

**MITIGASI RISIKO KEGIATAN *RADIOGRAPHY TEST* PADA *HYGIENE*  
INDUSTRI PT SUCOFINDO DURI MENGGUNAKAN METODE  
*HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND DETERMINING*  
*CONTROL (HIRADC)***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1  
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Putri Yanda Aulia

No. Mahasiswa : 20522080

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 21-10-2024



Putri Yanda Aulia

20522080

## SURAT BUKTI PENELITIAN



### SURAT KETERANGAN

NO. 0962/DRI-V/HC/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Unit PT. SUCOFINDO Pelayanan Duri, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Putri Yanda Aulia**  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Sekolah : Universitas Islam Indonesia

Yang bersangkutan telah menyelesaikan Penelitian di PT. SUCOFINDO Unit Pelayanan Duri yang di mulai periode 22 April s/d 24 Mei 2024

Demikian surat keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Duri, 27 Mei 2024  
PT. SUCOFINDO



**Nofi Adrisal**  
Pgs. Kepala Unit Pelayanan Duri

PT SUCOFINDO  
DUMAI BRANCH  
Jl. Dr. Wahidin No. 31 Dumai 28814,  
Riau

☎ (+62-765) 31157, 439733  
☎ (+62-765) 33684  
✉ [dumai@sucofindo.co.id](mailto:dumai@sucofindo.co.id)  
📱 @SUCOFINDOOFFICIAL

🌐 SUCOFINDO

[www.sucofindo.co.id](http://www.sucofindo.co.id)

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**MITIGASI RISIKO KEGIATAN *RADIOGRAPHY TEST* PADA *HYGIENE* INDUSTRI  
PT SUCOFINDO DURI MENGGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION  
RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL (HIRADC)***



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Putri Yanda Aulia**

**No. Mahasiswa : 20522080**

**Yogyakarta, 26 September 2024**

**Dosen Pembimbing**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dwi Handayani', is positioned below the text 'Dosen Pembimbing'.

**(Dr. Ir Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPM)**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**MITIGASI RISIKO KEGIATAN *RADIOGRAPHY TEST* PADA *HYGIENE* INDUSTRI  
PT SUCOFINDO DURI MENGGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION  
RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL (HIRADC)***

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Putri Yanda Aulia**

**No. Mahasiswa : 20522080**

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

**Universitas Islam Indonesia**

**Yogyakarta, 26 - September – 2024**

**Tim Penguji**

Dr. Ir Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPM



Ketua

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S. T.,

M.Sc., Ph.D., IPM



Anggota I

Ir. Ali Parkhan, M.T.



Anggota II

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia**




**Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S. T., M. Sc., Ph. D., IPM**  
**NIK. 01522010**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirobil'alamin* atas izin Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua, abang-abang, dan kakak saya tercinta yang telah memberikan doa, pengorbanan, dan dukungan yang tak pernah berhenti setiap harinya kepada penulis selama pengerjaan Tugas Akhir ini. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPU selaku dosen pembimbing dari Tugas Akhir penulis atas segala ilmu dan masukan yang telah diberikan kepada penulis. Terakhir, terima kasih diri sendiri yang sudah mampu bertahan sejauh ini, yang selalu mampu berjuang melawan rasa sakit & takut hingga akhirnya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Allah SWT selalu melipat gandakan kebaikan hamba-Nya dan selalu memberikan kesehatan dan kebahagiaan.

## MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al- Insyirah: 5-6)

“Jangan kamu merasa lemah dan jangan bersedih, sebab kamu paling tinggi derajatnya jika kamu beriman”

(Q.S Ali Imran: 139)

“Dan Dia bersama kamu di mana saja kamu berada. Dan Allah maha melihat apa yang kamu kerjakan”

(Q.S Al-Hadid: 4)

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul “Mitigasi Risiko Kegiatan Radiography Test pada Hygiene Industri PT Sucofindo Duri Menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)*” dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan laporan Tugas Akhir ini bisa berjalan dengan baik berkat dukungan dari orang-orang sekitar penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M. T., ASEAN. Eng. Selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M. Sc., Ph.D., IPM. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Dr. Ir. Dwi handayani S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang sudah memberikan dukungan dan bimbingan kepada penulis.
4. PT Sucofindo Duri yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan pengambilan data dan memberikan informasi yang di butuhkan oleh penulis.
5. Bapak Andri Gunawan Satrya selaku pembimbing lapangan dari PT Sucofindo yang sudah memberikan izin penelitian, membantu dalam pengambilan data dan memberi masukan kepada penulis.
6. Bapak Suryanto dan Ibu Betty Roslinda selaku kedua orang tua penulis beserta Saudara Hardi Rifki Al-Amin dan Saudari Lestari Indah Susanti selaku saudara dari penulis yang selalu memberika doa, dukungan, motivasi dan segala usaha yang diberikan untuk kebaikan penulis selama ini.
7. Annisa Restia Dwiandra, Syalita Salsabila, Annisa Rohmah, Mohammed El Maghriby, Alisha Trianda Ramadhani, Ilzam Fauzi, Arif Dwi Mulyanto, Sulthan Nabel Alfarras, Putri Callista Rahmah, Rona Sutra Dewangga selaku sahabat dari penulis yang telah memberikan banyak support, doa, masukan, saran dan menghibur penulis pada selama pembuatan tugas akhir ini hingga laporan ini selesai. Semoga Allah SWT membalas kebaikanmu.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu. Terima kasih atas segalanya, semoga Allah SWT membalas kebaikan dengan sesuatu yang lebih.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu proses dari penyelesaian Tugas Akhir ini. Semoga atas segala kebaikannya dapat menjadi amal shaleh dan mendatangkan keberkahan balasan dari Allah SWT. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dalam Laporan Tugas Akhir ini dan jauh dari kata sempurna. Akhir kata penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat kepada siapapun yang membaca dan dimanfaatkan sesuai dengan peruntukannya.

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Yogyakarta, 9 September 2024



**Putri Yanda Aulia**

20522080

## ABSTRAK

PT Sucofindo Duri merupakan perusahaan inspeksi yang salah satunya bergerak di sektor migas dan industri bertujuan untuk memberi petunjuk tentang prinsip kerja agar terhindar dari bahaya radiasi yang akan timbul. Penelitian ini berfokus pada dampak radiasi dan kecelakaan kerja dari kegiatan *Radiography Test* pada pipa minyak di Duri Riau. Penelitian ini menggunakan metode HIRADC untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada pekerja dengan menganalisa ciri-ciri bahaya yang akan timbul dan menetapkan bentuk pengendalian risiko dari pekerjaan tersebut. Penelitian ini dilaksanakan dengan mengumpulkan data kecelakaan kerja dari aktivitas *Radiography Test* dan wawancara untuk mengetahui risiko-risiko yang ada pada perusahaan. Berdasarkan penelitian data ditemukan bahwa 50% terkena radiasi pada aktivitas *Radiography test*. Tujuan dari penelitian ini adalah agar bisa mengidentifikasi risiko bahaya, dapat menghitung dan menganalisis tingkat risiko dan dapat memberikan rekomendasi pengendalian risiko pada Perusahaan dan saran menggunakan metode *Hazard Identification risk assessment and determining control* (HIRADC). Kemudian dilakukan identifikasi risiko. Serta membuat tabel HIRADC sesuai dengan dengan penyebab utama permasalahan. Hasil dari penelitian ini didapatkan sebanyak 13 pekerjaan dengan tingkat risiko ekstrim (*Extreme risk*) dengan presentase 52%, 10 aktivitas pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (*High risk*) dengan presentase 40%, dan 2 aktivitas pekerjaan dengan tingkat risiko sedang (*moderate risk*) dengan presentase 8%. Lalu dilakukan pengendalian dengan memuat SOP yang tegas terkait penggunaan APD, menggunakan *surveymeter* untuk mengukur paparan radiasi di lapangan dan selalu menyediakan P3K ketika berada di lapangan.

Kata Kunci: Risiko, *Hazard Identification, Risk Assessment, determining control* (HIRADC), Kecelakaan kerja, Radiasi.

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Bagi Peneliti .....	4
1.4.1 Bagi Perusahaan .....	4
1.4.3 Bagi Masyarakat dan Peneliti Selanjutnya .....	5
1.5 Batasan Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kajian Literatur .....	6
2.1.1 Hazard Identification, Risk Assessment and Determing Control (HIRADC) ....	6
2.1.1 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) .....	9
2.1 Landasan Teori .....	13
2.2.1 Radiasi .....	13
2.2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) .....	13
2.2.3 Kecelakaan Kerja .....	13
2.2.4 Risiko .....	14
2.2.5 Hazard Identification, Risk Assessment and Determing Control (HIRADC)	14
2.2.6 Identifikasi Bahaya (Hazard Identification) .....	14
2.2.7 Penilaian Risiko (Risk Assessment) .....	15
2.2.8 Pengendalian Bahaya (Determing Control) .....	16
2.2.9 Penilaian Risiko (Risk Assessment) .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Subjek Penelitian .....	19
3.2 Objek Penelitian .....	19
3.3 Data Penelitian .....	19
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	19
3.5 Alur Penelitian .....	20
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>22</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	22
4.1.1 Profil Perusahaan .....	22
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan .....	22
4.2 Pengolahan Data .....	22

4.2.1 <i>Identifikasi Risiko</i> .....	22
4.2.2 <i>Penilaian Risiko</i> .....	24
4.2.3 <i>Tabel HIRADC</i> .....	27
<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	<b>31</b>
5.1 <i>Penilaian risiko sebelum dilakukan pengendalian</i> .....	31
5.2 <i>Analisis pengendalian risiko yang dilakukan</i> .....	32
5.3 <i>Penilaian Risiko Sesudah Dilakukan Pengendalian</i> .....	35
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	<b>38</b>
6.1 <i>Kesimpulan</i> .....	38
6.2 <i>Saran</i> .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>A-1</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kerja.....	3
Tabel 2.1 State of Art .....	10
Tabel 2.2 Tabel HIRADC .....	14
Tabel 2.3 <i>Likelyhood</i> .....	15
Tabel 2.4 <i>Consequences</i> .....	15
Tabel 2.5 Tabel Matrix Risiko .....	16
Tabel 2.6 <i>Likelyhood</i> .....	18
Tabel 4.1 Identifikasi Risiko .....	22
Tabel 4.2 Penilaian Risiko .....	25
Tabel 4.3 Tabel HIRADC .....	27
Tabel 5.1 Penilaian risiko sebelum pengendalian .....	31
Tabel 5.2 Penilaian Risiko Setelah Pengendalian .....	35

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. 1 Risiko Radiography Test .....	2
Gambar 2. 1 Hirarki Kontrol .....	17
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	20
Gambar 5. 1 Grafik Penilaian Risiko Sebelum Pengendalian.....	37
Gambar 5. 2 Grafik Penilaian Risiko Sesudah Pengendalian .....	37

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kecelakaan kerja merupakan kecelakaan yang berkaitan dengan hubungan kerja baik penyakit yang timbul karena hubungan pekerja atau berkaitan dengan kecelakaan yang terjadi saat mengerjakan pekerjaan di tempat kerja. Kecelakaan kerja ini dapat terjadi oleh beberapa faktor antara lain keadaan yang tidak aman (*unsafe condition*), tindakan pekerja yang tidak aman (*unsafe action*), dan juga interaksi manusia dan saran pendukung kerja (Putra, 2017). Oleh karena itu program (K3) Keselamatan dan Kesehatan Kerja sangat penting dalam melaksanakan pekerjaan dari suatu perusahaan mengingat karakteristik karyawan dari suatu perusahaan berbeda tiap orangnya. Adapun jenis-jenis dari kecelakaan kerja dalam bekerja yaitu tertimpa benda yang jatuh, terkena radiasi dari alat kerja, tersengam arus listrik dan lainnya. Dengan adanya jaminan dan pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di perusahaan atau di tempat kerja, maka perusahaan atau tempat kerja memiliki rasa yang lebih aman dalam melindungi pekerja atau karyawannya dalam berjalannya kegiatan pada saat bekerja.

