



Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan menggunakan metode HAZOPS pada pekerjaan *duckting* di PT. Surya Marga Luhur

Havis Rizky Ramadhan^{1✉}, Sepriandi Parningotan², Nova Pangastuti³

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika, Jalan Kramat Raya No.98, Jakarta Pusat, 10450, Jakarta, Indonesia^(1,3)

Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Jakarta⁽²⁾

DOI: 10.31004/jutin.v7i4.36252

✉ Corresponding author:
[havisrizky28@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> K3 HAZOP Risk Assesment Mechanical Works</p>	<p>PT Surya Marga Luhur, memberikan service pada mekanikal elektrikal, menghasilkan berbagai service seperti Mechanical Works, Electrical works, dan HVAC Maintenance mencari tahu jenis kecelakaan kerja apa saja yang paling sering terjadi pada service mechanical works. HAZOP adalah untuk meninjau suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan. Jumlah kecelakaan kerja selama tahun 2023 terjadi 7 dampak kejadian kecelakaan kerja. Ketujuh dampak dari kecelakaan yaitu mata terkena percikan, luka tusuk, luka robek, patah tulang, retak tulang, luka robek dan patah tulang, dan memar pada kaki. Yang paling sering terjadinya cacat terdapat pada luka robek dan patah tulang dengan risk assesment 12 yang merupakan level risikonya ekstrim. Untuk mengurangi kecelakaan tersebut adanya pendisiplinan terhadap penggunaan APD, mengikuti SOP yang sudah ditetapkan oleh tim K3 dan tim HSE</p>
<p><i>Keywords:</i> K3 HAZOP Risk Assesment Mechanical Works</p>	<p>Abstract</p> <p>PT Surya Marga Luhur, providing services in mechanical and Electrical works, produces various services such as Mechanical Works, Electrical works, and HVAC Maintenance to find out what types of work accidents most often occur in mechanical works services. HAZOP is to systematically review a process or operation on a system to determine whether process deviations can lead to unwanted events or accidents. The number of work accidents during 2023 occurred 7 impacts of work accidents. The seven impacts of accidents are eye splashes, stab wounds, lacerations, fractures, bone fractures, lacerations and fractures, and bruises to the legs. The most frequent defects are lacerations and fractures with a risk assessment of 12 which is an extreme risk level. To reduce</p>

these accidents, there is discipline for the use of PPE, following the SOPs set by the K3 team and the HSE team.

1. INTRODUCTION

Setiap individu yang bekerja di area perusahaan perlu memahami pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja dalam kegiatan sehari-hari. Hal ini penting baik untuk kepentingan pribadi maupun untuk meningkatkan kinerja dan mencegah potensi kerugian. Industri listrik dan elektronika sering menghadapi risiko kecelakaan kerja yang tinggi. Kesalahan dalam menangani peralatan listrik, kurangnya pemahaman terhadap bahaya, dan pelanggaran protokol keselamatan adalah beberapa faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan serius (Aji Ichsan Maulana & Junaedi, 2022). Dalam proyek konstruksi atau pemeliharaan instalasi listrik, pekerja berhadapan dengan berbagai bahaya seperti sengatan listrik, kebakaran akibat korsleting, dan kontak langsung dengan komponen listrik panas.

Tingkat keparahan kecelakaan kerja di bidang elektrikal dapat bervariasi dari luka ringan hingga cedera serius bahkan kematian. Oleh karena itu, sangat penting untuk selalu mematuhi protokol keselamatan, menyediakan pelatihan yang memadai, dan memastikan peralatan listrik terawat dengan baik untuk mengurangi risiko kecelakaan (Bastuti, 2021)

Demi mencapai tujuannya, perusahaan harus menyadari pentingnya implementasi metode HAZOP agar dapat membantu perusahaan dalam menyediakan pemahaman yang lebih baik tentang potensi bahaya yang dapat menyebabkan diarea kerja perusahaan, sehingga meningkatkan kesadaran dan kehati-hatian dalam menghadapi risiko tersebut serta meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan duckting di PT. Surya Marga Luhur.

HAZOP, yang berasal dari Hazard dan Operability Studies, didefinisikan sebagai studi yang mencakup dua aspek utama. Pertama, hazard, yaitu kondisi fisik yang bisa menyebabkan kerugian, kecelakaan bagi manusia, atau kerusakan pada alat, area, atau bangunan. Kedua, operability studies, yaitu evaluasi kondisi operasi yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi shutdown atau insiden yang merugikan bagi perusahaan. Dengan menggabungkan kedua aspek ini, HAZOP berfungsi sebagai alat penting dalam mengidentifikasi dan mengelola risiko operasional Cantika et al. (2022).

Tujuan penggunaan HAZOP adalah untuk melakukan peninjauan sistematis terhadap suatu proses atau operasi dalam sistem dengan tujuan mengidentifikasi potensi penyimpangan yang dapat mengakibatkan kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan. HAZOP menganalisis setiap kemungkinan penyimpangan dari kondisi operasi yang telah ditetapkan, mencari penyebab potensial untuk kondisi abnormal tersebut, mengevaluasi konsekuensi negatif dari setiap penyimpangan, serta memberikan rekomendasi atau tindakan untuk mengurangi dampak dari risiko potensial yang telah diidentifikasi. Hakim & Adhika, (2022)

Ir. Winata Margaluhur mendirikan Surya Marga Luhur pada tahun 1980. Sejak berdirinya, PT SML telah berkembang menjadi salah satu perusahaan kontraktor terkemuka di Indonesia di bidang Air Conditioning, Mekanikal, dan Elektrikal. Dengan komitmen kuat untuk mempertahankan eksistensinya sebagai pemain utama dalam industri properti di Indonesia, SML mengutamakan kualitas, ketepatan waktu, dan kepuasan pelanggan melalui berbagai proyek yang dijalankan. Perusahaan ini juga terus mengembangkan keahlian dan sumber daya manusia demi mencapai hasil yang maksimal dalam setiap tugas yang dilaksanakan.

