



ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) PADA PROYEK KONTRUKSI DRAINASE

Rapiah Sarfa Marasabessy¹, Agung K. Henaulu², Mohtar Latuconsina³
^{1,2,3} Program Studi Tekni Industri, Univesitas Darussalam Ambon
Jl. Waehakila Puncak Wara, Ambon, Maluku
sarfa@unidar.ac.id¹, agung@unidar.ac.id², mohtar_ltc@gmail.com³

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis risiko kecelakaan pada pengerjaan proyek konstruksi drainase di CV. Irama Pratama dengan maksud mengurangi tingkat risiko kecelakaan yang terjadi. Keselamatan dan kesehatan kerja adalah kewajiban yang telah diamanatkan dalam Undang-Undang Ketersnagkerjaan dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja, sehingga risiko kecelakaan yang terjadi bisa ditekan. Dalam pelaksanaan proyek CV. Irama Pratama telah menerapkan Sistem K3 dengan baik, namun kecalakaan seringkali akibat dari kelalaian pekerja sendiri. Sehingga diperlukan pendekatan yang tepat untuk mengetahui risiko kecelakaan. Hazard and Operability Study (HAZOP) adalah metode yang bisa diterapkan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko kecelakaan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko tertinggi terjadi pada pekerjaan awal pada kegiatan A1, A2, A4, B1, B2 dengan tingkat bahaya 10-14, sedangkan pada pekerjaan konstruksi pada kegiatan A3, A7, B5, B6, B7, B9, B10, dan pada Pekerjaan akhir pada kegiatan C11 termasuk dalam kategori risiko sedang dengan tingkat bahaya 5 - 9. Sehingga rekomendasi perbaikan lebih difokuskan pada kondisi risiko tinggi.

Kata kunci : HAZOP, Proyek Konstruksi, Risiko Kerja

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the risks involved in the drainage construction project at CV. Primary rhythm with the aim of reducing the level of risk that occurs. Occupational safety and health are obligations mandated by the Manpower Act and the Minister of Manpower's Regulation, so that the risk of accidents occurs. In implementing the CV project. Irama Pratama has implemented the K3 System well, but the accidents result from the negligence of the workers themselves. So we need the right approach to see the risk of accidents. Hazard and Operability Study (HAZOP) is a method that can be applied to identify and analyze occupational risks. The results showed that the highest risk occurred in initial work in activities A1, A2, A4, B1, B2 with a hazard level of 10-14, while in construction work on activities A3, A7, B5, B6, B7, B9, B10, and at The final work in activity C11 is included in the moderate risk category with a hazard level of 5 - 9. Recommendations for improvement are more focused on high risk conditions.

Keywords: HAZOP, Construction Projects, Job Risks

PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi drainase pada beberapa tempat, yang sering mu terjadi masalah adalah kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan. Persoalan semacam ini adalah salah satu yang harus diperhatikan oleh *stakeholder* dan perusahaan jasa konstruksi, tentunya ini akan berpengaruh terhadap penambahan biaya pengeluaran anggaran bagi pihak perusahaan. Dalam hal ini tidak semua perusahaan jasa konstruksi memperhatikannya, bahkan ada yang belum bersedia mengalokasikan dana untuk kepentingan menanggulangi kecelakaan kerja terutama pada proyek dengan skala kecil. Padahal pelaksanaan proyek konstruksi telah bertransformasi menjadi rangkaian jenis kegiatan yang melibatkan manajemen perusahaan, tenaga kerja, peralatan teknik, dan bahan konstruksi (Henaulu, 2017 ; Tanassy, 2018), sehingga masalah K3 jangan dianggap sepele.

Dalam upaya mengurangi atau menghilangkan bahaya yang menyebabkan kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu pola pengelolaan terhadap risiko yang meliputi mitigasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi, sehingga terwujudnya *zero accident*. Menurut Hadipoetra (2014) bahwa kecelakaan (*accident*) dapat diukur dengan tidak terjadinya kecelakaan yang mengakibatkan kehilangan hari kerja kurang dari 48 jam, contohnya kecelakaan akibat dari gangguan kebisingan (Utami et al, 2019). Dengan demikian dibutuhkan sebuah pendekatan yang mampu menjawab permasalahan K3.

