi perdagangan, dan biasanya sudah dalam bentuk standar yang mudah dibaca, seperti petunjuk penelitian, daftar pustaka, ensiklopedi, kamus, buku indeks, buku data statistik dan buku-buku sejenis lainnya.

### 3.6 Pengolahan Data

Penelitian ini merupakan deskriptif kualitatif dengan menggunakan metode *HIRARC* yaitu pertama dilakukan observasi terlebih dahulu lalu menganalisis data dimulai dari mengidentifikasi kegiatan-kegiatan dan juga kondisi lingkungan kerja yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja, kemudian melakukan penilaian risiko dan menentukan tingkat risiko. Pada metode *HIRARC* terbagi menjadi 3 bagian, yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko menggunakan *Probability* dan *Severity*, dan terakhir pengendalian risiko. Untuk mendapatkan hasil dari penilaian risiko adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai risiko} = \textit{Probability} \times \textit{Severity}$$

Berikut dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini yang merupakan analisis data dari metode *HIRARC*, yaitu menggunakan tabel *HIRARC* dalam mengidentifikasi bahaya, maka dari itu pengumpulan datanya menggunakan Tabel tersebut, dengan menggunakan data penelitian kualitatif, karena aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas atau selesai, sehingga datanya sudah jelas, dan selanjutnya melakukan penilaian risikonya.

tabel 3. 1 Tabel Pengolahan Data HIRARC

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian
	Nama Pekerjaan	Probability	Impact	PxI	Status		

Tabel 3.1 memperlihatkan aktivitas pekerjaan proses pada *Workshop* kemudian jika diketahui terdapat beberapa potensi bahaya contohnya seperti terpeleset atau terjatuh, maka didapatkan berdasarkan perkalian *Probability* dan *Impact*.

Penilaian risiko merupakan hasil kali antara tingkat kekerapan dengan tingkat keparahan terhadap suatu risiko (Oktaviananda & Margareta, 2022). *Probability* didefinisikan sebagai seberapa besar kemungkinan suatu kecelakaan akan terjadi, sedangkan *Severity* didefinisikan sebagai seberapa parah dampak kecelakaan itu.

Data yang telah dikumpulkan kemudian dikelompokkan berdasarkan urutan kegiatan. Selanjutnya, data tersebut diolah dan diteliti untuk diberikan dalam bentuk laporan atau tabel. Proses ini akan menghasilkan beberapa rumusan, yang bertujuan untuk mengetahui:

- a. Kondisi kerja dan lingkungan sekitar.
- b. SOP Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel.
- c. Faktor penyebab kecelakaan selama aktivitas berlangsung.

Data yang telah dianalisis secara kualitatif selanjutnya disusun secara sistematis agar didapatkan kesimpulan dan dibuatkan saran.

Tabel 3. 2 Kriteria Matriks Analisis Risiko

Level Risiko			Konsekuensi Dampak/Impact				
			Insignificant	Minor	Moderate	Major	Extreme
			1	2	3	4	5
Probability/ Likelihood	5	<i>Almost Certain</i>	M	H	H	E	E
	4	<i>Likely</i>	M	M	H	H	E
	3	<i>Possible</i>	L	M	H	H	H
	2	<i>Unlikely</i>	L	L	M	M	H
	1	<i>Rare</i>	L	L	M	M	H

Sumber: AS/NZS 4360:2004

Tabel 3. 3 Kriteria Matriks Analisis Risiko

<i>Probability</i>	<b>Tingkat</b>	<i>Impact</i>	<b>Tingkat</b>
<i>Almost Certain</i> (Hampir pasti)	5 Terdapat 1 kejadian dalam sehari.	<i>Insignificant (Tidak penting)</i>	1 Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit.
<i>Likely</i> (Sangat mungkin)	4 Terdapat 1 kejadian dalam seminggu / sangat mungkin.	<i>Minor (Kecil):</i>	2 Cedera ringan, kerugian finansial sedang.
<i>Possible</i> (Mungkin)	3 Terdapat 1 kejadian dalam sebulan / mungkin.	<i>Moderate (Sedang)</i>	3 Cedera sedang, perlu penanganan, kerugian finansial besar.
<i>Unlikely</i> (Kurang mungkin)	2 Terdapat 1 kejadian kurang dalam 1 tahun / kurang mungkin.	<i>Major (Besar)</i>	4 Cedera berat lebih dari 1 orang, perlu penanganan, kerugian finansial besar.

<i>Rare</i> (Jarang)	1 Terdapat 1 kejadian dalam setahun.	<i>Catastrophic</i> (bencana)	5 Fatal lebih dari 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas terhentinya seluruh kegiatan.
----------------------	---	----------------------------------	---

Sumber: AS/NZS 4360:2004

Setelah didapatkan nilai *probability* dan *impact* selanjutnya menentukan nilai risiko. Setelah mendapatkan nilai risiko selanjutnya di masukan ke dalam *risk matrix* untuk mengetahui level risiko dari bahaya yang teridentifikasi.

### 3.7 Instrument Wawancara

Untuk alat dan bahan Penulis menggunakan lembar *HIRARC* untuk mengumpulkan data potensi bahaya dan penilaian risiko yang ada (Mayadilanuari, 2020). Lembar ini Penulis gunakan untuk mencatat semua hasil observasi di lapangan, dan untuk *Risk Assessment* (Matriks penilaian Risiko) mengacu pada AS/NZS, maka penulis membutuhkan alat tulis seperti Notebook dan Handphone untuk dokumentasi.

Penelitian ini dibatasi pada analisis potensi bahaya yang termasuk kategori hazard kimia dan hazard fisik selama aktivitas kerja di Workshop Maintenance PT. Sinar Terang Mandiri. Hazard kimia yang menjadi fokus meliputi paparan bahan berbahaya seperti oli, solar, bensin, fluida B3, gas beracun (CO dan hidrokarbon), debu berbahaya, serta bahan kimia pembersih. Sementara hazard fisik yang dianalisis mencakup paparan panas mesin, kebisingan tinggi, getaran, pencahayaan kurang memadai, serta kondisi lantai licin akibat tumpahan oli. Batasan ini ditetapkan untuk memperjelas ruang analisis risiko dan memfokuskan penelitian pada bahaya dengan dampak signifikan terhadap keselamatan pekerja.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Manajemen Keselamatan pada area *Workshop* PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel

*Workshop* merupakan salah satu area yang sangat penting dari kegiatan yang ada di pertambangan, pada area *workshop* peralatan atau kendaraan selalu dilakukan perbaikan dan pemeliharaan secara rutin guna untuk membantu operasional tambang menjadi lebih cepat. *Workshop* pada PT Sinar Terang Mandiri memiliki banyak fasilitas didalamnya yaitu (Area parkir, area steril, *office*, tempat pencucian unit, *oil trap*, tempat drum limbah B3, *service area*) dan masih ada beberapa fasilitas lainnya. Kemudian untuk aktivitas karyawan yang ada di *workshop* tidak jauh dari *service* peralatan atau alat dan kendaraan, pengelasan dan gerinda, pengecatan, penggunaan alat angkat secara manual, pengelolaan bahan dan limbah B3, housekeeping, penggantian ban dan aktivitas lainnya.

PT Sinar Terang Mandiri melakukan peninjauan risiko melalui *HIRARC* dan *JSA* sebelum pekerjaan dimulai, mereka selalu melakukan pengisian lembar *Take Five*, pengisian *Take Five* untuk memastikan bahwa risiko diidentifikasi lebih awal dan dikendalikan sebelum pekerjaan dimulai. *Take five* kurang lebih sama seperti *JSA*, untuk kegiatan beresiko tinggi mereka diwajibkan membuat *JSA*. Proses evaluasi manajemen risiko (*IDPR*) minimal setiap dua tahun atau lebih sering jika terjadi insiden, inspeksi, atau pekerjaan baru. Proses ini melibatkan tim multidisiplin untuk memastikan bahwa semua aspek operasional dan keselamatan di perusahaan tercakup dalam review. Monitoring lapangan menjadi komponen penting dalam evaluasi pengendalian risiko, dengan peninjauan risiko yang diterapkan. Evaluasi berkala dan adaptif memastikan bahwa semua risiko teridentifikasi dan dikendalikan dengan tepat.

Pada area *workshop* selain melakukan service unit, *workshop* juga menghasilkan limbah organik, limbah an-organik, dan limbah B3. Semua limbah ini harus dikelola dengan baik dengan menyediakan tempat sampah yang sesuai dengan jenisnya. Untuk limbah yang ada pada area service hanya limbah B3 yaitu (Oli, solar, bensin, dan grease bekas sisa produksi) namun pada PT Sinar Terang Mandiri limbah B3 sudah disiapkan tempat untuk menampung limbah B3 tersebut, dengan adanya drum untuk penyimpanan limbah B3.

## 4.2 Kebijakan Keselamatan yang telah dilakukan PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel

Dalam PT Sinar Terang Mandiri, sistem komunikasi kebijakan KPLH (Kebijakan Keselamatan Pertambangan dan Lingkungan Hidup) telah diterapkan. Melalui *induction*, kebijakan ini disampaikan kepada seluruh tenaga kerja, tamu, vendor, dan pemasok. Selain *induction* awal, perusahaan juga menerapkan *refresh induction* untuk memastikan pemahaman terus berlanjut. Ini dilakukan setelah cuti panjang atau jika tamu kembali setelah enam bulan atau lebih. Dalam wawancara dengan informan telah menunjukkan bahwa PT Sinar Terang Mandiri menggunakan beberapa pendekatan utama untuk mengkomunikasikan kebijakan keselamatan pertambangan (K3/KLPH). Metode nya yaitu *Induction*, *general safety talk*, *poster*, dan *pamphlet* adalah beberapa metode komunikasi. Evaluasi juga termasuk.

### 1. *Induction*

*Induction* merupakan proses pengenalan dan pelatihan dasar terkait K3 yang nantinya untuk bekal karyawan baru atau kontraktor yang akan bekerja disuatu perusahaan. Kemudian bapak Yusuf (Suptend HSE) telah menjelaskan bahwa pada PT. Sinar Terang Mandiri sudah dilakukan *Induction* setiap kedatangan tamu atau karyawan baru untuk memastikan semua orang yang berada di lingkungan perusahaan memahami kebijakan yang ada.

### 2. *General Safety Talk*

*General Safety Talk* atau *safety briefing* pada saat pembahasan sudah pasti terkait dengan risiko keselamatan, agar bisa meningkatkan kesadaran pada karyawan untuk berhati-hati, dan dilakukan setiap hari sebelum melakukan pekerjaan, durasi briefing biasanya berlangsung 10-20 menit. Topik yang dibahas antaralain prosedur kerja yang aman untuk tugas tertentu, kondisi lingkungan kemarin dan saat ini, insiden keselamatan terbaru atau yang hampir terjadi, disaat briefing dipimpin oleh supervisor, suptend, general manajer, manajer.

### 3. Poster dan Pamflet

Poster dan Pamflet digunakan untuk membantu media visual agar lebih mudah menyampaikan informasi K3/KPLH. PT. STM memasang poster dan pamflet di area kerja seperti di papan informasi/ mading di tempat finger atau tempat masuknya karyawan agar selalu dilihat dan diingat oleh seluruh karyawan.

### 4. Evaluasi atau Umpan Balik

Pada PT.STM mereka menggunakan evaluasi untuk mengukur pemahaman karyawan tentang kebijakan K3/KPLH setelah *induction*.

### 4.3 Daftar Peralatan Tambang

Berikut terdapat tabel 4.1 yaitu Daftar peralatan tambang yang ada di PT. Sinar Terang Mandiri, semua aktivitas kerja di pertambangan dan seluruh pekerja bergantung pada peralatan-peralatan dibawah ini, yang dimana semua ini jika dipakai untuk membantu operasional secara terus menerus maka membutuhkan pemeliharaan dan pengecekan rutin di *Workshop* perusahaan, *Workshop* sendiri menerima semua peralatan mulai dari service hingga pembongkaran mesin. Berikut daftar peralatan tambang yang ada di PT. Sinar Terang Mandiri dibawah ini.