Menurut Adityatama, dkk (2024), Dengan mendokumentasikan dan menganalisis insiden kecelakaan kerja yang terjadi, perusahaan dan organisasi dapat mengenali pola-pola tertentu, menilai efektivitas program keselamatan yang telah diterapkan, serta mengambil tindakan pencegahan untuk menghindari kejadian serupa di masa mendatang. Oleh karena itu, sangat penting untuk secara tepat mengenali, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko yang terkait guna mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan, termasuk dalam area kerja perusahaan.



Gambar 1 Kejadain kecelakaan

Gambar di atas menunjukkan bahwa tingkat kecelakaan kerja di SML selama 5 tahun terakhir masih tergolong tinggi. Jumlah kecelakaan kerja tertinggi tercatat pada tahun 2022 dengan 9 kasus, sementara angka terendah tercatat pada tahun 2021 dengan hanya 4 kasus kecelakaan. PT Surya Marga Luhur memiliki tanggung jawab untuk memastikan area kerja yang aman bagi karyawan. Cedera akibat kecelakaan kerja tidak hanya menyebabkan rasa sakit dan penderitaan bagi individu yang terkena, tetapi juga dapat berakibat pada cacat permanen, komplikasi medis serius, bahkan kematian. Oleh karena itu, sangat penting bagi PT Surya Marga Luhur untuk secara tepat mengenali, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko terkait guna mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan di area kerja mereka.

Jumlah kecelakaan kerja tertinggi tercatat pada tahun 2022 dengan 9 kasus, sementara angka terendah tercatat pada tahun 2021 dengan hanya 4 kasus kecelakaan. PT Surya Marga Luhur memiliki tanggung jawab untuk memastikan area kerja yang aman bagi karyawan. Cedera akibat kecelakaan kerja tidak hanya menyebabkan rasa sakit dan penderitaan bagi individu yang terkena, tetapi juga dapat berakibat pada cacat permanen, komplikasi medis serius, bahkan kematian. Oleh karena itu, sangat penting bagi PT Surya Marga Luhur untuk secara tepat mengenali, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko terkait guna mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan di area kerja mereka.

Melihat uraian permasalahan yang dihadapi PT Surya Marga Luhur, maka penulis merumuskan beberapa pokok permasalahan, seperti Bagaimana mengenali bahaya potensial yang dapat menyebabkan kecelakaan di area kerja PT Surya Marga Luhur, mengetahui tingkat risiko terkait berdasarkan *risk matrix* dan *fishbone diagram* pada potensi kecelakaan kerja pada karyawan PT Surya Marga Luhur dan menentukan langkah-langkah pengendalian yang efektif untuk mengurangi atau menghilangkan risiko yang pengendalian di area kerja PT Surya Marga Luhur.

2. METHODS

Berisi tentang tahapan-tahapan penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini, mulai dari identifikasi permasalahan sampai dengan kesimpulan.



1. Studi Lapangan

Penelitian lapangan adalah proses pengumpulan informasi yang dilakukan oleh koordinator organisasi. Investigasi lapangan dilakukan dengan:

a. Pengumpulan Data

Memperoleh pemahaman tentang urutan kejadian selama proses produksi di PT Surya Marga Luhur dan mengenali potensi bahaya selama proses produksi di PT Surya Marga Luhur dengan memeriksa semua langkah kegiatan yang dapat menyebabkan kecelakaan, menggunakan metode wawancara dan penyebaran kuesioner kepada karyawan.

b. Pengolahan Data

Data dalam penelitian ini diproses menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP) pada bagian Pekerjaan Elektrikal. Prosesnya dimulai dengan memahami rangkaian proses yang terjadi di area penelitian dan mengenali bahaya yang terdeteksi. Selanjutnya, kriteria yang tercantum dalam lembar kerja HAZOP dilengkapi dengan langkah-langkah seperti mengklasifikasikan bahaya

berdasarkan sumber dan frekuensi kejadian, menyajikan deskripsi insiden yang terjadi, serta mengidentifikasi penyebab dan konsekuensi dari insiden tersebut. Tindakan sementara ditetapkan untuk mengatasi bahaya yang diidentifikasi, diikuti dengan evaluasi risiko menggunakan kriteria Likelihood dan consequences (severity) dari insiden. Setelah itu, bahaya diurutkan berdasarkan prioritas menggunakan matriks risiko, dengan fokus pada perbaikan untuk risiko dengan tingkat "Ekstrim" dan usulan rekomendasi perbaikan untuk memperbaiki proses yang relevan.