Dalam proses identifikasi dan melakukan analisis potensi bahaya, dapat dilakukan dengan menggunakan *metode Hazard and Operability Study (HAZOP)*. HAZOP merupakan studi keselamatan yang

sistematis, berdasarkan pendekatan sistemik ke arah penilaian keselamatan dan proses pengoperasian peralatan yang kompleks, atau proses produksi (Kotek, et al, 2012). Tujuannya untuk mengidentifikasi kemungkinan bahaya yang muncul dalam fasilitas pengelolaan di perusahaan, menghilangkan sumber utama kecelakaan, seperti ledakan dan kebakaran (Dunjo, et al, 2010). HAZOP itu sendiri secara sistematis bekerja dengan mencari berbagai faktor penyebab (*cause*) yang memungkinkan timbulnya kecelakaan kerja dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah diidentifikasi. Juliana, et al. (2008) melakukan penelitian di PLTU Paiton dengan menggunakan metode HAZOP yang menghasilkan evaluasi risiko bahaya dengan pengaruh yang sangat signifikan.

Adapun kecelakaan kerja yang sering terjadi pada proses konstruksi drainasi ini pada saat proses galian, pengecoran, dan karena pekerjaan ini berlangsung di area terbuka sehingga banyak pekerja yang mengeluhkan rasa sakit yang timbul akibat cuaca dan kelelahan. Sehingga Pada penelitian ini, penulis tertarik menerapkan metode Hazop pada proyek konstruksi drainase, yang kemudian akan mengulas secara terperinci hasil yang diperoleh.

LANDASAN TEORI KECELAKAAN KERJA

Kecelakaan kerja adalah kejadian tak terduga dan juga tak diinginkan, yang mengacaukan proses aktivitas, dan juga menimbulkan kerugian pada manusia dan harta benda. Menurut Anizar (2012), ada dua faktor penyebab kecelakaan yaitu *unsafe action* (faktor manusia) dan *unsafe condition* (faktor lingkungan). *Unsafe Action* dapat disebabkan oleh berbagai hal antara lain :

1. Ketidakseimbangan fisik tenaga kerja yaitu : posisi tubuh yang menyebabkan mudah lelah, cacat fisik, cata sementara, kepekaan panca

- indra terhadap sesuatu.
2. Kurang pendidikan : kurang pengalaman, salah pengertian terhadap suatu perintah, kurang terampil, salah mengartikan *Standart Operational Procedure* (SOP) sehingga mengakibatkan kesalahan pemakaian alat kerja.
 3. Menjalankan pekerjaan tanpa mempunyai kewenangan
 4. Menjalankan pekerjaan yang tidak sesuai dengan keahliannya.
 5. Pemakaian alat pelindung diri (APD) hanya berpura-pura
 6. Mengangkut beban yang berlebihan
 7. Bekerja berlebihan atau melebihi jam kerja

RISIKO KECELAKAAN PADA PERUSAHAAN KONSTRUKSI

Identifikasi Risiko Pada Perusahaan Konstruksi

Identifikasi risiko adalah usaha untuk mengetahui atau menemukan risiko-risiko yang mungkin timbul dalam kegiatan yang dilakukan perusahaan. Pengidentifikasian risiko dilakukan oleh manajer perusahaan dengan mencari tahu kemungkinan-kemungkinan terjadinya suatu kerugian, memperkirakan frekuensi dan besar kecilnya risiko, memutuskan pemakaian metode antisipasi risiko paling efektif, serta mengadministrasikan program-program manajemen risiko. Informasi soal risiko sendiri bisa didapatkan dari dokumen internal seperti laporan keuangan, standar operasional prosedur, dokumen SDM, dan lainnya.