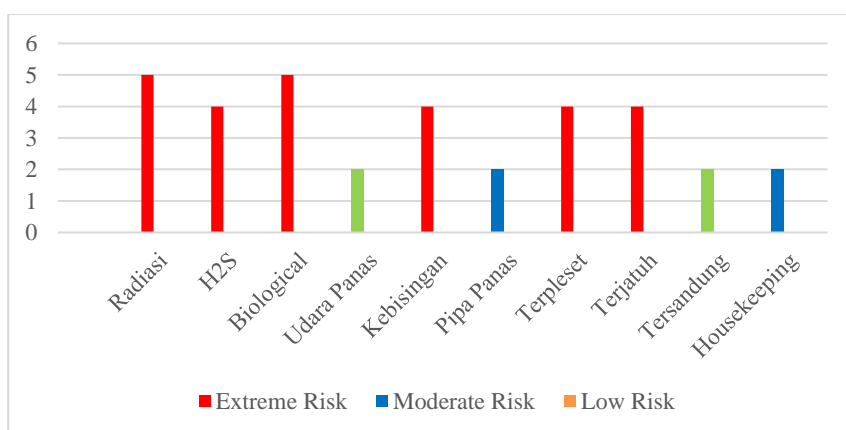
*Hygiene industri* merupakan suatu ilmu dan seni, beserta penerapannya dalam pengenalan dan penilaian potensi bahaya lingkungan kerja yang selanjutnya digunakan untuk implementasi teknologi pengendalian agar tenaga kerja memperoleh kenyamanan serta kemudahan dalam pelaksanaan aktivitasnya, sehingga para pekerja dan masyarakat umum terhindar dari faktor bahaya sebagai efek samping kemajuan teknologi (Setyaningsih, 2018). Tujuan dari *hygiene industri* ini yaitu untuk melindungi pekerja dan masyarakat sekitar industri dari risiko potensi bahaya yang dapat terjadi akibat proses dari suatu produksi yang kegiatannya untuk melakukan identifikasi suatu bahaya dan pengukuran dan menemukan cara yang tepat untuk menyikapi risiko faktor bahaya serta pencegahan secara menyeluruh.

Radiasi merupakan suatu pancaran energi melalui suatu materi atau ruang dalam bentuk yang panas, partikel atau gelombang elektromagnetik dari radiasi. Selain itu, radiasi juga diartikan sebagai pemancaran dan kerambatan gelombang yang membawa tenaga dalam bentuk apapun yang kemudian dibebaskan dalam proses transformasi inti ini termasuk ke tenaga yang berasal dari sumber radiasi pengion. Beberapa gelombang radiasi dapat dilihat dan dirasakan seperti cahaya panas atau seperti sinar-X yang hanya dapat dideteksi dengan peralatan khusus. Radiasi ini tidak dapat dideteksi atau dirasakan secara langsung dengan menggunakan panca indera,

tetapi dapat dideteksi menggunakan peralatan khusus yang disebut detektor radiasi, contohnya film fotografi (Mukh Syaifudin, 2023).

PT *Superintending Company of Indonesia* (SUCOFINDO) berdiri pada tanggal 22 Oktober 1956. PT Sucofindo adalah perusahaan inspeksi pertama di Indonesia dengan kepemilikan saham pemerintah Republik Indonesia dan SGS Geneva. Pada saat ini, PT Sucofindo bergerak pada bidang jasa inspeksi, pengujian, sertifikasi, pelatihan dan konsultasi. Pelayanan Sucofindo kini telah merambah pada sektor Pertanian, Kehutanan, Kelautan, Perikanan, Peternakan, Pertambangan, Industri Manufaktur, Energi baru dan Terbarukan serta terus mengembangkan kompetensi untuk mendukung kebijakan strategis pemerintah. Salah satu layanan yang diteliti adalah layanan Inspeksi dan Audit yang memiliki tujuan untuk membantu perusahaan untuk memastikan bahwa produk, jasa, peralatan dan fasilitas yang dimiliki memenuhi persyaratan, standar, dan peraturan baik nasional maupun internasional.

Program proteksi & Keselamatan Radiasi dalam kegiatan radiografi industri ini termasuk pada layanan inspeksi yang bergerak di sektor migas dan industri yang bertujuan untuk memberi tuntunan dan petunjuk tentang prinsip kerja alat pada para pekerja agar dapat melaksanakan tugasnya dengan baik dan terhindar dari bahaya radiasi yang akan timbul dari alat sumber radiasi yang digunakan. Pemakaian sumber radiasi dibidang uji tak rusak bertujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dalam pemeriksaan kualitas hasil pengelasan secara lebih teliti dalam melihat cacat-cacat pada material dasar pipa/plat yang dapat terlihat pada film hasil penyinaran dari sumber radioaktif. Pada pekerjaan *radiografi test* terdapat beberapa risiko yang berdampak pada karyawan yang bekerja.



Gambar 1. 1 Risiko Radiography Test  
Sumber : PT Sucofindo Duri (diolah oleh peneliti)

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kerja

<b>Risiko</b>	<b>Akibat</b>
Radiasi	Muntah atau pusing akibat paparan radiasi
H2S	Kesulitan bernafas
Udara Panas	Mengalami dehidrasi
Biological	Di patok ular
Terpeleset	Cedera pada engkel kaki
Pipa Panas	Luka pada tangan

Data diatas merupakan sebagian dampak risiko dari radiografi *test* yang ada di PT Sucofindo Duri. Berdasarkan dari tabel 1.1 Kesehatan dan keselamatan pekerja dapat terancam pada kondisi yang berisiko di lingkungan kerja. PT Sucofindo Duri selalu memberikan arahan SOP terhadap pekerja sebelum memulai pekerjaannya dan ada juga sebagian dari pekerja yang belum terlalu memperhatikan tentang pentingnya keselamatan kerja. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assesment and Determining Control*) untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada pekerja dengan menganalisa ciri-ciri bahaya yang akan timbul dan menetapkan bentuk pengendalian risiko dari pekerjaan tersebut.

Menurut (Handoko & Rahardjo, 2017) *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* merupakan elemen utama dalam sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja yang berkaitan langsung dalam upaya pencegahan dan pengendalian bahaya (OHSAS 18001). HIRADC dibagi menjadi beberapa bagian, seperti identifikasi bahaya (*Hazard Identificication*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan menentukan pengendalian risiko (*Risk Control*). Alasan mengapa penelitian ini penting dilakukan harapannya agar petugas *Radiography* di PT. Sucofindo Duri ini bisa terhindari dari cedera akibat pekerjaan, meminimalisir dampak dari paparan radiasi dan mempertegas penggunaan APD pada saat melakukan pekerjaan. Hasil dari penelitian HIRADC nantinya akan digunakan sebagai dasar utama dalam menyusun tujuan dan target K3 yaitu mendegah, mengurangi, bahkan meniadakan risiko kecelakaan kerja (*zero accident*) nantinya akan dicapai oleh setiap perusahaan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dibuat sebagai berikut.

1. Bagaimana identifikasi risiko yang dapat terjadi pada aktivitas *Radiography Test* menggunakan metode HIRADC di PT Sucofindo Duri?
2. Bagaimana tingkat risiko (*risk rating*) terhadap potensi bahaya yang dapat terjadi pada aktivitas *Radiography Test* di PT Sucofindo Duri?
3. Bagaimana upaya pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk menangani dampak risiko *Radiography Test* di PT Sucofindo Duri?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka penelitian dilakukan dengan tujuan sebagai berikut.

1. Dapat mengidentifikasi risiko bahaya yang dapat terjadi pada aktivitas pekerjaan *Radiography Test* menggunakan metode HIRADC.
2. Dapat menghitung dan menganalisis tingkat nilai dari suatu risiko untuk keselamatan dan kesehatan aktivitas para pekerja di PT Sucofindo Duri.
3. Dapat memberikan rekomendasi terhadap upaya pengendalian risiko untuk mengurangi dampak risiko yang dapat terjadi pada aktivitas *Radiography Test* di PT Sucofindo Duri.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Berikut ini merupakan manfaat dari penelitian tugas akhir ini.

### 1.4.1 Bagi Peneliti

Berikut ini merupakan manfaat yang didapatkan dalam melakukan penelitian di PT Sucofindo Duri.

1. Agar mengetahui dan memahami bagaimana proses dari *Radiography Test* di PT Sucofindo.
2. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dari peneliti terkait dengan analisis kecelakaan kerja pada proses *Radiography Test* di PT Sucofindo.

### 1.4.1 Bagi Perusahaan

Berikut ini merupakan manfaat yang didapatkan oleh PT Sucofindo Duri

1. Dari penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam mengidentifikasi risiko kerja aktivitas *Radiography Test*, sehingga dapat mencegah permasalahan yang akan terjadi

pada aktivitas selanjutnya.

#### 1.4.3 Bagi Masyarakat dan Peneliti Selanjutnya

Berikut ini merupakan manfaat yang bisa menjadi referensi untuk peneliti selanjutnya.

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai media tambahan informasi pengetahuan serta dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

### 1.5 Batasan Penelitian

Dalam suatu penelitian, diperlukan suatu batasan-batasan penelitian agar penelitian berjalan dengan tepat. Batasan yang digunakan dalam penelitian kali ini yaitu.

1. Objek penelitian hanya berfokus pada aktivitas *Radiography Test* di PT Sucofindo Duri.
2. Pengambilan data dilakukan di internal perusahaan pada aktivitas *Radiography Test* di PT Sucofindo Duri.
3. Penelitian ini berfokus pada analisis risiko kecelakaan kerja dampak aktivitas *Radiography Test* di PT Sucofindo Duri.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur berisi dari berbagai penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebagai referensi bagi peneliti untuk topik yang berkaitan dengan penelitian. Pada penelitian ini berkaitan dengan keselamatan pada karyawan dalam bekerja dengan metode yang sering digunakan yaitu *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)*.

#### 2.1.1 *Hazard Identification, Risk Assessment and Determing Control (HIRADC)*

Pada penelitian yang dilakukan oleh Norzaimi *et al* (2019) dengan judul penelitian “*Investigation The Effective Of The Hazard Identification, Risk Assessment and Determing Control (HIRADC) in Manufacturing Process*”. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan tingkat suatu kemungkinan kejadian berbahaya yang teridentifikasi, tingkat keparahan konsekuensi dari kejadian bahaya tersebut, dan juga untuk menentukan tingkat risiko suatu kejadian yang menentukan signifikansi atau nilai bahaya dari risiko terhadap para pekerja. Dari hasil yang sudah diteliti hasil dari pertimbangan tindakan pengendalian yang pertama yaitu eliminasi praktik kerja yang berbahaya dari tempat kerja, selanjutnya penggantian, isolasi dan pengendalian teknik dan yang terakhir mengendalikan administratif dan alat pelindung diri (APD).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fernando *et al* (2023) dengan judul penelitian “*Safety Risk Management Analysis at PT. XYZ Using the HIRADC and FMEA Approach*”. Penelitian ini dilakukan untuk meneliti penyebab dari kecelakaan kerja dalam proses produksi pembuatan pompa. Dari hasil yang sudah diteliti didapatkan beberapa aspek K3 yang belum terlaksana dengan baik dalam pelaksanaan proses produksi, yang paling sering terjadi adalah tidak menggunakan APD secara lengkap yang menyebabkan kerugian yang dialami oleh karyawan seperti terkena percikan api saat melakukan pengelasan, terjatuh pada kaki karena tidak menggunakan sepatu safety, tangan tergores karena tidak menggunakan APD dengan lengkap. Setelah mengidentifikasi permasalahan dan melakukan analisis menggunakan metode HIRADC, analisis *Why to Why*, dan FMEA ditemukan beberapa sumber dari permasalahan seperti, sumber daya manusia, material, mesin, lingkungan dan metode.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ketut *et al* (2024) dengan judul penelitian “*Analysis Of Occupational Health and Safety Risk Management Using The Hazard Identification Risk*

