

## ANALISIS POTENSI BAHAYA KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE HIRADC PADA PROSES INSTALASI UNIT PENDINGIN RUANGAN STUDI KASUS DI CV XYZ

Wahyu Sidiq Saputra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri Universitas Selamat Sri, [wasidsap@gmail.com](mailto:wasidsap@gmail.com)

### ABSTRAK

Terjadinya kecelakaan kerja tentu menimbulkan kerugian dan masalah pada kelangsungan sebuah pekerjaan, baik kerugian secara materiil maupun korban jiwa. Perilaku kerja yang tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi kerja yang tidak aman (*unsafe condition*) dapat diketahui melalui suatu identifikasi bahaya menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*). Upaya pengendalian guna mencegah dan meminimalisir adanya kecelakaan kerja tersebut dapat dilakukan dengan mempelajari suatu pekerjaan. Kemudian mengidentifikasi bahaya dan potensi insiden yang berhubungan dengan setiap langkah yang digunakan untuk menemukan solusi dan mengontrol bahaya yang ada. Identifikasi bahaya dari enam proses kerja pada proses instalasi unit pendingin udara, terdapat tiga belas (13) bahaya kesehatan, lima (5) bahaya keselamatan dan dua (2) bahaya lingkungan yang menjadi potensi bahaya yang mengancam pada proses instalasi pendingin ruangan. Penilaian risiko dari 20 bahaya yang ada, dapat disimpulkan bahwa terdapat 11 risiko kategori rendah, 7 kategori risiko sedang dan 2 kategori risiko tinggi. Pada keseluruhan proses instalasi unit pendingin udara terdapat 55% kategori risiko rendah, 35% kategori risiko sedang, 10% risiko tinggi dan 0% kategori risiko sangat tinggi. Dari 35% kategori risiko sedang, semuanya turun ke kategori rendah. Dan 10% kategori risiko tinggi, seluruhnya turun ke kategori risiko rendah. Ini menunjukkan bahwa seluruhnya berada dalam kategori risiko rendah.

**Kata kunci** : K3, kecelakaan kerja, hiradc

Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

## 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

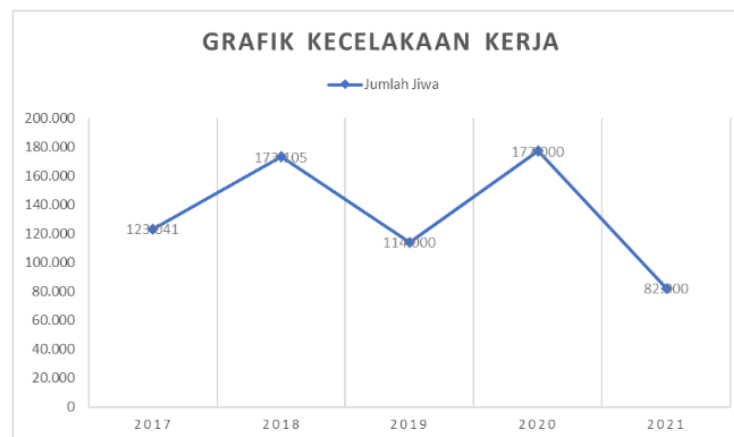
Dunia industri erat kaitannya dengan proses produksi yang memerlukan penggunaan teknologi yang sangat maju. Adanya teknologi bisa memudahkan proses produksi serta menimbulkan bahaya jika tidak diimbangi dengan lingkungan kerja, proses kerja dan sistem kerja yang tidak aman. Apalagi tidak jarang pengusaha maupun pekerja mengabaikan timbulnya bahaya demi mencapai target produksi. Untuk menciptakan lingkungan kerja, proses kerja dan sistem kerja yang aman maka diterapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada suatu perusahaan. Penerapan konsep keselamatan dan kesehatan kerja muncul sejak manusia mengenal suatu pekerjaan.

Setiap pekerjaan mempunyai potensi bahaya yang dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja sehingga menimbulkan risiko terhadap keselamatan pekerja, perusahaan maupun lingkungan sekitar. Keselamatan kerja diperlukan untuk memberi jaminan bagi tenaga kerja dalam hal kenyamanan dan keselamatan diri di lingkungan

kerja. Secara umum kecelakaan kerja diakibatkan oleh tindakan tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*).

Kecelakaan kerja dapat berkurang dengan adanya penerapan keselamatan kerja yang tinggi sehingga tenaga kerja dapat bekerja dengan maksimal. Oleh karena itu, keselamatan kerja bukan hanya tanggung jawab perusahaan saja, melainkan juga kesadaran pekerja dan pengawasan dari pemerintah. Dengan adanya Undang-undang nomor 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja menjadikan setiap jenis pekerjaan wajib mengikuti arahan dari pemerintah guna memastikan keselamatan kerja bagi tenaga kerja dan perusahaan.

Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat, pada tahun 2017 angka kecelakaan kerja yang dilaporkan mencapai 123.041 kasus, sementara sepanjang 2018 mencapai 173.105 kasus dengan klaim Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) sebesar Rp 1,2 Triliun. Untuk tahun 2019 menjadi 114.000 kasus, dan mengalami kenaikan kasus sebanyak 55,2% menjadi 177.000 kasus di tahun 2020. Kemudian sepanjang Januari hingga September 2021, terdapat 82.000 kasus kecelakaan kerja dan kasus penyakit akibat kerja yang 65 persennya disebabkan karena Covid-19.



**Gambar 1.** Grafik Kecelakaan Kerja dari BPJS tahun 2017-2021

Upaya pencegahan kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi potensi risiko yang ada. Salah satu metode yang digunakan adalah *Hazards Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)*. Metode ini merupakan serangkaian proses untuk mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi baik aktivitas rutin maupun tidak rutin pada sebuah pekerjaan. Kemudian dilakukan identifikasi potensi bahaya kecelakaan kerja, penilaian risiko dari bahaya tersebut lalu membuat program pengendalian bahaya agar dapat meminimalisir tingkat risikonya ke tahap yang lebih rendah dengan tujuan mengurangi tingkat kecelakaan.

Proses instalasi unit pendingin ruangan merupakan sebuah proses pekerjaan yang mempunyai risiko kecelakaan kerja seperti terjatuh dari tangga, terkena paparan debu, dan bahaya menghirup gas freon. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian ini untuk mengidentifikasi risiko bahaya kecelakaan kerja, memberi penilaian tingkat risikonya kemudian melakukan serangkaian rekayasa untuk mengendalikan potensi bahaya kecelakaan kerja.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Bahaya

Bahaya adalah suatu kondisi (energi, tindakan, kondisi) yang memiliki kemampuan terjadinya cedera, penyakit, kematian dan kerusakan lingkungan (Kridatama, 2010). Berdasarkan peraturan pemerintah No.50 tahun 2012 Potensi Bahaya merupakan kondisi atau keadaan pada manusia, peralatan, mesin, instalasi, bahan, cara kerja, sifat kerja, proses produksi, dan lingkungan yang memiliki potensi yang menimbulkan gangguan, kerusakan, kerugian, kecelakaan, kebakaran, peledakan, pencemaran dan penyakit akibat kerja. Bahaya di tempat kerja akan terjadi jika adanya interaksi antara unsur-unsur produksi, manusia, peralatan, manusia, proses kerja atau dapat disebut dengan PEME (*People, Equipment, Material, Environment*) (Goetsch, 2015).

## 2.2 Risiko

Risiko adalah suatu keadaan yang tidak pasti yang dapat dihadapi seseorang atau suatu perusahaan konstruksi sehingga dapat memberikan dampak merugikan atau tidak sesuai dengan rencana baik terhadap waktu maupun biaya (Kountur, 2004). Sedangkan risiko K3 adalah risiko yang berkaitan dengan sumber bahaya yang timbul dalam aktivitas kerja menyangkut aspek kemanusiaan, peralatan, material dan lingkungan kerja. Umumnya risiko K3 dikatakan sebagai hal negatif seperti kecelakaan terhadap manusia dan asset perusahaan, kebakaran, penyakit akibat kerja, kerusakan alat, dan gangguan operasi (Erwin, 2012).

## 2.3 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak terencana dan tidak terkendali akibat dari suatu tindakan atau rekasi suatu objek, bahan, orang atau radiasi yang mengakibatkan cedera atau kemungkinan akibat lainnya (Sumber: Heinrich, Petersen, Roos, 1980).

Menurut (AS/NZS 4801:2001) Kecelakaan adalah semua kejadian yang tidak direncanakan yang menyebabkan atau berpotensi menyebabkan cedera, kesakitan, kerusakan, kerugian lainnya. Kecelakaan kerja menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.03/Men/98 adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban manusia dan atau harta benda.

Dari beberapa pengertian tersebut diatas, dapat disimpulkan bahwa kecelakaan akibat kerja adalah suatu kejadian yang tidak diduga, tidak dikehendaki, dan dapat menyebabkan kerugian baik jiwa maupun harta benda yang terjadi disebabkan oleh pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan serta dalam perjalanan berangkat ke tempat kerja dan pulang kerumah dari bekerja melalui jalan yang wajar atau biasa dilalui.

## 2.4 Klasifikasi Tingkat Kecelakaan Kerja

Adapun klasifikasi tingkat kecelakaan kerja berdasarkan tingkat keparahannya (Ihsan, 2011 dikutip dari Alexander dkk, 2019) :

### a. Fatal/Meninggal

Kecelakaan yang menyebabkan kematian tanpa memperhitungkan tenggang waktu antara terjadinya kecelakaan dengan meninggalnya korban.

b. Berat

Kecelakaan kerja berat yakni kecelakaan kerja yang mengalami amputasi dan kegagalan fungsi tubuh. Seperti patah tulang, cacat, amputasi anggota tubuh.

c. Sedang

Kecelakaan kerja sedang yaitu kecelakaan yang membutuhkan pengobatan dan perlu istirahat selama lebih dari 2 hari, seperti terjepit, luka sampai robek, luka bakar.

d. Ringan

Kecelakaan kerja ringan merupakan kecelakaan yang membutuhkan pengobatan di hari itu juga dan kemudian dapat melakukan pekerjaannya kembali atau istirahat kurang dari dua hari. Seperti terpeleset, tergores, terjatuh, terkilir.