Proses identifikasi risiko harus dilakukan secara komprehensif atau secara menyeluruh untuk meminimalisasi peluang risiko yang tidak teridentifikasi. Dalam pelaksanaannya, identifikasi risiko dapat dilakukan dengan beberapa teknik seperti *brainstorming* (saling bertukar pikiran), *questionnaire* (kuisisioner atau membuat tanya-jawab), *industry benchmarking* (membandingkan industri), *scenario analysis*

(analisis skenario), *risk assessment workshop* (lokakarya penilaian risiko), *incident investigation* (investigasi insiden), *auditing* (audit), *inspection* (inspeksi), *checklist* (membuat daftar pemeriksaan), *hazard and operability studies* (studi bahaya dan pengoperasian).

Menanggulangi Risiko pada Perusahaan Konstruksi

Penanggulangan risiko ini dilakukan untuk memindahkan dampak potensial risiko semaksimal mungkin dan meningkatkan kontrol terhadapnya. Strategi yang bisa digunakan adalah sebagai berikut.

1. Menghindari risiko

Menghindari risiko merupakan strategi penting agar perusahaan dapat mengetahui bahwa perusahaannya tidak akan mengalami kerugian akibat risiko yang telah diidentifikasi.

2. Mencegah dan Mengurangi Risiko

Strategi berikutnya yaitu dengan mencegah risiko terjadi sekaligus mengurangi adanya kerugian. Sebagai contoh perusahaan konstruksi harus menggunakan peralatan proyek baru yang lebih aman. Meskipun harus mengeluarkan budget lebih tinggi, tetapi hal tersebut lebih baik dilakukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan mengurangi kerugian yang mungkin bisa lebih besar jika tidak menggunakannya.

3. Meretensi Risiko

Retensi risiko artinya memperkirakan risiko secara internal baik secara utuh maupun sebagian dari dampak finansial yang akan dialami oleh perusahaan. Strategi retensi risiko ini dibedakan menjadi 2 jenis yaitu retensi yang terencana dan yang tidak terencana.

4. Mentransfer Risiko

Transfer risiko maknanya adalah memindahkan semua atau sebagian dari kemungkinan risiko kepada pihak lain. Strategi ini dilakukan melalui negosiasi antara perusahaan konstruksi dengan pihak lain seperti pemilik, sub kontraktor, atau supplier. Biasanya, transfer risiko ini dilakukan melalui persyaratan yang tertuang dalam kontrak

Contoh dari mentransfer risiko adalah perusahaan membuat perjanjian dengan pemberi



proyek dimana apabila ada perbedaan kondisi lapang di suatu proyek dengan perjanjian awal, maka boleh melakukan penyesuaian harga penawaran.

5. Asuransi

Melakukan asuransi adalah salah satu strategi yang kerap digunakan untuk menanggulangi risiko. Hal ini mirip dengan transfer risiko dimana pihak asuransi bersedia menerima beban finansial apabila terjadi kerugian.

HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)

Hazard and Operability Study (HAZOP) merupakan metode yang digunakan untuk menganalisa bahaya (*hazard*) pada suatu sistem. Sistem ini menggunakan teknik kualitatif untuk mengidentifikasi potensi bahaya dengan menggunakan *guide word*. HAZOP digunakan untuk menjelaskan setiap bagian dari proses untuk mengetahui penyimpangan-penyimpangan dari desain yang telah dibuat dan apa penyebab dan akibatnya.

Skematik ini diselesaikan dengan *guide words* yang sesuai. Berikutnya akan disesuaikan dengan nilai tingkat keparahan (*severity*) yang mendeskripsikan tentang ranking (*rating*) dari *severity* itu sendiri.

Untuk dapat menilai kriteria *severity*, *likelihood*, dan *consequence*, maka perlu mengikuti standar yang ditetapkan dalam mengukur dan atau menilai kriteria tersebut, berikut adalah tabel standar penilaian kriteria dalam HAZOP sesuai apa yang dikemukakan oleh Restuputri, et al (2015).