Tabel 4. 1 Daftar Peralatan Tambang

Jenis Peralatan	Tipe	Kapasitas		Jumlah Alat
		Jumlah	Satuan	
Alat Gali Muat – Waste dan Bijih	Exca 40 T	3.2	BCM (bank cubic meter)	5
Alat Gali – Pendukung PIT	Exca 20 T	1	BCM (bank cubic meter)	5
Alat Muat – Batuan Kuari	Exca 30 T	2.1	BCM (bank cubic meter)	3
Alat Pendukung – Enviromental	Exca 20 T	1	BCM (bank cubic meter)	1
Alat Angkut – Waste & Bijih (PIT – Temporary Stockpile)	ADT 40 T	34	Ton	22
Alat Muat – Bijih (di Stockpile)	Exca 30 T	2.1	BCM (bank cubic meter)	4
Alat Angkut – Jarak Jauh	DT Hino	25	Ton	35
	DT Hino	45	Ton	28
Alat Pembongkaran / Pendorong tanah Penutup	Dozer 30 T	3.4	BCM (bank cubic meter)	6
Alat Penunjang Lainnya:				
Motor Grader	Motor Grade 14 M			1

Compactor	Compactor 10 T			1
Service Truck	Service Truck			1
Fuel Truck	Fuel Truck			2
Water Truck	Water Truck			7
LV	Kendaraan Karyawan			≥15
Manhole	FAW Truck			≥10

Sumber: Data Primer, 2024

#### 4.3.1 Karakteristik Informan

Karakteristik informan ditentukan Penulis berdasarkan lama kerja yang kurang lebih 1-2 tahun. Jumlah informan didapatkan sebanyak 5 orang yang terdiri dari Manager, HSE, Pengawas dan 2 orang pekerja. Dapat diasumsikan bahwa semua informan dapat memberikan informasi yang akurat mengenai kewajiban keselamatan Workshop Maintenance. Karakteristik informan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 2 Karakteristik Informant

No.	Kode	Jabatan	Jenis Kelamin	Lama Bekerja
1.	IK 1	Suptend HSE	Laki-laki	3 Tahun
2.	IK 2	Safety Officer	Laki-laki	1 Tahun 11 Bulan
3.	IT 1	Pengawas (Spv) Maintenance	Laki-laki	7 Tahun
4.	IT 2	Pekerja Mekanik	Laki-laki	1 Tahun

\*IK adalah Informasi Kunci. IT adalah Informasi Triangulasi

Sumber: Data Primer, 2024

#### 4.3.2 Wawancara

Wawancara ini dilakukan guna melengkapi data penelitian mengenai kecelakaan kerja dalam area *Workshop* di PT.Sinar Terang Mandiri. Perusahaan ini dikenal sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dibidang kontraktor dalam pertambangan, tujuan utama dari wawancara untuk mengetahui penerapan K3 PT Sinar Terang Mandiri.

Di dalam wawancara saya sebagai Penulis mengajukan pertanyaan di setiap informant atau pekerja tentunya berbeda-beda, dikarenakan para pekerja juga memiliki pekerjaan yang berbeda, tetapi fokus disini masih terkait dengan Tugas Akhir.

Wawancara dilakukan kepada Informan Kunci 1 (IK1) selaku pekerja dibagian departemen HSE yang memiliki jabatan *Suptend* sebagai berikut:

- a. Bekerja di risiko yang tinggi tetapi tidak melakukan pengecekan atau pemeriksaan harian,mingguan atau bulanan

*“ terkait dengan aktivitas dilingkungan kerja yang memiliki risiko tinggi nantikan akan di petakan atau ditrainingkan berdasarkan dengan risiko yang ada diarea kerja masing-masing tools yang paling mudah ini digunakan adalah HIRARC atau BPR terkait dengan identifikasi bahaya dan risikonya baru kemudian apa bentuk dalam pengendalian itu banyak salah satu teori manajemen risiko mulai dari eliminasi substitusi sampe administrasi dan APD dikenallah dengan sistem inspeksi yang mana inspeksi gak hanya bulanan dan tahunan tetapi nanti sifatnya ada harian ada mingguan ada bulanan dan yang bisa kita bilang yang tidak terjadwalkan jadi kapan kita mau cek langsung dicek selain dari inspeksi kalau kita mau berbicara tahunan terkait dengan auditnya kita melihat bagaimana sistemnya bagaimana pelaksanaan yang dilapangan apakah sesuai dengan apa yang sudah kita terapkan atau kita jadwalkan “ (Y, IK 1)*

- b. Pekerja yang sengaja mengabaikan K3 diperusahaan

*“ terkait kepatuhan dengan peraturan kalau mau kita tegaskan ya bisa peraturan yang sudah ditetapkan diikuti kalau tidak diikuti bagaimana maka ada sanksinya kita bisa mengikuti peraturan perusahaan atau PP bisa mengikuti kontrak kerja atau kita punya atau diperusahaan nyebutnya golden rules atau kalau disini life saving rules jadi ketika elemen- elemen tadi seperti lotto APD terus KIMPER atau kartu bebas peralatan ketika ada pelanggaran akan ada konsekuensinya tetapi sebenarnya menurut saya sebelum kesitu harusnya ada hal-hal lain yang harus dilakukan jadi contoh kita melakukan inspeksi, observasi harian, ketika ada temuan gimana kita konseling dulu kalau ada pelanggaran lagi berarti ada*

*surat peringatan tertulis kalau ada lagi naik ke peringatan satu peringatan dua peringan tiga*  
“(Y IK 1)

Pada wawancara diatas Penulis menyimpulkan sebagai berikut:

- a. Perusahaan tetap bertanggung jawab dengan segala pengecekan keselamatan mulai harian hingga tahunan guna untuk memastikan keselamatan pekerja.
- b. Perusahaan tetap memberikan sanksi terhadap pekerja yang dengan sengaja mengabaikan APD diarea kerja dan siap memberikan surat peringatan.

#### 4.1 Manajemen Keselamatan pada area *Workshop* PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel

#### 4.2 Kebijakan Keselamatan yang telah dilakukan PT. Sinar Terang Mandiri Site Project Weda Bay Nickel

#### 4.4 Hasil Penelitian

Pada hasil penelitian ini didapatkan data dengan menggunakan observasi dan wawancara dengan metode *HIRARC* yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko, yang kemudian dilanjutkan oleh penilaian untuk menentukan tingkat risiko dari masing-masing hasil. Perhitungan risiko dilakukan berdasarkan pedoman perhitungan AS/NZS 4360:2004, setelah tahap identifikasi selesai, Berikut dibawah ini menunjukkan hasil dari proses identifikasi, perhitungan, dan penentuan pengendalian potensi bahaya di *Workshop*.

Pengukuran risiko dilakukan untuk mendapatkan *Level of Risk* (Tingkat eksposur risiko) dengan melihat dua perspektif, yaitu:

*Probability* adalah peluang atau kemungkinan terjadinya risiko, dan *Impact* adalah besarnya kerugian saat peristiwa terjadi.

*Risk score* :  $Probability \times Impact$

Dimana :

*Risk score* = Tingkat kepentingan risiko

*Probability* = Kemungkinan risiko terjadi

*Impact* = Dampak risiko yang terjadi

Tabel 4. 3 Hasil Identifikasi Bahaya (*Overhaul Engine*), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko
			<i>Probability</i>	<i>Impact</i>	Risk Level (P x I)	Status	
		<i>Overhaul Engine</i>					
1	Persiapan <i>tools</i> , pengoperasian alat angkat	- Kejatuhan benda kerja saat mengangkat karena hilangnya konsentrasi	4	2	8	<b>Moderate Risk</b>	<b>PPE :</b> - Gunakan APD standar dan sarung tangan. - Gunakan tumpukan kaki pada saat mengangkat manual, tidak dengan otot punggung. - Jika beban diatas 20 Kg, minta bantuan rekan kerja atau gunakan alat angkat. - Pada saat pengangkatan, pastikan posisi-posisi pekerja tidak dibawah benda kerja. - Lakukan inspeksi <i>tools</i> dan alat bantu angkat (rantai) sebelum digunakan.

2	Persiapan <i>engine</i> pada <i>stand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terjadi kebakaran, panas dari engine memicu kebakaran terutama jika ada bahan yang mudah terbakar disekitar mesin</li> <li>- Terjadi keracunan, engine yang panas menghasilkan gas yang beracun seperti karbonmonoksida</li> <li>- Bagian engine yang bergerak bisa menyebabkan cedera pada tubuh seperti terbentur, teriris atau terpental</li> </ul>	3	5	15	<b>Extreme</b>	<p><b>Eliminasi:</b> Pisahkan area running test area kerja utama dengan ruang kedap suara dan ventilasi khusus</p> <p><b>Engineering Control:</b> Tambahkan sensor gas CO/CO2 dan <i>system auto shutdown</i> bila suhu berlebih</p> <p><b>PPE:</b> Gunakan earmuff, helm pelindung wajah dan sepatu safety</p>
3	Pembokaran ( <i>Disassembling</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat-alat yang dibongkar bisa membuat jari cedera, iritasi dan tergores</li> <li>- Terpapar B3 (Solar/Oli)</li> </ul>	2	3	6	<b>Moderate risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b> Membuang asap beracun</p> <p><b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan dan masker menghindari paparan B3</p> <p>Dan pastikan alat angkat dan alat bantu angka dengan kondisi yang baik</p>

4	Pencucian komponen <i>engine</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Air dapat merusak komponen kelistrikan seperti <i>ECU (Electronic Control Unit)</i>, sensor dan kabel yang dapat menyebabkan masalah pada kinerja engine yang mengakibatkan tersengat listrik ke pekerja</li> <li>- Terjadi kebakaran, air yang bersentuhan dengan mesin yang panas dapat menguap dan menyebabkan kondensasi diberbagai komponen</li> <li>- Merusak lapisan cat karena sabun yang terlalu keras dapat merusak lapisan cat</li> <li>- Terpapar B3 (Solar/Oli)</li> <li>- Iritasi kulit, mengenai mata, terhirup dan sesak nafas</li> <li>- Tangan iritasi dan tergores</li> </ul>	3	5	15	<b>Extreme</b>	<p><b>Eliminasi:</b> - Tidak mencuci saat mesin masih panas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hindari air bertekanan tinggi saat pencucian.</li> </ul> <p><b>Substitusi:</b> Menggunakan sabun / deterjen yang aman (biodegradable, non-toksik).</p> <p><b>Engineering control:</b> - Pastikan limbah B3 tidak tumpah (gunakan wadah tertutup dan <i>spill containment</i>)</p> <p><b>Administrative Control:</b> - Perhatikan bagian tajam komponen engine agar tidak mengenai anggota tubuh saat pencucian.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pastikan prosedur pencucian dilakukan sesuai SOP (termasuk pengecekan suhu mesin, tekanan air, dan pembuangan limbah)</li> </ul> <p><b>PPE:</b> - Gunakan sarung tangan karet, kaca mata pelindung, dan masker saat mencuci komponen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usahakan solar/oli tidak kontak langsung dengan kulit..</li> </ul>
---	-------------------------------------	---	---	---	----	----------------	--

5	Pengukuran Komponen <i>engine</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kerusakan pada alat silinder karena dapat menyebabkan masalah : retak, kebocoran pada katub jika katub tidak terpasang dengan benar</li> <li>- Biaya perbaikan yang tinggi</li> </ul>	2	2	4	<b>Low Risk</b>	<p><b>Administrative Control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buat SOP pengukuran komponen engine yang mencakup tahapan pembersihan, kalibrasi alat, posisi kerja ergonomis, dan pelaporan hasilukur.</li> <li>- Terapkan rotasi kerja untuk mencegah kelelahan dan kesalahan pengukuran akibat monoton.</li> </ul> <p><b>PPE:</b> Gunakan <b>sepatu keselamatan</b> untuk melindungi kaki dari komponen yang mungkin jatuh.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan <b>masker kain / respirator ringan</b> bila ada uap oli atau debu dari proses pembersihan</li> </ul>
6	Pemasangan <i>engine</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Berpotensi ledakan, jika terjadi kebocoran akibat pemasangan yang salah</li> <li>- Penurunan performa</li> <li>-Terjadi getaran yang berlebihan</li> </ul>	1	3	3	<b>Low Risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasang <i>pressure relief valve</i>, sensor tekanan bahan bakar, dan detektor kebocoran gas otomatis.</li> <li>- Gunakan <i>engine mount damper</i> atau <i>vibration isolator</i> untuk mengurangi getaran berlebih.</li> </ul>