## 2.5 Pendingin Ruangan

Mesin pendingin (refrigerator) adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan panas dari dalam ruangan ke luar ruangan untuk menjadikan temperatur benda/ruangan tersebut lebih rendah dari temperatur lingkungannya sehingga menghasilkan suhu/temperatur dingin (Terry Gunawan, 2014). Sehingga proses kerja mesin pendingin selalu berhubungan dengan proses-proses aliran panas dan perpindahan panas.

Menurut Arismunandar dan Saito (2005) mengatakan bahwa refrigerasi adalah usaha untuk mempertahankan suhu rendah yaitu suatu proses mendinginkan udara sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan kondisi yang dipersyaratkan terhadap kondisi udara dari suatu ruangan tertentu, faktor suhu dan temperatur sangat berperan dalam memelihara dan mempertahankan nilainya.

Jenis pendingin yang biasa dipakai untuk kebutuhan rumah tangga adalah menggunakan media pendingin yaitu Refrigeran 22. Adapun prosesnya yaitu kompresor menghisap gas freon dari evaporator yang mempunyai tekanan rendah dan dikeluarkan dari kompresor dengan tekanan tinggi. Refrigeran yang keluar dari kompresor masih berupa gas dengan suhu tinggi, dan kemudian mengalir melalui pemisah (*oil separator*) karena berat jenis gas freon lebih ringan, maka minyak yang terbawa selalu berada di bawah, yang kemudian mengalir kembali ke dalam *carter* kompresor. Adanya minyak ikut di dalam peredaran disebabkan pelumasan pada kompresor seperti, pada bantalan-bantalan, ring dengan torak.

Freon yang telah dipisahkan dari minyak dialirkan menuju kondensor, dan selanjutnya gas refrigeran di dalam kondensor didinginkan dengan menggunakan air laut, agar gas refrigeran berubah gas cair yang kemudian ditampung di dalam penampung (*receiver*) yang selanjutnya dialirkan ke katup ekspansi yang sebelumnya melalui pengering (*dehydrator*) dan melewati *solenoid valve* diteruskan ke katup ekspansi dan freon cair masuk ke evaporator. Dari katup ekspansi ke evaporator, karena evaporator mempunyai volume pipa yang lebih besar. Freon tersebut mengalami pengembangan volume dan penurunan tekanan. Di dalam evaporator, freon diuapkan kembali dengan mengambil panas yang berada di sekitar evaporator (dalam ruangan dingin) dimana evaporator ditempatkan. Setelah refrigeran berubah menjadi gas, kemudian dihisap kembali oleh evaporator dan proses berjalan seperti semula.

### 3 METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Objek Penelitian ini dilakukan di CV XYZ yang bergerak di bidang jasa servis alat elektronik pendingin ruangan (AC) yang beralamat di Desa Brangsong, Kecamatan Brangsong, Kabupaten Kendal Jawa Tengah. Penelitian ini berfokus pada proses instalasi unit pendingin ruangan (AC).

#### 3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Juni 2022 s.d Juli 2022, mulai dari tahap perencanaan dan pemilihan judul sampai pengelolaan hasil penelitian.

#### 3.3 Jenis Data

- a. Data Primer, pengambilan data dilakukan melalui pengamatan langsung atau survei lapangan, kuesioner dan wawancara langsung.
- b. Data Sekunder, pengambilan data diperoleh dari pekerja referensi, perpustakaan, jurnal, dan literatur lainnya.

#### 3.4 Metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC)

*HIRADC* adalah bagian dari standar OHSAS 18001: 2007 (klausul 4.3.1), yang mana organisasi harus menetapkan menerapkan dan memelihara prosedur untuk meramalkan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan kontrol yang diperlukan, dan merupakan salah satu elemen kunci untuk mewujudkan tempat kerja yang aman. Dalam penggunaan *HIRADC* terdapat 3 (tiga) tahapan yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan pengendalian risiko (*Determining Control*). Sedangkan yang dimaksud dengan risiko sendiri adalah keadaan yang dihadapi oleh seseorang maupun perusahaan yang merupakan keadaan tidak memiliki kepastian. Keadaan ini sendiri dapat memberikan dampak kerugian dan ketidak sesuaian terhadap rencana yang dibuat, baik waktu maupun biaya.

##### a. Identifikasi Bahaya (*Hazards Identification*)

Pengidentifikasian bahaya menjadi suatu proses yang bisa dilakukan guna mengenali semua kejadian atau situasi yang berpotensi sebagai penyebab kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang mungkin timbul di tempat kerja. Langkah awal dalam identifikasi adalah menetapkan pembagian identifikasi bahaya berdasarkan area atau proses kerja. Setiap proses yang ada, dilakukan identifikasi bahaya yang terjadi berdasar pada berbagai unsur bahaya. Identifikasi menurut unsur bahaya ini dilakukan dengan melihat kepada area kerja, peralatan atau mesin yang dipakai, kebiasaan dan tindakan operator bekerja serta material yang dipakai (Rout, 2017).