Tabel 2. Kriteria *Likelihood*

Ranking	Deskripsi
<i>Brand New Excellent</i>	Risiko jarang sekali muncul frekuensi kejadian kurang dari empat kali dalam 10 tahun
<i>Very Good/ Good Serviceable</i>	Risiko terjadi 4-6 kali dalam 10 tahun
<i>Acceptable</i>	Risiko terjadi anatra 6-8 kali dalam 10 tahun
<i>Below Standart/ Poor</i>	Risiko terjadi 8-20 kali dalam 10 tahun
<i>Bad/ Unacceptable</i>	Risiko terjadi 10 kali dalam 10 tahun

Sumber : Restuputri, et al (2015)

Tabel 1. Standar Kriteria *Severity*

Severity	Rating	Deskripsi
<i>Catastrophic</i>	5	Meninggal dunia, cacat permanen, serius, kerusakan lingkungan yang parah, kebocoran B3, kerugian finansial yang sangat besar, biaya pengobatan > 50jt
<i>Mayor</i>	4	Hilang hari kerja, cacat permanen/ sebagian, kerusakan lingkungan yang sedang, kerugian finansial yang besar, biaya pengobatan < 50jt
<i>Moderat</i>	3	Membutuhkan perawatan medis, terganggu pekerjaan, kerugian finansial yang cukup besar, perlu bantuan pihak luar, biaya pengobatan < 10jt
<i>Minor</i>	2	Penanganan P3K, tidak terlalu membutuhkan bantuan dari luar, biaya finansial sedang, biaya pengobatan < 10jt
<i>Negligible</i>	1	Tidak mengganggu proses pekerjaan, tidak ada cidera/ luka, kerugian finansial kecil, biaya pengobatan < 100rb

Sumber : Restuputri, et al (2015)

Tabel 3. Kriteria *Consequence*

Ranking	Deskripsi
<i>Insignificant</i>	Sumber risiko (unsur/komponen/obyek dalam beraktifitas) tidak berdampak sama sekali, akibatnya tidak signifikan terhadap kelangsungan aktifitas, sehingga aktifitas tetap terlaksana
<i>Minor</i>	Sumber risiko (unsur/komponen/obyek dalam beraktifitas) berdampak kecil, akibatnya kecil terhadap kelangsungan aktifitas, sehingga aktifitas tetap masih terlaksana
<i>Moderat</i>	Sumber risiko (unsur/komponen/obyek dalam beraktifitas) berdampak sedang, akibatnya sedang terhadap kelangsungan aktifitas, sehingga aktifitas tetap masih terlaksana
<i>Major</i>	Sumber risiko (unsur/komponen/obyek dalam beraktifitas) berdampak besar, akibatnya cukup signifikan terhadap kelangsungan aktifitas, namun aktifitas masih dapat terlaksana walaupun tidak optimal
<i>Catastrophic</i>	Sumber risiko (unsur/komponen/obyek dalam beraktifitas) berdampak sangat besar, akibatnya sangat signifikan terhadap kelangsungan aktifitas, sehingga aktifitas tidak dapat terlaksana

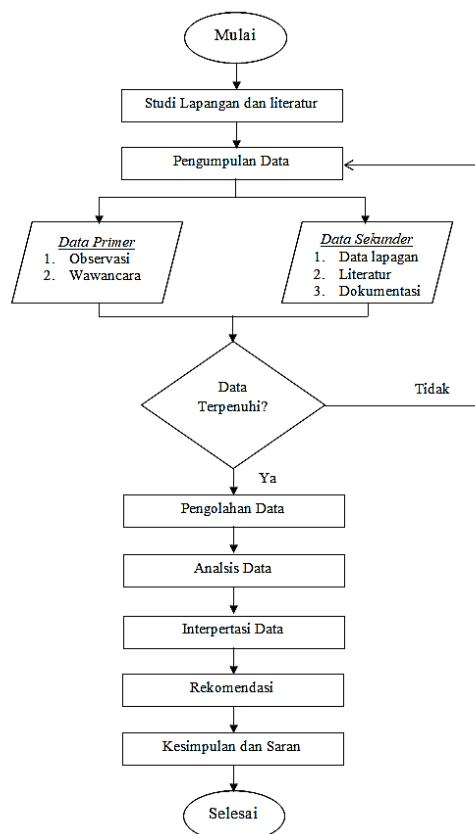
Sumber : Restuputri, et al (2015)

