

TUGAS AKHIR

**ANALISIS MITIGASI POTENSI BAHAYA DAN RISIKO
KECELAKAAN KERJA PADA *FLOW PROCESS INJECTION*
RUBBER DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION*,
RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL
(*HIRADC*) DI PT SELAMAT SEMPURNA**



Disusun Oleh :

Syifa Meliana Putri

NIM. 2203041

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

2025

TUGAS AKHIR

ANALISIS MITIGASI POTENSI BAHAYA DAN RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA *FLOW PROCESS INJECTION* *RUBBER* DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION*, *RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL* (*HIRADC*) DI PT SELAMAT SEMPURNA



Disusun Oleh :

Syifa Meliana Putri

NIM. 2203041

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA

BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI

POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA

2025

**ANALISIS MITIGASI POTENSI BAHAYA DAN RISIKO KECELAKAAN
KERJA PADA *FLOW PROCESS INJECTION RUBBER* DENGAN
METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT AND
DETERMINING CONTROL (HIRADC)* DI PT SELAMAT SEMPURNA**

Pembimbing :

Anggota

NIP. 198712062020121001

NIP. 198402262010121002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya, Bapak Lilik Darminto dan Ibu Holipah yang telah memberikan segala doa, motivasi dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Adik saya, Nur shafa Yuniarningsih yang selalu memantik api semangat saya selama penyusunan Tugas Akhir ini dan memotivasi saya supaya menjadi seorang kakak yang dapat dibanggakan oleh adiknya.
3. Bapak Trisno Santoso selaku kepala pimpinan pabrik SS, Ibu Umi Latifah, Bapak Marsudi, Bapak Yosse, Bapak Timbul, Bapak Sammih dan seluruh staff yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih telah menerima kehadiran penulis dan banyak sekali memberikan bantuan sekaligus pengalaman selama kegiatan magang. Terima kasih atas keramahannya dan telah menjadi keluarga baru di Tangerang.
4. Seluruh dosen dan keluarga besar Politeknik ATK Yogyakarta. Terima kasih telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman selama perkuliahan.
5. Dmitriev Abraham Haryanto atau Abe Cekut sebutannya. Salah satu balita yang viral di platfrom Tiktok, penulis kerap melihat VT nya disaat membutuhkan hiburan ketika lelah mengerjakan Tugas Akhir, dan tanpa sengaja setiap VT balita ini memberikan pengaruh yang baik untuk perasaan penulis dan membangun semangat agar penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu. Tugas Akhir disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan dan perolehan gelar Ahli Madya (Diploma III) Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik di Politeknik ATK Yogyakarta.

Terselesaikannya Tugas Akhir ini, banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Sonny Taufan, S.H., M.H. selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Bapak Yuli Suwarno, S.T., M.Sc. selaku Pembantu Direktur I Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Wisnu Pambudi, M.Sc. selaku Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik.
4. Bapak Suharyanto, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Marsudi, Ibu Umi Latifah, Bapak Yosse, Bapak Timbul, Bapak Sammih selaku pembimbing lapangan selama melaksanakan kegiatan magang, serta seluruh *staff* dan karyawan PT Selamat Sempurna.
6. Seluruh pihak yang memberikan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir.

Demikian, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca serta dapat dijadikan sebagai referensi untuk perkembangan pendidikan dibidang K3 menggunakan metode HIRADC.

Yogyakarta, 22 Juli 2025

Penulis

MOTTO

“Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah selalu bersama kita”

(Q.S Ath-Thalaq : 3)

“Minta pertolongan dengan sabar dan shalat. Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar”

(Q.S Al-Baqarah : 153)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah : 286)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha”

(B.J. Habibie)

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia”

(Baskara Putra – Hindia)

“Setetes keringat orang tuaku yang keluar, ada seribu langkahku untuk maju”

(Syifa Meliana Putri)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan.....	3
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	5
B. Bahaya.....	6
C. Risiko	9
D. Kecelakaan Kerja	18
E. Metode <i>HIRADC</i>	20
F. <i>Flow Process Injection Rubber</i>	20
BAB III MATERI DAN METODE TUGAS AKHIR	20
A. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data	20
B. Materi Tugas Akhir	20
C. Metode Tugas Akhir	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Hasil	35
B. Pembahasan.....	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	48