##### b. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Risiko (*risk*) memperlihatkan kemungkinan munculnya suatu kecelakaan pada siklus operasi atau periode waktu tertentu. Penilaian risiko merupakan proses penilaian dari kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan pengidentifikasian bahaya sebelumnya. Penilaian risiko berarti memberikan nilai terhadap tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan (*severity*) dan peryebab potensi bahaya tersebut seberapa seringnya terjadi

(*likelihood*). Dalam penetapan nilai-nilai yang sama dan tepat untuk semua proses kerja, dibuat suatu definisi tentang skala yang telah ditetapkan (Tarwaka, 2014).

### 1) *Likelihood* (Tingkat Peluang)

Menurut (Suardi, 2007) dalam (Yudhistira, 2018) faktor yang dapat mempengaruhi peluang terjadinya kecelakaan adalah berapa kali situasi terjadi, durasi paparan, dan jumlah orang terpapar serta ketrampilan dan pengalaman korban.

**Tabel 1.** Tingkat Peluang (*Likelihood*)

Level	Tingkat Peluang	Uraian
1	Sangat Kecil Kemungkinan	Terjadi 1x dalam masa lebih dari 1 tahun
2	Kecil Kemungkinan	Bisa terjadi 1x dalam setahun
3	Jarang Kemungkinan	Bisa terjadi 1x dalam 1 bulan
4	Sering Terjadi	Bisa terjadi 1x dalam 1 minggu
5	Sangat Sering Terjadi	Terjadi beberapa kali dalam seminggu

### 2) *Severity* (Tingkat Keparahan)

Menurut (Suardi, 2007) dalam (Yudhistira, 2018) adapun beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat keparahan yaitu volume material, jarak pekerja dengan potensi bahaya, dan konsentrasi substansi.

**Tabel 2** Tingkat Keparahan (*severity*)

Skor	Tingkat Keparahan	Parameter I
1	Bahaya kecil	Kesalahan tidak berdampak cedera. Tidak berdampak pada proses
2	Bahaya ringan	Cedera ringan yang dapat ditangani dengan P3K. Sedikit gangguan pada proses
3	Bahaya Sedang	Cedera ringan butuh perawatan medis. Menimbulkan masalah pada proses
4	Berbahaya	Cedera yang membuat cacat/kehilangan fungsi tubuh. Menyebabkan terhentinya proses
5	Sangat Berbahaya	Menyebabkan kematian. Gangguan serius dan memaksa terhentinya proses

### 3) *Risk Matrix* (Matriks Risiko)

Matriks Risiko dilakukan untuk menentukan apakah risiko dapat diterima atau tidak, dengan mempertimbangkan kemampuan suatu organisasi dalam menghadapi suatu risiko. Tahap ini dilakukan dengan mengevaluasi hasil peringkat risiko yang dihasilkan dari kombinasi antara tingkat kemungkinan dan keparahan. Kemudian level

risiko akan dibagi menjadi empat kategori, yakni rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi (Supriyadi, 2015). Berikut merupakan tabel mengenai matriks risiko

**Tabel 3. Risk Matrix**

<b>Peluang</b>	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
		<b>Keparahan</b>				

**Tabel 4. Level Risiko**

<b>Warna</b>	<b>Skor</b>	<b>Uraian</b>
Rendah	1-4	Risiko dapat diterima, tidak perlu pengendalian tambahan. Hanya perlu melakukan pemantauan untuk memastikan pengendalian telah dipelihara dan diterapkan dengan benar
Sedang	5-9	Risiko dapat diterima, hanya perlu tindakan untuk mengurangi risiko dan perlu ditetapkan tanggung jawab penanganan dalam melakukan pengendalian operasional
Tinggi	10-16	Risiko tidak dapat diterima, perlu dilakukan pengendalian agar tingkat risiko dapat dikurangi. Kegiatan ini tidak dapat dilaksanakan sampai risiko telah direduksi
Sangat Tinggi	20-25	Risiko tidak dapat diterima, kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan untuk mereduksi risiko dengan sumber daya yang terbatas, maka pekerjaan tidak dapat dilakukan

**c. Determining Control**

Upaya pengendalian risiko dilakukan untuk seluruh bahaya yang ditemukan pada proses identifikasi bahaya dengan mempertimbangkan peringkat risiko sehingga dapat ditentukan cara pengendaliannya. Penentuan pengendalian mengacu pada hirarki pengendalian yang terdiri dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif dan penggunaan alat pelindung diri (APD) yang disesuaikan dengan aktivitas pekerjaan yang dilakukan. Tindakan pengendalian risiko bertujuan untuk mengurangi tingkat kemungkinan/peluang (*likelihood*), keparahan (*severity*) pengalihan risiko sebagian atau seluruhnya (*risk transfer*) (*International Labour*

*Organization*, 2013). Salah satu strategi yang dapat dilakukan dalam pengendalian risiko yaitu dengan menekan peluang terjadinya (*Likelihood*). Pengurangan-pengurangan ini dapat dilakukan melalui pendekatan hirarki risiko. Berikut adalah lima tahapan yang dilakukan sebagai upaya untuk meminimalisir terjadinya risiko:

1) *Elimination*

Eliminasi adalah menghilangkan pekerjaan yang berbahaya yaitu berupa alat, proses, mesin atau zat dengan tujuan untuk melindungi pekerja.