							<p>- Pastikan <i>alignment tool</i> digunakan untuk memastikan posisi engine presisi</p> <p><b>Administrative Control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Buat SOP pemasangan engine yang mencakup langkah inspeksi kebocoran, uji tekanan, dan uji getaran.</li> <li>- Lakukan pelatihan bagi teknisi mengenai teknik pemasangan sambungan bahan bakar yang benar.</li> <li>- Terapkan checklist <i>pre-start inspection</i> sebelum uji coba engine.</li> </ul> <p><b>PPE:</b> - Gunakan <i>safety goggle</i>, sarung tangan tahan minyak, dan <i>safety shoes</i> saat proses pemasangan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan <i>earmuff</i> jika dilakukan uji nyala (running test).</li> </ul>
7	Pengetesan <i>running engine</i> (Uji coba mesin berjalan)	-Terpapar karbonioksida, hidrokarbon, dan partikel yang dapat mencemari udara yang berdampak buruk untuk kesehatan para pekerja	3	5	15	<b>Extreme</b>	<p><b>Eliminasi:</b> - Lakukan pengujian mesin di area terbuka atau ruang terpisah dari workshop utama untuk menghindari akumulasi gas buang.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hentikan uji mesin jika sistem buang tidak</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suara bising</li> <li>- Terpapar panas mesin</li> <li>- Terpapar asap mesin yang mengandung hidrokarbon membuat iritasi mata, kulit dan sesak pernafasan</li> </ul>					<p>berfungsi dengan baik (indikasi kebocoran atau asap pekat)</p> <p><b>Substitusi:</b> Gunakan bahan bakar dengan kadar emisi rendah (<i>low sulfur diesel</i> atau <i>biodiesel</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan oli mesin ramah lingkungan yang menghasilkan emisi lebih sedikit.</li> </ul> <p><b>Engineering Control:</b> - Gunakan peredam suara (acoustic chamber) untuk mengurangi tingkat kebisingan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasang sensor CO dan suhu ruangan yang terhubung ke alarm otomatis.</li> <li>- Gunakan heat shield atau isolator panas di sekitar mesin</li> </ul> <p><b>Administrative Control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Buat SOP uji mesin dengan waktu pengujian maksimum</li> <li>-Terapkan sistem izin kerja terbatas (running test permit) yang mensyaratkan pemeriksaan sistem buang dan ventilasi sebelum uji coba.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--	---

							<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lakukan pelatihan pengenalan bahaya gas buang dan prosedur evakuasi darurat</li> </ul> <p><b>PPE:</b> Gunakan masker respirator karbon aktif (N95/N100) untuk mengurangi paparan gas dan partikel</p>
8	Membereskan <i>tools-tools</i> , dan area kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memar atau cedera karena kejatuhan <i>tools</i> yang berat</li> <li>- Sesak pernafasan karna terkena debu-debu</li> <li>- Tangan tergores apabila ada <i>tools-tools</i> yang sudah karatan atau kasar</li> </ul>	1	3	3	<b>Low risk</b>	<p><b>Administrative Control:</b> Buat SOP penataan alat yang mewajibkan pekerja mengembalikan <i>tools-tools</i> ke tempatnya setelah digunakan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jadwalkan <b>pemeriksaan mingguan</b> area kerja dan checklist kondisi alat.</li> <li>- Lakukan <b>pelatihan tata letak ergonomis</b> agar pekerja tahu posisi penyimpanan yang aman.</li> </ul> <p><b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan kerja saat memindahkan alat logam tajam.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan safety shoes untuk melindungi kaki dari alat jatuh</li> </ul> <p>Gunakan masker saat menyapu area berdebu.</p>

Sumber: Hasil Observasi dan Wawancara, 2024

Tabel 4. 4 Hasil Identifikasi Bahaya (Cleaning Injector), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian
			<i>Probability</i>	<i>Impact</i>	Risk Level (P x I)	Status	
	<i>Cleaning Injector</i>						
1	Persiapan <i>tools</i> , dan benda kerja	- Kejatuhan benda kerja saat mengangkat karena hilangnya konsentrasi	1	2	2	<b>Low Risk</b>	<b>Administrative Control:</b> - Terapkan SOP pemeriksaan tools dan benda kerja sebelum pekerjaan dimulai. - Buat daftar checklist kesiapan peralatan (alat ukur, dan alat kunci. - Lakukan briefing pra-kerja (toolbox meeting) untuk memastikan semua alat sesuai spesifikasi pekerjaan.

							<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lakukan pelatihan pengenalan alat (tool identification training) secara berkala.</li> </ul> <p><b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan mekanik anti-slip saat membawa alat berat atau berminyak.</p>
2	Pembongkaran, pembersihan dan pemasangan kembali <i>injector</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terjadi kebocoran bahan bakar</li> <li>- Kejatuhan <i>tools</i>/benda kerja</li> <li>- Tersiram cairan panas (Media pembersih <i>injector</i>)</li> </ul>	2	5	10	<b>High Risk</b>	<p><b>Administrative Control:</b> - Terapkan SOP pembongkaran dan pembersihan <i>injector</i> lengkap dengan urutan kerja dan pemeriksaan tekanan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lakukan pelatihan teknisi tentang penanganan komponen presisi dan bahaya bahan bakar tekanan tinggi.</li> </ul> <p><b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan nitril tahan minyak, safety glasses atau face shield, dan masker respirator ringan untuk menghindari paparan bahan bakar dan uap solvent</p>
3	Membereskan <i>tools</i> dan area kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memar kejatuhan <i>tools</i></li> <li>- terkena debu-debu</li> <li>- tangan tergores</li> </ul>	1	3	3	<b>Low Risk</b>	<p><b>Administrative Control:</b> Buat SOP penataan alat yang mewajibkan pekerja mengembalikan tools-tools ke tempatnya setelah digunakan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jadwalkan <b>pemeriksaan mingguan</b> area kerja dan checklist kondisi alat.</li> <li>- Lakukan <b>pelatihan tata letak ergonomis</b></li> </ul>

							<p>agar pekerja tahu posisi penyimpanan yang aman.</p> <p><b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan kerja saat memindahkan alat logam tajam.</p> <p>- Gunakan safety shoes untuk melindungi kaki dari alat jatuh</p> <p>Gunakan masker saat menyapu area berdebu.</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

Sumber: Hasil Observasi dan Wawancara, 2024

Tabel 4. 5 Hasil Identifikasi Bahaya (Gerinda Tangan Listrik), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian
			<i>Probability</i>	<i>Impact</i>	Risk Level (P x I)	Status	
		<b>Gerinda Tangan Listrik</b>					
1	Persiapan <i>tools</i> , dan pengoperasian alat angkat	-Pekerja mengalami tergelincir, terpeleset atau terkenda benda tajam - Memaksakan alat yang tidak tepat dapat menyebabkan tangan tergores, kaki kejatuhan <i>tools</i> . - Tersengat arus listrik	2	3	6	<b>Moderate Risk</b>	<b>Administrative Control:</b> - Terapkan SOP pemeriksaan tools dan benda kerja sebelum pekerjaan dimulai. - Buat daftar checklist kesiapan peralatan (alat ukur, dan alat kunci. - Lakukan briefing pra-kerja (toolbox meeting) untuk memastikan semua alat sesuai spesifikasi pekerjaan. - Lakukan pelatihan pengenalan alat (tool identification training) secara berkala. <b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan mekanik anti-slip saat membawa alat berat atau berminyak.
2	Persiapan <i>final drive</i> pada palet	- Kurangnya pelumasan dan kerusakan seal mengakibatkan kebocoran yang	3	3	9	<b>Moderate Risk</b>	<b>Administrative Control:</b> - Buat SOP penempatan final drive pada palet mencakup

		mengakibatkan pekerja terpeleset, kejatuhan tools, dan tercemar - <i>Final drive</i> rebah					langkah pemeriksaan berat, posisi, dan penguncian <b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan mekanik anti-slip untuk menghindari luka saat memposisikan final drive
3	Membuka baut <i>Cover final drive</i>	- Tangan terluka dan tergores - Anggota tubuh tertimpa alat-alat - Cidera system gerak tubuh	3	3	9	<b>Moderate Risk</b>	<b>PPE:</b> - Gunakan sarung tangan mekanik anti-slip, safety helmet dan sepatu safety steel toe untuk melindungi dari benda jatuh dan tekanan alat
4	Melepas cover final drive dengan alat angkat	- Tangan terluka/tergores. - Anggota tubuh tertimpa. - Cidera system gerak tubuh. -Alat angkat mengenai pekerja	4	2	8	<b>Moderate Risk</b>	<b>PPE:</b> - Gunakan sarung tangan mekanik anti-slip, safety helmet dan sepatu safety steel toe untuk melindungi dari benda jatuh dan tekanan alat
5	Melepas <i>Planetary gear</i> dengan alat angkat	-Tangan terluka/tergores karena digunakan tali, rantai dan pengait -Pergerakan mendadak menyebabkan planetary gear kehilangan keseimbangan dan jatuh	3	3	9	<b>Moderate Risk</b>	<b>PPE:</b> - Gunakan sarung tangan mekanik anti-slip, safety helmet dan sepatu safety steel toe untuk melindungi dari benda jatuh dan tekanan alat

		- Cidera system gerak tubuh					
--	--	-----------------------------	--	--	--	--	--

Tabel 4. 6 Hasil Identifikasi Bahaya (Pengoperasian Bor Tangan), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian
			<i>Probability</i>	<i>Impact</i>	Risk Level (P x I)	Status	
1	Persiapan <i>Pra Oprating</i>	-Tersandung, terpeleset dan tergelincir karena lingkungan bengkel yang mungkin berantakan atau licin -Terjepit dan terbentur karena pergerakan Tangan teluka saat pemasangan mata bor - Tertimpa benda karena benda berat tidak disimpan dengan benar -Tersengat arus listrik	4	2	8	<b>Moderate Risk</b>	<b>Eliminasi:</b> - Pastikan tidak menggunakan bor tangan yang rusak, kabel terkelupas, atau colokan longgar. - Hindari pengeboran di area yang basah atau dekat cairan mudah terbakar (solar dan oli) <b>Administrative Control:</b> - Terapkan SOP penggunaan bor tangan mencakup pemeriksaan kondisi alat, kabel, dan area kerja sebelum digunakan. - Lakukan pelatihan K3 alat kerja berputar bagi operator baru <b>PPE:</b> - Gunakan Kacamata, Sepatu dan sarung tangan. -Gunakan earplug / earmuff untuk melindungi dari kebisingan bor listrik.

2	Persiapan benda kerja	Sikap kerja pekerja yang kurang perhatian terhadap lingkungan menyebabkan kondisi kerja berserakan.	1	1	1	<b>Low risk</b>	<p><b>PPE:</b> - Gunakan Kacamata, Sepatu dan sarung tangan.</p> <p>-Gunakan earplug / earmuff untuk melindungi dari kebisingan bor listrik.</p>
3	Pengoperasian mesin bor tangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tersengat arus listrik karena kelalaian bisa mengakibatkan kematian</li> <li>- Terkena percikan gram</li> <li>- Anggota tubuh / tangan terkena batu mata bor yang berputar</li> <li>- Sikap pekerja yang kurang perhatian terhadap lingkungan menyebabkan kondisi kerja berserakan dan terkena sengatan listrik apabila terdapat kabel yang mengelupas</li> </ul>	3	5	15	<b>Extreme</b>	<p><b>Eliminasi:</b> - Pastikan tidak menggunakan bor tangan yang rusak, kabel terkelupas, atau colokan longgar.</p> <p>- Hindari pengeboran di area yang basah atau dekat cairan mudah terbakar (solar dan oli)</p> <p><b>Substitusi:</b> - Gunakan bor cordless (tanpa kabel) untuk mengurangi risiko tersandung dan korsleting listrik.</p> <p>- Gunakan bor dengan sistem auto-stop dan pelindung chuck otomatis, menggantikan model lama</p> <p><b>Administrative Control:</b> - Terapkan SOP pengoperasian bor tangan mencakup langkah pengeboran yang benar (tekanan, kecepatan, arah bor).</p>

							<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lakukan briefing pra-kerja (toolbox meeting) dan pelatihan alat berputar bagi operator.</li> <li>- Gunakan checklist harian bor tangan untuk memastikan alat dan kabel dalam kondisi baik.</li> <li><b>PPE:</b> - Gunakan kacamata pelindung untuk melindungi mata dari serpihan logam.</li> <li>- Gunakan sarung tangan mekanik anti-getar, sepatu safety, dan masker debu.</li> <li>- Gunakan earplug / earmuff untuk mengurangi kebisingan bor listrik</li> </ul>
4	Penghentian pekerjaan / selesai pengeboran	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tersengat arus listrik</li> <li>- Kerusakan alat</li> </ul>	1	1	1	<b>Low Risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b> Pastikan system isolator pada kabel dan body gerinda kondisi baik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan <i>switch ON-OFF</i> untuk mematikan mesin bor, tidak dengan mencabut kabel, kecuali kondisi darurat /<i>emergency</i></li> <li>- Pastikan putaran mata bor berhenti dengan sendirinya setelah switch di OF kan, tidak dengan penghentian paksa</li> </ul>