DAFTAR TABEL

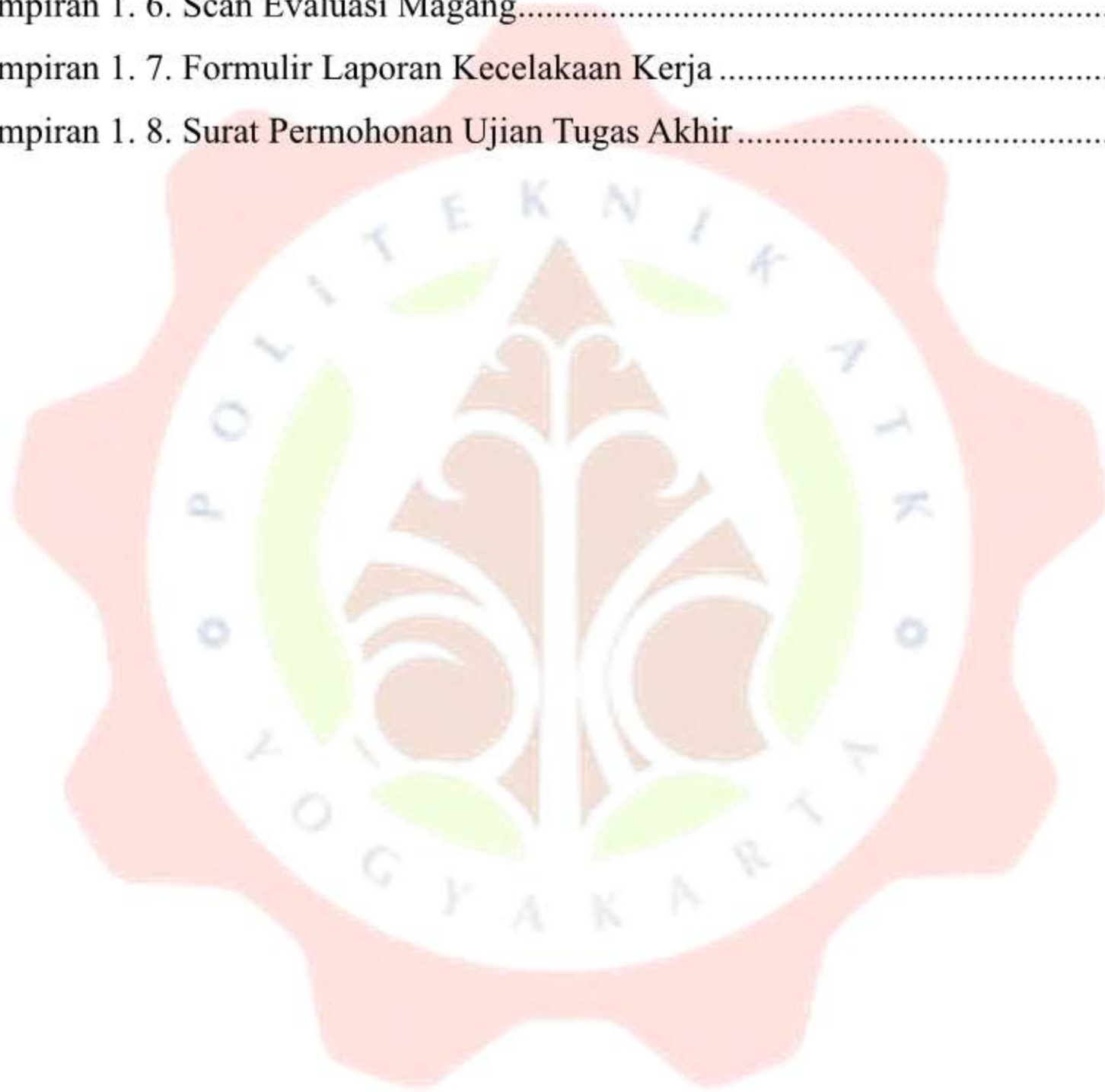
Tabel 2. 1. Daftar Aspek Lingkungan dan Bahaya B3.....	8
Tabel 2. 2. Daftar Dampak Lingkungan dan risiko bahaya B3	10
Tabel 2. 3. Skala Kemungkinan Terjadi (<i>likelihood</i>).....	12
Tabel 2. 4. Skala Tingkat Keparahan (<i>severity</i>)	13
Tabel 2. 5. Matriks Nilai Risiko	14
Tabel 2. 6. Keterangan Nilai Risiko	15
Tabel 3. 2. Bentuk dan Fungsi Simbol <i>Flow Process Injection Rubber</i>	22
Tabel 4. 1. Data Jumlah Aktivitas Kerja Tahun 2024.....	36
Tabel 4. 2. Data Penilaian risiko dengan risk score	37
Tabel 4. 3. Potensi Bahaya terhadap Aktivitas Kerja	39
Tabel 4. 4. Data Penilaian risiko dengan risk level	40
Tabel 4. 5. Pengendalian Risiko Bahaya.....	41
Tabel 4. 6. Nilai Risiko Setelah Pengendalian	43
Tabel 4. 7. Hasil Penurunan Risiko	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Daftar Aspek Lingkungan dan Bahaya B3	7
Gambar 2. 2. Dasar Hirarki Pengendalian Risiko	16
Gambar 3. 1. <i>Flow Process Injection Rubber</i>	21
Gambar 3. 2. <i>Incoming Inspection</i>	23
Gambar 3. 3. <i>Sliting</i>	24
Gambar 3. 4. <i>Bonding</i>	25
Gambar 3. 5. <i>Press Vulkanis</i>	26
Gambar 3. 6. <i>Marking</i>	26
Gambar 3. 7. <i>Oven</i>	27
Gambar 3. 8. <i>Tube Cutting</i>	27
Gambar 3. 9. <i>Sorting</i>	28
Gambar 3. 10. <i>Packaging</i>	29
Gambar 3. 11. <i>Final Inspection</i>	30
Gambar 3. 12 Diagram Alir Penyelesaian Masalah Tugas Akhir.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1. Surat Penerimaan Magang.....	48
Lampiran 1. 2. Sertifikat Penyelesaian Magang	49
Lampiran 1. 3. Lembar Kerja Harian Magang	50
Lampiran 1. 4. Form Penilaian Magang.....	64
Lampiran 1. 5. Blanko Konsultasi Tugas Akhir.....	65
Lampiran 1. 6. Scan Evaluasi Magang.....	67
Lampiran 1. 7. Formulir Laporan Kecelakaan Kerja	68
Lampiran 1. 8. Surat Permohonan Ujian Tugas Akhir	69