2) *Substitution*

Substitusi bertujuan untuk mengganti bahan, proses, operasi ataupun peralatan dari yang berbahaya menjadi lebih tidak berbahaya.

3) *Engineering control*

Tipe pengendalian ini merupakan yang paling umum digunakan karena memiliki kemampuan untuk merubah jalur transmisi bahaya atau mengisolasi pekerja dari bahaya.

4) *Administrative control*

Pengendalian bahaya dengan melakukan modifikasi pada interaksi pekerja dengan lingkungan kerja, seperti rotasi kerja, pelatihan, pengembangan standar kerja (SOP), *shift* kerja dan *housekeeping*.

5) *Personal perspective equipment (APD)*

6) Alat pelindung diri dirancang untuk melindungi diri dari bahaya di lingkungan kerja, serta zat pencemar, agar tetap selalu aman dan sehat.

#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

##### a. Proses Penentuan Tempat Instalasi

Saat tiba di lokasi, hal pertama yang dilakukan adalah berdiskusi dengan konsumen tentang penentuan tempat instalasi. Proses ini dilakukan untuk menjelaskan kelebihan dan kekurangan apabila unit pendingin ruangan ditempatkan pada titik tersebut. Konsumen akan menentukan tempat instalasi mulai dari unit dalam (*indoor*), unit luar (*outdoor*), drainase air, dan pengambilan titik beban listrik.

**Tabel 5.** Identifikasi Bahaya Proses Penentuan Tempat Instalasi

Proses Kerja	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya
Penentuan tempat instalasi	<i>health</i>	Intimidasi dan ancaman

**Tabel 6.** Penilaian Risiko Proses Penentuan Tempat Instalasi

Bahaya	Penilaian Risiko			
	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	Level

Intimidasi dan ancaman	2	1	2	Rendah
------------------------	---	---	---	--------

**Tabel 7.** Pengendalian Risiko Proses Penentuan Tempat Instalasi

Bahaya	Pengendalian	
	Jenis	Uraian
Intimidasi dan ancaman	Administrasi	Prosedur kerja

### b. Instalasi Unit Dalam (*Indoor*)

Unit dalam pendingin ruangan berfungsi untuk menghirup udara panas kemudian mensirkulasikannya dengan melewati bagian evaporator yang membuat udara menjadi dingin dengan bantuan kipas *fan*. Ini berlangsung secara kontinyu dan kualitas udara dalam ruangan mempengaruhi performa unit dalam. Unit dalam ditempatkan pada ruangan/kamar yang akan di atur kenyamanan udaranya. Dalam instalasinya, posisi unit dalam harus memiliki jarak minimal 25 centimeter dari arah atas, kanan dan kiri, serta 1,6 meter dari bawah. Apabila ada halangan seperti lemari dibawah tempat instalasi unit dalam, maka diberi jarak 40 centimeter. Unit dalam berisikan evaporator, kipas *fan*, *cover body*, jalu penampungan air kondensasi, kelistrikan yang mengatur kinerja pendingin ruangan sesuai perintah melalui remot kontrol.

**Tabel 8.** Identifikasi bahaya Proses Instalasi Unit Dalam (*Indoor*)

Proses Kerja	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya
Pemasangan Tangga Lipat	<i>safety</i>	Alas tidak rata
Pemasangan Braket	<i>health</i>	Mengulurkan tangan dan mengangkat kepala terlalu ekstrim
Proses bor tembok	<i>health</i>	Paparan debu

**Tabel 9.** Penilaian Risiko Proses Instalasi Unit Dalam (*Indoor*)

Bahaya	Penilaian Risiko			
	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	Level
Alas tumpuan tangga tidak rata	3	2	6	Sedang
Mengulurkan tangan dan mengangkat kepala terlalu ekstrim	2	1	2	Rendah
Paparan debu	4	1	4	Rendah

**Tabel 10.** Pengendalian Risiko Proses Instalasi Unit Dalam (*Indoor*)

Bahaya	Pengendalian	
	Jenis	Uraian

Alas tumpuan tangga tidak rata	Rekayasa teknik	Memberi papan atau alas rata pada bawah tangga
Mengulurkan tangan dan mengangkat kepala terlalu ekstrim	Administrasi	Tidak menempatkan unit dalam ( <i>indoor</i> ) terlalu tinggi
Paparan debu	Administrasi	Tidak mengebor searah dengan arah mata angin

### c. Instalasi Unit Luar (*Outdoor*)

Unit luar berisikan kompresor, kondensor dan ekspansi dengan dibantu kipas (*fan*) untuk mempercepat proses pembuangan udara panas ke luar ruangan (ke udara bebas). Instalasi unit luar ditempatkan pada luar ruangan yang mempunyai sirkulasi yang bercampur udara bebas. Sangat tidak disarankan posisi instalasinya berada pada ruangan terbatas tanpa adanya sirkulasi dari udara luar. Instalasinya harus berjarak sekurang-kurangnya 15 centimeter didepan tembok dan kiri unit luar, 30 centimeter dikanan unit luar dan dengan ketinggian sesuai kondisi geografis.