*Assessment And Determing Control Method in Section SP Bridge Replacement Project. Cokroaminoto – SP. Tohpati Denpasar*”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor bahaya dan risiko penyebab kecelakaan kerja, mengkaji risiko kecelakaan kerja dan mengetahui cara pengendalian risiko kerja pada pekerjaan substruktur dan pondasi pada Sp. Proyek penggantian jembatan. Hasil penelitian yang didapatkan oleh peneliti yaitu identifikasi bahaya diperoleh 25 angka bahaya dan 20 angka risiko, dari hasil penilaian risiko tersebut ditemukan 11 bahaya tergolong rendah (*low risk*), 56 bahaya tergolong sedang (*medium risk*), 85 bahaya tergolong tinggi (*high risk*), dan 8 bahaya diklasifikasikan sebagai ekstrim (risiko ekstrim). Lalu dari hasil pengendalian risiko tersebut didapatkan 18 total pengendalian untuk 19 jenis pekerjaan substruktur dan pondasi jembatan penatih. Pengendalian dilakukan berdasarkan hierari pengendalian yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa, administrasi dan alat pelindung diri (APD).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Damayanti & Alifin (2024) dengan judul penelitian “*Occupational Health and Safety Risk Analysis Utilizing The HIRADC Method On Cleaning Service Workers In The Healthcare Segment*”. Penelitian ini bertujuan untuk membantu mengurangi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang dilakukan. Dari hasil penelitian yang telah didapatkan, ditemukan 15 risiko sedang dan 19 risiko rendah pada petugas kebersihan layanan kesehatan. Meski begitu, perusahaan harus menetapkan pengendalian risiko yang tepat, seperti tindakan preventif untuk mengurangi risiko. Selain itu, kesadaran dan partisipasi pekerja dalam menjaga keselamatan dan kesehatan kerja juga menjadi faktor penting dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja. Pada akhirnya, penelitian ini memberikan kontribusi positif dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi petugas kebersihan di sektor kesehatan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Restu & Yuamita, 2023) dengan judul penelitian “*Analisis Risiko Potensi Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Departemen Persiapan Produksi Menggunakan Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determing Control)*”. Tujuan dari penelitian ini adalah agar dapat menganalisis risiko potensi bahaya di departemen persiapan yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan akibat kerja serta dapat melakukan pengendalian terkait potensi bahaya yang ada. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk memotong kulit secara manual menggunakan cutter itu agar tidak meletakkan tangan atau tubuh bagian lainnya di arah Bergeraknya *cutter*. Lalu selanjutnya untuk menyesuaikan kulit dan busa (Mesin Sestet) itu agar memakai kacamata pelindung saat sedang melakukan

pengasahaan pisau, menggunakan masker, konsentrasi dan dilakukan oleh profesional saja.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Nurhayati, 2023) dengan judul penelitian “Analisis Risiko K3 dengan Metode HIRADC pada Industri Pengolahan Makanan Laut di Jawa Timur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai risiko yang timbul agar bisa dikendalikan dan bisa meminimalisir pada kecelakaan kerja yang mungkin terjadi sehingga dapat memberikan informasi serta evaluasi pada kegiatan sejenis untuk kedepannya. Hasil dari penelitian yang telah diteliti yaitu diperoleh hasil 37 jenis pelaksanaan pekerjaan pada departemen teknik di lokasi *workshop*, MTC, ruang trafo, genset, boiler, *compressor*, dan WWTP (*Wastewater Treatment Plant*) dengan 40 risiko bahaya. Masing-masing risiko bahaya digolongkan dalam kategori *low* sebanyak 1 risiko bahaya, kategori *medium* sebanyak 31 risiko bahaya, dan kategori *high* sebanyak 8 risiko bahaya. Pengendalian risiko yang dilakukan oleh perusahaan menggunakan prinsip hirarki pengendalian berupa eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administrasi, dan penggunaan APD dapat menurunkan penilaian kategori risiko bahaya. Penilaian risiko bahaya setelah dilakukannya pengendalian didapatkan kategori *low* sebanyak 34 risiko dan kategori *medium* sebanyak 6 risiko.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Mahfudz, M. Affan & Alayyannur, 2020) dengan judul penelitian “*The Implementation of HIRADC Method in Computer Laboratory*” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode HIRADC pada laboratorium komputer sebagai upaya pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja pada pengguna. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 17 sumber bahaya yang dapat menimbulkan 18 risiko. Berdasarkan hasil penilaian risiko yang dilakukan pada kegiatan, terdapat 18 risiko yang dikelompokkan menjadi 2 tingkat risiko, yaitu 3 risiko dengan tingkat risiko sedang dan 15 risiko dengan tingkat risiko rendah. Tiga tingkat risiko sedang antara lain melepas sepatu dalam posisi berdiri yang dapat menyebabkan keseleo, tidak terdapat kotak P3K dan penggunaan arus listrik yang dapat menyebabkan korsleting, sengatan listrik, dan risiko kebakaran. Pengendalian yang dapat dilakukan oleh pengelola laboratorium untuk mengurangi ketiga risiko sedang tersebut adalah dengan memberikan anjuran melepas sepatu dalam posisi duduk, menutup soket yang letaknya berisiko dengan menggunakan lakban untuk menghindari risiko sengatan listrik serta penyediaan alat pemadam api ringan untuk risiko kebakaran dan yang terakhir penyediaan kotak pertolongan pertama untuk menangani kecelakaan yang terjadi di laboratorium sesegera mungkin.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lazuardi *et al* (2022) dengan judul penelitian “Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen *Assembly* Listrik” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui implementasi dan pengendalian manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja para pekerja dengan metode HIRADC pada departemen *assembly* di PT. Hirose Electric Indonesia. Berdasarkan hasil identifikasi bahaya berdasarkan data awal yang dimiliki oleh PT. Hirose Electric Indonesia disebutkan terdapat 17 jenis pekerjaan. Namun setelah diperbandingkan dengan tabel HIRADC ditemukan 18 jenis pekerjaan, diantaranya terdapat satu pekerjaan yang menyerupai tiga bidang pekerjaan yaitu pada pekerjaan teknisi meliputi *cleaning*, *electrical*, dan *change model*. Pada tabel HIRADC setiap pekerjaan memiliki jenis sumber bahaya dan risikonya masing-masing, sehingga penanganan pengendalian risikonya ditentukan menurut sumber bahaya yang telah ada.

#### 2.1.1 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fernando *et al* (2023) dengan judul penelitian “*Safety Risk Management Analysis at PT. XYZ Using the HIRADC and FMEA Approach*”. Penelitian ini dilakukan untuk meneliti penyebab dari kecelakaan kerja dalam proses produksi pembuatan pompa. Dari hasil yang sudah diteliti didapatkan beberapa aspek K3 yang belum terlaksana dengan baik dalam pelaksanaan proses produksi, yang paling sering terjadi adalah tidak menggunakan APD secara lengkap yang menyebabkan kerugian yang dialami oleh karyawan seperti terkena percikan api saat melakukan pengelasan, terjatuh pada kaki karena tidak menggunakan sepatu safety, tangan tergores karena tidak menggunakan APD dengan lengkap. Setelah mengidentifikasi permasalahan dan melakukan analisis menggunakan metode HIRADC, analisis *Why to Why*, dan FMEA ditemukan beberapa sumber dari permasalahan seperti, sumber daya manusia, material, mesin, lingkungan dan metode.

Berikut merupakan perbandingan antar penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan pada saat ini:

Tabel 2.1 *State of Art*

No.	Penulis (Tahun)	Judul	Sektor Industri	Objek Penelitian	Metode	
					Pengolahan Data HIRADC	Pengambilan Data FGD Wawancara
1	Norzaimi et al (2019)	<i>Investigation The Effective of the Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) in Manufacturing Process</i>	Tenaga surya	Proses manufaktur	√	√
2	Fernando et al (2023)	<i>Safety Risk Management Analysis at PT. XYZ Using The HIRADC and FMEA Approach</i>	Minyak dan gas	Manufaktur	√	√
3	Kholida & Sumarmi (2023)	<i>Implementation of the HIRADC Method in Risk Analysis of Diaphragm wall Work Projects</i>	Konstruksi proyek	Proses pembangunan	√	
4	Ketut et al (2024)	<i>Analysis of Occupational Health and Safety Risk Management Using the Hazard Identification risk Assessment and Determining Control Method in Section SP Bridge Replacement Project. Cokroaminoto – SP. Tohpati Denpasar</i>	Konstruksi proyek	Proses pembangunan	√	
5	(Markus & Djunaidi, 2024)	<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) pada Kegoatan Perawatan Rolling Stock Equipment di Tambang Bawah Tanah PT. X</i>	Industri Pertambangan	Operations Maintenance	√	√

No.	Penulis (Tahun)	Judul	Sektor Industri	Objek Penelitian	Metode Pengolahan Data		Metode Pengambilan Data	
					HIRADC	FMEA	FGD	Wawancara
6	Restu & Yuamita (2023)	Analisis Risiko Potensi Kecelakaan Kerja pada Pekerja Departemen Persiapan Produksi Menggunakan Metode HIRADC ( <i>Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control</i> ) (Studi Kasus: PT Mandiri Jogja International)	K3 Pekerja	Proses produksi	√			√
7	Abdullah & Ramli (2023)	Manajemen Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja Saat Instalasi Lift Menggunakan Teknik JSA dan HIRADC di Gedung XYZ Jakarta Selatan	Instalasi lift	Proses pembangunan	√	√	√	
8	(Nurhayati, 2023)	Analisis risiko K3 dengan Metode HIRADC Pada Industri Pengolahan Makanan Laut di Jawa Timur	Makanan laut	Proses produksi	√			√
9	(Rahardja, 2023)	<i>Risk Assessment, Risk Identification, and Control in The Process Of Steel Smelting Using the HIRADC Method</i>	Peleburan Baja	Proses produksi				√
10	Lazuardi <i>et al</i> (2022)	Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen <i>Assembly</i> Listrik	Assembly listrik	Proses Kerja	√			√
11	Putri Yanda Aulia (2024)	Mitigasi Risiko Bahaya Kegaitan <i>Radiography Test</i> di PT Sucofindo Duri Menggunakan Metode <i>Hazard</i>	Radiography Test	Analisis risiko	√			√

No.	Penulis (Tahun)	Judul	Sektor Industri	Objek Penelitian	Metode			
					Pengolahan Data	Pengambilan Data		
					HIRADC	FMEA	FGD	Wawancara
		<i>Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)</i>						

Dari tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa metode HIRADC tepat untuk mengidentifikasi hasil dari penilaian risiko terhadap aktivitas pekerjaan Radiography dengan mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko yang terjadi lalu menetapkan pengendalian risikonya, sedangkan metode FMEA digunakan ketika mengidentifikasi suatu efek atau dampak kegagalan pada suatu proses produksi yang dilakukan. Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya dari lokasi penelitian, objek penelitian, tahun penelitian, dan hasil dari analisis data. Contohnya dapat dilihat pada penelitian dari Wesly Manik *et al* (2021), penelitian sebelumnya berfokus pada industri medis, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan berfokus pada bidang minyak dan gas. Lalu untuk objek dari penelitian sebelumnya berfokus pada pengujian kolimator pada pasien, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan berfokus pada pengujian kolimator pada pipa minyak. Sehingga terdapat perbedaan pada hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya.

## **2.1 Landasan Teori**

### *2.2.1 Radiasi*

Menurut (Monita, 2021) Radiasi merupakan gelombang elektromagnetik dan partikel bermuatan energi yang dimiliki karena energi yang mampu mengionisasi media yang dilaluinya. Ketika radiasi mengenai tubuh manusia, maka akan menimbulkan ionisasi pada sel tubuh manusia yang sebagian besar tersusun dari molekul air (H<sub>2</sub>O). Ionisasi ini dapat mengakibatkan kematian, kerusakan, atau pun perubahan sel sehingga mengakibatkan efek klinis yang dapat teramati secara langsung pada orang yang mengalaminya.

### *2.2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)*

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan kondisi atau faktor yang mempengaruhi kesehatan dan keselamatan seluruh pekerja dan termasuk setiap orang di tempat kerja. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan upaya manusia untuk mencegah terjadinya insiden yang akan merugikan perusahaan, tenaga kerja, masyarakat, ataupun lingkungan alam (Lazuardi *et al.*, 2022).

### *2.2.3 Kecelakaan Kerja*

Menurut ILO (1996) Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang timbul pada saat bekerja yang mengakibatkan cedera akibat kerja yang fatal dan cedera kerja yang tidak fatal. Kecelakaan kerja juga merupakan kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan untuk kejadiannya. Oleh karena itu, setiap orang berusaha semaksimal mungkin untuk menghindari

hal hal yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja.

#### 2.2.4 Risiko

Menurut Cholilalah & Arifin (1967) Risiko merupakan suatu kejadian yang merugikan bagi analisis investasi dan penyimpangan hasil yang diperoleh dari yang diharapkan dan mencakup dua aspek yaitu aspek probabilitas atau kemungkinan dan aspek kerugian atau dampak. Risiko merupakan kemungkinan terjadinya suatu peristiwa yang berdampak terhadap pencapaian sasaran organisasi yang berdampak negatif dan berdampak positif.