INTISARI

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu kebutuhan esensial bagi semua aktivitas pekerja. Oleh karena itu, K3 tidak dapat dipisahkan dari sistem ketenagakerjaan dan manajemen sumber daya manusia di industri. Nilai tingkat risiko kerja tertinggi pada *flow process injection rubber* dalam proses *press vulkanis* mencapai nilai ≥ 13 yang artinya sering sekali terjadinya kecelakaan kerja luka bakar berdasarkan data arsip K3 di PT Selamat Sempurna. Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), pengendalian risiko (*determining control*) terhadap potensi bahaya di industri. Metode *HIRADC* (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) digunakan untuk mengidentifikasi bahaya dalam aktivitas kerja, melakukan penilaian berdasarkan tingkat kemungkinan terjadi (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*). Hasil analisis mitigasi bahaya setelah penerapan pengendalian yaitu dengan rekayasa teknik dan APD pada proses *press vulkanis*, upaya rekomendasi *light safety sensor*, rambu-rambu keselamatan, SOP, memakai sarung tangan katun (4 lapis), manset tangan dan menambahkan lampu penerangan yang cukup di sekitar area proses aktivitas kerja. Pada penerapan sistem manajemen K3 dengan metode *HIRADC* efektif untuk mengidentifikasi dan menurunkan tingkat risiko kerja di industri karet, serta dapat dijadikan acuan dalam upaya perbaikan sistem K3 di perusahaan.

Kata kunci : *HIRADC*, Kecelakaan Kerja, *Flow Process Injection Rubber*

ABSTRACT

Occupational Safety and Health (OSH) is an essential need for all worker activities. Therefore, OSH cannot be separated from the employment system and human resource management in the industry. The highest level of work risk in the rubber injection flow process during the vulcanization press process reaches a value of ≥ 13 , which means that workplace accidents occur very often based on data from 2024 at PT Selamat Sempurna. This thesis aims to identify hazards (hazard identification), assess risks (risk assessment), and determine controls for potential hazards in the industry. The HIRADC method (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) is used to identify hazards in work activities, conducting assessments based on the likelihood of occurrence and the severity level. The results of the hazard mitigation analysis after the implementation of controls, namely through engineering controls and personal protective equipment (PPE) in the vulcanizing press process, recommend light safety sensors, safety signs, standard operating procedures (SOP), wearing cotton gloves (4 layers), cuffs, and adding adequate lighting around the work activity area. The implementation of the Occupational Health and Safety Management System using the HIRADC method is effective in identifying and reducing work risk levels in the rubber industry, and can serve as a reference in efforts to improve the OHS system in the company.