**Tabel 11.** Identifikasi Bahaya Proses Instalasi Unit Luar (*Outdoor*)

Proses Kerja	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya
Pengangkatan unit luar	<i>health</i>	Mengangkat dan memikul beban berat
Tembok roboh	<i>safety</i>	Tembok roboh

**Tabel 12.** Penilaian Risiko Proses Instalasi Unit Luar (*Outdoor*)

Bahaya	Penilaian Risiko			
	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	Level
Memikul beban berat	3	1	3	Rendah
Tembok roboh	1	3	3	Rendah

**Tabel 13.** Pengendalian Risiko Risiko Proses Instalasi Unit Luar (*Outdoor*)

Bahaya	Pengendalian	
	Jenis	Uraian
Memikul beban berat	Administrasi	Diangkat dua orang atau ditarik dengan tali
Tembok roboh	Administrasi	Memilih titik yang lebih kuat dari bagian lain

### d. Instalasi Pipa *Connection*

Unit Dalam (*Indoor*) ditempatkan di dalam ruangan, sedangkan unit luar (*Outdoor*) ditempatkan diluar ruangan. Untuk mengalirkan freon dari *outdoor* ke *indoor* tentu dibutuhkan pipa tambahan. Maka dari itu dibutuhkan

lubang pada tembok untuk dilalui pipa *connection* untuk mempertemukan keduanya. Instalasinya harus mempertahankan estetika dan efisiensi panjang pipanya. Panjang minimal pipa *connection* yang digunakan adalah 3 meter dan maksimalnya adalah 25 meter.

**Tabel 14.** Identifikasi Bahaya Proses Instalasi Pipa *Connection*

Proses Kerja	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya
Bobol tembok	Kesehatan ( <i>health</i> )	Gerakan berulang membobol tembok
	Kesehatan ( <i>health</i> )	Paparan pecahan tembok
Proses flare ujung pipa <i>connection</i>	Keselamatan ( <i>safety</i> )	Tangan tersayat
Proses pengelasan	Kesehatan ( <i>health</i> )	Cahaya alat las sangat terang
Proses pasca pengelasan	Keselamatan ( <i>safety</i> )	Panas pipa pasca pengelasan
Proses <i>Flushing</i> atau <i>Purging</i>	Kesehatan ( <i>health</i> )	Menghirup gas freon
	Lingkungan	Gas freon terbuang ke udara bebas

**Tabel 15.** Penilaian Risiko Proses Instalasi Pipa *Connection*

Bahaya	Penilaian Risiko			
	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	Level
Gerakan berulang membobol tembok	4	2	8	Sedang
Paparan pecahan tembok	4	2	8	Sedang
Tangan tersayat	3	2	6	Sedang
Cahaya alat las sangat terang	1	2	2	Rendah
Panas pipa pasca pengelasan	1	3	3	Rendah
Menghirup gas freon	4	3	12	Tinggi
Gas freon terbuang ke udara bebas	4	4	16	Tinggi

**Tabel 16.** Pengendalian Risiko Proses Instalasi Pipa *Connection*

Bahaya	Pengendalian	
	Jenis	Uraian
Gerakan berulang membobol tembok	Administrasi	Prosedur kerja untuk berhati-hati
Paparan pecahan tembok	Administrasi	Prosedur kerja untuk berhati-hati
Tangan tersayat	Administrasi	Prosedur kerja untuk berhati-hati
Cahaya alat las sangat terang	Administrasi	Berhati-hati saat pelaksanaan proses kerja
Panas pipa pasca pengelasan	Administrasi	Berhati-hati saat pelaksanaan proses kerja

Menghirup gas freon	Substitusi	Mengganti dengan proses <i>vacuum</i>
	Administrasi	Menghindarkan muka dari area kerja
Gas freon terbang ke udara bebas	Substitusi	Mengganti dengan proses <i>vacuum</i>

**e. Proses Instalasi Drainase Air Kondensasi**

Pendingin ruangan mempunyai sistem pembuangan berupa air kondensasi. Ini adalah hasil dari proses penyerapan panas dalam ruangan yang melewati evaporator sehingga membuat kondensasi. Contoh sederhana proses kondensasi disekitar kita bisa ditemukan pada botol air dingin yang dibiarkan pada ruangan dengan suhu ruang 32° celcius. Atau rerumputan yang menghasilkan air saat pagi hari. Pada pendingin udara proses ini berlangsung secara kontinyu selama unit pendingin udara bekerja.

Oleh karena sifat alamiah air yang mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah, maka pembuangannya juga menggunakan pipa dengan posisi selalu miring kebawah sampai ketempat dimana air ini akan dibuang. Air hasil kondensasi ini dibuang ke tempat yang biasa digunakan sebagai jalur air seperti wastafel, kamar mandi ataupun tanah. Apabila tempat pembuangannya terlalu jauh maka bisa ditampung menggunakan bak/ember.