#### 2.2.5 Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)

HIRADC merupakan suatu teknik untuk mengidentifikasi risiko bahaya, peningkatan risiko dan tindakan pengendaliannya. HIRADC dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*), Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) dan menentukan Pengendalian Bahaya (*Determining Control*). Hasil dari penelitian HIRADC akan digunakan sebagai dasar utama dalam menyusun tujuan dan target K3 yang ingin dicapai oleh perusahaan (Handoko & Rahardjo, 2017)

Tabel 2.2 Tabel HIRADC

No	Aktivitas	Risiko	Risk Category			Pengendalian Risiko (saat ini)	Pengendalian Risiko			Pengendalian Risiko (Akhir)
			L	C	R		L	C	R	

#### 2.2.6 Identifikasi Bahaya (Hazard Identification)

Identifikasi bahaya merupakan suatu proses untuk mendeteksi ancaman bahaya yang akibatnya menimbulkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Identifikasi bahaya (*Hazard Identification*) dilakukan pada lingkungan kerja, alat atau mesin, bahan dan proses untuk menemukan bahaya-bahaya yang nantinya akan dapat menimbulkan suatu bahaya (Harianto, 2010). Terdapat beberapa proses identifikasi bahaya menurut (OHSAS 18001 (2007) yaitu, membuat daftar semua objek (mesin, peralatan kerja, bahan, proses kerja, sistem kerja, kondisi kerja) yang ada di tempat kerja, memeriksa semua objek yang ada di tempat kerja dan sekitarnya, melakukan wawancara dengan tenaga kerja yang bekerja di tempat kerja yang berhubungan dengan objek-objek tersebut, mencatat seluruh bahaya yang ada. Lalu untuk kegunaan identifikasi bahaya menurut Puspitasari (2010) yaitu, mengetahui bahaya-bahaya

yang ada, mengetahui potensi bahaya tersebut, dari akibat ataupun frekuensi terjadinya. Mengetahui lokasi bahaya, menunjukkan bahwa bahaya tertentu tidak akan menimbulkan akibat kecelakaan, untuk menganalisa lebih lanjut. Setelah dilakukan analisa pada bahaya tersebut maka tahap selanjutnya memberi keuntungan yaitu, dapat ditentukan sumber atau penyebab timbulnya bahaya, dapat ditentukan kualifikasi fisik dan mental seseorang yang diberi tugas, dapat ditentukan baik cara prosedur, hingga posisi-posisi yang berbahaya, lalu mencari cara untuk mengatasinya, dapat ditentukan lingkup yang harus dianalisa lebih lanjut.

### 2.2.7 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

*Risk Assessment* merupakan upaya untuk menghitung besarnya suatu risiko dan menetapkan apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak. Tujuan dari analisis ini yaitu memisahkan risiko kecil yang dapat diterima dari risiko utama dan menyediakan data untuk membantu dalam evaluasi serta pengendalian risiko. Analisis risiko ini berdasarkan dari pertimbangan sumber-sumber risiko, konsekuensi dari bahaya dan juga dari kemungkinan yang dapat diidentifikasi. (Bakhtiar & Sulaksono, 2013)

Tabel 2.3 *Likelyhood*

Tingkat	Penjelasan	Definisi
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada kecelakaan, sedikit kerugian financial
2	<i>Minor</i>	P3K. Penanganan di tempat, kerugian financial
3	<i>Moderate</i>	Penangan kecelakaan tingkat sedang, penanganan di tempat dengan bantuan pihak luar, kerugian financial cukup besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat lebih dari satu orang, efeknya mempengaruhi tetapi tidak merugikan lingkungan sekitar, kerugian finansial besar
5	<i>Catastrophic</i>	Merugikan lingkungan sekitar, kerugian finansial besar

Tabel 2.4 *Consequences*

Tingkat	Penjelasan	Definisi
1	<i>Rare</i>	Mungkin pernah terjadi pada keadaan-keadaan tertentu saja
2	<i>Unlikely</i>	Sewaktu-waktu dapat terjadi
3	<i>Possible</i>	Sewaktu-waktu mungkin akan terjadi
4	<i>Likely</i>	Akan terjadi apabila kejadian tersebut terjadi
5	<i>Almost Certain</i>	Pasti terjadi apabila kejadian tersebut pernah terjadi

Tabel 2.5 Tabel Matrix Risiko

<i>Likelyhood</i> (L)	<i>Consequences (S)</i>					
	<i>Insignificant 1</i>	<i>Minor 2</i>	<i>Moderate 3</i>	<i>Major 4</i>	<i>Catastrophic 5</i>	
<i>Almost Certain</i>	5	H	H	E	E	E
<i>Likely</i>	4	M	H	H	E	E
<i>Moderate</i>	3	L	M	H	E	E
<i>Unlikely</i>	2	L	L	M	H	E
<i>Rare</i>	1	L	L	M	H	H

Keterangan Warna:

- Extreme risk: Merah
- High Risk: Orange
- Moderate Risk: Kuning
- Low Risk: Hijau

Keterangan:

E = *extreme risk immediate action requierd*

H = *high risk, senior management attention needed*

M = *moderate risk, management responbility must be specified*

L = *low risk, manage by routin prosedures*

Nilai tingkat risiko berdasarkan tabel 2.5 didapatkan pada tabel matrix risiko

Tingkat Risiko (RR) = (L) x (S)

Keterangan:

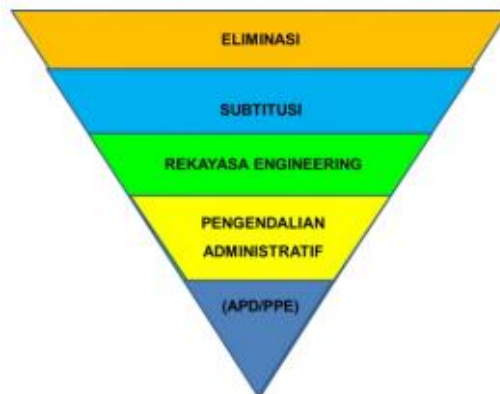
RR = *Risk Rating* (tingkat risiko)

L = *Likelyhood* (kemungkinan)

C = *Consequences* (keparahan)

### 2.2.8 Pengendalian Bahaya (*Determining Control*)

Pengendalian bahaya merupakan tahap untuk menentukan risiko yang levelnya paling tinggi. Pengendalian ini dilakukan untuk mengurangi kemungkinan (*reduce likelyhood*) dan mengurangi tingkat keparahan (*reduce sequence*) (Dewi, 2024). Pengendalian risiko nantinya dilakukan berdasarkan hirarki kontrol berdasarkan pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Hirarki Kontrol

- a. Eliminasi merupakan pengendalian risiko dalam bentuk permanen dan harus dicoba untuk diterapkan dalam pilihan prioritas pertama.
- b. Substitusi merupakan proses menggantikan bahan dan peralatan yang berpotensi berbahaya dengan alternatif yang sudah disetujui.
- c. Rekayasa engineering merupakan pengendalian atau rekayasa teknik yang meliputi, mengubah struktur objek kerja untuk melindungi seseorang dari paparan potensi bahaya seperti menyediakan keselamatan mesin, penutup ban berjalan, pembuatan dasar struktur mesin dengan cor beton, penyediaan alat bantu mekanis dan penyediaan penyerap suara pada dinding ruang mesin yang menghasilkan kebisingan tinggi.
- d. Administratif merupakan suatu penyediaan sistem fungsional yang dapat mengurangi risiko seseorang terkena potensi bahaya.
- e. Alat pelindung diri (APD) secara umum merupakan sarana pengendalian yang digunakan untuk jangka pendek dan bersifat sementara ketika sistem pengendalian yang lebih permanen belum dapat diimplementasikan. Lalu APD ini merupakan pilihan terakhir dari suatu sistem pengendalian risiko di tempat kerja.

### 2.2.9 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

*Risk Assessment* merupakan upaya untuk menghitung besarnya suatu risiko dan menetapkan apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak. Tujuan dari analisis ini yaitu memisahkan risiko kecil yang dapat diterima dari risiko utama dan menyediakan data untuk membantu dalam evaluasi serta pengendalian risiko. Analisis risiko ini berdasarkan dari pertimbangan sumber-sumber risiko, konsekuensi dari bahaya dan juga dari kemungkinan yang dapat diidentifikasi. (Bakhtiar & Sulaksmo, 2013)

Tabel 2.6 *Likelyhood*

<b>Tingkat</b>	<b>Penjelasan</b>	<b>Definisi</b>
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada kecelakaan, sedikit kerugian financial
2	<i>Minor</i>	P3K. Penanganan di tempat, kerugian financial
3	<i>Moderate</i>	Penangan kecelakaan tingkat sedang, penanganan di tempat dengan bantuan pihak luar, kerugian financial cukup besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat lebih dari satu orang, efeknya mempengaruhi tetapi tidak merugikan lingkungan sekitar, kerugian finansial besar
5	<i>Catastrophic</i>	Merugikan lingkungan sekitar, kerugian finansial besar

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Subjek Penelitian**

Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah para petugas pengujian *Radiography Test*.

#### **3.2 Objek Penelitian**

Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah PT Sucofindo Duri yang berlokasi di Duri Riau berada di Jalan Tri Brata Hangtuah No. 5B, Duri Barat, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, Riau 28784. Penelitian ini berfokus pada pengendalian risiko yang mungkin terjadi dan menentukan strategi pengendalian risiko perusahaan dengan menggunakan *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control (HIRADC)*.

#### **3.3 Data Penelitian**

Data dalam penelitian ini terdiri dari

1. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang sudah diolah terlebih dahulu, setelah itu baru didapatkan oleh peneliti sumber yang lain sebagai tambahan informasi. Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dari pekerja pada PT Sucofindo Duri.

#### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

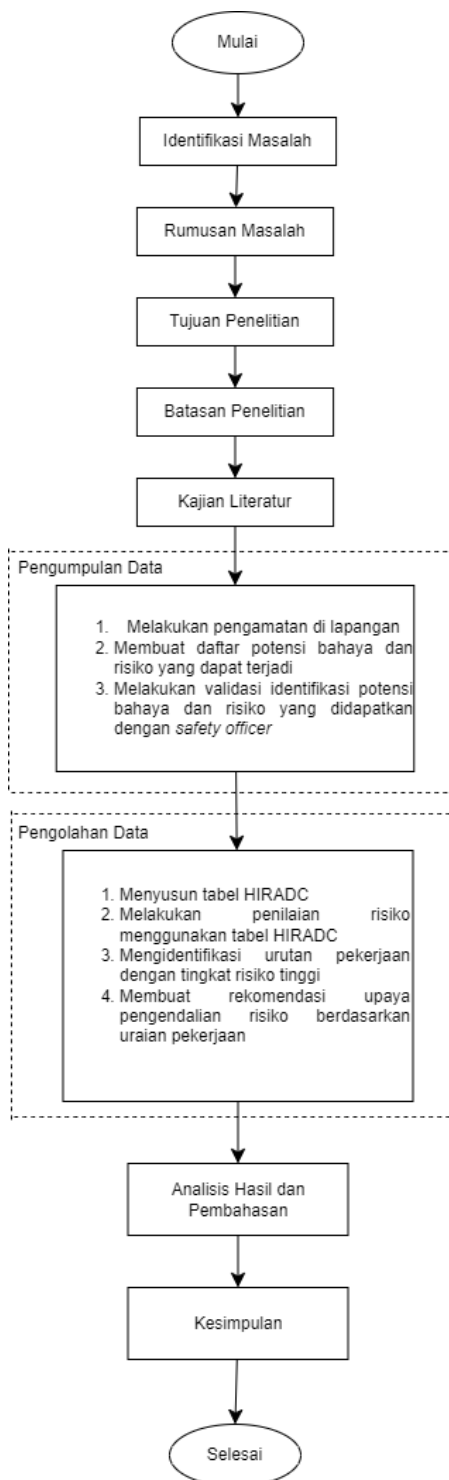
Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan kepada pihak yang membantu dalam proses pengumpulan data secara langsung. Pertanyaan yang ditanyakan yaitu seputar kecelakaan kerja dan dampak yang ditimbulkan pada alat *radiography*.

### 3.5 Alur Penelitian

Berikut ini merupakan alur penelitian dari penelitian ini:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Pada penelitian ini terdapat alur penelitian yang digunakan yaitu:

1. Mulai

Peneliti mulai melakukan penelitian di PT Sucofindo.

2. Identifikasi Masalah

Peneliti mengidentifikasi masalah yang terjadi di PT Sucofindo

3. Menentukan Rumusan Masalah, Tujuan dan Batas Penelitian

Peneliti menentukan rumusan masalah yang akan menjadi landasan dari tujuan penelitian ini

4. Kajian Literatur

Peneliti melakukan kajian literatur yang bersumber dari jurnal-jurnal terdahulu yang relevan dengan topik penelitian agar dapat menjadi referensi bagi peneliti

5. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti mengambil data dengan melakukan pengamatan di lapangan, membuat daftar potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi, dan melakukan validasi identifikasi potensi bahaya dan risiko yang didapatkan oleh *safety officer* di PT. Sucofindo Duri.

6. Pengolahan Data

Setelah mendapatkan seluruh data yang diperlukan, maka selanjutnya peneliti akan menyusun tabel HIRADC, melakukan penilaian risiko menggunakan tabel HIRADC, mengidentifikasi urutan pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi, dan membuat rekomendasi dari upaya pengendalian risiko berdasarkan uraian aktivitas pekerjaan.