Keywords : HIRADC, Work Accident, Flow Process Injection Rubber

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dari sistem ketenagakerjaan dan manajemen sumber daya manusia. K3 dalam ilmu pengetahuan bertujuan untuk mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang dapat mempengaruhi produktivitas operasional. Oleh karena itu, keselamatan dan kesehatan kerja bukan sekadar kewajiban tetapi lebih merupakan kebutuhan esensial (untuk kelangsungan hidup) bagi semua aktivitas pekerja. Menurut Cholil (2020), berpandangan bahwa penyebab kecelakaan kerja tidak terjadi dengan sendirinya, akan tetapi terjadi oleh satu atau beberapa faktor penyebab kecelakaan bersama dalam satu waktu.

Kecelakaan kerja merupakan insiden yang tidak diinginkan terjadi selama bekerja. Kecelakaan dapat menyebabkan kerugian, cedera, penyakit, atau bahkan kematian. Kecelakaan tidak hanya berdampak pada kesehatan dan keselamatan pekerja tetapi juga menyebabkan kerugian bagi perusahaan, ekonomi dalam bentuk biaya medis, penurunan produktivitas, dan kerusakan pada fasilitas yang ada (Nugraha W, 2021).

Potensi bahaya (*hazard*) di tempat kerja adalah kondisi yang dapat menyebabkan cedera, penyakit, atau kerusakan properti. Faktor-faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja adalah faktor manusia dan lingkungan kerja. Pekerja masih meremehkan dan kurang sadar akan hal-hal yang dapat

menyebabkan kecelakaan serta penyakit akibat kerja. Kegiatan keselamatan kerja adalah cara yang tepat untuk mengelola risiko pekerja. Penilaian risiko itu sendiri ditentukan apakah risiko ini bisa diterima atau tidak.

PT Selamat Sempurna merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produk karet. Selain itu, PT Selamat Sempurna memproduksi *filter*, *radiator*, *oil coolers*, *condensers*. PT Selamat Sempurna telah menyadari pentingnya penerapan K3 di lokasi pabrik industri karet. Perusahaan menerapkan sistem manajemen K3 seperti menjalankan program patroli K3, melakukan Audit K3, pengecekan APAR untuk evaluasi K3 setiap bulan.

Flow Process Injection Rubber adalah penginjeksian bahan baku karet ke dalam cetakan (*mould*) dengan tekanan tertentu untuk menghasilkan bentuk komponen yang diinginkan. *Flow Process Injection Rubber* merupakan salah satu proses dalam industri pabrik karet melibatkan 12 tahapan proses produksi, dari bahan baku sampai produk jadi yaitu Persiapan bahan baku (*incoming inspection*), *Sliting*, *Bonding*, *Press Vulkanis*, *Marking*, *Oven*, *Tube Cutting*, *Finishing*, *Sorting*, *Set*, *Packaging*, *Final Inspection*. Beberapa kemungkinan bahaya dan risiko keselamatan kerja di setiap tahapan-nya yaitu seperti mengangkat beban yang berlebih, tertimpa, terjepit, sakit mata, sesak nafas menghirup bau lem (kimia), luka bakar, ledakan, kebakaran, kebisingan, terkena pisau *cutting tube*, menghirup gas beracun, cidera pinggang dan leher.

Berdasarkan data tertinggi dan terbanyak kecelakaan kerja yaitu luka bakar terkena *mould* panas yang mengakibatkan melepuh pada pergelangan tangan.

Beberapa proses produksi dapat menimbulkan potensi bahaya, maka penulis menggunakan metode HIRADC atau *Hazard Identification, Risk Assessment, Determining Control*) untuk mengidentifikasi bahaya di area kerja dan melakukan pengendalian bahaya menggunakan Hirarki berupa Eliminasi, Substitusi, Rekayasa Teknik, Administrasi, dan Alat Pelindung Diri (APD).