**Tabel 17.** Identifikasi Bahaya Proses Instalasi Drainase Air Kondensasi

Proses Kerja	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya
Bobol tembok	Kesehatan ( <i>health</i> )	Gerakan berulang membobol tembok
Pembuatan jalur pembuangan air kondensasi	Kesehatan ( <i>health</i> ) Lingkungan	Ancaman dan intimidasi Jamur pada tembok

**Tabel 18.** Penilaian Risiko Proses Instalasi Drainase Air Kondensasi

Bahaya	Penilaian Risiko			
	L	S	T	Level
Gerakan berulang membobol tembok	4	2	8	Sedang
Intimidasi dan ancaman	2	1	2	Rendah
Jamur pada tembok	3	1	3	Rendah

**Tabel 19.** Pengendalian Risiko Proses Instalasi Drainase Air Kondensasi

Bahaya	Pengendalian	
	Jenis	Uraian

Gerakan berulang membobol tembok	Substitusi	Mengganti proses manual dengan bor
Intimidasi dan ancaman	Administrasi	Prosedur kerja
Jamur pada tembok	Administrasi	Ujung drainase air kondensasi tidak menetes pada tembok

#### f. Proses Instalasi Listrik

Setelah proses pemasangan unit pendingin ruangan selesai, hal terakhir yang dilakukan adalah instalasi listrik. Listrik adalah sumber energi untuk menjalankan proses pendingin pada pendingin ruangan. Titik beban listrik yang harus diambil juga harus memperhatikan kapasitas dari beban pendinginan. Kabel yang dipilih dalam proses penyambungan ini juga harus sesuai dengan arus yang akan dilalui, sehingga tidak *over* yang dapat mengakibatkan konsleting listrik.

Teknisi akan mencari sumber listrik yang akan dijadikan beban. Proses akan selesai lebih cepat apabila konsumen sudah menyediakan stop kontak khusus di dekat unit pendingin ruangan. Namun, apabila tidak ada, maka teknisi akan mencari sumber listrik diatas plafon. Pada proses penyambungan ini harus memperhatikan risiko pekerjaannya yaitu tersengat listrik. Berikut adalah bahaya proses kerja pada proses instalasi listrik.

**Tabel 20.** Identifikasi Bahaya Proses Instalasi Listrik

Proses Kerja	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya
Menaiki plafon	<i>health</i>	Posisi tubuh membungkuk, jalan jongkok,merayap
	<i>health</i>	Suhu hangat, cahaya gelap, udara pengap, banyak kotoran
	<i>safety</i>	Plafon roboh
Proses penyambungan listrik	<i>health</i>	Tersengat listrik

**Tabel 21.** Penilaian Risiko Proses Instalasi Listrik

Bahaya	Penilaian Risiko			
	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	Level
Posisi tubuh membungkuk, jalan jongkok,merayap	3	2	6	Sedang
Suhu hangat, cahaya gelap, udara pengap, banyak kotoran	3	1	3	Rendah
Plafon roboh	1	3	3	Rendah
Tersengat listrik	3	3	9	Sedang

**Tabel 22.** Pengendalian Risiko Proses Instalasi Listrik

Bahaya	Pengendalian	
	Jenis	Uraian
Posisi tubuh membungkuk, jalan jongkok, merayap	Adminis-trasi	Berhati-hati saat menginjak plafon sebagai tumpuan
Suhu hangat, cahaya gelap, udara pengap, banyak kotoran	Rekayasa teknik	Membawa senter untuk penerangan
Plafon roboh	Adminis-trasi	Prosedur kerja untuk pelaksanaan proses
Tersengat listrik	Adminis-trasi	Mematikan listrik saat proses sambung listrik

## 5 KESIMPULAN

Identifikasi bahaya dari enam proses kerja pada proses instalasi unit pendingin udara, terdapat tiga belas (13) bahaya kesehatan, lima (5) bahaya keselamatan dan dua (2) bahaya lingkungan yang menjadi potensi bahaya yang mengancam pada proses instalasi pendingin ruangan.

Penilaian risiko dari 20 bahaya yang ada, dapat disimpulkan bahwa terdapat 11 risiko kategori rendah, 7 kategori risiko sedang dan 2 kategori risiko tinggi. Pada keseluruhan proses instalasi unit pendingin udara terdapat 55% kategori risiko rendah, 35% kategori risiko sedang, 10% risiko tinggi dan 0% kategori risiko sangat tinggi.