c. Analisis Data

Analisis dilakukan secara mendetail terhadap asal-usul dan akar penyebab masalah di PT. Surya Marga Luhur. Proses analisis mencakup langkah-langkah seperti menganalisis asal-usul dan penyebab kecelakaan kerja serta gangguan dalam proses kerja di perusahaan. Selain itu, dilakukan penilaian risiko untuk menghasilkan rekomendasi usulan dan perbaikan yang relevan dan dapat diterapkan pada objek penelitian tersebut. Analisis juga memanfaatkan alat seperti Risk Matrix, Fishbone Diagram, dan pendekatan 5W+1H untuk menyelidiki lebih lanjut masalah yang teridentifikasi.

d. Kesimpulan

Dalam rangka mendapatkan jawaban terhadap semua permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini, kesimpulan disusun berdasarkan hasil analisis mendalam dari setiap aspek yang diteliti. Pertama, analisis asal-usul dan akar penyebab kecelakaan serta gangguan dalam proses kerja mengungkapkan bahwa banyak masalah dapat ditelusuri kembali ke kekurangan pemakaian APD dan kurangnya prosedur kerja yang ketat. Kedua, evaluasi risiko menggunakan alat seperti Risk Matrix, Fishbone Diagram, dan pendekatan 5W+1H menunjukkan bahwa beberapa area memiliki risiko tinggi yang memerlukan perhatian segera.

Diimplementasikan untuk mendukung penelitian teori serta pemahaman terkait didasari fokus permasalahan yang sedang diteliti. Studi literatur dilakukan untuk memperluas pemahaman dan wawasan tentang topik yang bersangkutan, yang meliputi materi dari kelas, jurnal, dan sumber-sumber internet, khususnya terkait dengan risiko, bahaya, HAZOP, dan topik terkait lainnya.

3. RESULT AND DISCUSSION

Pengumpulan data dilakukan pada layanan perusahaan *Electrical works* (pekerjaan ducting). Identifikasi bahaya menggunakan metode HAZOP berfokus pada risiko kecelakaan kerja yang timbul dari aktivitas pekerja dalam layanan perusahaan *Electrical works* (pekerjaan *ducting*), faktor area, dan peralatan kerja dengan meninjau penyebab kecelakaan serta potensi kecelakaan. Berikut ini diperoleh risiko dan potensi bahaya pada *Electrical works* (pekerjaan ducting) yang didapatkan dari data dokumentasi perusahaan yang dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 1. Hazard Identification pada Pekerjaan Ducting di PT Surya Marga Luhur

No	Nama Proyek	Lokasi	Tanggal Kejadian	Nama Korban	Aktivitas Pekerjaan	Penyebab Kecelakaan	Jenis Cedera	Uraian Kecelakaan
1	Newton 2	Jakarta	20/02/2024	Bontor Lumbanraja	Pemotongan pipa besi 2,5 inch	Kemasukan Benda Asing	Mata Terkena Percikan	Pada saat memotong pipa besi 2,5inch untuk landing valve menggunakan gerinda, mata akan terkena percikan gram dikarenakan pekerja tidak menggunakan googles melainkan menggunakan kedok las, percikan masuk dikarenakan posisi pekerja ketika menggunakan gerinda dalam posisi miring serta ada celah kedok las, sehingga mata pekerja terasa sakit dan perih.
2	Mayora Jayanti 1	Tangerang	14/06/2024	Rahmat Ade	Pemotong besi UNP	Tergores	Luka Robek	Ketika melakukan pemotongan besi UNP menggunakan gerinda tangan. Saat ingin memotong posisi pekerja sudah lengkap dengan menggunakan APD (Facesheild dan sarung tangan), kemudian saat pekerja menggunakan gerinda tangan, gerinda tersebut hilang kendali (Pekerja tidak Fokus) sehingga berubah arah mengenai punggung tangan mengakibatkan luka robek diantara ibu

No	Nama Proyek	Lokasi	Tanggal Kejadian	Nama Korban	Aktivitas Pekerjaan	Penyebab Kecelakaan	Jenis Cedera	Uraian Kecelakaan
3	Mayora Jayanti 3	Tangerang	15/07/2024	Solihin	Pekerja lari hendak berteduh menuju ruang pompa	Tertusuk	Luka Tusuk	Sedang berada di area external di dalam area proyek pada saat itu hujan turun, pekerja lari hendak berteduh menuju ruang pompa. pekerja tidak melihat dibawah ada kawat las yang meringkel ke atas, dan akhirnya kawat las tersebut terinjak dan tertancap di sepatu pekerja. (pekerja tidak melapor ke HSE).
4	Mayora Jayanti 3	Tangerang	28/08/2024	Wawan	General Cleaning di lantai 2	Terjatuh dari ketinggian	Luka robek dan Patah Tulang	Pada saat melakukan aktivitas general cleaning di lantai 2 zona 2 diatas plafound, Ada 6 orang/pekerja yang sedang melakukan kebersihan di area tersebut, 4 orang di atas plafound termasuk Wawan dan 2 orang dibawah. Setelah area diatas bersih dan mau turun dari atas plafound, rekan kerjanya terlebih dahulu 1 orang turun melalui <i>scaffolding</i> tersebut, setelah temannya turun kebawah lalu Wawan hendak ingin turun juga kebawah. Ketika bagian tangan mau memegang <i>scaffolding</i> Wawan tergelincir lalu jauh ke lantai dengan ketinggian 2 set <i>scaffolding</i> (sekitar 3,2 meter). Bagian kepala terlebih dahulu kena lantai sehingga menyebabkan luka dibagian kepala belakang kanan, pundak kanan memear, telinga kanan luka darah.
5	Mayora Jayanti 3	Tangerang	26/09/2024	Deny Sofyan	Manual Handling Material	Tertimpa/Kejatuhan	Luka Robek	Aktivitas langsir material pipa yang dilakukan oleh 3 orang pekerja sedang <i>manual handling</i> material pipa di area lantai 1 zona 4. Ketika berjalan dengan posisi mengangkat pipa tersebut, 1 pekerja tergelincir/terpeleset dikarenakan menginjak pipa yang berada di bawah dan menyebabkan yang bersangkutan jatuh, kemudian tangan kiri pekerja menahan pipa dan menimbulkan luka di jari telunjuk tangan kiri robek kecil sehingga masuk kedalam luka ringan karena tidak memerlukan rawat inap dan tidak berpotensi cacat tubuh