Permasalahan yang dihadapi di PT Selamat Sempurna yaitu masih sering terjadi kecelakaan luka sayat terkena pisau *cutting tube*, sakit mata akibat serbuk kompon, luka terjepit atau tangan terbentur *mould*, luka bakar disebabkan terkena *mould* yang panas, ergonomis. Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis mengangkat judul topik tugas akhir “Analisis Mitigasi Potensi Bahaya dan Risiko Kecelakaan Kerja pada *Flow Process Injection Rubber* dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assesment, Determining Control (HIRADC)* di PT Selamat Sempurna”.

B. Permasalahan

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dikaji dalam penulisan tugas akhir, yaitu:

1. Apa potensi bahaya di aktivitas kerja *press vulkanis* kecelakaan kerja pada *Flow Process Injection Rubber* di PT Selamat Sempurna?
2. Bagaimana cara pengendalian risiko kecelakaan luka bakar dengan menggunakan metode *HIRADC* pada *Flow Process Injection Rubber* di PT Selamat Sempurna?

C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penyelesaian masalah pada penulisan tugas akhir yaitu :

1. Mengetahui potensi bahaya di aktivitas kerja *press vulkanis* kecelakaan kerja pada *Flow Process Injection Rubber* di PT Selamat Sempurna.
2. Mengetahui cara pengendalian risiko kecelakaan kerja menggunakan metode *HIRADC* pada *Flow Process Injection Rubber* di PT Selamat Sempurna.

D. Manfaat

Berdasarkan tujuan Tugas Akhir di atas, maka manfaat yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Bagi Perusahaan
Diharapkan dapat memberikan masukan dan saran sistem penerapan K3 untuk mengurangi tingginya angka kecelakaan kerja di area produksi terhadap *flow process injection rubber* di PT Selamat Sempurna.
2. Bagi Ilmu Pengetahuan
Memberikan pengetahuan tentang analisa mitigasi dengan menggunakan metode *HIRADC* yang dapat digunakan sebagai salah satu solusi untuk mengatasi tinggi nya angka kecelakaan kerja khususnya pada *Flow Proses Injection Rubber*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1. Pengertian keselamatan dan kesehatan kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah sebuah cara yang digunakan oleh industri untuk melindungi karyawannya dari bahaya dan penyakit akibat kerja. Produktivitas karyawan dapat terganggu apabila K3 tidak diterapkan dengan baik. Dengan kata lain, suatu industri dapat dikatakan berhasil apabila industri tersebut memperhatikan aspek keamanan dan kesehatan lingkungan kerja yang ada. Identifikasi bahaya dan penilaian risiko harus dilakukan agar risiko yang timbul dapat dibawa ke tingkat yang dapat ditoleransi (Purohit et al., 2018).

2. Tujuan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja yang bertujuan untuk mencegah kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan kerugian *finansial* serta memberikan jaminan kepada karyawan dan lingkungan kerja yang aman. Selain itu, kesehatan dan keselamatan kerja melindungi pekerja dari risiko kesehatan yang berpotensi, menyediakan lingkungan kerja yang aman bagi pekerja di semua posisi, dan mencegah perkembangan masalah kesehatan yang mungkin muncul saat bekerja (Nita Fridayanti, 2016).

3. Perilaku keselamatan dan kesehatan kerja

Perilaku adalah segala sesuatu yang dapat dilakukan makhluk hidup sebagai *respons* terhadap rangsangan atau *stimulus* dari luar. Ada 2 kategori untuk

perilaku ini ialah perilaku aman dan perilaku tidak aman. Perilaku yang salah dalam bekerja atau tidak sesuai dengan yang telah ditentukan (*Human Error*), biasanya terjadi karena ketidak seimbangan fisik tenaga kerja dan kurangnya pendidikan. Definisi lain yang umum tentang perilaku adalah cara orang berperilaku atau bertindak dalam hubungan dengan orang lain dan lingkungan mereka, atau bagaimana mereka menyesuaikan diri dengan lingkungan mereka (Huda et al., 2016).

Perilaku keselamatan adalah perilaku manusia yang sehubungan dengan kecelakaan di tempat kerja. Contohnya dengan memakai kaca mata keselamatan, menandatangani formulir penilaian risiko sebelum bekerja, atau berdiskusi tentang masalah keselamatan adalah contoh perilaku yang secara langsung terkait dengan keselamatan.

Fungsi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) antara lain pedoman dalam membuat pengendalian bahaya, prosedur, metode dan program. Memberikan saran informasi, edukasi dan pelatihan tentang K3. Pedoman pemantauan kesehatan dan keselamatan para pekerja di lingkungan kerja.