7. Analisis hasil dan Pembahasan

Peneliti melakukan hasil analisis dan pembahasan terkait hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya

8. Kesimpulan dan Saran

Peneliti menyimpulkan hasil penelitian yang telah diperoleh sebelumnya dan juga menjawab rumusan masalah serta memberi saran yang sesuai kepada tempat penelitian.

9. Selesai

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Pengumpulan Data

##### 4.1.1 Profil Perusahaan

PT *Superintending Company of Indonesia* (SUCOFINDO) berdiri pada tanggal 22 oktober 1956. Awalnya PT Sucofindo ini dimulai dari perusahaan inspeksi dan menjadi yang pertama di Indonesia. Pada desember 2021 PT Sucofindo bergabung dengan *holding* BUMN Jasa Survei (IDSurvey) bersama dengan PT Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) dan PT Surveyor Indonesia untuk menyediakan layanan yang lebih baik lagi. Dan kini, PT Sucofindo bergerak di makin banyak bidang pekerjaan yaitu bidang jasa inspeksi, pengujian, sertifikasi, pelatihan dan konsultansi, kelautan, perikanan, pemerintah, dan energi terbarukan.

##### 4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan Misi dari PT Sucofindo Indonesia:

1. Menjadi perusahaan kelas dunia yang kompetitif, andal dan terpercaya di bidang inspeksi, pengujian, sertifikasi, konsultasi dan pelatihan.
2. Menciptakan nilai ekonomi kepada para pemangku kepentingan terutama pelanggan, pemegang saham dan karyawan melalui layanan jasa inspeksi, pengujian, sertifikasi, konsultasi serta jasa terkait lainnya untuk menjamin kepastian berusaha.

#### 4.2 Pengolahan Data

##### 4.2.1 Identifikasi Risiko

Pada bagian ini dilakukan pengumpulan data dengan data dari risiko yang sudah diidentifikasi, melakukan penilaian risiko, dan menyusun tabel *Hazard Identification Risk Assessment and Deterimining Control* (HIRADC). Tujuannya adalah untuk mengetahui besar dari tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian dan setelah dilakukan pengendalian dengan tujuan dapat mengurangi terjadinya risiko dan memberikan solusi yang tepat untuk setiap pekerjaan.

Tabel 4.1 Identifikasi Risiko

No	Pekerjaan	Aktivitas	Risk Event	Risk Agent
1	Persiapan Alat Kerja	Mengangkat Peralatan Radiography	Tersandung	Alat kerja yang ditaroh tidak beraturan

No	Pekerjaan	Aktivitas	Risk Event	Risk Agent
		Mengambil Kamera dari bunker	Terpapar radiasi pada saat melakukan pengambilan kamera dari bunker	Muntah atau pusing akibat paparan radiasi
2	Mobilisasi	Mengambil peralatan dalam kendaraan	Terpapar radiasi	Muntah atau pusing akibat paparan radiasi
		Bekerja di lapangan pada malam hari	Terpeleset	Jatuh akibat jalan yang berlumpur
		Bekerja di lapangan pada siang hari	Dehidrasi	Akibat kurang minum di cuaca yang panas
		Bekerja di lapangan dalam keadaan hujan & petir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Film basah terkena hujan</li> <li>• Tersambar petir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengulang aktivitas radiography tes</li> <li>• Kematian</li> </ul>
		Ruang terbatas	Berada pada ruangan terbatas	Kekurangan oksigen karena sempitnya ruangan
		Bekerja pada ruangan terbatas	Mobil tertabrak	Mobil rusak akibat parkir tidak pada tempatnya
3	Kondisi cuaca & Iklim	Berada pada pinggir jalan raya	Terperosok akibat tanah gambut	Jatuh dan menyebabkan kaki cedera
		Bekerja di rawa-rawa atau gambut	Tertimbun di tanah	Badan menjadi kotor dan cedera
		Bekerja di tanah timbunan	Terbenam di air	Kaki cedera terkena bebatuan pada genangan air
		Bekerja pada genangan air	Hanyut terbawa arus sungai	Kematian karena tidak bisa melawan arus Sungai
		Bekerja di tepian sungai	Terkena tanaman berduri dan beracun	Luka dan keracunan akibat memegang tanaman liar
		Terkena tanaman liar	Di serang, di patok atau di gigit binatang buas	Kematian akibat binatang buas
4	Peletakkan alat kerja	Terkena Binatang buas (Gajah, harimau, lebah, ular, anjing, dll)	Tersandung karena tidak Menyusun alat-alat dengan rapih	Cedera pada kaki dan pekerjaan terhambat
		Meletakkan <i>sign board</i>	Tertimpa alat uji	Cedera karena bisa tertimpa kaki

No	Pekerjaan	Aktivitas	Risk Event	Risk Agent
5	Eksekusi	Memposisikan kamera dekat dengan alat uji	Reshoot pada proses radiography test	Salah <i>setting</i> dalam pemasangan <i>film</i>
		Melakukan pemasangan film pada alat uji	Reshoot pada proses radiography test	Muntah atau pingsan akibat paparan radiasi
		Membuka kunci secara manual	Reshoot pada proses radiography test	Muntah atau pingsan akibat paparan radiasi
		Memutar <i>remote</i> kearah <i>OPEN</i> untuk memulai penyinaran	Reshoot pada proses radiography test	Muntah atau pingsan akibat paparan radiasi
6	Pelepasan Alat	Memutar <i>remote</i> kearah <i>CLOSE</i> apabila penyinaran selesai	Terpapar radiasi saat mengembalikan peralatan ke dalam mobil	Muntah atau pingsan akibat paparan radiasi
7	Housekeeping	Mengembalikan semua peralatan ke dalam mobil	Cedera pada kaki	Tersandung atau terpeleset
8	Situasi Darurat	Membersihkan area kerja dari bekas-bekas alat uji	Terpapar radiasi saat memperbaiki macet pada kabel	Muntah atau pingsan akibat paparan radiasi
		Sumber Ir-192 macet pada kabel connection/pigtail	Terpapar radiasi saat melepas sumber dari camera gamma	Muntah atau pingsan akibat paparan radiasi

#### 4.2.2 Penilaian Risiko

Penilaian risiko bertujuan untuk mengetahui tingkat dari pekerjaan yang sudah dilakukan pada proses *Radiography Test*. Penilaian ini dilakukan dengan mengukur akibat, peluang dan tingkat risiko dengan ketentuan yang sudah ada. Pertama yaitu menentukan nilai *likelihood* dan *consequences* dari masing-masing sumber potensi bahaya, lalu untuk selanjutnya menghitung perkalian nilai *likelihood* dan *consequences* sehingga diperoleh tingkat bahaya (*risk level*) pada *risk matrix* yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam membuat rekomendasi dan perbaikan yang sesuai dengan permasalahan yang ada.

Nilai risiko = *likelihood* x *consequences*

Tabel 4.2 Penilaian Risiko

No	Aktivitas Pekerjaan	Bahaya	Penilaian Risiko		
			L	C	RR
1	Mengangkat Peralatan Radiography	Tersandung peralatan kerja	3	B	H
2	Mengambil Kamera dari bunker	Terpapar radiasi dari bunker	4	B	E
3.	Mengambil peralatan dalam kendaraan	Terpapar radiasi peralatan kerja	4	B	E
4	Bekerja di lapangan pada malam hari	Terpeleset di tanah berlumpur	3	B	H
5	Bekerja di lapangan pada siang hari	Dehidrasi	3	B	H
6	Bekerja di lapangan dalam keadaan hujan & petir	Film basah terkena hujan	5	B	H
		Tersambar petir	5	B	E
7	Bekerja pada ruangan terbatas	Kekurangan oksigen	3	B	M
8	Berada pada pinggir jalan raya	Mobil rusak	3	C	M
9	Bekerja di rawa-rawa atau gambut	Cedera engkel kaki	3	C	H
10	Bekerja di tanah timbunan	Cedera engkel kaki	3	B	H
11	Bekerja pada genangan air	Kaki luka terkena bebatuan	4	B	E
12	Bekerja di tepian sungai	Hanyut di sungai	5	B	E
13	Terkena tanaman liar	Terkena tanaman berduri dan beracun	5	C	E
14	Terkena Binatang buas (Gajah, harimau, lebah, ular, anjing, dll)	Di serang, di patok atau di gigit binatang buas	5	B	E
15	Meletakkan <i>sign board</i>	Tersandung alat kerja	3	C	E
16	Memosisikan kamera dekat dengan alat uji	Tertimpa alat uji	4	C	E
17	Melakukan pemasangan film pada alat uji	Reshoot pada proses <i>radiography test</i>	3	C	H
18	Membuka kunci secara manual	Reshoot pada proses <i>radiography test</i>	3	C	H
19	Memutar <i>remote</i> kearah <i>OPEN</i> untuk memulai penyinaran	Reshoot pada proses <i>radiography test</i>	3	C	H
20	Memutar <i>remote</i> kearah <i>CLOSE</i> apabila penyinaran selesai	Reshoot pada proses <i>radiography test</i>	3	C	H
21	Mengembalikan semua peralatan ke dalam mobil	Terpapar radiasi	4	C	E
22	Membersihkan area kerja dari bekas-bekas alat uji	Cedera atau luka pada kaki	3	C	H
23	Sumber Ir-192 macet pada kabel connection/pigtail	Terpapar radiasi	4	C	E
24	Sumber Ir-192 lepas dari <i>camera gamma</i>	Terpapar radiasi	4	C	E

Berdasarkan hasil perhitungan skor risiko, dapat diketahui akibat bahaya yang ditimbulkan pada area *Radiography Test* adalah:

1. Risiko ekstrim (*extreme risk*), yaitu pada aktivitas pekerjaan yang berada di lapangan dalam keadaan hujan dan petir yang dapat menyebabkan tersambar petir, berada di tepian sungai yang bisa menyebabkan manusia hanyut terbawa oleh arus sungai, memegang tanaman liar yang dapat menyebabkan keracunan atau kematian, bertemu dengan binatang buas seperti harimau, ular, dan lainnya yang dapat menyebabkan cedera bahkan kematian jika diserang oleh binatang buas tersebut, dan beberapa aktivitas radiography test yang menyebabkan radiasi jika gagal melakukan *test* nya.
2. Risiko tinggi (*high risk*) pada beberapa aktivitas pada saat melakukan pekerjaan di lapangan seperti, tersandung, terpeleset, tertabrak, terperosok yang menyebabkan terhambatnya pekerjaan.
3. Risiko sedang (*moderate risk*) yaitu jika berada pada ruangan terbatas yang menyebabkan kekurangan oksigen dan terjadi kerusakan mobil ketika berada di lokasi pelaksanaan radiography test.
4. Tidak terdapat risiko pada pekerjaan kategori risiko rendah (*low risk*).

### 4.2.3 Tabel HIRADC

Pada tahap akhir ini dilakukan pengendalian risiko pada tiap kegiatan pekerjaan dengan menyusun tabel HIRADC, yaitu tertera pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Tabel HIRADC

No	Aktivitas	Risiko	Risk Category			Pengendalian Risiko (saat ini)	Pengendalian Risiko			Pengendalian Risiko (akhir)
			L	C	R		L	C	R	
1	Mengangkat Peralatan Radiography	Tersandung peralatan kerja	3	B	H	Selalu memakai <i>safety helmet</i>	2	D	L	Pastikan ketika mengangkat semua peralatan dengan pegangan yang kuat, jika alat terasa berat segera meminta bantuan rekan kerja
2	Mengambil Kamera dari bunker	Terpapar radiasi dari bunker	4	B	E	Menggunakan teknik <i>handling manual</i>	2	D	M	Menggunakan <i>survey meter</i> untuk mengukur paparan radiasi di area pekerjaan
3	Mengambil peralatan dalam kendaraan	Terpapar radiasi peralatan kerja	4	B	E	Memposisikan semua peralatan pada posisi yang aman dan tidak bisa bergeser	2	D	M	Petugas mengerti prosedur darurat ketika terjadi kecelakaan
4	Bekerja di lapangan pada malam hari	Terpeleset di tanah berlumpur	3	B	H	Memakai <i>head lamp</i>	1	C	L	Selalu memperhatikan pijakan kaki dan mengarahkan lampu pada pergerakan badan
5	Bekerja di lapangan pada siang hari	Dehidrasi akibat kurang minum di cuaca yang panas	3	B	H	Perbanyak minum air putih	1	D	L	Memakai kain pelindung di leher
6	Bekerja di lapangan dalam keadaan hujan & petir	Film basah terkena hujan	5	B	H	Lindungi film dari curahan hujan	1	D	L	-
		Tersambar petir	5	B	E	Berlindung di tempat yang aman	1	D	L	Tidak bekerja ketika hujan karena ada petir