Tabel di atas menunjukkan bahwa tingkat bahaya di PT SML masih cukup tinggi. Dari tabel tersebut, ditemukan beberapa bahaya seperti mata terkena percikan, luka tusuk, luka robek, patah tulang, dan memar pada kaki. Selanjutnya, akan ditentukan probabilitas dan konsekuensi dari bahaya-bahaya tersebut dengan menggunakan *risk matrix*.

Penilaian Resiko

Penilaian risiko dalam penelitian ini dilakukan dengan menetapkan nilai *Likelihood* dan *consequence*. *Likelihood* adalah kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja jika pekerja berada dekat dengan sumber bahaya. *Consequence* adalah tingkat keparahan yang ditimbulkan oleh potensi bahaya. Penetapan nilai *Likelihood* dan *consequence* dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Langkah berikutnya adalah menetapkan matriks penilaian risiko dengan menggabungkan skala *Likelihood* dan skala *severity*. Matriks penilaian risiko dapat dilihat pada Tabel IV.2. Pemberian nilai *Likelihood* dilakukan mulai dari 1 hingga 5 sesuai dengan pertimbangan deskripsi kualitatif *Likelihood* dari masing-masing tingkatan, kemudian dilakukan peninjauan kembali dengan mempertimbangkan deskripsi kuantitatif. Pemberian nilai *consequence* didasarkan pada deskripsi keparahan dan kehilangan hari kerja akibat suatu risiko.

Tabel 2. Penilaian Aktivitas Kerja Area Duckting

No	Activitas Pekerja	Potensi Bahaya	Dampak	Pro	Sev	Tingkat Risiko
1	Pekerjaan pengelasan Support UMP	1. Kebakaran	Kebakaran dapat mengakibatkan cedera serius atau kematian bagi mereka yang terperangkap dalam api.	2	5	High
		2.kestroom	Paparan arus listrik yang kuat dapat menyebabkan luka bakar listrik, kerusakan jaringan, dan kerusakan organ dalam.	4	4	Medium
		3. kebutaan mata	Kebutaan dapat mengurangi kemampuan individu untuk melakukan aktivitas sehari-hari dan bekerja, berdampak pada kualitas hidup dan kemandirian.	2	3	High
		4.sesak nafas	Kondisi yang menyebabkan sesak napas, seperti asma atau penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), dapat merusak jaringan paru-paru.	2	3	Low
		5.luka bakar tubuh.	Luka bakar dapat meningkatkan risiko infeksi karena kerusakan pada kulit, yang merupakan penghalang utama terhadap bakteri dan virus.	1	3	Medium
2	pekerjaan pemasangan Ducting diinstal ke support UMP dengan posisi diketinggian	1. terjatuh	Terjatuh dapat menyebabkan berbagai cedera fisik, mulai dari memar dan luka ringan hingga patah tulang, keseleo, dan cedera kepala.	5	4	High
		2.Tertimpa material	Tertimpa material berat dapat menyebabkan cedera serius seperti patah tulang, luka dalam, atau cedera organ internal.	5	5	High
		3.Menjatuhkan material/mesin.	Material atau alat yang jatuh dapat melukai orang lain di sekitar, menyebabkan cedera ringan hingga serius.	5	3	High

Data tabel diatas menyatakan dari kedua aktivitas tersebut pemotongan dan pengelasan dapat dianalisis potensi bahaya yang akan terjadi cukup banyak diantara dari tingkat level yang *low* hingga *high* yang memberikan dampak yang sangat serius bagi personal pekerja dan perusahaan yang akan mengalami kerugian yang cukup banyak.

Tabel 3. Risk Asessment Mata Terkena Percikan

Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Bahaya	Likelihood	Saverity	Risk Level	Risk Matrix
Pemotongan pipa besi 2,5 inch	Terkena percikan gram dikarenakan pekerja tidak menggunakan goggles melainkan menggunakan kedok las, menggunakan gerinda dalam posisi miring serta ada celah kedok las	Mata Terkena Percikan	4	2	8	Risiko Tinggi
Analisis	pemberian nilai 4 pada <i>Likelihood</i> berdasarkan dokumentasi perusahaan peluang terjadinya kecelakaan kerja bisa dikatakan kemungkinan besar muncul terjadi dikarenakan posisi gerinda miring dan tidak menggunakan kacamata <i>goggles</i> , nilai 2 pada nilai <i>saverity</i> , dikarenakan tidak menimbulkan dampak serius dan tidak membutuhkan waktu lama untuk pemulihan					

Tabel diatas pada aktivitas pemotongan pipa besi dapat diidentifikasi potensi bahaya yaitu mata terkena percikan dikarenakan pekerja tidak menggunakan *goggles* melainkan menggunakan kedok las, dan posisi miring pada penggunaan Mesin potong gerinda sehingga *risk matrix* berisiko tinggi dengan *risk level* 8 yang dimana angka *Likelihoodnya* 4 dan *saveritynya* 2.