Pengendalian risiko dilakukan untuk meminimalisir risiko dengan harapan kategori risikonya turun ke kategori yang lebih rendah. Pengendalian risiko dilakukan dengan 5 hierarki pengendalian risiko yakni eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, kontrol administrasi dan alat pelindung diri. Dari satu bahaya yang ada, risikonya dapat diminimalisir dengan satu atau beberapa pengendalian risiko dari lima pengendalian risiko yang ada. Dari 35% kategori risiko sedang, semuanya turun ke kategori rendah. Dan 10% kategori risiko tinggi, seluruhnya turun ke kategori risiko rendah. Ini menunjukkan bahwa seluruhnya berada dalam kategori risiko rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.A., Anwar Prabu Mangkunegara. 2002. Manajemen Sumber Daya Manusia. Perusahaan. Bandung:PT Remaja Rosdakarya.
- [2] Adinda, Aulia Risky. 2021. Analisis Pekerjaan Dengan Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) di PT Bima Sapaja Abadi. Laporan Tugas Akhir. Universitas Pertamina. Jakarta.
- [3] Afandi, R., Desrianty, A. & Yuniar. (2014). Usulan Penanganan Identifikasi Bahaya Menggunakan Teknik *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) (Studi Kasus di PT Komatsu Undercarriage Indonesia). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*. Vol.2. No.3.

- [4] Alfidyani, K.S., Lestantyo, D., Wahyuni, I. (2020). Hubungan Pelatihan K3, Penggunaan APD, Pemasangan Safety Sign, dan Penerapan SOP Dengan Terjadinya Risiko Kecelakaan Kerja (Studi Pada Industri Garmen Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. Volume 8. Nomor 4.
- [5] Arismunandar, W. & Saito, H., 1991. "Penyegaran Udara". 4th ed. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [6] AS/NZS. (4801:2001). Australian/New Zealand Standard Occupational Health and Safety Management System Scope Only.
- [7] Cholil, A.A. dkk. (2020). Penerapan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap. *Jurnal Bisnis & Manajemen*. Vol.20. No.2. Hal 41-46.
- [8] Erwin, B., Abdurrahman, M.A.N. & Panguriseng. (2012). Analisa Pengelolaan Risiko Proyek Pengairan. *Jurnal Penelitian Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin*.
- [9] Goetsch, D.L. (2015). Occupational Safety and Healthy For Technologist, Engineers, and Manager. (8 Th Ed Ed). England: Pearson.
- [10] Gunawan, Terry. (2014). Uji Eksperimental Mesin Pendingin Berpendingin Air Dengan Menggunakan Refrigerant R22 dan Refrigerant R407A. *Poros*. Volume 12. Nomor 2. Hal 165-172.
- [11] Hadiningrum, Kunliestiowati. (2003). Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- [12] Hanafi. (2006). Manajemen Risiko Operasional. Jakarta: Pendidikan dan Pembinaan Manajemen.
- [13] Handoko 2017 Manajemen Sumber Daya Manusia. Edisi Revisi Jakarta Bumi Aksara. Metodologi Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis Bisnis. Jakarta : P Gramedia Pustaka.
- [14] Heinrich, H. W., Petersen, Dan, Roos, N., 1980. Industrial Accident Prevention 5 th Ed. McGraw-Hill, New York.
- [15] Ihsan, T., Hamidi, S.A., Putri, F.A. (2020). Penilaian Risiko Dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. *Jurnal Civronlit Unbari*. 5(2). 67-74.
- [16] Ikhsan, T., Edwin, T., Irawan, R.O. (2016). Analisis Risiko K3 Dengan Metode HIRARC Pada Area Produksi PT Cahaya Murni Andalas Permai. *JKMA (Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas)*. Vol.10. No.2, Hal 179-185.
- [17] Kridatama, C. (2010). Prosedur Identifikasi Bahaya, Penilaian dan Pengendalian Risiko. Jakarta.
- [18] Muhammad, Irfan & Susilowati I. H. (2021). Analisa Manajemen Risiko K3 Dalam Industri Manufaktur Indonesia: Literature Review. *Prepotif Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Volume 5. No.1, 335-343.
- [19] Mulya, Adi. (2008). Penyebab Kecelakaan Kerja. Jakarta.
- [20] Nabilla, Putri. 2021. Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan *Hot Tapping Steam Pipe Line* (Studi Kasus Departemen Asia Pasific Rayon PT RAPP). Tugas Akhir. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- [21] OHSAS 18001:2007.
- [22] Ridley, John. 2008. Ikhtisar Kesehatan & Keselamatan Kerja Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- [23] Samosir, Ismi Aulia. 2014. Analisis Potensi Bahaya dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRAC (Studi Kasus Pada Industri Kelapa Sawit PT Manakarra Unggul Lestari, Mamuju, Sulawesi Barat). Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- [24] Saputro, Toha & Lombardo, Doddy. (2021). Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) Dalam Mengendalikan Risiko di PT Zae Elang Perkasa. *Jurnal Baut dan Manufaktur*. Vol.03. No.1. Hal 23-29.

- [25] Sari, A., Lolita, & Fauzia . (2017). Pengukuran Kualitas Hidup Pasien Hipertensi Di Puskesmas Mergangsan Yogyakarta Menggunakan European Quality Of Life 5 Dimensions (Eq5d) Questionnaire Dan Visual Analog Scale (Vas). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 1-12.
- [26] Soputan, Gabby E.M. (2014). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*. Vol.4. No.4, 229-238.
- [27] Suardi, Rudi. 2007. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PPM.