No	Aktivitas	Risiko	Risk Category			Pengendalian Risiko (saat ini)	Pengendalian Risiko			Pengendalian Risiko (akhir)
			L	C	R		L	C	R	
7	Bekerja pada ruangan terbatas	Kekurangan oksigen	3	B	M	Pastikan tangga tersedia untuk turun dan naik	1	D	L	Batas waktu bekerja di ruang terbatas tidak lebih dari 30 menit pada suhu 37°C dan selalu ada <i>watchman</i> yang memantau dari luar
8	Berada pada pinggir jalan raya	Mobil rusak	3	C	M	Memarkirkan mobil di luar lajur jalan	1	D	L	Memasang <i>safety cone</i> apabila parkir berada di pinggir jalan raya
9	Bekerja di rawa-rawa atau gambut	Cedera engkel kaki	3	C	H	Gunakan kayu untuk mengukur kedalaman tanah	1	D	L	Pastikan pijakan kokoh dan tidak terperosok
10	Bekerja di tanah timbunan	Cedera engkel kaki	3	B	E	Gunakan kayu untuk memastikan kondisi timbunan keras dan tidak dalam	1	D	L	Pastikan pijakan kokoh dan tidak terperosok
11	Bekerja pada genangan air	Kaki luka terkena bebatuan	4	B	E	Gunakan kayu untuk memastikan kondisi genangan air tidak ada lobang	1	D	L	Gunakan sepatu <i>safety boot</i>
12	Bekerja di tepian sungai	Hanyut di sungai	5	B	E	Pastikan sudah berdiri di tempat yang aman	1	D	L	Menyediakan pelampung dan dipakai saat diperlukan
13	Terkena tanaman liar	Terkena tanaman berduri dan beracun	5	C	E	Perhatikan langkah dan hindari tanaman yang berduri	1	D	L	Gunakan APD yang standart dan selalu menyediakan P3K
14	Terkena Binatang buas (Gajah, harimau, lebah, ular, anjing, dll)	Diserang, di patok atau di gigit binatang buas	5	B	E	Selalu perhatikan sekitar jika ada pergerakan atau bunyi yang mencurigakan	1	D	L	Mobil siap sedia untuk melarikan diri

No	Aktivitas	Risiko	Risk Category			Pengendalian Risiko (saat ini)	Pengendalian Risiko			Pengendalian Risiko (akhir)
			L	C	R		L	C	R	
15	Meletakkan <i>sign board</i>	Tersandung alat kerja	3	C	E	Memegang tanda radiasi dengan kuat	1	D	L	Mengatur jarak <i>sign board</i> sesuai dengan jarak aman paparan radiasi
16	Memposisikan kamera dekat dengan alat uji	Tertimpa alat uji	4	C	E	Mendekatkan kamera dengan alat uji	1	D	L	Perhatikan langkah ketika sedang melakukan perpindahan kamera
17	Melakukan pemasangan film pada alat uji	<i>Reshoot</i> pada proses <i>Radiography Test</i>	3	C	H	Perhatikan KASET tidak bocor	1	D	L	Pastikan pemasangan FILM sudah pas dan sesuai dengan alat yang sedang diuji
18	Membuka kunci secara manual	<i>Reshoot</i> pada proses <i>Radiography Test</i>	3	C	H	Menekan tombol berwarna HIJAU sebelum pemutaran <i>remote</i>	1	D	L	Perhatikan tombol mudah di tekan dan tidak macet
19	Memutar <i>remote</i> kearah <i>OPEN</i> untuk memulai penyinaran	<i>Reshoot</i> pada proses <i>Radiography Test</i>	3	C	H	Memutar <i>remote</i> kearah depan untuk penyinaran hingga mentok	1	D	L	Selalu memperhatikan kabel dan <i>remote</i> agar tidak terpelintir
20	Memutar <i>remote</i> kearah <i>CLOSE</i> apabila penyinaran selesai	<i>Reshoot</i> pada proses <i>Radiography Test</i>	3	C	H	Memutar <i>remote</i> kearah belakang untuk menyelesaikan penyinaran	1	D	L	Selalu perhatikan kabel dan <i>remote</i> agar tidak terpelintir
21	Mengembalikan semua peralatan ke dalam mobil	Terpapar radiasi peralatan kerja	4	C	E	Monitor paparan radiasi sebelum melepas <i>crank cable</i> dari <i>camera gamma</i>	1	D	L	Melakukan survey radiasi dengan membuka pigtail untuk memastikan bahwa zat radioaktif sudah berada di dalam <i>camera gamma</i>
22	Membersihkan area kerja dari bekas-bekas alat uji	Luka pada kaki terkena bekas alat uji	3	C	H	Membersihkan kembali area kerja dari sisa-sisa bahan kerja	1	D	L	Pastikan semua peralatan tidak ada yang berserakan dan tidak ada yang tertinggal di tempat kerja

No	Aktivitas	Risiko	Risk Category			Pengendalian Risiko (saat ini)	Pengendalian Risiko			Pengendalian Risiko (akhir)
			L	C	R		L	C	R	
23	Sumber Ir-192 macet pada kabel connection/pigtail	Terpapar radiasi koneksi kabel	4	C	E	Isolasi area dari orang selain petugas radiasi	1	D	L	Memotong koneksi kemudian menutup dengan timbal, lalu pindahkan ke <i>mini container</i>
24	Sumber Ir-192 lepas dari <i>camera gamma</i>	Terpapar radiasi dari <i>camera gamma</i>	4	C	E	Melakukan pendeteksian sumber radioaktif dengan menggunakan <i>survey meter</i>	1	D	L	Memasukkan kembali sumber ke dalam kamera menggunakan <i>long tang</i>

## BAB V PEMBAHASAN

### 5.1 Penilaian risiko sebelum dilakukan pengendalian

Pada tahap ini dilakukan penilaian risiko yang didapatkan dari proses pengolahan data dari setiap aktivitas kerja pada proses *Radiography Test* pada PT. Sucofindo Duri.

Tabel 5.1 Penilaian risiko sebelum pengendalian

No	Aktivitas Kerja	Level Risiko				Jumlah
		<i>Low risk</i>	<i>Moderate risk</i>	<i>High risk</i>	<i>Extreme risk</i>	
1	Persiapan alat kerja	0	0	1	1	2
2	Mobilisasi	0	0	0	1	1
3	Kondisi & situasi di lapangan	0	2	4	6	12
4	Peletakkan alat kerja	0	0	0	2	2
5	Eksekusi	0	0	4	0	4
6	Pelepasan alat	0	0	0	1	1
7	<i>Housekeeping</i>	0	0	1	0	1
8	Situasi darurat	0	0	0	2	2

Dapat dilihat pada tabel di atas terkait rekapan jumlah risiko yang didapatkan dari setiap proses dari pengerjaan *Radiography Test* pada PT Sucofindo Duri. Berdasarkan hasil yang didapatkan menggunakan metode HIRADC, penilaian tingkat risiko pada proses radiography test sebelum dilakukan pengendalian didapatkan data sebagai berikut:

1. Pekerjaan dengan tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*) berjumlah sebanyak 13 pekerjaan yaitu terpapar radiasi dalam pengambilan kamera dari bunker, terpapar radiasi saat mengambil peralatan dalam kendaraan, tersambar petir ketika bekerja pada saat hujan & petir, hanyut di sungai, terkena tanaman berduri dan beracun, diserang, di patok atau di gigit binatang buas, tersandung, tertimpa alat uji, terpapar radiasi peralatan kerja, terpapar radiasi koneksi kabel, terpapar radiasi dari *camera gamma*.
2. Pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (*high risk*) berjumlah sebanyak 10 pekerjaan yaitu tersandung peralatan kerja, terpeleset di tanah berlumpur pada malam hari, mengalami dehidrasi ketika berada di lapangan pada siang hari, film basah akibat berada di lapangan dalam keadaan hujan, cedera engkel kaki saat berada di rawa-rawa atau gambut dan berada pada tanah timbunan, kaki luka terkenan bebatuan genangan air,

tersandung alat kerja *sign board*, reshoot pada proses *radiography test* pada saat pemasangan film pada alat uji dan lainnya, luka pada kaki akibat terkena bekas alat uji.

3. Pekerjaan dengan tingkat risiko sedang (*moderate risk*) berjumlah sebanyak 2 pekerjaan yaitu kekurangan oksigen ketika berada pada ruangan terbatas dan mobil rusak ketika berada di pinggir jalan raya lokasi *radiography test*.

4. Tidak terdapat pekerjaan dengan tingkat risiko rendah (*low risk*)

Berdasarkan hasil di atas dapat dilihat bahwa rata-rata pekerjaan berada di tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*) yaitu sebanyak 13 pekerjaan. Sehingga total dari 25 pekerjaan yang telah dianalisis menggunakan metode HIRADC maka jumlah presentase yang didapatkan adalah sebagai berikut:

- |   |   |
|---|---|
| 1. Risiko ekstrim ( <i>extreme risk</i> ) | $= \frac{13 \text{ pekerjaan}}{25 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 52\%$ |
| 2. Risiko tinggi ( <i>high risk</i> )     | $= \frac{10 \text{ pekerjaan}}{25 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 40\%$ |
| 3. Risiko sedang ( <i>moderate risk</i> ) | $= \frac{2 \text{ pekerjaan}}{25 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 8\%$   |
| 4. Risiko rendah ( <i>low risk</i> )      | $= \frac{0 \text{ pekerjaan}}{25 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 0\%$   |

## 5.2 Analisis pengendalian risiko yang dilakukan

Setelah melakukan penilaian tingkat analisis risiko berdasarkan pendekatan dengan metode HIRADC, maka selanjutnya dilakukan pengendalian risiko yang berperan penting dalam meminimalisir dampak dari risiko bahaya yang dapat terjadi. Dalam menentukan upaya pengendalian risiko, peneliti mempertimbangkan beberapa hierarki dasar pengendalian yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD) yang menyesuaikan kondisi di lapangan.

Pada penelitian ini upaya pengendalian yang dilakukan meliputi empat aspek, yaitu eliminasi, rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD). Berikut ini merupakan upaya pengendalian yang dilakukan pada tiap pekerjaan pada kegiatan *Radiography Test* pada PT Sucofindo Duri.

### A. Persiapan alat kerja

Pada Proses Persiapan Alat Kerja ini terdapat upaya pengendalian meliputi beberapa aspek, yaitu:

1. Rekayasa Teknik

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah menggunakan teknik handling manual pada pengangkatan peralatan radiography.

2. Administratif

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah selalu memakai safety helmet pada pengangkatan peralatan radiography.

## B. Mobilisasi

Pada Proses Mobilisasi ini terdapat upaya pengendalian meliputi beberapa aspek, yaitu:

1. Eliminasi

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah memperhatikan posisi aman saat memindahkan mini container pada saat melakukan pengambilan kamera dari bunker

2. Administratif

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah memposisikan semua peralatan pada posisi yang aman dan memastikan agar tidak bergeser dalam pada saat melakukan pengambilan kamera dari bunker.

## C. Kondisi & Situasi Lapangan

Pada proses Kondisi & Situasi Lapangan ini terdapat beberapa upaya pengendalian meliputi beberapa aspek, yaitu:

1. Eliminasi

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah memperbanyak minum air putih ketika mengalami dehidrasi di lapangan, melindungi film dari curah hujan, berlindung di tempat yang aman ketika ada hujan dan petir, memarkirkan mobil di luar lajur jalan menghindari mobil tertabrak, menggunakan kayu untuk mengukur kedalaman tanah agar tidak terperosok di rawa-rawa, tanah timbunan, genangan air, memastikan sudah berdiri ditempat yang aman pada saat berada di tepian sungai, memperhatikan langkah dan hindari tanaman yang berduri, tidak memegang tanaman yang tidak diketahui jenisnya.

2. Rekayasa Teknik

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah memasang rambu-rambu di jalan agar menghindari terganggunya proses pengerjaan.

### 3. Administratif

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah memastikan tangga tersedia untuk turun dan naik agar bisa terhindar dari kekurangan oksigen di ruang terbatas, selalu memperhatikan sekitar jika ada pergerakan atau bunyi yang mencurigakan agar bisa terhindar dari serangan binatang buas.

### 4. Alat Pelindung Diri (APD)

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah memakai head lamp, menggunakan penerangan yang memadai dan tahan air ketika berada di lapangan pada malam hari, menggunakan sepatu tinggi menghindari gigitan binatang buas.

## D. Peletakkan Alat Kerja

Pada proses Peletakkan Alat Kerja ini terdapat beberapa upaya pengendalian meliputi beberapa aspek, yaitu:

### 1. Rekayasa Teknik

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah memegang tanda radiasi dengan kuat agar terhindar dari cedera, mendekatkan kamera dengan alat uji menghindari tertimpa kamera saat memosisikan alat uji.