METODOLOGI PENELITIAN

Tipe penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian kualitatif dan kuantitatif. Sedangkan objek penelitian adalah para pekerja proyek di lapangan yang melakukan interaksi langsung dengan memperhatikan sistem keselamatan dan kesehatan kerja. Dan teknik pengolahan data dimulai pada : a) mengetahui urutan proses pengerjaan proyek drainase ; b) identifikasi potensi bahaya pada area proyek mulai awal pengerjaan hingga akhir pengerjaan proyek; c) mengamati penyimpangan yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja; d) melengkapi kriteria HAZOP pada lembar kerja (*worksheet*); e) melakukan proses perangkingan potensi bahaya yang teridentifikasi. Adapun Lokasi penelitian ini berlangsung di Desa Haya Kabupaten Maluku Tengah, provinsi Maluku selama proyek berlangsung..

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alir penelitian yang tersaji pada gambar 1 dibawah ini



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan langkah pengolahan data maka yang perlu dilakukan adalah

Urutan pengerjaan proyek

Pengerjaan proyek saluran drainase sepanjang 160 meter memiliki urutan pengerjaan proyek dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Kegiatan Proyek Drainase Desa Haya

Kode	Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Durasi (Hari)
1.1	A. Pekerjaan awal	Pemasangan papan proyek	1
1.2		Pembersihan awal lokasi proyek	6
1.3		Pemasangan bouflan	2
2.1	B. Pekerjaan konstruksi	Pekerjaan Galian	11
2.2		Pekerjaan batu	18
2.3		Pekerjaan batu kosong	8
2.4		Pekerjaan Babat Beton	10
2.5		Pekerjaan plat beton	5
2.6		Pekerjaan plesteran	11
3.1	C. Pekerjaan Akhir	Pekerjaan pembersihan	3
3.2		Dokumentasi	1

Sumber : *Data lapangan*

Identifikasi potensi bahaya, penyimpangan penyebab kecelakaan kerja dan kriteria HAZOP

Berdasarkan hasil pengamatan (observasi dan wawancara langsung) di lapangan, dapat diketahui bahwa potensi bahaya yang sering terjadi adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Kriteria HAZOP

Kode Identifikasi	Potensi bahaya
A. Pekerjaan Awal	
A1	Tertusuk Duri dan pecahan kaca
A2	Tertimpa pohon
A3	Terkena manuver perkakas (sensor)
A4	Terpeleost
A5	Terkena Hujan deras
A6	Kebersingan (Sensor)
B. Pekerjaan Konstruksi Saluran	
B1	Terkena sinar matahari langsung
B2	Terkena hujan deras (Demam)
B3	Hidung terkena campuran material
B4	Mata terkena campuran material
B5	Terpeleost
B6	Terkena Paku
B7	Terkena martil/ palu
B8	Terkena gergaji
B9	Paku terinjak
B10	Tangan terkena campuran material
B11	Kaki terkena campuran material
C. Pekerjaan Akhir	
C1	Terkena paku

Sumber : *Data lapangan*

Perangkingan Potensi Bahaya

Perangkingan Potensi Bahaya menggunakan *worksheet* dengan

memperhitungkan *likelihood* (peluang) dan *consequences* (konsekwensi). Kemudian menggunakan *risk matrix* untuk mengetahui prioritas potensi bahaya yang harus diberi prioritas untuk diperbaiki

teridentifikasi. *robabilitas terjadinya risiko kecelakaan (likelihood)* dimaksud *likelihood* pada penelitian ini merupakan peluang atau kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja di lokasi proyek *drainase*. Tabel 4 merupakan tabel *likelihood*