Sumber: Hasil Observasi dan Wawancara, 2024

Tabel 4. 7 Hasil Identifikasi Bahaya (Pengoperasiaan *Jack Stand* SWL 50 Ton), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian
			<i>Probability</i>	<i>Impact</i>	Risk Level (P x I)	Status	
	<b>Pengoperasiaan <i>Jack Stand</i> (SWL 50 TON)</b>						
1	Persiapan Pra Oprating	-Tersandung, terpeleset dan tergelincir karena lingkungan bengkel yang mungkin berantakan atau licin -Terjepit dan terbentur karena pergerakan Tangan teluka saat pemasangan mata bor - Tertimpa benda karena benda berat tidak disimpan dengan benar -Tersengat arus listrik	3	3	9	<b>Moderate Risk</b>	<b>PPE:</b> - Gunakan Kacamata, Sepatu dan sarung tangan. -Gunakan earplug / earmuff untuk melindungi dari kebisingan bor listrik.
2	Pengoprasian <i>Hydraulic Jack stand</i>	-Terkena lentingan <i>hose hydraulic</i> -Terkena lentingan benda kerja - Kerusakan alat / benda kerja	3	3	9	<b>Moderate Risk</b>	<b>Eliminasi:</b> - Pastikan beban yang akan diangkat tidak melebihi kapasitas jack stand. - Hindari mengangkat atau menopang komponen di atas permukaan miring, licin, atau

		-Cedera serius akibat tekanan tinggi, terjepit, luka oleh oli hidrolik, tergelincir atau tertimpa beban					tidak rata. - Jangan pernah berada di bawah beban yang hanya ditopang oleh hydraulic jack tanpa penyangga tambahan <b>Engineering Control:</b> - Gunakan safety pin lock dan double locking system pada jack stand untuk mencegah penurunan beban mendadak. - Gunakan alat bantu pengangkat tambahan (hoist / crane) saat menempatkan beban besar di atas jack stand. PPE: - Gunakan sarung tangan mekanik anti-slip saat menempatkan alat di bawah beban. - Gunakan sepatu safety steel toe untuk melindungi kaki dari benda jatuh. - Gunakan safety helmet saat bekerja di area bawah beban atau di bawah alat berat. - Gunakan kaca mata pelindung bila ada risiko percikan oli hidrolik.
3	Penghentian pekerjaan / selesai <i>Pressing</i>	- Kerusakan material jika tiba-tiba atau ada kesalahan seperti	3	3	9	<b>Moderate Risk</b>	<b>Administrative Control:</b> Diperhatikan prosedur keamanan, pelatihan karyawan, pemantauan dan APD.

		<p>retak, deformasi bahkan terpotong</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Kerusakan komponen piston press hidrolik yang terjatuh atau bergerak secara tiba-tiba</li> <li>- Cedera atau kematian</li> </ul>					<p><b>Engineering Control:</b> Pastikan <i>hose Hydraulic</i> terpasang dengan baik, clamping hose cukup kuat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gunakan <i>switch ON-OFF</i> untuk mematikan <i>Hydraulic Pump Electric</i>, tidak dengan mencabut <i>Fitting Kabel</i>, kecuali kondisi darurat /<i>emergency</i></li> <li>-Pastikan <i>Pressure</i> pada <i>Hyd Jack Press</i> sudah <i>release</i> setelah pekerjaan <i>Pressing</i> selesai</li> </ul>
4	Merapikan <i>Hyd Jack Stand</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tersengat arus listrik</li> <li>-Anggota tubuh / tangan terluka</li> <li>-Cidera system gerak tubuh</li> <li>-Kaki kejatuhan benda kerja / <i>tools</i></li> </ul>	3	3	9	<b>Moderate Risk</b>	<p><b>Administrative Control:</b> - Terapkan <b>SOP</b> pembersihan dan penyimpanan hydraulic jack stand setelah digunakan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan checklist pemeriksaan kondisi alat sebelum disimpan (cek kebocoran, kondisi pin, dan alas)</li> </ul> <p><b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan mekanik anti-slip saat mengangkat atau memindahkan jack stand.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan safety shoes untuk melindungi kaki dari alat jatuh.</li> </ul>

Tabel 4. 8 Hasil Identifikasi Bahaya (Pengoperasiaan Gerinda Potong Portable (Pemotong Hose)), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian
			<i>Probability</i>	<i>Impact</i>	Risk Level (P x I)	Status	
1	Persiapan <i>Pra Oprating</i>	-Tersandung, terpeleset dan tergelincir karena lingkungan bengkel yang mungkin berantakan atau licin -Terjepit dan terbentur karena pergerakan Tangan teluka saat pemasangan mata bor - Tertimpa benda karena benda berat tidak disimpan dengan benar -Tersengat arus listrik	3	4	12	<b>High Risk</b>	<p><b>Eliminasi:</b> - Pastikan gerinda tidak digunakan bila pelindung cakram (guard) rusak atau dilepas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hindari penggunaan cakram potong yang retak, aus, atau tidak sesuai ukuran spindle.</li> <li>- Pastikan area kerja bersih dari bahan mudah terbakar (oli, solar, kain lap) sebelum digunakan.</li> <li>- Jangan menyalakan gerinda di area sempit atau dekat pekerja lain.</li> </ul> <p><b>Administrative Control:</b> - Terapkan SOP pemeriksaan gerinda potong sebelum digunakan, termasuk pengecekan kabel, cakram, guard, dan saklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lakukan pelatihan operator alat berputar</li> </ul>

							(rotating equipment) untuk memahami risiko dan teknik aman. - Gunakan checklist pra-operasi sebelum pengoperasian alat <b>PPE:</b> Gunakan faceshield + safety goggle untuk melindungi wajah dan mata dari serpihan logam dan pecahan cakram. - Gunakan sarung tangan kulit tahan panas, wearpack lengan panjang, dan sepatu safety steel toe.
2	Persiapan Benda Kerja	-Tangan terkena bagian tajam /kasar benda kerja. -Kejatuhan benda kerja -Tangan terjepit	3	3	9	<b>Moderate Risk</b>	<b>PPE:</b> - Gunakan Kacamata, Sepatu dan sarung tangan. -Gunakan earplug / earmuff untuk melindungi dari kebisingan bor listrik.
3	Pengoprasian gerinda potong <i>portable</i>	-Hasil dari gerinda menghasilkan percikan api -Terpapar debu yang membahayakan pernapasan dan syndro getaran tangan	3	5	15	<b>Extreme</b>	<b>Eliminasi:</b> - Pastikan gerinda tidak digunakan bila pelindung cakram (guard) rusak atau dilepas. - Hindari penggunaan cakram potong yang retak, aus, atau tidak sesuai ukuran spindle. - Pastikan area kerja bersih dari bahan mudah

		<p>- Risiko luka atau jari-jari terputus karena proses gerinda sangat cepat dan tajam</p> <p>-Bisa mengakibatkan kebakaran area TPS B3</p>				<p>terbakar (oli, solar, kain lap) sebelum digunakan.</p> <p>- Jangan menyalakan gerinda di area sempit atau dekat pekerja lain.</p> <p><b>Administrative Control:</b> - Terapkan SOP pemeriksaan gerinda potong sebelum digunakan, termasuk pengecekan kabel, cakram, guard, dan saklar.</p> <p>- Lakukan pelatihan operator alat berputar (rotating equipment) untuk memahami risiko dan teknik aman.</p> <p>- Gunakan checklist pra-operasi sebelum pengoperasian alat</p> <p><b>PPE:</b> Gunakan faceshield + safety goggle untuk melindungi wajah dan mata dari serpihan logam dan pecahan cakram.</p> <p>- Gunakan sarung tangan kulit tahan panas, wearpack lengan panjang, dan sepatu safety steel toe.</p>
--	--	--	--	--	--	---

4	Penghentian pekerjaan / selesai penggerindaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tersengat arus listrik karena kabel terputus, atau steker rusak</li> <li>-Luka bakar karena bahaya panas dari proses penggerindaan</li> <li>-Percikan api karena bahaya radiasi</li> </ul>	2	2	4	<b>Low Risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pastikan kondisi isolator peralatan listrik kondisi fisik dan pemasangannya baik</li> <li>-Gunakan switch ON-OFF untuk mematikan gerinda,</li> <li>-Tidak dengan mencabut Hose Angin, kecuali kondisi darurat /emergency</li> <li>-Pastikan putaran gerinda berhenti dengan sendirinya setelah switch di OFF kan, tidak dengan penghentian paksa</li> </ul>
5	Merapikan tempat kerja , benda kerja dan mesin gerinda	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tersengat arus listrik karena kabel terputus, atau steker rusak</li> <li>-Luka bakar karena bahaya panas dari proses penggerindaan</li> <li>-Percikan api karena bahaya radiasi</li> </ul>	2	2	4	<b>Low risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pastikan kondisi isolator peralatan listrik kondisi fisik dan pemasangannya baik</li> <li>-Saat melepas kabel listrik, lakukan dengan hati-hati</li> </ul> <p><b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan</p>

Sumber: Hasil Observasi dan Wawancara, 2024

Tabel 4. 9 Hasil Identifikasi Bahaya (Service Unit), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko
			<i>Probability</i>	<i>Impact</i>	Risk Level (P x I)	Status	
1	Persiapan <i>Pra Oprating</i>	-Bising (gangguan pendengaran) dari mesin dan peralatan bengkel - Getaran dari mesin atau peralatan yang digunakan cedera pada tubuh dan tangan - Radiasi	2	2	4	<b>Low risk</b>	<p><b>Eliminasi:</b> Pastikan unit alat berat dimatikan dan kunci kontak dilepas sebelum dilakukan pemeriksaan pra-servis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hindari bekerja di bawah unit yang belum diberi penopang (safety lock atau jack stand).</li> <li>- Pastikan sistem tekanan (hidrolik, udara, bahan bakar) sudah dilepas sebelum membuka komponen.</li> <li>- Bersihkan area dari tumpahan solar, oli, atau grease agar tidak licin.</li> </ul> <p><b>Substitusi:</b> Ganti bahan pembersih dan pelumas berbahan kimia keras dengan produk ramah lingkungan (biodegradable).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan lampu inspeksi LED untuk menggantikan lampu pijar konvensional yang</li> </ul>

							<p>berpotensi korslet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan alat ukur digital otomatis untuk pengecekan awal sistem.</li> </ul> <p><b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan nitril anti minyak, sepatu safety steel toe, dan helm keselamatan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan kaca mata pelindung untuk mencegah percikan fluida atau debu.</li> <li>- Gunakan masker respirator ringan untuk menghindari paparan asap oli atau bahan kimia.</li> </ul>
2	Memasang <i>Lock Out</i> dan <i>Danger Tag</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tertabrak benda lain karena lalai</li> <li>-Tertabrak karena tidak melihat pekerja lain</li> <li>-Insiden fatal bisa ditabrak dan masuk ke kolong</li> <li>- lock out dan danger sering lupa dipasang</li> </ul>	2	5	10	<b>Moderate Risk</b>	<p><b>Eliminasi:</b> - Pastikan seluruh sumber energi (listrik, hidrolis, udara tekan, bahan bakar, mekanik) telah dihentikan dan dikosongkan sebelum pemasangan Lock Out dilakukan</p> <p><b>Substitusi:</b> - Pastikan seluruh sumber energi (listrik, hidrolis, udara tekan, bahan bakar, mekanik) telah dihentikan dan dikosongkan sebelum pemasangan Lock Out dilakukan.</p>