### 2. Eksekusi

Pada proses Eksekusi ini terdapat beberapa upaya pengendalian meliputi beberapa aspek, yaitu:

### 3. Administratif

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah memperhatikan KASET agar tidak bocor agar terhindar dari salah *setting* pada alat uji, menekan tombol berwarna HIJAU sebelum melakukan pemutaran remote menghindari macet saat membuka kunci manual, memutar *remote* kearah depan untuk penyinaran hingga mentok agar terhindar dari macet saat melakukan penyinaran, memutar *remote* kearah belakang untuk menyelesaikan penyinaran agar terhindar dari *reshoot* pada proses pengujian.

## E. Pelepasan Alat

Pada proses Pelepasan Alat ini terdapat beberapa upaya pengendalian meliputi beberapa aspek, yaitu:

### 1. Rekayasa Teknik

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah selalu melakukan

monitor paparan radiasi sebelum melepas *crank cable* dari *camera* gamma saat mengembalikan semua peralatan ke dalam mobil.

#### F. *Housekeeping*

Pada proses *Housekeeping* ini terdapat beberapa upaya pengendalian meliputi beberapa aspek, yaitu:

##### 1. Rekayasa Teknik

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah selalu membersihkan kembali area kerja dari sisa-sisa bahan kerja agar terhindar dari cedera kepada orang lain.

#### G. Situasi Darurat

Pada proses Situasi Darurat ini terdapat beberapa upaya pengendalian meliputi beberapa aspek, yaitu:

##### 1. Eliminasi

Upaya pengendalian yang dilakukan pada aspek ini adalah mengisolasi area dari orang lain selain petugas radiasi dan melakukan pendeteksian sumber radioaktif menggunakan *surveymeter* agar terhindari dari radiasi kepada para pekerja.

### 5.3 Penilaian Risiko Sesudah Dilakukan Pengendalian

Pada tahapan ini dapat diketahui berapa besar penurunan tingkat risiko terhadap potensi bahaya yang terjadi setelah dilakukannya pengendalian risiko menggunakan metode HIRADC. Hasil penilaian level risiko setelah dilakukan pengendalian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.2 Penilaian Risiko Setelah Pengendalian

No	Aktivitas Kerja	Level Risiko				Jumlah
		<i>Low risk</i>	<i>Moderate risk</i>	<i>High risk</i>	<i>Extreme risk</i>	
1	Persiapan alat kerja	1	1	0	0	2
2	Mobilisasi	0	1	0	0	1
3	Kondisi & situasi di lapangan	12	0	0	0	12
4	Peletakkan alat kerja	2	0	0	0	2
5	Eksekusi	4	0	0	0	4
6	Pelepasan alat	1	0	0	0	1
7	<i>Housekeeping</i>	1	0	0	0	1
8	Situasi darurat	2	0	0	0	2

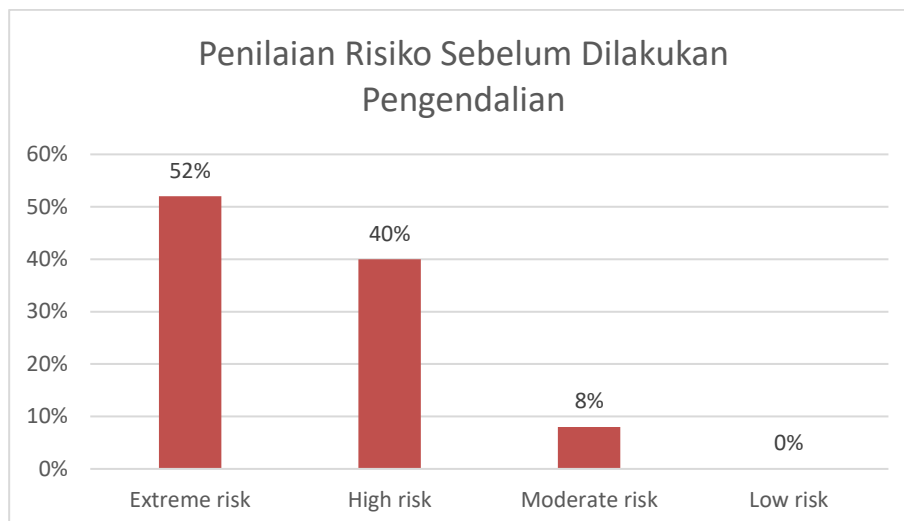
Setelah dilakukan pengendalian terhadap risiko bahaya, terjadilah penurunan tingkat nilai risiko pada setiap aktivitas pekerjaan. Berdasarkan pengendalian yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil dari pengendalian tersebut.

1. Tidak terdapat lagi pekerjaan dengan tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*).
2. Tidak terdapat lagi pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (*high risk*).
3. Pekerjaan dengan tingkat risiko sedang (*moderate risk*) sebanyak 2 pekerjaan yaitu pengambilan kamera dari bunker dan mengambil peralatan dalam kendaraan.
4. Pekerjaan dengan tingkat risiko rendah (*low risk*) sebanyak 30 pekerjaan yaitu pengangkatan alat *radiography*, di lapangan pada malam dan siang hari, di lapangan dalam keadaan hujan & petir, berada pada ruangan terbatas, berada di pinggir jalan raya, berada di rawa-rawa atau gambut, tanah timbunan, genangan air, tepian sungai, tanaman liar, dan berhati hati terhadap binatang buas, memposisikan kamera dekat dengan alat uji, pemasangan film pada alat uji, membuka kunci secara manual, membersihkan area kerja dari bekas-bekas alat uji.

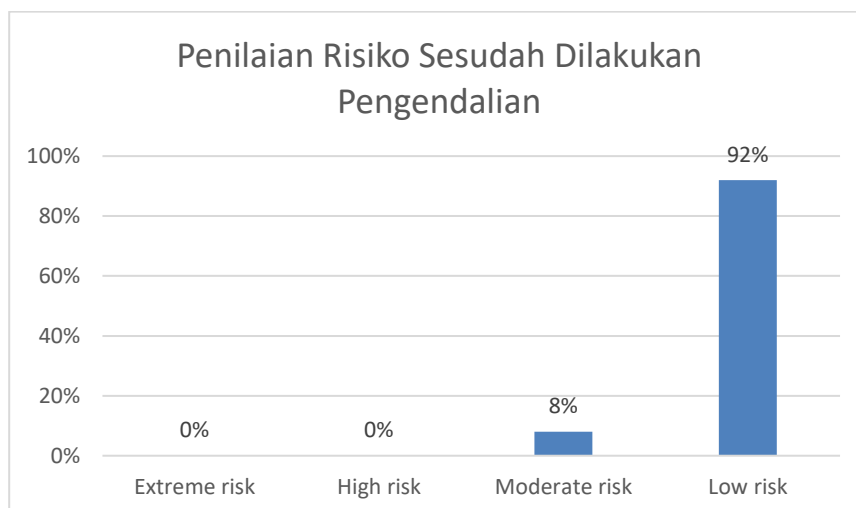
Maka dari penilaian risiko tersebut, jumlah presentase yang didapatkan adalah:

1. Risiko ekstrim (*extreme risk*)  $= \frac{0 \text{ pekerjaan}}{25 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 0\%$
2. Risiko tinggi (*high risk*)  $= \frac{0 \text{ pekerjaan}}{25 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 0\%$
3. Risiko sedang (*moderate risk*)  $= \frac{2 \text{ pekerjaan}}{25 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 8\%$
4. Risiko rendah (*low risk*)  $= \frac{30 \text{ pekerjaan}}{25 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 92\%$

Kemudian didapatkan perbandingan tingkat nilai risiko sebelum dilakukan pengendalian dan sesudah dilakukan pengendalian



**Gambar 5. 1 Grafik Penilaian Risiko Sebelum Pengendalian**



**Gambar 5. 2 Grafik Penilaian Risiko Sesudah Pengendalian**

Berdasarkan hasil grafik perbandingan pada gambar di atas, dapat diketahui bahwa terjadi penurunan terhadap tingkat nilai dari risiko pada masing-masing aktivitas pekerjaan pada proses *Radiography Test*. Dari hasil data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pengendalian risiko terhadap potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja merupakan suatu tindakan yang sangat penting dalam menjaga keselamatan dan kesehatan kerja pada setiap aktivitas dan lingkungan pekerjaan.

## BAB IV PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan proses pengolahan hingga proses analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan identifikasi risiko menggunakan metode HIRADC didapatkan beberapa risiko bahaya yang dapat terjadi pada aktivitas pekerjaan *Radiography Test* yaitu terpapar radiasi dari bunker dan peralatan kerja dan untuk pengendalian risikonya agar dapat menggunakan surveymeter untuk mengukur paparan radiasi di area pekerjaan, bertemu dengan binatang buas seperti harimau, ular, dan lainnya yang dapat menyebabkan cedera bahkan kematian jika diserang oleh binatang buas tersebut dan untuk penengndalian risikonya selalu memperhatikan sekitar jika ada bunyi yang mencurigakan dan siap sedia mobil untuk melarikan diri, dan beberapa aktivitas *radiography test* yang menyebabkan radiasi jika gagal melakukan test nya.
2. Berdasarkan hasil analisis perhitungan tingkat nilai risiko menggunakan metode HIRADC didapatkan hasil sebanyak 13 aktivitas pekerjaan pada tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*) dengan presentase nilai sebesar 52%, 10 aktivitas pekerjaan pada tingkat risiko tinggi (*high risk*) dengan presentase nilai sebesar 40%, 2 aktivitas pekerjaan pada tingkat risiko sedang (*moderate risk*) dengan presentase nilai sebesar 8%, dan tidak terdapat aktivitas pekerjaan dengan tingkat risiko rendah (*low risk*).
3. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan pada hasil dari penelitian ini adalah dengan melakukan eliminasi, rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD). Kemudian setelah diberikan upaya pengendalian risiko tersebut, terdapat penurunan dari tingkat penilaian risiko yaitu, tidak terdapat aktivitas pekerjaan pada tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*), tidak terdapat juga aktivitas pekerjaan pada tingkat risiko tinggi (*high risk*), terdapat 2 aktivitas pekerjaan pada tingkat risiko sedang (*moderate risk*) dengan presentase nilai sebesar 8%, dan terdapat 23 aktivitas pekerjaan pada tingkat risiko rendah (*low risk*) dengan presentase nilai sebesar 92%. Diberikan juga beberapa upaya pengendalian pada aktivitas pekerjaan *Radiography Test*, seperti memastikan area kerja dilengkapi dengan pengaman untuk menjaga keselamatan semua petugas radiography test, menyiapkan SOP darurat untuk menangani kemungkinan kecelakaan

yang berkaitan dengan radiasi, dan melakukan pengawasan berkala 3 kali dalam 1 bulan untuk memastikan bahwa prosedur dan standar keselamatan selalu di patuhi.