Tabel 3. Perangkingan Potensi Bahaya

Kode Identifikasi	Variabel Potensi Kecelakaan	Risiko Terjadi Kecelakaan	Tingkat Severity
A Pekerjaan Awal			
A1	Tertusuk duri dan pecahan kaca	Luka pada bagian kaki	2
A2	Tertimpa pohon	Geger otak	5
A3	Terkena manuver sensor	Kehilangan anggota tubuh	5
A4	Terpeleset	Keseleo	3
A5	Terpapar hujan deras	Sakit kepala/ Demam	2
A6	Terpapar sinar matahari	Sakit kepala/ Demam	2
A7	Kebisingan	Telinga terganggu	1
B Pekerjaan Konstruksi			
B1	Terpapar sinar matahari	Sakit kepala/ Demam	2
B2	Terpapar hujan deras	Sakit kepala/ Demam	2
B3	Hidung terkena debu (semen)	Gangguan pernafasan	1
B4	Mata terkena debu (semen)	Iritasi mata	1
B5	Terpeleset	Keseleo	2
B6	Paku terinjak	Luka pada bagian kaki	2
B7	Terkena martil/ palu	Luka pada bagian tangan	2
B8	Terkena gergaji	Luka pada bagian tangan	2
B9	Tangan terkena campuran material	Iritasi kulit	1
B10	Kaki terkena campuran material	Iritasi kulit	1
C Pekerjaan Akhir			
C1	Paku terinjak	Luka pada bagian kaki	2

Sumber : *Data Lapangan dan Olah Hasil Data*

Berdasarkan hasil observasi tingkat keparahan dapat dihiutng menggunakan nilai *severty* untuk masing masing variable. Setiap variable memiliki nilai *severty* yang berbeda sehingga perhitungannya dilakukan masing-masing setiap item dengan merata-rataka nilai *severty* yang diberikan responden. Untuk menentukan nilai tingkat keparahan (*severty*), dapat ditampilkan pada tabel 3.

Jika dilihat dari tabel 3, maka dapat diketahui tingkat keparahan dari kecelakaan kerja ada pada variabel pekerjaan awal, sub variabel kode identifikasi A2 tertimpa pohon, dengan risiko kercelakaan kerjanya yakni geger otak. sehingga kecelakaan kerja dan keselamatan para pekerja untuk kegiatan proyek seperti ini sudah

Jika dilihat dari tabel 4, maka dapat diketahui tingkat kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja ada pada variabel pekerjaan awal, sub variabel kode identifikasi A1 tertusuk duri dan pecahan kaca, B1 dan B2 sakit kepala karena terpapar matahari langsung, dan hujan deras., dengan nilian tingkat kemungkinan terjadi adalah 5, serta pada kode indentifikasi B9 dan B10 yakni iritasi kulit kaena terkenan campuran material. Dengan demikian, kemungkinan terjadinya kecelakaan dan keselamatan kerja di proyek bisa diminimalisir, dan kesehatan kerja pada proyek bisa ditingkatkan.

Setelah menganalisis *likelihood*, selanjutnya menghitung *risk matrix* (matriks risiko). Fungsi adalah sebagai *assesment* dalam menentukan berbagai tingkatan risiko dari *likelihood* dan *severty*.

Tabel 4. *Likelihood* (kemungkinan) terjadinya kecelakaan

Kode Identifikasi	Variabel Potensi Kecelakaan	Risiko Terjadi Kecelakaan	Probability
A Pekerjaan Awal			
A1	Tertusuk duri dan pecahan kaca	Luka pada bagian kaki	5
A2	Tertimpa pohon	Geger otak	2
A3	Terkena manuver sensor	Kehilangan anggota tubuh	1
A4	Terpeleset	Keseleo	4
A5	Terpapar hujan deras	Sakit kepala/ Demam	2
A6	Terpapar sinar matahari	Sakit kepala/ Demam	2
A7	Kebisingan	Telinga terganggu	5
B Pekerjaan Konstruksi			
B1	Terpapar sinar matahari	Sakit kepala/ Demam	5
B2	Terpapar hujan deras	Sakit kepala/ Demam	5
B3	Hidung terkena debu (semen)	Gangguan pernafasan	3
B4	Mata terkena debu (semen)	Iritasi mata	3
B5	Terpeleset	Keseleo	4
B6	Paku terinjak	Luka pada bagian kaki	4
B7	Terkena martil/ palu	Luka pada bagian tangan	3
B8	Terkena gergaji	Luka pada bagian tangan	2
B9	Tangan terkena campuran material	Iritasi kulit	5
B10	Kaki terkena campuran material	Iritasi kulit	5
C Pekerjaan Akhir			
C1	Paku terinjak	Luka pada bagian kaki	3