Tabel 4. Risk Asessment Luka Tusuk

Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Bahaya	Likelihood	Saverity	Risk Level	Risk Matrix
Pemotongan besi UNP	Menggunakan APD namun, gerindra kehilangan kendali dikarenakan tidak fokus	Luka Tusuk	2	2	4	Risiko Rendah
Analisis	pemberian nilai 2 pada <i>Likelihood</i> berdasarkan dokumentasi perusahaan peluang terjadinya kecelakaan kerja bisa dikatakan kecil kemungkinan terjadi dikarenakan seorang pekerja tidak fokus dan gerinda tidak terkendali, nilai 2 pada nilai <i>saverity</i> , dikarenakan tidak menimbulkan dampak serius dan tidak membutuhkan waktu lama untuk pemulihan					

Tabel diatas pada aktivitas pemotongan pipa besi UNP dapat di identifikasi potensi bahaya yaitu luka tusuk dikarenakan gerinda kehilangan sehingga *risk matrix* berisiko rendah dengan *risk level* 4 yang dimana angka *Likelihood*nya 2 dan angka *saverity*nya 2.

Tabel 5. Risk Aseesment Luka Robek

Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Bahaya	Likelihood	Saverity	Risk Level	Risk Matrix
Pekerja lari hendak berteduh menuju ruang pompa	Lari hendak berteduh, tidak melihat kebawah ada kawat las meringkel	Luka Robek	1	1	1	Risiko Rendah
Analisis	pemberian nilai 1 pada <i>Likelihood</i> berdasarkan dokumentasi perusahaan peluang terjadinya kecelakaan kerja bisa dikatakan kecil kemungkinan terjadi dikarenakan seorang pekerja hendak lari untuk berteduh dan tidak melihat kebawah bahwa ada kawat, nilai 2 pada nilai <i>saverity</i> , dikarenakan tidak menimbulkan dampak serius dan tidak membutuhkan waktu lama untuk pemulihan					

Tabel diatas pada aktivitas Pekerja lari hendak berteduh menuju ruang pompa dapat di identifikasi potensi bahaya yaitu luka robek dikarenakan pekerja lari hendak berteduh, tidak melihat kebawah ada kawat las meringkel sehingga *risk matrix* berisiko rendah dengan *risk level* 1 yang dimana angka *Likelihood*nya 1 dan *saverity*nya 1.

Tabel 6. Risk Aseesment Luka robek dan Retak Tulang

Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Bahaya	Likelihood	Saverity	Risk Level	Risk Matrix
General Cleaning di lantai 2	Tergelincir saat hendak memindahkan <i>scaffolding</i>	Luka robek dan Retak Tulang	3	4	12	Ekstrim
Analisis	pemberian nilai 3 pada <i>Likelihood</i> berdasarkan dokumentasi perusahaan peluang terjadinya kecelakaan kerja bisa dikatakan besar kemungkinan terjadi dikarenakan seorang pekerja tidak berhati-hati dalam hendak turun dari <i>scaffolding</i> , nilai 4 pada nilai <i>saverity</i> , dikarenakan menimbulkan dampak serius dan membutuhkan waktu 24-30 hari untuk pemulihan					

Tabel diatas pada aktivitas *General Cleaning* di lantai 2 dapat di identifikasi potensi bahaya yaitu luka robek dan retak tulang dikarenakan Tergelincir saat hendak memindahkan *scaffolding* sehingga *risk matrix* berisiko ekstrim dengan *risk level* 12 yang dimana angka *Likelihood*nya 3 dan *saverity*nya 4.

Tabel 7. Risk Aseesment Luka Robek

Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Bahaya	Likelihood	Saverity	Risk Level	Risk Matrix
Manual Handling Material	Salah satu pekerja tergelincir dikarenakan menginjak pipa	Luka Robek	4	3	12	Ekstrim
Analisis	pemberian nilai 4 pada <i>Likelihood</i> berdasarkan dokumentasi perusahaan peluang terjadinya kecelakaan kerja bisa dikatakan besar kemungkinan terjadi dikarenakan menginjak pipa sehingga tergelincir, nilai 3 pada nilai <i>saverity</i> , dikarenakan menimbulkan dampak serius namun butuh dibawah 3 hari untuk pemulihan					

Tabel diatas pada aktivitas *Manual Handling Material* dapat di identifikasi potensi bahaya yaitu luka robek dikarenakan Salah satu pekerja tergelincir dikarenakan menginjak pipa sehingga *risk matrix* berisiko rendah dengan *risk level* 12 yang dimana angka *Likelihood*nya 4 dan *saverity*nya 3.