3	Pemeriksaan bagian komponen yang akan dikerjakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Terjepit dan cidera karena penggunaan alat yang tidak tepat</li> <li>-Infeksi karena kontak dengan cairan atau bahan berbahaya</li> <li>-Keracunan karena beberapa komponen mengandung bahan berbahaya</li> <li>-Pencemaran lingkungan seperti kebocoran cairan atau bahan berbahaya</li> </ul>	2	3	6	<b>Moderate Risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b> Lakukan secara perlahan ketika memeriksa bagian bawah unit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan jari tangan ketika membuka dan menutup pintu kabin, dan kap mesin</li> <li>-Gunakan teknik 3 titik tumpu saat naik / turun unit, gunakan tangga dan jangan melompat.</li> </ul>
4	Buka dan tutup sumbat tangki oli	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Terkena semburan Cairan Fluida.</li> <li>-Kontaminasi lingkungan</li> <li>-Bisa membahayakan kendaraan lain jika tertumpah dapat membuat jalan menjadi licin</li> <li>- Biaya yang dikeluarkan tidak sedikit jika harus turun akibat oli rembes</li> </ul>	3	5	15	<b>Extreme</b>	<p><b>Engineering Control:</b> Pakailah kunci <i>shocket</i> yang sesuai dengan kepala tutup tangki oli.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Saat bekerja di bagian bawah unit gunakan helm serta jauhkan wajah dan tubuh dari aliran oli.</li> <li>-Untuk menghindarkan oli tercecer, aliran oli harus mengalir ke penampung, kalau perlu wadah penampung tambahan harus disiapkan</li> </ul>

5	Buka dan pasang saringan oli	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Terpapar Panas dari mesin yang masih panas.</li> <li>-Lokasi filter oli yang sempit.</li> <li>-Kontaminasi lingkungan terhadap filter dan oli bekas.</li> </ul>	3	5	15	<b>Extreme</b>	<p><b>Engineering Control:</b> Lakukan perlahan pekerjaan yang dilakukan di area mesin yang masih panas, seperti di area <i>Turbo, exhaust</i> dll.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gunakan kunci <i>Filter</i> yang sesuai dan lakukan secara perlahan ketika membuka dan memasang saringan oli.</li> <li>-Saringan oli bekas harus dibuang ke tempat yang di sediakan/ tempat sampah khusus, dan tidak boleh dicampur dengan sampah organik biasa.</li> </ul>
6	Mengisi oli	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Terjepit dari <i>hose reel</i> yang berputar</li> <li>-Kontaminasi lingkungan dari ceceran oli</li> </ul>	3	4	12	<b>High Risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b> Lakukan secara perlahan ketika menggunakan <i>hose reel</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan benda-benda lainnya ketika mengulur <i>hose reel</i>.</li> <li>-Isi oli sesuai takaran dan periksa tongkat ukur oli agar tidak berlebihan dan berceceran.</li> </ul>
7	Menghidupkan Mesin	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Gas karbon monoksida dapat terhirup dan menyebabkan keracunan</li> </ul>	2	2	4	<b>Low risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b> Singkirkan semua alat dan material lain dari kabin, kencangkan semua penutup oli.</p>

		-Gas buang dari mesin yang menyala tanpa beban kerja mengandung zat berbahaya, gas-gas ini dapat menyebabkan polusi udara dan masalah pernapasan					<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bunyikan tanda klakson sebagai pemberi peringatan orang disekitar unit.</li> <li>-Lakukan pemeriksaan disekeliling unit dan dibagian bawah unit, Pastikan kondisi sudah aman dan tidak ada orang lain</li> <li>-Saat naik / turun unit gunakan tangga dan berpegangan, dan perhatikan kepala.</li> <li>-Perhatikan jari tangan ketika membuka dan menutup pintu kabin</li> <li>-Jika aman bunyikan klakson satu kali, lepas <i>Lock Out</i> dan <i>Danger Tag</i>, hidupkan mesin, Hanya Operator atau karyawan yang memiliki lisensi (SIMPER - Surat ijin mengoperasikan peralatan) yang boleh mengoperasikan unit tersebut</li> </ul>
8	Periksa hasil pekerjaan setiap alat kerja dan kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Terjepit bagian mesin yang berputar</li> <li>-Terbentur bagian unit yang rendah dan sempit</li> </ul>	1	1	2	<b>Low risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b> Perhatikan bagian mesin yang bergerak</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lakukan secara perlahan ketika memeriksa dibagian bawah unit</li> </ul>

							<p>-Lakukan secara perlahan ketika memeriksa dibagian yang sempit</p> <p>-Jika ditemukan kebocoran, segera matikan mesin dan pasang kembali, <i>Danger Tag</i> dan <i>Lock Out</i> difungsikan.</p>
9	Membersihkan tempat kerja dan merapihkan peralatan kerja setelah service semua unit	<p>-Kontaminasi lingkungan dari bekas bungkus filter</p> <p>-Cedera punggung karena peralatan yang berat</p>	2	3	6	<b>Moderate risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b> Bersihkan area tempat kerja dari sampah B3 dan bekas bungkus filter</p> <p>-Buang sampah sesuai dengan jenis sampahnya. Perhatikan benda-benda lainnya ketika mengulur hose reel.</p> <p>-Gunakan alat dan peralatan untuk membersihkan yang dalam keadaan baik dan standar.</p> <p>-Jika peralatan yang dibawa berat (&gt;18,2 Kg) dengan jarak lebih jauh dari 20 m mintalah bantuan teman atau dengan bantuan alat angkat / angkut, ikuti prosedur menangani barang secara manual</p>

Sumber: Hasil Observasi dan Wawancara, 2024

Tabel 4. 10 Hasil Identifikasi Bahaya (Mencuci Unit), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian
			<i>Probability</i>	<i>Impact</i>	Risk Level (P x I)	Status	
		<b>Mencuci Unit</b>					
1	Siapkan alat dan peralatan kerja	- Cedera punggung, peralatan yang digunakan berat -Terpeleset, kondisi jalan licin	2	3	6	<b>Moderate risk</b>	<b>-Engineering Control:</b> Jika peralatan yang dibawa berat (>18,2 Kg) dengan jarak lebih jauh dari 20 m mintalah bantuan teman atau dengan bantuan alat angkat / angkut, ikuti prosedur menangani barang secara manual - Jangan berlari ketika membawa beban saat mengambil / membawa /mengembalikan alat peralatan, perhatikan tempat kerja dari ceceran minyak dan material yang lain
2	Memposisikan unit di area <i>Washing</i>	-Tertabrak saat unit masuk area <i>washing</i> -Tangan terjepit dan kepala terbentur saat memasang ganjalan yang posisinya sempit -Lantai yang licin, bisa jatuh	2	3	6	<b>Moderate risk</b>	<b>Engineering Control:</b> - Ikuti aturan klakson yang telah ditentukan - Jangan berada pada jalur gerakan unit (depan dan belakang unit), saat memposisikan unit hendaknya diarahkan oleh pemandu

		-APD sepatu menyesuaikan					<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jika unit telah berhenti sempurna, aktifkan <i>parking brake</i> dan pasang ganjal agar unit tidak meluncur</li> <li>- Pada saat memasang ganjal perhatikan posisi tangan, jangan sampai jari tangan berada diantara ganjal dengan ban atau ganjal dengan ban</li> <li>- Perhatikan posisi kepala saat memasang ganjal karena bisa terbentur <i>unit</i>, gunakan selalu helm saat bekerja dibawah <i>frame</i> unit</li> </ul> <p>Setelah unit parkir sempurna dan diganjal, pasanglah <i>lock out</i> dan <i>danger tag</i></p>
3	Melakukan pencucian unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Terpeleset karena tempat pencucian unit licin</li> <li>-Tersemprot air dan merusakkan komponen karena tekanan water gun yang besar</li> <li>-Kejatuhan lumpur atau kotoran yang menempel pada unit</li> </ul>	2	3	6	<b>Moderate Risk</b>	<p><b>Subtitusi:</b> Pastikan penerangan tempat mencuci cukup baik, saluran air berfungsi</p> <p><b>PPE:</b> Pakai sepatu anti <i>slip</i> dan pakaian kedap air, berjalanlah di tempat yang stabil dan tidak licin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilarang menyemprotkan air kearah orang lain, lakukan koordinasi satu sama lainnya</li> <li>- Jauhkan tubuh dari arah semprotan atau semburan balik air</li> </ul>

		-Terpapar bahan B3 yang menempel pada unit					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jangan menyemprotkan air terlalu kencang saat mencuci bagian (komponen) unit</li> <li>- Jangan menyemprot dari bawah unit, lakukan menyamping</li> <li>- Jika menggunakan sabun pencuci (<i>Additif degreaser</i>), campurkan sesuai takaran, ikuti petunjuk penggunaannya dengan seksama</li> </ul>
4	Mengeringkan unit setelah dicuci	Terjatuh karena kondisi unit dan area washing yang licin	2	2	4	<b>Low risk</b>	<p><b>PPE:</b> Gunakan tangga ketika mengelap bagian atas unit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pastikan untuk selalu berpegangan ketika sedang mengelap unit</li> </ul>
5	Mengeluarkan unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tertabrak unit saat unit mulai keluar area <i>washing</i></li> <li>-Kerusakkan peralatan kerja</li> </ul>	2	2	4	<b>Low risk</b>	<p><b>Substitusi:</b> -Ikuti aturan klakson yang telah ditentukan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jangan berada pada jalur gerakan unit (depan dan belakang unit), saat memposisikan unit hendaknya diarahkan oleh pemanduRapihkan hose / selang air untuk menyemprot sebelum unit keluar dari tempat pencucian agar selang air tidak rusak tergilas unit yang sedang keluar</li> </ul>

6	Membersihkan tempat pencucian	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Terpeleset karena kondisi unit dan area washing yang licin</li> <li>-Tersandung oleh tumpukan lumpur</li> <li>-Kontaminasi lingkungan dari bahan limbah B3</li> </ul>	2	4	8	<b>Moderate risk</b>	<p><b>Engineering Control:</b> Pastikan ketika sedang membersihkan tempat pencucian dilakukan dengan hati-hati</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Jangan bercanda ketika sedang bekerja</li> <li>-Ketika mendorong tumpukan lumpur dengan sekop lakukan secara perlahan</li> <li>-Jangan mendorong lumpur sendirian jika tumpukan lumpur terlalu tinggi atau banyak, minta bantuan teman</li> <li>-Pastikan limbah dari cairan fluida seperti limbah sabun pencuci (<i>Additif degreaser</i>), Grease dan oli dari unit mengalir ke area <i>oil trap</i> dan <i>settling pond</i> atau <i>sediment pond</i></li> </ul>
---	-------------------------------	---	---	---	---	----------------------	---

Sumber: Hasil Observasi dan Wawancara, 2024

Tabel 4. 11 Hasil Identifikasi Bahaya (Greasing Unit), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian
			<i>Probability</i>	<i>Impact</i>	Risk Level (P x I)	Status	
		<i>Greasing Unit</i>					
1	Siapkan alat dan peralatan kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tersandung, terpeleset dan tergelincir karena lingkungan bengkel yang mungkin berantakan atau licin</li> <li>-Terjepit dan terbentur karena pergerakan Tangan teluka</li> <li>- Tertimpa benda karena benda berat tidak disimpan dengan benar</li> <li>-Tersengat arus listrik</li> </ul>	2	4	8	<b>Moderate risk</b>	<p><b>Eliminasi:</b> - Pastikan tidak ada sisa tekanan pada selang grease gun sebelum disambungkan ke unit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bersihkan area kerja dari tumpahan grease, oli, atau air untuk mencegah tergelincir.</li> <li>- Hindari penggunaan alat greasing rusak atau bocor yang dapat menyebabkan percikan pelumas bertekanan</li> </ul> <p><b>Substitusi:</b> Gunakan grease ramah lingkungan (biodegradable) menggantikan grease berbasis logam berat (beracun).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan grease gun otomatis / pneumatik untuk menggantikan model manual yang</li> </ul>

							memerlukan tekanan tinggi dari tenaga manusia.
2	Memasang <i>Lock Out</i> dan <i>Danger Tag</i>	Terjepit karena posisi <i>isolation switch sempit</i>	1	2	2	<b>Low risk</b>	<p><b>Eliminasi:</b> - Pastikan semua sumber energi (listrik, hidrolik, pneumatik, bahan bakar, mekanik) dihentikan dan diisolasi sebelum pemasangan Lock Out dilakukan.</p> <p>- Lepas sisa tekanan atau muatan energi pada sistem (contoh: pipa hidrolik, tangki bahan bakar, sistem udara tekan).</p> <p><b>Substitusi:</b> - Gunakan alat Lock Out berbahan non-konduktif (nylon / composite) menggantikan bahan logam.</p> <p>- Gunakan Danger Tag berbahan tahan cuaca (PVC anti air, UV resistant) menggantikan kertas biasa agar informasi tetap terbaca.</p> <p><b>Engineering Total:</b> - Pasang panel LOTO station lengkap dengan label identifikasi sumber energi di setiap area kerja.</p> <p>- Gunakan indikator visual (lampu sinyal energi</p>