Sumber : *Data Lapangan dan Olah Hasil Data*

Matriks risiko (Risk Matrix) kecelakaan proyek drainase.

Sesuai dengan tahapan dari pengolahan data, yang terakhir adalah membuat matriks risiko. Matriks ini merupakan penilaian terhadap dimensi keparahan dan dimensi kemungkinan. Kombinasi dari kedua dimensi tersebut akan menjadi gambaran rekomendasi yang dapat dibuat oleh pemangku kepentingan proyek. Sehingga upaya meminimalisir dan *zero accident* kecelakaan kerja bisa terwujud, sesuai amanat dari Undang-Undang Ketenagakerjaan, berikut adalah matriks risiko (tabel 5).

Dengan demikian dapat diketahui bahwa, risiko tertinggi (*high risk*) ada pada variabel potensi tertusuk duri dan pecahan kaca, tertimpa pohon, terpeleset, terpapar sinar matahari dan terkena hujan secara langsung. Dengan nilai tingkat risikonya adalah 10, yang ditandai dengan warna merah pada kolom signifikasi risiko

Risiko medium (*risk medium*) berada di pekerjaan awal pada variabel potensi terkena manuver sensor dan kebisingan dengan nilai tingkat risiko masing-masing adalah 5 yang menyebabkan kehilangan anggota tubuh dan gangguan indera pendengaran. Pada pekerjaan konstruksi, ada pada variabel potensi kecelakaan yakni terpeleset dan terinjak paku yang menyebabkan gangguan pada kaki berupa keseleo dan kaki terluka, dengan nilai tingkat risiko yang sama yakni 8, sedangkan terkena martil (palu) memiliki nilai tingkat risiko 6, dan potensi kecelakaan campuran material memiliki nilai risiko 5, dengan risiko kecelakaan yang terjadi adalah iritasi pada kulit.

Risiko rendah (*low risk*) pada kegiatan awal adalah pada variabel terpapar matahari dan hujan deras yang mengakibatkan demam, dengan nilai signifikansi risiko adalah 4. Sedangkan pada kegiatan konstruksi ada pada variabel potensi kecelakaan hidung dan mata terkena debu semen, dan terkena gergaji dengan nilai signifikansi risiko adalah 3 dan 4.

Tabel 5. Risk Matrix Proyek Drainase

Kode Identifikasi	Variabel Potensi Kecelakaan	Risiko Terjadi Kecelakaan	Severity	Probability	Tingkat Bahaya	Signifikan Risiko
A Pekerjaan Awal						
A1	Tertusuk duri dan pecahan kaca	Luka pada bagian kaki	2	5	10	High Risk
A2	Tertimpa pohon	Geger otak	5	2	10	High Risk
A3	Terkena manuver sensor	Kehilangan anggota tubuh	5	1	5	Medium Risk
A4	Terpeleset	Keseleo	3	4	12	High Risk
A5	Terpapar hujan deras	Sakit kepala/ Demam	2	2	4	Low Risk
A6	Terpapar sinar matahari	Sakit kepala/ Demam	2	2	4	Low Risk
A7	Kebisingan	Telinga terganggu	1	5	5	Medium Risk
B Pekerjaan Konstruksi						
B1	Terpapar sinar matahari	Sakit kepala/ Demam	2	5	10	High Risk
B2	Terpapar hujan deras	Sakit kepala/ Demam	2	5	10	High Risk
B3	Hidung terkena debu (semen)	Gangguan pernafasan	1	3	3	Low Risk
B4	Mata terkena debu (semen)	Iritasi mata	1	3	3	Low Risk
B5	Terpeleset	Keseleo	2	4	8	Medium Risk
B6	Paku terinjak	Luka pada bagian kaki	2	4	8	Medium Risk
B7	Terkena martil/ palu	Luka pada bagian tangan	2	3	6	Medium Risk
B8	Terkena gergaji	Luka pada bagian tangan	2	2	4	Low Risk
B9	Tangan terkena campuran material	Iritasi kulit	1	5	5	Medium Risk
B10	Kaki terkena campuran material	Iritasi kulit	1	5	5	Medium Risk
C Pekerjaan Akhir						
C1	Paku terinjak	Luka pada bagian kaki	2	3	6	Medium Risk