B. Bahaya

1. Pengertian identifikasi bahaya (*hazard identification*)

Identifikasi bahaya merupakan tahap awal dari pengembangan K3 yang berupaya untuk menentukan adanya risiko bahaya dalam melaksanakan kegiatan suatu organisasi. Langkah pertama dalam manajemen risiko dengan dilakukan mengidentifikasi potensi bahaya. Metode ini melakukan penanganan

risiko yang terjadi dengan efisien. Perusahaan dan bagian pelaksana K3 perlu menetapkan cara untuk membantu dalam identifikasi bahaya di tempat kerja. Beberapa cara tersebut antara lain diskusi (*brainstorming*), *me-review* catatan K3 organisasi, studi literatur, wawancara dengan pekerja, observasi tempat kerja, standar K3. (Cholil et al., 2020)

2. Pengertian potensi bahaya

Potensi bahaya merupakan segala hal yang dapat menimbulkan kerugian, cedera, penyakit, hingga kematian dalam kaitannya dengan proses dan sistem kerja. Lingkungan kerja merupakan suatu lingkungan yang dapat mempengaruhi langsung seseorang dalam bekerja, situasi yang sedang berlangsung. Aspek-aspek penyebab risiko dan dampaknya terhadap lingkungan disajikan pada Gambar 2.1 berikut ini :



Gambar 2. 1. Daftar Aspek Lingkungan dan Bahaya B3

(Sumber :Cholil et al., 2020)

Berdasarkan Gambar 2.1 diatas, dapat dijelaskan bahwa aspek-aspek penyebab risiko dan dampaknya terhadap lingkungan yang dapat diklasifikasikan berupa bahaya fisik berasal dari lingkungan kerja yang dapat mengganggu keselamatan dan kesehatan pekerja secara langsung contoh nya

kebisingan, getaran, pencahayaan, radiasi, suhu tinggi, ledakan, benda tajam. Bahaya kimia berkaitan dengan paparan bahan kimia berbahaya yang bisa masuk ke dalam anggota tubuh misalnya bersifat beracun, karsinogenik, iritasi, infeksi. Bahaya biologis timbul dari makhluk hidup yang dapat menyebabkan infeksi atau penyakit berupa bakteri, virus, jamur, parasit, binatang. Bahaya psikologis memengaruhi mental atau emosional pekerja, contohnya kekerasan di tempat kerja, stress, beban kerja. Bahaya ergonomis berasal dari posisi tubuh yang tidak tepat, seperti gerakan berulang.

Daftar aspek lingkungan dan bahaya B3 juga perlu diperhatikan pada setiap potensi bahaya yang ada, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2. 1. Daftar Aspek Lingkungan dan Bahaya B3
(Sumber :Cholil et al., 2020)

Aspek Lingkungan	Bahaya B3
1. Limbah cair, padat, B3	1. Biologi
2. Ceceran, tumpahan oli	2. Fisika
3. Penggunaan air, energi	3. Kimia
4. Kebisingan	4. Ergonomi
5. Kebocoran	5. Mekanis
6. Bahan atau kemasan B3	6. Listrik
	7. Psikososial
	8. Tingkah laku
	9. Lingkungan sekitar

C. Risiko

1. Pengertian risiko

Risiko adalah suatu keadaan yang dihasilkan dari paparan terhadap risiko dan bahaya yang memiliki potensi untuk menimbulkan masalah kesehatan dan kecelakaan kerja yang serius sehingga dapat menyebabkan kerugian yang berdampak pada perusahaan tersebut (Setyaningsih, 2018).

Bukti pengenalan risiko diselesaikan untuk mengidentifikasi risiko yang terkait dengan koneksi. Orang-orang yang bekerja di asosiasi menghadapi beberapa risiko, seperti risiko provokasi pekerja, risiko jatuhnya meteor, risiko komet, dan sebagainya.

Risiko dinilai berdasarkan kombinasi antara peluang dan akibat, sehingga semakin tinggi peluang kejadian dan semakin besar akibat yang ditimbulkan, maka tingkat risiko juga semakin tinggi. Penilaian risiko ini sangat penting untuk menentukan *prioritas* pengendalian bahaya di lingkungan kerja. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor pada setiap potensi bahaya, kemudian hasil perkalian antara skor peluang dan akibat menghasilkan tingkat risiko yang dikategorikan menjadi rendah, sedang, atau tinggi.