							<p>aktif) dan alat pengukur tegangan / tekanan otomatis sebelum memasang kunci.</p> <p>Administrative Control: Terapkan SOP resmi Lock Out Tag Out (LOTO Procedure) yang menjelaskan langkah pemasangan, pelepasan, dan pencatatan kunci.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan formulir izin kerja berenergi (Energy Isolation Permit) sebelum pekerjaan dimulai.</li> <li>- Lakukan pelatihan K3 rutin tentang LOTO bagi teknisi dan supervisor.</li> </ul>
3	Melakukan greasing unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Terbentur, terjatuh, terpeleset dan merusakkan unit saat melakukan greasing unit</li> <li>-Kerusakkan unit karena kesalahan greasing.</li> <li>-Pencemaran lingkungan dari ceceran grease di area kerja</li> </ul>	2	4	8	<b>Moderate risk</b>	<p><b>Eliminasi:</b> - Pastikan unit dalam posisi parkir aman (engine off, rem parkir aktif, dan roda diberi chock) sebelum dilakukan greasing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hentikan pekerjaan jika terdapat kebocoran pelumas atau tekanan berlebih pada sistem grease gun.</li> <li>- Bersihkan area kerja dari tumpahan oli, solar, dan grease untuk menghindari tergelincir</li> </ul> <p><b>PPE:</b> Gunakan sarung tangan nitril tahan minyak, sepatu safety anti-slip, dan kaca mata pelindung untuk mencegah kontak langsung</p>

							dengan grease dan percikan tekanan. - Gunakan masker respirator ringan bila bekerja di area tertutup dengan uap pelumas.
4	Membersihkan area kerja	Terbentur dan cedera punggung saat melakukan pembersihan area kerja	1	2	2	<b>Low risk</b>	<b>Engineering Control:</b> Bersihkan semua sampah atau dan sisa logam lainnya serta buanglah sampah sesuai dengan peruntukkannya. -Kembalikan semua peralatan yang digunakan pada tempatnya semula.

Sumber: Hasil Observasi dan Wawancara, 2024

Tabel 4. 12 Hasil Identifikasi Bahaya (Transmission Unit Wheel), Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

No	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Penilaian Risiko				Pengendalian
			<i>Probability</i>	<i>Impact</i>	Risk Level (P x I)	Status	
1	Parkir Unit	-Kerusakan fisik unit lain tertabrak yang diparkir dan paparan cuaca	2	2	4	<b>Low risk</b>	<b>Engineering Control:</b> -Parkir di tempat rata -pasang <i>wheel chock</i> -pasang <i>baricade</i> -Melakukan klakson saat parkir.

		-Supir tidak melihat pekerja lain					
2	<i>Drain oli transmission, hyd dan oli brake cooling</i>	<p>- Oli tercecer membuat lingkungan terkontaminasi zat berbahaya</p> <p>-Lantai licin membuat pekerja cedera, terpeleset hingga mengalami kematian</p>	3	5	15	<b>Extreme</b>	<p><b>Eliminasi:</b> Pastikan unit dalam kondisi mati (engine off), dan sistem tekanan (hydraulic / brake cooling) telah dilepas sepenuhnya (depressurized) sebelum membuka baut drain.</p> <p>- Hindari melakukan drain saat oli masih panas (&gt;60°C) untuk mencegah luka bakar.</p> <p>- Pastikan lokasi kerja bebas dari sumber api, percikan listrik, dan tumpukan kain berminyak.</p> <p><b>Substitusi:</b> Gunakan oli transmisi dan hidrolis tipe ramah lingkungan (low-toxicity / biodegradable oil) bila tersedia.</p> <p>- Gunakan alat drain dengan valve control / sistem vacuum menggantikan metode buka baut manual yang berisiko tumpah.</p> <p>- Gunakan wadah logam tertutup menggantikan ember plastik yang mudah pecah.</p> <p><b>Engineering Control:</b> Gunakan alat bantu drain otomatis (oil drain trolley / suction pump) agar oli mengalir langsung ke wadah tanpa</p>

						<p>kontak dengan pekerja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan spill tray atau containment bund di bawah unit untuk menampung tumpahan.</li> </ul> <p>Administrative Control: Merapkan SOP Drain Oli Transmission, Hydraulic, dan Brake Cooling yang mencakup langkah aman, durasi drain, dan tata cara pembuangan limbah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lakukan toolbox meeting sebelum pekerjaan untuk memastikan semua personel memahami perannya.</li> <li>- Gunakan form checklist kondisi oli dan wadah penampung sebelum pekerjaan dimulai.</li> </ul> <p><b>PPE:</b> - Gunakan sarung tangan nitril tahan minyak, safety goggle, dan masker respirator ringan untuk menghindari paparan langsung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunakan sepatu safety anti-slip &amp; anti-minyak untuk mencegah terpeleset di area tumpahan.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--

Sumber: Hasil Observasi dan Wawancara, 2024

## 4.5 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada *Workshop* PT. Sinar Terang Mandiri di Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara. Dibawah ini terdapat tingkat risiko pada yaitu probabilitas risiko pada *Workshop*. Probabilitas risiko pada *Workshop* dari hasil observasi Penulis mendapatkan nilai yang sangat bervariasi, mulai dari yang terjadi hanya pada kondisi khusus (*rare*) sampai dapat terjadi pada semua kondisi (*almost certainly*). Menurut Penulis potensi bahaya yang terdapat di *Workshop* ini memberikan dampak negatif yang berlebih terhadap pekerja dikarenakan selama Penulis melakukan penelitian sudah mendapatkan laporan atau informasi jika pekerja sering mengalami kecelakaan kerja yang fatal dan perusahaan telah mendapati tingkat risiko tertinggi di kategori (*extreme*).

### **a.Potensi bahaya pada Departemen *Workshop* PT. Sinar Terang Mandiri Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara.**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada area *Workshop*, terdapat beberapa potensi bahaya yang bisa mengakibatkan suatu cedera dan kecelakaan pada pekerja serta mengakibatkan kerusakan lingkungan. Potensi bahaya terbanyak terdapat pada bagian *Service unit* yaitu 9 potensi bahaya yang masing-masing memiliki jenis celaka dan tingkat risiko yang berbeda-beda, sedangkan potensi bahaya terbanyak kedua pada *Overhaul Engine* yaitu 8 potensi bahaya, selanjutnya pada bagian Mencuci unit yaitu 6 potensi bahaya, Pengoperasiaan Gerinda Potong *Portable* (pemotong hose) yaitu 5 potensi bahaya dan Gerinda Tangan Listrik yang memiliki 5 potensi bahaya. Semua aktivitas ini memiliki potensi bahaya yang cukup fatal apabila terjadi para pekerja, dan dapat merusak lingkungan area pertambangan namun yang Penulis fokuskan hanya pada potensi bahaya yang mendapatkan kategori *extreme*.

### **b.Tingkat risiko pada Departemen *Workshop* PT. Sinar Terang Mandiri Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara.**

#### **1. Probabilitas risiko pada *Workshop***

Probabilitas risiko pada *workshop* dari hasil observasi Penulis mendapatkan nilai bervariasi, mulai dari yang terjadinya hanya pada kondisi khusus *Possible* (mungkin) yang terdapat 1 kejadian dalam sebulan, sampai dapat terjadi pada semua kondisi *Almost certainly* yang terdapat 1 kejadian dalam sehari.

Salah satu contoh aktivitas pada bagian pengoperasiaan mesin bor, probabilitas risiko dengan kriteria *almost certainly* ada 5 potensi bahaya yang dapat menimbulkan pada semua

kondisi, yaitu kegiatan saat Tersengat arus listrik karena kelalaian bisa mengakibatkan kematian bagi para pekerja sendiri.

### **c. Konsekuensi risiko pada *Workshop* PT. Sinar Terang Mandiri Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara.**

Konsekuensi risiko pada *workshop* Penulis memperoleh masing-masing bagian pada *workshop* yang memiliki kriteria berbeda-beda, Konsekuensi tertinggi pada seluruh bagian di *workshop* ada pada jenis kecelakaan tersengat listrik atau terpapar zat berbahaya, terpapar uap panas, tersandung, terlindas alat berat, cedera-cedera kecil seperti tangan terjepit hingga kecelakaan lain yang setiap hari terjadi bias mengakibatkan kematian.

Berdasarkan uraian dari probabilitas risiko dan konsekuensi risiko diatas terdapat 4 tingkatan risiko yang ada pada workshop yaitu tingkat *extreme* (risiko tertinggi), *high* (risiko tinggi), *moderate* (risiko sedang) *low* (risiko rendah).

Apabila para pekerja selalu patuh dan taat terhadap seluruh instruksi kerja dan patuh menggunakan alat pelindung diri (APD) kemungkinan konsekuensi risiko yang didapat oleh pekerja tidak terlalu membahayakan diri pekerja di *Workshop* kemungkinan konsekuensi risiko yang didapat oleh pekerja tidak terlalu membahayakan diri pekerja. Dimana dilihat dari konsekuensi risiko yang ada, perusahaan sudah memberikan alternatif solusi sesuai risiko yang ada pada *Workshop* dan hal tersebut kembali pada diri masing-masing pekerja apakah mau mematuhi instruksi kerja dan memakai APD sesuai bagian masing-masing pekerja

### **d. Tindakan pengendalian pada *Workshop* PT. Sinar Terang Mandiri Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara.**

Pengendalian risiko yang terdapat pada *workshop* menerapkan pengendalian risiko dan penggunaan APD (Alat Pelindung Diri). Adapun upaya-upaya yang dilakukan pada *workshop* antara lain pengaturan jadwal kerja atau rotasi waktu kerja, penerapan prosedur kerja, pelatihan-pelatihan, sosialisasi, simulasi kegawatdaruratan, adanya komunikasi risiko, monitoring area kerja secara berkala. Untuk upaya pengendalian dengan penggunaan APD antara lain dengan pembagian APD di seluruh department yang didukung oleh pelindung muka, masker, sarung tangan, *safety shoes* serta satu set APD lengkap pada kondisi tertentu.

Menurut Penulis upaya pengendalian untuk potensi bahaya dan potensi risiko pada *workshop* sebagian aturan telah menyesuaikan, mudah dipahami dan mudah dilaksanakan, namun sikap dan perilaku para pekerja yang masih perlu ditekankan untuk lebih memenuhi peraturan dan instruksi kerja yang ada di *workshop*. Pemberian *punishment* terhadap pekerja

yang melakukan pelanggaran juga masih lemah diterapkan, mengingat pihak perusahaan masih mengutamakan kenyamanan pekerja daripada kesehatan dan keselamatan pekerja.

**e. Komunikasi risiko pada PT. Sinar Terang Mandiri Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara.**

Komunikasi risiko yang terjadi pada *Workshop* sudah tergolong baik, dari hasil observasi Penulis dan wawancara dengan subyek penelitian pada department ini sudah terjadi safety talk dan safety letter/bulletin dan safety sign. Komunikasi risiko tersebut dibuktikan dari komunikasi Penulis ketika melakukan penelitian di PT. Sinar Terang Mandiri.

Pada departemen ini meskipun komunikasi risiko sudah terlaksana namun masih tetap terjadi insiden kecelakaan meskipun kecil, dikarenakan kesalahan pekerja sendiri yang tidak mematuhi *risk communication* yang sudah ada di perusahaan. Semua tahapan pekerjaan ini memiliki potensi bahaya *unsafe action* dan *unsafe condition*, hal ini terjadi karena kurangnya kesadaran para pekerja akan pentingnya keselamatan kerja. Tingginya kemungkinan terjadinya bahaya yang disebabkan oleh *unsafe action* dan *unsafe condition* memberikan dampak negatif bagi pekerja dan dapat mengakibatkan kerugian berupa kerusakan bahan dan peralatan yang dapat mengakibatkan hal tersebut. Hal ini akan menimbulkan ketidaknyamanan bagi pekerja dan menghambat kemajuan proyek dipertambangan.