Tabel 8. Risk Aseesment Memar Pada Kaki

Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Bahaya	Likelihood	Saverity	Risk Level	Risk Matrix
-----------------	---------------------	----------------	------------	----------	------------	-------------

Wearing kabel Electrical	Menggunakan APD, tidak sengaja menginjak paku di triplek	Memar Pada Kaki	1	1	1	Risiko Rendah
Analisis	pemberian nilai 1 pada <i>Likelihood</i> berdasarkan dokumentasi perusahaan peluang terjadinya kecelakaan kerja bisa dikatakan kecil kemungkinan terjadi dikarenakan seorang pekerja menginjak paku menamcap di triplek, nilai 1 pada nilai <i>saverity</i> , dikarenakan tidak menimbulkan dampak serius dan tidak membutuhkan waktu lama untuk pemulihan					

Tabel diatas pada aktivitas *Wearing* kabel *Electrical* dapat diidentifikasi potensi bahaya yaitu memar pada kaki dikarenakan Menggunakan APD, tidak sengaja menginjak paku di triplek sehingga *risk matrix* berisiko rendah dengan *risk level* 1 yang dimana angka *Likelihoodnya* 1 dan *saveritynya* 1

Tabel 9. Risk Assessment Luka robek dan Retak Tulang

Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Bahaya	Likelihood	Saverity	Risk Level	Risk Matrix
Moving sound altenator di roof	Cuaca gerimis, terpleset dikarenakan jalan licin dan tidak menggunakan sepatu safety	Luka robek dan Retak Tulang	4	4	16	Ekstrim
Analisis	pemberian nilai 4 pada <i>Likelihood</i> berdasarkan dokumentasi perusahaan peluang terjadinya kecelakaan kerja bisa dikatakan besar kemungkinan terjadi dikarenakan jalanan licin dan tidak menggunakan sepatu safety, nilai 4 pada nilai <i>saverity</i> , dikarenakan menimbulkan dampak serius namun butuh diatas 7 hari untuk pemulihan					

Tabel diatas pada aktivitas *Moving sound altenator di roof* dapat diidentifikasi potensi bahaya yaitu luka robek retak tulang dikarenakan terpleset dikarenakan jalan licin dan tidak menggunakan sepatu safety sehingga *risk matrix* berisiko rendah dengan *risk level* 16 yang dimana angka *Likelihoodnya* 4 dan *saveritynya* 4.

Tabel 10. Risk Control

Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Risk Matrix	Kendali Risiko
Pemotongan pipa besi 2,5 inch	Mata Terkena Percikan	Risiko Tinggi	Terapkan kontrol terhadap APD
Analisis	Mata terkena percikan diberikan risk matrix berisiko tinggi dan kendali risiko dengan terapkan kontrol terhadap APD		
Pemotongan besi UNP	Luka Tusuk	Risiko Rendah	Fokus pada pekerjaan
Analisis	Luka tusuk diberikan risk matrix berisiko rendah dan kendali risiko dengan lebih fokus lagi pada pekerjaan		
Pekerja lari hendak berteduh menuju ruang pompa	Luka Robek	Risiko Rendah	Merapikan area kerja
Analisis	Luka robek diberikan risk matrix berisiko rendah dan kendali risiko dengan merapikan area kerja		
General Cleaning di lantai 2	Luka robek dan Retak Tulang	Ekstrim	Terapkan kontrol terhadap SOP dan Penggunaan alat yang layak pakai
Analisis	Luka robek dan retak tulang diberikan berisiko rendah dan kendali risiko dengan terapkan kontrol terhadap SOP dan penggunaan alat yang layak pakai		

Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Risk Matrix	Kendali Risiko
Manual Handling Material	Luka Robek	Ekstrim	Melakukan <i>safety patrol</i> secara berkala
Analisis	Luka robek diberikan risk matrix berisiko ekstrim dan kendali risiko dengan melakukan <i>safety patrol</i> secara berkala		

Wearing kabel Electrical	Memar Pada Kaki	Risiko Rendah	Pengawasan supervisor dan HSE selama proses pekerjaan berlangsung
Analisis	Memar pada kaki diberikan risk matrix berisiko rendah dan kendali risiko dengan pengawasan supervisor dan HSE selama proses pekerjaan berlangsung		

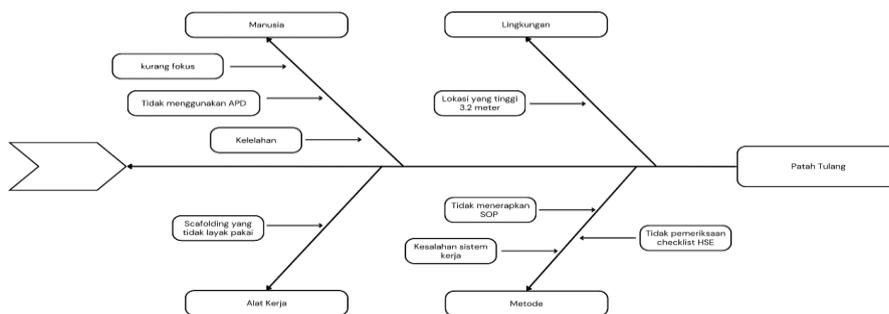
Moving sound alternator di roof	Luka robek dan Retak Tulang	Ekstrim	Pekerja memakai shoes safety dan memastikan kondisi lapangan aman
Analisis	Luka robek dan retak tulang diberikan risk matrix berisiko ekstrim dan kendali risiko dengan pekerja memakai shoes safety dan memastikan kondisi lapangan aman		

Setelah melakukan pengumpulan dan pengolahan data dengan metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)*, analisis dan pembahasan dapat dilakukan berdasarkan temuan potensi bahaya dalam proses pelayanan perusahaan *Electrical works* (pekerjaan *ducting*). Berdasarkan tabel IV.5 *worksheet HAZOP*, ditemukan 7 potensi bahaya pada pekerjaan *ducting*. Hasil identifikasi menunjukkan 3 risiko ekstrim, 1 risiko tinggi, dan 3 risiko rendah. Penyebab risiko tersebut termasuk kelalaian pekerja dalam proses instalasi, pergerakan mesin gerinda untuk memotong pipa, serta tidak memperhatikan postur tubuh saat bekerja.

Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Fishbone Diagram

a. Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Patah Tulang

Berdasarkan Tabel 2, hasil analisis menunjukkan bahwa potensi bahaya dengan tingkat risiko ekstrim adalah patah tulang. Oleh karena itu, analisis lebih lanjut dilakukan menggunakan *diagram fishbone* untuk mengenali faktor-faktor penyebab potensi bahaya patah tulang di area proyek. Penyebab-penyebab ini diperoleh dari dokumentasi divisi HSE dan pengamatan langsung di lokasi proyek. Faktor-faktor penyebab potensi bahaya patah tulang dapat dilihat pada diagram *fishbone* berikut



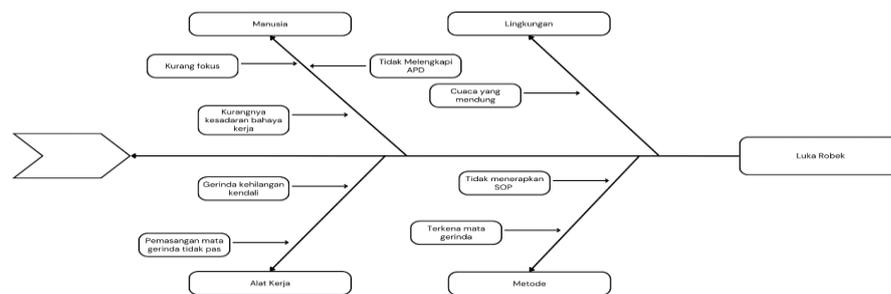
Gambar 2. Analisis Fishbone Diagram pada Kecelakaan Kerja Patah Tulang

Berdasarkan *diagram fishbone* pada Gambar 2, faktor utama penyebab masalah pada potensi bahaya kerja patah tulang adalah kesalahan manusia yang sering terjadi selama bekerja, seperti kelelahan yang

mengakibatkan kurang fokus dan tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Selain itu, faktor lainnya terkait dengan metode kerja yang tidak mengikuti *Standar Operasional Prosedur (SOP)*, menyebabkan kesalahan dalam sistem kerja, dan kurangnya pemeriksaan checklist dari Bagian Kesehatan, Keselamatan, dan Area (HSE). Analisis menggunakan *diagram fishbone* ini menggambarkan faktor penyebab dari kecelakaan kerja patah tulang di area proyek pekerjaan *ducting*.

b. Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Luka Robek

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, pengendalian bahwa potensi bahaya jenis luka robek memiliki tingkat risiko ekstrim. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan *diagram fishbone* terhadap potensi bahaya luka robek dengan tujuan untuk mengenali faktor-faktor penyebabnya di area proyek. Penyebab potensi bahaya luka robek ini diperoleh dari dokumentasi yang dilakukan oleh divisi HSE serta pengamatan langsung di lokasi proyek. Rincian faktor-faktor penyebab potensi bahaya luka robek ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Analisis Fishbone Diagram pada Kecelakaan Kerja Luka Robek

Berdasarkan diagram fishbone pada Gambar 3, faktor penyebab utama yang muncul dalam kasus potensi bahaya kerja luka robek adalah *human error*, seperti kelelahan yang mengakibatkan kurangnya fokus dan kesadaran akan bahaya kerja yang masih rendah. Faktor lainnya terkait dengan mesin adalah pemasangan mata gerinda yang tidak pas, sehingga gerinda kehilangan kendali. Selain itu, penggunaan metode kerja tanpa menerapkan *Standar Prosedur Operasional (SOP)* juga berisiko terkena mata gerinda yang mengakibatkan luka robek sepanjang 2cm pada tangan. Hasil analisis menggunakan *fishbone diagram* ini menjelaskan faktor-faktor penyebab dari kecelakaan kerja luka robek di area proyek pekerjaan *ducting*.

4. CONCLUSION

Kesimpulan dari penelitian dan analisis data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya bertujuan untuk mengurangi risiko pada potensi bahaya kecelakaan kerja sebagai berikut:

1. Diketahui bahwa pada tahun 2022 terdapat tujuh potensi bahaya. Berdasarkan analisis bahaya menggunakan metode HAZOP, ditemukan tujuh potensi bahaya kecelakaan kerja, antara lain mata terkena percikan, luka robek, luka tusuk, luka robek dan patah tulang, memar pada kaki, serta luka robek dan retak tulang. Tingkat risiko bervariasi dari yang terendah, yaitu level 1 dengan risiko rendah dalam matriks risiko, hingga level tertinggi 16 dengan risiko ekstrim dalam matriks risiko.
2. Ada tiga faktor pemicu yang berperan dalam menyebabkan potensi bahaya kecelakaan kerja pada pekerjaan *ducting*, antara lain:
 - a. Manusia : para pekerja mengalami kelelahan bekerja sehingga kurang fokus dalam bekerja dan tidak melengkapi APD sehingga kurang sadar akan potensi bahaya
 - b. Alat Kerja : menggunakan alat gerinda yang kurang pas mengakibatkan mata pisau dari gerinda hilang kendali dan menggunakan alat yang tidak layak pakai
 - c. Area : Cuaca yang ekstrim dan pada pekerjaan yang memiliki ketinggian yang cukup yaitu 3,2 meter, lokasi yang sempit.
3. Hasil perbaikan diatas dapat ditentukan dibawah ini:
 Perusahaan mengimplementasikan program pelatihan khusus yang menekankan pentingnya penggunaan alat pelindung diri (APD) di tempat kerja sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan di area kerja. Selain itu, pekerja diharapkan untuk istirahat ketika merasa

lelah secara fisik atau mental dan menjaga kondisi fisik agar tetap optimal. Dalam upaya mengurangi potensi bahaya, perusahaan memprioritaskan penggunaan alat kerja yang masih layak digunakan, terutama saat pekerja melakukan aktivitas seperti memanjat atau menggeser scaffolding.

Hal ini dilakukan dengan sangat cermat dan selalu mengikuti Prosedur Operasional Standar (SOP) yang telah ditetapkan oleh tim Kesehatan, Keselamatan, dan Area Kerja (HSE). Perusahaan konsisten menerapkan SOP yang telah dirancang oleh tim HSE perusahaan. Tim HSE juga secara berkelanjutan melakukan perbaikan dan mengawasi aktivitas kerja yang tidak mematuhi peraturan dan SOP yang berlaku.

Tim Kesehatan, Keselamatan, dan Area Kerja (HSE) memiliki tanggung jawab utama terhadap keselamatan dan kesehatan karyawan, sementara supervisor bertanggung jawab untuk memastikan penerapan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja secara aman guna mencegah terjadinya kecelakaan di industri tersebut.

Para pekerja diharapkan untuk mengikuti Prosedur Operasi Standar (SOP) dan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang telah disediakan oleh Tim Kesehatan, Keselamatan, dan Area Kerja (HSE). Tim HSE secara aktif mengenali bahaya yang ada dan potensi bahaya yang dapat terjadi di tempat kerja. Tindakan-tindakan ini diambil untuk menjamin area kerja yang aman dan sehat bagi semua karyawan.

5. REFERENCES

- Adityatama, R., Rohma Dhani, M., Nugroho, A., Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, P., Teknik Permesinan Kapal, J., & Perkapalan Negeri Surabaya, P. (2023). Implementasi Metode HAZOPS pada Digestion Unit di Perusahaan Kimia (Vol. 1, Issue 1).
- Aji Ichsan Maulana, N., & Junaedi, D. (2022). Analisa Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Proses Unloading Unit dengan Menggunakan Metode Hazops. In Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. <http://prosiding.pnj.ac.id>
- Arifin Wagiman, M., Yuamita, F., Yogyakarta Jl Siliwangi Jl Ring Road Utara, T., Lor, J., Mlati, K., Sleman, K., & Istimewa Yogyakarta, D. (2022). Analisis Tingkat Risiko Bahaya Kerja Menggunakan Metode Hazop (Hazard And Operability) Pada PT Madubaru PG/PS Madukismo. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1(4), 277–285.
- Bastuti, S. (2021). Analisis Tingkat Risiko Bahaya K3 pada Pengelolaan Apartemen Menggunakan Metode Hazard Operability Study (HAZOPS). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(1), 7–14. <https://doi.org/10.30656/intech.v7i1.2664>
- Cantika, N. A., Fathimahhayati, L. D., & Pawitra, T. A. (2022). Penilaian Risiko K3 pada Pengaliran BBM ke Tangki Timbun dengan Menggunakan Metode HAZOP dan FTA. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(1), 67–74. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i1.4640>
- Ekonomi, J., dan Akuntansi, M., Diaz Ihromi, W., Wartono Putri, A., Safitri, D., Made Ayu Alike Dewi, N., & Pratiwi Anwar, P. (2023). Neraca IDENTIFIKASI RISIKO PADA UD LAKSANA JAYA BORDIR DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) (Vol. 42, Issue 5).
- Hakim, D. F., & Adhika, T. (2022). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability (Hazop) pada Bengkel Motor. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(12), 1534–1543. <https://doi.org/10.46799/jsa.v3i12.519>
- Haslindah, A., Andrie, A., Nur Hidayat, F., & Aryani, S. (2020). Penerapan Metode HAZOP Untuk Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Bagian Produksi Air Minum Dalam Kemasan Cup Pada PT. Tirta Sukses Perkasa (CLUB). *Journal Industrial Engineering and Management (JUST-ME)*, 1(01), 20–24. <https://doi.org/10.47398/justme.v1i01.5>
- Oktavia, S., Ningsih, D., & Hati, S. W. (2019). ANALISIS RESIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) PADA BAGIAN HYDROTEST MANUAL DI PT. CLADTEK BI METAL MANUFACTURING. In *Journal of Business Administration* (Vol. 3, Issue 1). www.bpjsketenagakerjaan.go.id
- Rahmanto, I., & Hamdy, M. I. (2022). Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karawang Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1, 53–60.