Dalam hal ini, peluang selalu dinyatakan dalam angka yang berkisar 1 hingga 5 yang menunjukkan kejadian yang pasti terjadi. Sedangkan akibat, apabila terjadi pada manusia yang menyebabkan kematian, cacat atau cedera *major* atau *minor*, sakit. Faktor akibat lainnya disebabkan karena lingkungan, proses, *property*, dan lainnya.

Faktor-faktor yang bersifat umum dapat mengakibatkan timbulnya penyakit yang berhubungan pekerjaan. Daftar dampak lingkungan dan risiko bahaya B3 disajikan pada Tabel 2.2 sebagai berikut :

Tabel 2. 2. Daftar Dampak Lingkungan dan risiko bahaya B3
(Sumber :Cholil et al., 2020)

Dampak Lingkungan	Bahaya B3
1. Pencemaran udara	1. Kebakaran
2. Pencemaran air dan tanah	2. Ledakan
3. Mengganggu estetika dan kenyamanan	3. Terjatuh
4. Paparan kebisingan dan bahan kimia	4. Tertabrak
5. Limbah	5. Menabrak
	6. Kelebihan beban
	7. Tersayat
	8. Terjepit
	9. Tersandung

2. Penilaian risiko (*risk assesment*)

Penilaian Risiko (*Risk Assesment*) adalah penilaian yang digunakan untuk mengukur risiko dengan memperhitungkan kemungkinan terjadinya dan tingkat keparahan dampaknya. Proses penilaian risiko yang ditimbulkan oleh adanya bahaya, dapat diperhitungkan dengan efektivitas pengendalian yang ada dan memutuskan apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak sebagai penilaian risiko.

Analisa Risiko (*Risk Analysis*) merupakan kegiatan analisa suatu risiko dengan cara menentukan besarnya kemungkinan atau *probability* dan tingkat keparahan dari akibat atau konsekuensi suatu risiko, seperti ditampilkan pada rumus dibawah ini serta penjelasan mengenai faktor yang mempengaruhi dalam analisa risiko diantaranya : (Cholil et al., 2020)

$$\text{Level of Risk} = \text{Consequence} \times \text{Frequency} \times \text{Probability}.....(1)$$

Keterangan :

- a. *Consequence* (akibat) merupakan tingkat keparahan atau kerugian yang mungkin terjadi dari suatu kecelakaan akibat bahaya yang ada. Hal ini terdapat kaitannya dengan manusia, properties, lingkungan, dan lain-lain. Contoh tingkat keparahan atau kerugian pada manusia yaitu kematian, cacat, perawatan medis, dan *first aid*.
- b. *Frequency* (paparan) merupakan frekuensi atau durasi seseorang terpapar dengan suatu sumber bahaya. Parameter paparan ini biasanya dinyatakan dalam jangka waktu atau periode tertentu, misalnya, terus menerus (beberapa kali dalam sehari), seringkali (sekali dalam sehari), kadang-kadang (sekali dalam seminggu atau sekali dalam sebulan), jarang (sekali dalam setahun atau beberapa tahun).
- c. *Probability* (peluang) merupakan kemungkinan terjadinya suatu kecelakaan atau kerugian ketika terpapar dengan suatu bahaya. Beberapa jenis peluang yaitu, peluang pekerja menghisap uap B3, peluang tertimpa *mould*, peluang

tersengat listrik ketika memegang kabel yang terkelupas isolasinya, dan peluang sopir tabrakan ketika mengendarai mobil.

Contoh skala menurut tingkat kemungkinan terjadi (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) dapat disajikan pada Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 :

a. Kemungkinan Terjadi (*likelihood*)

Pada skala kemungkinan terjadi (*likelihood*) yang terdiri atas 5 level, mulai dari level 1 (sangat jarang) hingga level 5 (sangat mungkin terjadi) yang disajikan pada Tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2. 3. Skala Kemungkinan Terjadi (*likelihood*)
(Sumber : Radityazty, 2023)

Level	Kriteria	Penjelasan
1	Sangat jarang	Hanya mungkin dalam kondisi tertentu
2	Jarang	Jarang ada peluang
3	Sedang	Dapat terjadi setiap saat
4	Mungkin terjadi	Di hampir semua skenario, sangat mungkin terjadi
5	Sangat mungkin terjadi	Terjadi pada dasarnya dalam setiap situasi