Sumber : Olah Hasil Data

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Signifikansi *high risk* dan *medium risk* memiliki persentase yang sama. Yakni 28%, sedangkan *low risk* adalah sebesar 44%. Ini juga mengandung pengertian bahwa potensi atau kemungkinan terjadinya kerugian akibat kecelakaan kerja dengan biaya yang dikeluarkan antara 40jt – 50jt adalah sebesar 28% dari anggaran proyek. Dan kerugian akibat risiko ringan (*low risk*) dengan nilai > 10jt adalah sebesar 44% dari total anggaran proyek.
2. Rekomendasi dari hasil penelitian ini lebih dititik beratkan pada signifikansi risiko *high risk*, dan *medium risk*, yang memiliki nilai signifikansi 5 – 8 untuk *medium risk*, dan 10 untuk *high risk*. Dengan demikian para pemangku kepentingan dapat menyiapkan alat pelindung diri sesuai kebutuhan sedini mungkin untuk menekan biaya yang dikeluarkan akibat kecelakaan kerja.

Saran

Saran yang bisa disampaikan pada penelitian selanjutnya masih berada pada metode HAZOP, yakni membandingkan penerapan metode pada proyek yang lain, guna pemberian rekomendasi perbaikan tingkat keselamatan dan kesehatan pekerja proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Anizar. 2012. *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri*, Cetakan II. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Dunjó, J., Fthenakis, V., Vílchez, J. A., & Arnaldos, J. (2010). Hazard and operability (HAZOP) analysis. A literature review. *Journal of hazardous materials*, 173(1-3), 19-32.
- Hadipoetro, S. (2014). Manajemen komprehensif keselamatan kerja. *Jakarta: Yayasan Patra tarbiaah Nusantara.*



- Henaulu A. K., (2017). *Proyek Konstruksi Perumahan Minimalis Dengan Menggunakan Metode CPM-PERT*. Anvantage-Jurnal Ilmu Ekonomi. ISSN 2302-5611. pp 49-54
- Juniani, A. I., Handoko, L., & Firmansyah, C. A. (2008). Implementasi Metode Hazops dalam proses identifikasi bahaya dan analisa risiko pada feedwater system di unit pembangkitan paiton PT. *PJB. Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya*.
- Kotek, L., & Tabas, M. (2012). HAZOP study with qualitative risk analysis for prioritization of corrective and preventive actions. *Procedia Engineering*, 42, 808-815.
- Restuputri, D. P., & Sari, R. P. D. (2015). Analisis kecelakaan kerja dengan menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1), 24-35.
- Tanasy J. R., Henaulu A. K., (2018). *Desain Penjadwalan Proyek Konstruksi Perumahan Minimalis Di PT. Pesona Graha Mandiri (PGM). Dengan Menggunakan Metode AON (Activity On Node)*. Jurnal Istimpro. Vol 1 (2), pp. 7-14.
- Utami, T. N., Winata, R., Sillehu, S., & Marasabessy, R. S. (2019). Earplug as a Barrier on Hearing Disorders Due to Noise Exposure. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10(12), 2028-2032.