Tabel 4. 13 Hasil Kategori Extreme Aktivitas Kerja (Overhaul Engine)

<i>Overhaul Engine</i>								
No	Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya	Kriteria Matriks	Probability	Kriteria Matriks	Impact	Skor P <sub>xI</sub>	Status Risiko
1	Persiapan Engine pada <i>Stand</i>	<p>1. Terjadi kebakaran, panas dari engine memicu kebakaran terutama jika ada bahan yang mudah terbakar disekitar mesin</p> <p>2. Terjadi keracunan, engine yang panas menghasilkan gas yang beracun seperti karbonmonoksida</p> <p>3. Bagian engine yang bergerak bisa menyebabkan cedera pada tubuh seperti terbentur, teriris atau terpental</p>	Terdapat 1 kejadian dalam sebulan / mungkin.	3	Fatal lebih dari 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas terhentinya seluruh kegiatan.	5	15	<b>Extreme</b>

2	Pencucian Komponen Engine	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Air dapat merusak komponen kelistrikan seperti <i>ECU (Electronic Control Unit)</i>, <i>sensor</i> dan kabel yang dapat menyebabkan masalah pada kinerja engine yang mengakibatkan tersengat listrik ke pekerja</li> <li>2. Terjadi kebakaran, air yang bersentuhan dengan mesin yang panas dapat menguap dan menyebabkan kondensasi diberbagai komponen</li> <li>3. Merusak lapisan cat karena sabun yang terlalu keras dapat merusak lapisan cat</li> <li>4. Terpapar B3 (Solar/Oli)</li> <li>5. Iritasi kulit, mengenai mata, terhirup dan sesak nafas</li> <li>6. Tangan iritasi dan tergores</li> </ol>	Terdapat 1 kejadian dalam sebulan / mungkin.	3	Fatal lebih dari 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas terhentinya seluruh kegiatan.	5	15	<b>Extreme</b>
---	---------------------------	--	--	---	--	---	----	----------------

3	Pengetesan running engine (Uji coba mesin berjalan)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terpapar karbonioksida, hidrokarbon, dan partikel yang dapat mencemari udara yang berdampak buruk untuk kesehatan para pekerja</li> <li>2. Suara bising</li> <li>3. Terpapar panas mesin</li> <li>4. Terpapar asap mesin yang mengandung hidrokarbon membuat iritasi mata, kulit dan sesak pernafasan</li> </ol>	Terdapat 1 kejadian dalam sebulan / mungkin.	3	Fatal lebih dari 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas terhentinya seluruh kegiatan.	5	15	<b>Extreme</b>
---	---	--	--	---	--	---	----	----------------

Sumber: Observasi dan Analisis Data, 2024

Tabel 4. 14 Hasil Kategori Extreme Aktivitas Kerja (Pengoperasian Bor Tangan)

Pengoperasian Bor tangan								
No	Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya	Kriteria Matriks	Probability	Kriteria Matriks	Impact	Skor Pxl	Status Risiko
1	Pengoperasian mesin bor tangan	1. Tersengat arus listrik karena kelalaian bisa mengakibatkan kematian 2. Terkena percikan gram 3. Anggota tubuh / tangan terkena batu mata bor yang berputar 4. Sikap pekerja yang kurang perhatian terhadap lingkungan menyebabkan kondisi kerja berserakan dan terkena sengatan listrik apabila terdapat kabel yang mengelupas	Terdapat 1 kejadian dalam sebulan / mungkin.	3	Fatal lebih dari 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas terhentinya seluruh kegiatan.	5	15	<b>Extreme</b>

Sumber: Observasi dan Analisis Data, 2024

Tabel 4. 15 Hasil Kategori Extreme Aktivitas Kerja (Pengoperasiaan Gerinda Potong Portable (Pemotong Hose))

Pengoperasiaan Gerinda Potong <i>Portable</i> / Pemotong <i>Hose</i>								
No	Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya	Kriteria Matriks	Probability	Kriteria Matriks	Impact	Skor P <sub>x</sub> I	Status Risiko
1	Pengoperasiaan mesin bor tangan	1. Hasil dari gerinda menghasilkan percikan api 2. Terpapar debu yang membahayakan pernapasan dan syndro getaran tangan 3. Risiko luka atau jari-jari terputus karena proses gerinda sangat cepat dan tajam 4. Bisa mengakibatkan kebakaran area TPS B3	Terdapat 1 kejadian dalam sebulan / mungkin.	3	Fatal lebih dari 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas terhentinya seluruh kegiatan.	5	15	<b>Extreme</b>

Sumber: Observasi dan Analisis Data, 2024

Tabel 4. 16 Hasil Kategori Extreme Aktivitas (Service Unit)

<i>Service Unit</i>								
No	Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya	Kriteria Matriks	Probability	Kriteria Matriks	Impact	Skor P x I	Status Risiko
1	Buka dan tutup sumbat tangki oli	1. Terkena semburan Cairan Fluida pada pekerja 2. Terkontaminasi zat berbahaya pada lingkungan 3. Bisa membahayakan kendaraan lain jika tertumpah dapat dan membuat jalan menjadi licin 4. Biaya yang dikeluarkan tidak sedikit jika harus turun akibat oli rembes	Terdapat 1 kejadian dalam sebulan / mungkin.	3	Fatal lebih dari 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas terhentinya seluruh kegiatan.	5	15	<b>Extreme</b>

Sumber: Observasi dan Analisis Data, 2024

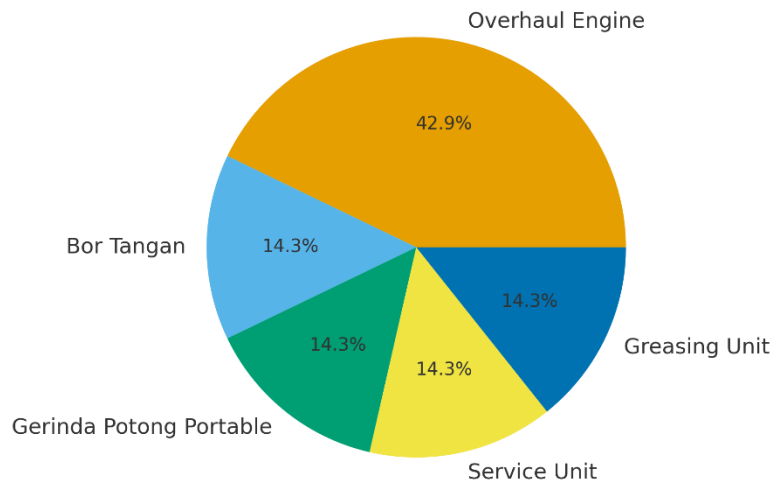
Tabel 4. 17 Hasil Kategori Extreme Aktivitas (Greasing Unit)

<i>Greasing Unit</i>								
No	Aktivitas Pekerjaan	Potensi Bahaya	Kriteria Matriks	Probability	Kriteria Matriks	Impact	Skor P <sub>x</sub> I	Status Risiko
1	<i>Drain oli transmission dan oli brake cooling</i>	1. Oli tercecer membuat lingkungan terkontaminasi zat berbahaya 2. Lantai yang terkena bekas oli seringkali membuat pekerja terpeleset hingga mengalami keseleo, cedera dan ada yang mengalami patah tulang dan diistirahatkan	Terdapat 1 kejadian dalam sebulan / mungkin.	3	Fatal lebih dari 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas terhentinya seluruh kegiatan.	5	15	<b>Extreme</b>

Sumber: Observasi dan Analisis Data, 2024

Berikut dibawah ini terdapat gambar pie chart dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah aktivitas extreme}}{7} \times 100$$



Gambar. 4.1 Persentase Kategori Extreme

Berdasarkan hasil analisis persentase kategori risiko extreme, dapat dilihat bahwa aktivitas Overhaul Engine merupakan penyumbang risiko terbesar dengan persentase 42,86%, menjadikannya aktivitas yang paling penting dibandingkan aktivitas lain di Workshop Maintenance PT. Sinar Terang Mandiri. Nilai ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari seluruh risiko extreme berasal dari proses overhaul, yang melibatkan aktivitas berisiko tinggi seperti paparan gas beracun, potensi kebakaran akibat komponen panas, serta risiko cedera mekanis ketika komponen bergerak. Besarnya proporsi ini menegaskan bahwa area overhaul membutuhkan prioritas tertinggi dalam penerapan pengendalian risiko, peningkatan inspeksi, dan pengetatan SOP. Sementara itu, aktivitas Bor Tangan Bahaya extreme yang ditemukan terdapat Sengatan listrik, tangan terkena mata bor, percikan gram, kabel terkelupas menyebabkan kebakaran. Kontribusi risiko cukup signifikan dan mencerminkan bahaya penggunaan peralatan portabel di area kerja yang padat aktivitas extreme yang ditemukan. Gerinda Potong Portable Percikan api yang dapat memicu kebakaran dan bahaya extreme yang ditemukan seperti, paparan debu berbahaya, risiko luka potong serius. Alat ini menghasilkan panas, percikan, dan putaran tinggi, sehingga risikonya meningkat karena sifat alat yang agresif. Service Unit bahaya extreme yang ditemukan seperti Terkena semburan fluida, tumpahan cairan yang mencemari lingkungan, jalan licin mengakibatkan cedera, kerusakan kendaraan apabila oli rembes. Aktivitas tampak sederhana, tetapi potensi bahaya tinggi akibat tekanan fluida dan bahan kimia (oli/B3)

Kemudian Greasing Unit Bahaya extreme yang ditemukan seperti Oli tercecer mencemari lingkungan dan Lantai licin menyebabkan pekerja terpeleset kemudian cedera serius seperti patah tulang masing-masing berkontribusi sebesar 14,29% terhadap total risiko extreme. Meskipun persentasenya lebih kecil dibandingkan overhaul engine, kontribusi yang merata tersebut menunjukkan bahwa keempat aktivitas ini tetap memiliki tingkat bahaya yang signifikan, terutama terkait alat portabel, paparan B3, kondisi lantai licin, serta risiko percikan api. Distribusi yang seimbang pada empat aktivitas tersebut mengindikasikan perlunya pendekatan pengendalian yang konsisten dan menyeluruh, tidak hanya terfokus pada satu area saja. Dengan demikian, upaya mitigasi risiko harus dilakukan secara terpadu pada seluruh aktivitas ekxtreme agar tingkat keselamatan kerja di workshop dapat meningkat secara menyeluruh.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan:

##### **1. Identifikasi Faktor Bahaya**

###### **a) Bahaya kimia (Chemical Hazard):**

Bahaya kimia muncul akibat paparan bahan berbahaya di workshop. Berdasarkan penelitian, jenis bahaya kimia yang termasuk adalah:

- a. Paparan bahan berbahaya B3  
Solar, oli, bensin, dan cairan fluida yang dapat mencemari lingkungan.
- b. Gas beracun dari Engine  
Karbonmonoksida, hidrokarbon, partikel gas buang berbahaya
- c. Debu berbahaya dari Gerinda  
Debu halus dari proses pemotongan bias berbahaya untuk pernafasan pekerja
- d. Sabun atau Cairan Pencuci yang bersifat Korosif  
Dapat merusa lapisan cat dan mengiritasi kulit atau mata pekerja
- e. Uap Panas dan kondensasi dari mesin saat dicuci  
Mengandung residu kimia oli dan hidrokarbon

###### **b) Bahaya Fisik (Physical Hazard):**

Bahaya fisik terkait kondisi lingkungan fisik di workshop dan alat yang menghasilkan gangguan fisik pada pekerja adalah:

- a. Kebisingan tinggi  
Dari uji coba mesin berjalan (running test)
- b. Getaran (Vibration)  
Dari penggunaan gerinda dan alat portable lainnya
- c. Radiasi panas (Heat stress/thermal exposure)  
Panas dari engine saat overhaul maupun running test
- d. Pencahayaan kurang memadai  
Para pekerja tidak bias bekerja secara optimal
- e. Kondisi lantai licin  
Disebabkan oleh tumpahan oli saat service unit atau greasing

## 2. Peralatan Kerja yang Memicu Risiko Tinggi

- a) Bor tangan, gerinda potong portable, dan alat angkat menjadi sumber bahaya signifikan karena potensi kebakaran, cedera fisik, dan kegagalan peralatan.
- b) Proses *overhaul engine*, pencucian komponen mesin, dan *running test* berkontribusi pada tingginya risiko *extreme*.

## 3. Aktivitas dengan Risiko Extreme

- a) **Pencucian komponen mesin:** potensi paparan langsung bahan berbahaya (B3) dan risiko iritasi kulit serta gangguan pernapasan.
- b) **Pengoperasian bor tangan dan gerinda potong portable:** risiko percikan api yang dapat memicu kebakaran, luka potong, dan sengatan listrik.
- c) **Uji coba mesin berjalan:** paparan gas beracun seperti karbon monoksida, kebisingan tinggi yang berpotensi gangguan pendengaran, serta radiasi panas dari mesin.