## **6.2 Saran**

Setelah melakukan pemaparan hasil penelitian, terdapat beberapa saran yang diberikan guna untuk melengkapi penelitian selanjutnya yaitu:

1. Melakukan inspeksi tegas terkait penggunaan APD tambahan kepada seluruh pekerja untuk membantu meminimalisir potensi terjadinya kecelakaan kerja selama proses kerja berlangsung.
2. Menggunakan Hirarki kontrol yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif dan alat peling diri (APD) pada setiap pekerjaan untuk meminimalisir dari risiko bahaya yang terjadi dengan menyesuaikan kondisi di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., & Ramli, S. (2023). Kerja (K3) Untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja Saat Instalasi Lift Menggunakan Teknik JSA dan HIRADC di Gedung XYZ Jakarta Selatan. *Manajemen Pengendalian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja Saat Instalasi Lift Menggunakan Teknik Jsa Dan Hiradc Di Gedung Xyz Jakarta Selatan*, 8(4), 11. <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i11.11956>
- Bakhtiar, D. ., & Sulaksmono, M. (2013). Risk Assessment Pada Pekerjaan Welding Confined Space Di Bagian Ship Building Pt Dok Dan Perkapalan Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 2(1), 52–60.
- Cholilalah, Rois Arifin, A. I. H. (1967). Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2, 82–95.
- Damayanti, S., & Alifin, F. (2024). Occupational Safety And Health Risk Analysis (K3) Using The HIRADC Method On Cleaning service Workers In The Health Segment . *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 6(1), 115–124.
- Fernando, B., Felicia, A., Yakup, W., Gozali, L., & Ali, A. (2023). *Safety Risk Management Analysis at Pt. Xyz Using the Hiradc and Fmea Approach*. 2133–2143. <https://doi.org/10.46254/an12.20220375>
- Handoko, J. C., & Rahardjo, J. (2017). *Perancangan Hazard Identification , Risk Assessment , And Determining Control ( HIRADC ) Di Schneider Electric Cikarang*. 5(2), 159–164.
- Ketut, I., Sudiasa, I. W., Santiana, I. M. A., & Wibawa, I. G. S. (2024). *International Journal of Applied Engineering & Technology Analysis of Occupational Health and Safety Risk Management Using the International Journal of Applied Engineering & Technology*. 6(1), 171–183.
- Kholida, L., & Sumarmi, S. (2023). Implementation of the HIRADC Method in Risk Analysis of Diaphragm Wall Work Projects. *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education*, 5(2), 232–239. <https://doi.org/10.35877/454ri.asci2337>
- Lazuardi, M. R., Sukwika, T., & Kholil, K. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen Assembly Listrik. *Journal of Applied Management Research*, 2(1), 11–20. <https://doi.org/10.36441/jamr.v2i1.811>
- Mahfudz, M. Affan & Alayyannur, P. A. (2020). The Implementation of Hiradc Method in Computer Laboratory. In *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i1.55>
- Markus, A. Y., & Djunaidi, Z. (2024). Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (Hiradc) Pada Kegiatan Perawatan Rolling Stock Equipment Di Tambang Bawah Tanah Pt. X. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 8(2), 479–497. <https://doi.org/10.31955/mea.v8i2.4002>
- Monita, R. (2021). Analisis Penerapan Keselamatan Radiasi Sinar-X Pada Pekerja Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Pekanbaru Medical Center (Pmc) Tahun 2020. *Media Kesmas (Public Health Media)*, 1(1), 26–39. <https://doi.org/10.25311/kesmas.vol1.iss1.326>
- Mukh Syaifudin. (2023). Biologi Radiasi: Dasar-dasar dan Aplikasi. In *Biologi Radiasi: Dasar-dasar dan Aplikasi*. <https://doi.org/10.55981/brin.563>
- Norzaimi, M., Ani, C., & Ismail, A. K. (2015). *Investigation the effective of the Hazard Identification , Risk Assessment and Determining Control ( HIRADC ) in manufacturing*

*process. September.*

- Nurhayati, P. (2023). Analisis Risiko K3 dengan Metode HIRADC pada Industri Pengolahan Makanan Laut di Jawa Timur. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(3), 450–461. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i3.1883>
- Putra, D. P. (2017). Penerapan Inspeksi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 1(3), 73–83.
- Rahardja, U. (2023). Risk Assessment, Risk Identification, and Control in The Process Of Steel Smelting Using the Hiradc Method. *APTISI Transactions on Management (ATM)*, 7(3), 261–272. <https://doi.org/10.33050/atm.v7i3.2142>
- Restu, & Yuamita, F. (2023). Analisis Risiko Potensi Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Departemen Persiapan Produksi Menggunakan Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assesment And Determining Control). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(3), 159–167. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i3.63>
- Setyaningsih, Y. (2018). Buku Ajar Higiene Lingkungan Industri. *FKM UNDIP Press*, 268.
- Wesly Manik, J., Hariyanto, B., & Abdullah, E. (2021). Analisis Kesesuaian Lapangan Kolimasi Pada Alat Digital Radiografi. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 1(6), 669–674. <http://cerdika.publikasiindonesia.id/index.php/cerdika/index10.36418/cerdika.v1i6.100>

## LAMPIRAN

### A-Dokumentasi Kegiatan Radiography Test





# B-Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko										
Peleaksana :		Sektor/Unit Kerja :		Lokasi/Peleaksana :		Tgl penilaian :				
Peleaksana Radiografi (RT)		Unit Pelayanan Duri		Menyesuaikan Project		02 Maret 2024 (Revisi: 02)				
Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko (awal)		Peningkatan Risiko (saat ini)	Penilaian risiko (akhir)		Peningkatan tambahan	Kondisi	Tindakan	
		Asi-let	Pelo-ang		Asi-let	Pelo-ang				
<b>A. PERSIAPAN ALAT KERJA</b>										
<b>1. Penggantian Perlatan Radiografi</b>										
- Gerakan - Grabbal	- Tersandung - Tertimpa	3	B	H		1	D	L	- Pastikan ketika mengangkat semua peralatan dengan pegangan yang kuat - Kaki terbuka pada posisi sejajar dengan bahu - Ambil posisi duduk dengan punggung tegak lurus - Pegang barang dengan tangan dan jari yang penuh dengan kondisi dan kuat - Katai alat tenaga berat minta bantuan rekan kerja	- Pastikan ketika mengangkat semua peralatan dengan pegangan yang kuat - Kaki terbuka pada posisi sejajar dengan bahu - Ambil posisi duduk dengan punggung tegak lurus - Pegang barang dengan tangan dan jari yang penuh dengan kondisi dan kuat - Katai alat tenaga berat minta bantuan rekan kerja
<b>2. Penggantian Kamera dari Bungker</b>										
- Radiasi - Grabbal	- Teposor - Radiasi - Tertimpa	4	B	X		1	D	L	- Menyediakan kunker dan sileras - Menggunakan teknik Manual Handling	- Menyediakan kunker dan sileras - Menggunakan teknik Manual Handling
FORM/DM-QSHE/01 Rev.02 Tgl berlaku 01/11/2016 Hal 1 dari 5										

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko										
B. MOBILISASI										
- Urup - Tabakan - Teposor - Radiasi		4	B	X		1	D	L	- Pastikan posisi aman saat memindahkan min container - Operator yang memiliki SJD - Pastikan semua peralatan pada posisi yang aman dan tidak bisa bergeser	- Urup yang bertubi-tubi bisa menimbulkan debu - Operator yang memiliki SJD - Mengikuti prosedur darurat ketika terjadi kecelakaan
<b>C. KONDISI &amp; SITUASI DILAPANGAN</b>										
<b>1. Kondisi Cetak &amp; Film</b>										
- Tersedang - Terpeleak		3	B	H		1	D	L	- Gunakan penutup yang menutupi dan tahan air - Sign Board yang menunjukkan cahaya - Minimalis tempo personal di helix (head lense)	- Selain memperhatikan tindakan ke-3 dan tindakan tempo pada pergerakan badan - Pastikan Sign board pada posisi yang benar - Selalu pasang cahaya yang cukup untuk helix
Tekna Sinar Mabukan Kezasaran	- Ukh-dras	3	B	H		1	D	L	- Longor pangang bayi selalu dihindarkan! Terpeleak - Selalu gunakan safety helmet - Pakaian kerja pelindung leher - Berhindar ketika koprasikan	- Berhindar ketika koprasikan
Hujan & Petr - Becek - Basa Rute	- Pin-Basal - Kematan	5	B	X		1	D	L	- Jaga kebersihan ketika hujan karena ada pasir - Lindungi diri dari curahan hujan	- Berhindar dilempas yang aman
2. Lingkungan - Sempit - Tertekuk	- Cedera	3	B	H		1	D	L	- Pastikan tidak ada gas beracun dalam ruangan - Pastikan adanya levasang dalam busang - Pastikan tangga terasasi untuk turun-naik	- Selain ada walk-in untuk memantau dan atur - Busa waktu bekerja dalam ruang terbatas tidak lebih 30 menit pada suhu 27°C
Pinggir-Jalan Ramp - Tertekuk	- Mobil Rusak	3	C	H		1	D	L	- Parkiran mobil diluar jalur jalan	- Pasang Safety Cone apabila parkir diluar jalur jalan
Rak-rak - Terpeleak	- Cedera	3	C	H		1	D	L	- Pergunakan kayu untuk mengkur kedudukan barang	- Pastikan jalan kokoh dan tidak berporosok
Tapak-Tapak - Tertekuk	- Cedera	5	B	X		1	D	L	- Gunakan kayu untuk memastikan kondisi lintasan kerja dan tidak dalam	- Pastikan jalan kokoh dan tidak berporosok
FORM/DM-QSHE/01 Rev.02 Tgl berlaku 01/11/2016 Hal 2 dari 5										

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko										
D. PELETAKAN ALAT KERJA										
<b>1. Peleaksan Camera (Sign Board)</b>										
- Radiasi - Grabbal	- Teposor - Radiasi - Tertimpa	4	B	X		1	D	L	- Menyediakan kunker dan sileras - Menggunakan teknik Manual Handling	- Menyediakan kunker dan sileras - Menggunakan teknik Manual Handling
FORM/DM-QSHE/01 Rev.02 Tgl berlaku 01/11/2016 Hal 3 dari 5										

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko										
D. PELETAKAN ALAT KERJA										
<b>1. Peleaksan Camera (Sign Board)</b>										
- Radiasi - Grabbal	- Teposor - Radiasi - Tertimpa	4	B	X		1	D	L	- Menyediakan kunker dan sileras - Menggunakan teknik Manual Handling	- Menyediakan kunker dan sileras - Menggunakan teknik Manual Handling
FORM/DM-QSHE/01 Rev.02 Tgl berlaku 01/11/2016 Hal 3 dari 5										

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko																																																																																																								
H. SITUASI DARURAT																																																																																																								
<b>Sumber Ir-192 maot pada kabel connection / sigal</b>																																																																																																								
	- Radiasi	4	C	X		1	D	L	- Isolasi area dari orang selain petugas radiasi - Lakukan pendeteksian sumber radioaktif dengan menggunakan survey meter	- Potong koneksi kemudian tutup dengan timbal lalu pindahkan ke mini kontainer																																																																																														
<b>Sumber Ir-192 lepas dari camera gamma</b>																																																																																																								
	- Radiasi	4	C	X		1	D	L	- Isolasi area dari orang selain petugas radiasi - Lakukan pendeteksian sumber radioaktif dengan menggunakan survey meter	- Masukkan kembali sumber kedalam camera dengan menggunakan long tang																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">AKIBAT</th> <th colspan="5">PENYULASAN</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th colspan="5">REL RANGSI</th> <th colspan="5">AKIBAT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>A = hampir pasti akan terjadi/almost certain</td> <td>1</td> <td>= tidak ada cedera, kerugian materi kecil</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>M</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>B = cenderung untuk terjadi/likely</td> <td>2</td> <td>= cedera ringan/PSK, kerugian materi sedang</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>L</td> <td>M</td> <td>H</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>C = mungkin dapat terjadi</td> <td>3</td> <td>= hilang hal kerja, kerugian cukup besar</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>L</td> <td>L</td> <td>M</td> <td>H</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>D = kecil kemungkinan terjadi/unlikely</td> <td>4</td> <td>= cacat, kerugian materi besar</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>L</td> <td>L</td> <td>L</td> <td>M</td> <td>H</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>E = sangat jarang terjadi</td> <td>5</td> <td>= kematian, kerugian materi sangat besar</td> </tr> </tbody> </table> <p>Catatan : *) Didit berdasarkan hasil inspeksi (ditulis sesuai / tidak sesuai)</p>										AKIBAT					PENYULASAN					1	2	3	4	5	REL RANGSI					AKIBAT					A	H	H	X	X	X	X	X	X	X	X	A = hampir pasti akan terjadi/almost certain	1	= tidak ada cedera, kerugian materi kecil	B	M	H	H	X	X	X	X	X	X	X	B = cenderung untuk terjadi/likely	2	= cedera ringan/PSK, kerugian materi sedang	C	L	M	H	X	X	X	X	X	X	X	C = mungkin dapat terjadi	3	= hilang hal kerja, kerugian cukup besar	D	L	L	M	H	X	X	X	X	X	X	D = kecil kemungkinan terjadi/unlikely	4	= cacat, kerugian materi besar	E	L	L	L	M	H	X	X	X	X	X	E = sangat jarang terjadi	5	= kematian, kerugian materi sangat besar
AKIBAT					PENYULASAN																																																																																																			
1	2	3	4	5	REL RANGSI					AKIBAT																																																																																														
A	H	H	X	X	X	X	X	X	X	X	A = hampir pasti akan terjadi/almost certain	1	= tidak ada cedera, kerugian materi kecil																																																																																											
B	M	H	H	X	X	X	X	X	X	X	B = cenderung untuk terjadi/likely	2	= cedera ringan/PSK, kerugian materi sedang																																																																																											
C	L	M	H	X	X	X	X	X	X	X	C = mungkin dapat terjadi	3	= hilang hal kerja, kerugian cukup besar																																																																																											
D	L	L	M	H	X	X	X	X	X	X	D = kecil kemungkinan terjadi/unlikely	4	= cacat, kerugian materi besar																																																																																											
E	L	L	L	M	H	X	X	X	X	X	E = sangat jarang terjadi	5	= kematian, kerugian materi sangat besar																																																																																											
FORM/DM-QSHE/01 Rev.02 Tgl berlaku 01/11/2016 Hal 5 dari 5																																																																																																								