## 4. Pengendalian Risiko yang Direkomendasikan

- a) **Integritas HIRARC ke system Digital (Risk Dashbord)**  
Agar semua risiko, skor, dan tindakan pengendalian direkam otomatis, dan dapat diaudit secara daring
- b) **Penerapan Behavior-Based Safety (BBS) Monitoring**  
Sistem reward untuk pekerja yang aktif melaporkan near miss atau potensi bahaya

## 5. Manfaat Penerapan HIRARC

- a) Memungkinkan pemetaan risiko secara sistematis dan prioritas penanganan yang jelas.
- b) Memberikan dasar ilmiah bagi perusahaan untuk merumuskan strategi K3 yang lebih efektif.
- c) Berkontribusi pada penurunan angka kecelakaan kerja serta peningkatan produktivitas di lingkungan pertambangan.

## 5.2 Saran

Hasil penelitian ini telah membuka gambaran yang lebih jelas tentang potensi bahaya dan tingkat risiko di Workshop Maintenance PT. Sinar Terang Mandiri. Namun, pekerjaan menciptakan lingkungan kerja yang benar-benar aman tidak berhenti di sini. Masih ada ruang besar untuk melangkah lebih jauh. Penelitian di masa depan dapat diarahkan untuk menyelami lebih dalam aktivitas-aktivitas yang menyimpan risiko paling tinggi, seperti *running test* mesin

atau penggunaan peralatan portable, sehingga strategi pengendalian yang dihasilkan benar-benar tepat sasaran dan berbasis data lapangan yang akurat.

Di sisi lain, menggabungkan data kualitatif dengan pengukuran kuantitatif—misalnya tingkat kebisingan, konsentrasi gas, atau kadar debu—akan memberikan potret risiko yang lebih presisi. Kajian jangka panjang juga perlu dilakukan untuk menguji sejauh mana langkah-langkah pengendalian yang sudah diterapkan mampu menekan angka insiden secara nyata.

Tak kalah penting, pengembangan model pelatihan K3 yang menekankan pembentukan perilaku aman (*safety behavior*) menjadi kunci agar budaya keselamatan tidak hanya dipahami, tetapi juga menjadi kebiasaan yang melekat di setiap pekerja. Dengan langkah-langkah ini, upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif dapat berkembang dari sekadar prosedur menjadi budaya yang hidup di setiap sudut perusahaan.

Saran Bagi PT. Sinar Terang Mandiri adalah perlu menanamkan budaya keselamatan kerja (K3) sebagai nilai inti perusahaan melalui *safety briefing* harian, kampanye keselamatan, dan apresiasi bagi pekerja teladan. Aspek penting lainnya adalah memastikan pekerja terlindungi dengan Alat Pelindung Diri yang nyaman, sesuai standar, dan mudah dijangkau. APD yang baik akan mendorong pekerja untuk memakainya secara konsisten, terlebih jika disertai dengan inspeksi rutin dan penggantian segera ketika sudah tidak layak. Lingkungan kerja perlu dipantau secara berkala untuk memastikan semua parameter kebisingan, getaran, pencahayaan, suhu, dan kualitas udara tetap aman.

Pelatihan K3 harus berkelanjutan, kontekstual, dan berbasis situasi nyata di lapangan agar pekerja mudah memahami dan menerapkannya. Sistem pelaporan insiden serta near miss perlu sederhana, cepat, dan selalu ditindaklanjuti. Terakhir, integrasi metode HIRARC ke dalam setiap perencanaan kerja akan memastikan identifikasi bahaya dan pengendalian risiko dilakukan sejak awal, demi terciptanya lingkungan kerja yang aman, produktif, dan berkelanjutan.

## BAB VI

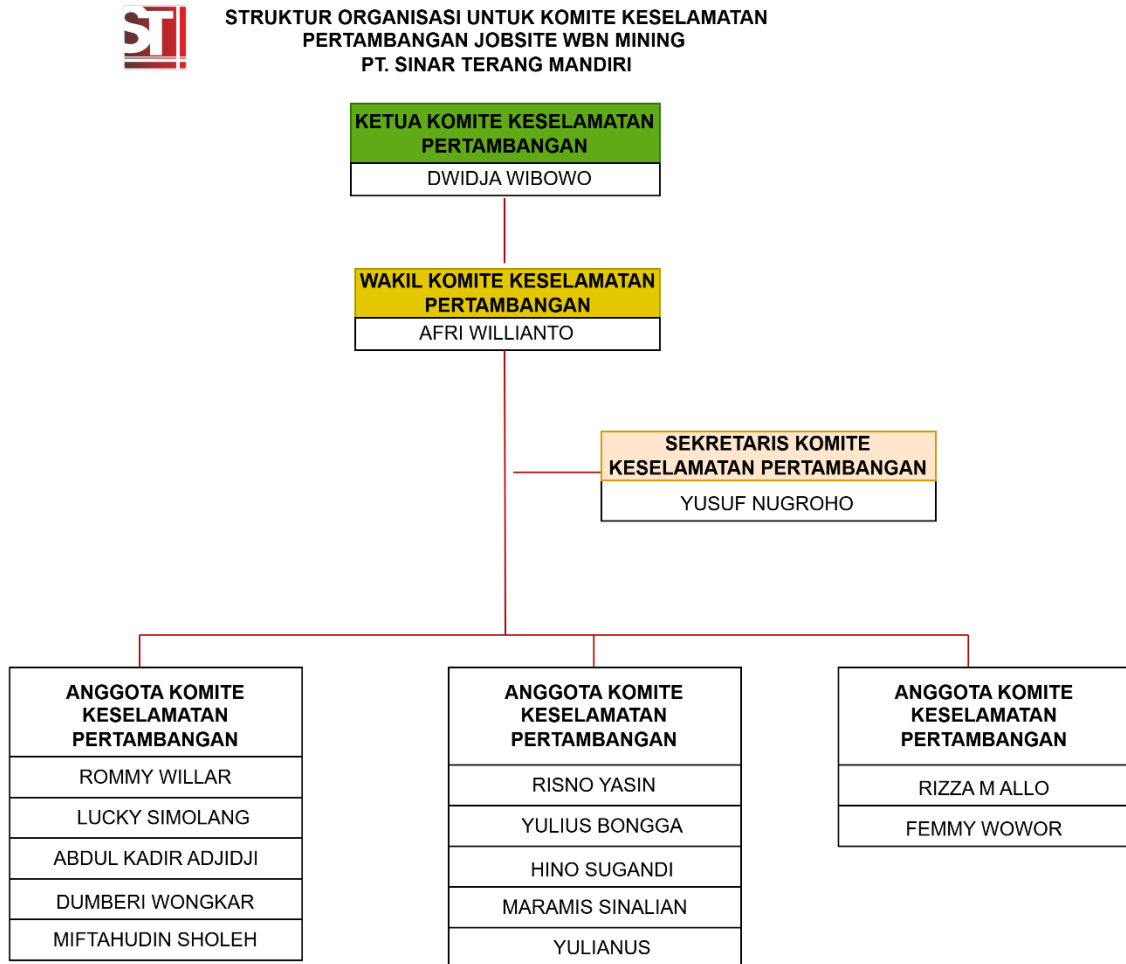
### DAFTAR PUSTAKA

- Disemadi, H. S. (2022). Lenses of Legal Research: A Descriptive Essay on Legal Research Methodologies. *Journal of Judicial Review*, 24(2), 289–304.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4.
- Hidayatullah, A., & Tjahjawati, S. S. (2017). Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja terhadap produktivitas kerja karyawan. *Jurnal Riset Bisnis Dan Investasi*, 3(2), 104–111.
- Lestari, M., Firdaus, F., & Heriansyah, A. F. (2023). Studi Potensi Bahaya Dan Pengendalian Risiko Pada Area Penambangan Bijih Nikel Menggunakan Metode Hirarc di PT Vale Indonesian Tbk. *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, 1(2), 50–60.
- Mayadilanuari, A. M. (2020). Penggunaan HIRARC dalam Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Pekerjaan Bongkar Muat. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 4(2), 245–255.
- Meidianto, M. R., Pasaribu, N. M., & Ismail, Z. A. Z. (2025). Implementasi Standar K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Dalam Rangka Perlindungan Pekerja Di Industri Konstruksi. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 2(1), 92–102.
- Muhamad, A. (2020). *PROSEDUR KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PT. PLN (PERSERO) UPK TAMBORA KERTASARI TALIWANG KABUPATEN SUMBAWA BARAT*.

- Najihah, K., Salmira, C. S., Ramadhani, S., Apriani, N., & Hasibuan, S. S. (2020). Identify potential dangers of unsafe action and unsafe conditions with work accidents. *Journal of Asian Multicultural Research for Medical and Health Science Study*, 1(2), 103–108.
- Noprianty, R., Ibrahim, E., & Juniah, R. (2014). Kajian Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) terhadap Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Di PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 5(3).
- Oktaviananda, C., & Margareta, R. (2022). SAFETY RISK ANALYSIS USING HAZOP METHOD AT PT. ASA: English. *Food and Agro-Industry Journal*, 3(1), 29–45.
- Rahmadhani, S., Abdullah, A., & Kartika, A. (2024). Workshop Pengolahan Data dengan Software SmartPLS Untuk Data Primer dan Sekunder dalam Riset. *Panggung Kebaikan: Jurnal Pengabdian Sosial*, 1(2), 48–53.
- Sari, R., Syahputri, K., Rizkya, I., & Siregar, I. (2017). *Identification of Potential Hazard using Hazard Identification and Risk Assessment*. 180(1), 012120.
- Sastrini, Y. E., Pertiwi, G. H., & Khoiri, M. M. (2023). Kesehatan dan Keselamatan Kerja: Tinjauan Komprehensif. *Penerbit Tahta Media*.
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-jenis penelitian dalam penelitian kuantitatif dan kualitatif. *QOSIM: Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 13–23.

# LAMPIRAN

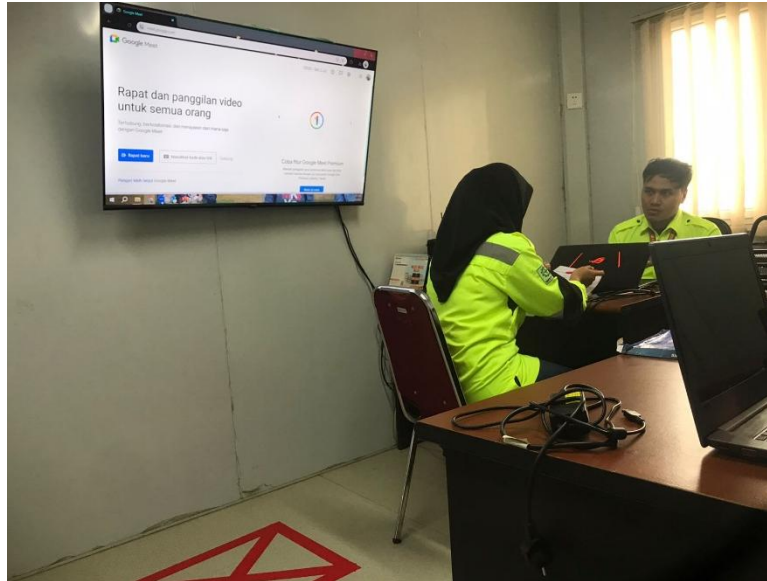
Lampiran 1. Struktur Organisasi Komite Keselamatan Pertambangan Site Weda Bay Nickel PT.Sinar Terang Mandiri



NO DOCUMENT 001-90-KKP WBN 2024 R4 - 27 APRIL 2024



Lampiran 3. Dokumentasi saat turun lapangan dan wawancara



Gambar 6. 1 Wawancara dengan Pak Yusuf (Suptend HSE)



Gambar 6. 2 Wawancara dengan Pak Achmad (Supervisor Workshop)



Gambar 6. 3 Wawancara dengan pak Andika (Safety Officer)



Gambar 6. 4 Wawancara dengan pak Jasri (Mekanik Workshop)



Gambar 6. 5 Area Workshop Maintenance

## **RIWAYAT HIDUP**



JAZIRAH AURELDAFANZA lahir pada tanggal 28 Desember 2002 di Makassar Provinsi Sulawesi Selatan.

Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 4 Kota Ternate pada tahun 2017-2020. Dan setelah lulus pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai Mahasiswi di Universitas Islam Indonesia Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Teknik Lingkungan melalui jalur Rapor.