Berdasarkan Tabel 2.3 diatas, setiap level memiliki kriteria dan penjelasan yang menggambarkan frekuensi potensi bahaya dalam kondisi nyata. Level 1

hanya mungkin terjadi dalam kondisi tertentu, sedangkan level 5 menunjukkan bahwa bahaya sangat mungkin terjadi hampir dalam setiap situasi.

b. Tingkat keparahan (*severity*)

Pada skala Tingkat keparahan (*severity*) ini juga memiliki 5 level kriteria, yang disajikan pada Tabel 2.4 sebagai berikut :

Tabel 2. 4. Skala Tingkat Keparahannya (*severity*)
(Sumber : Radityazty, 2023)

Level	Kriteria	Penjelasan
1	Tidak berdampak	Tidak ada salahnya, sedikit kerugian <i>finansial</i> .
2	Ringan	Pertolongan pertama dan kerugian finansial yang sederhana.
3	Sedang	Membutuhkan perawatan medis yang ekstensif, terapi di tempat dan bantuan dari luar.
4	Berat	Kerugian besar, kerusakan parah, kehilangan kemampuan untuk memproduksi, penanganan di luar area tanpa konsekuensi yang merugikan (cedera parah atau rawat inap).
5	Fatal	Kematian, cacat tetap, keracunan di luar area dengan efek samping negatif dan kerugian yang parah

Berdasarkan Tabel 2.4 yang menjelaskan dampak dari bahaya jika terjadi, mulai dari level 1 (tidak berdampak) hingga level 5 (fatal). Penjelasan setiap level mencakup tingkat kerugian, mulai dari kerugian kecil secara finansial hingga kematian, cacat tetap, atau keracunan parah yang berdampak luas. Berikut adalah *Risk Matrix* hasil penilaian dapat disajikan Tabel 2.5 sebagai berikut :

Tabel 2. 5. *Matriks* Nilai Risiko

(Sumber : Radityazty, 2023)

<i>Likelihood</i>		<i>Severity</i>				
		1	2	3	4	5
		Tidak signifikan	Kecil	Sedang	Besar	Fatal
Sangat jarang	1	M	M	H	H	H
Kemungkinan kecil	2	L	M	M	H	H
Kemungkinan sedang	3	L	M	M	M	H
Kemungkinan besar	4	L	L	M	M	H
Sangat sering	5	L	L	L	M	H

Berdasarkan Tabel 2.5 diatas, komponen *matrix* berupa *likelihood* (*L*) yang menunjukkan seberapa sering atau besar kemungkinan suatu bahaya terjadi dari yang sangat jarang, kemungkinan kecil, kemungkinan sedang, kemungkinan besar sampai yang sangat sering. Selanjutnya, *Severity* (*S*) yang menunjukkan tingkat dampak atau konsekuensi jika bahaya tersebut terjadi dari tidak signifikan, kecil, sedang, besar, hingga fatal.

Kode warna dan tingkat risiko memiliki masing-masing nilai risiko yaitu *Lower Risk* (rendah) dengan warna hijau artinya risiko rendah yang dapat diterima namun tetap perlu aturan, prosedur, rambu. *Medium Risk* (sedang) dengan warna kuning artinya risiko sedang yang perlu tindakan langsung. *High Risk* (tinggi) dengan warna merah artinya risiko tinggi yang perlu perencanaan pengendalian dan perhatian manajemen atas. (Radityazty, 2023)

Penjabaran diatas dapat disimpulkan dari hasil masing-masing nilai risiko yang disajikan pada Tabel 2.6 sebagai berikut :

Tabel 2. 6. Keterangan Nilai Risiko
(Sumber : Radityazty, 2023)

NILAI	KATEGORI	PENANGANAN
$1 \leq 5$	Rendah	Perlu aturan, prosedur, rambu
$6 \leq 12$	Sedang	Perlu tindakan langsung
≥ 13	Tinggi	Perlu perencanaan pengendalian dan perhatian manajemen atas.

Berdasarkan Tabel 2.6 diatas, masing-masing nilai risiko ini memiliki penanganan berbeda tergantung dari tingkat risiko nya. Pada risiko kategori rendah ($1 \leq 5$), tindakan yang cukup dengan aturan dasar seperti SOP, rambu yang bertujuan untuk mencegah risiko tidak meningkat dan tetap terkendali (contoh : memberi label “hati-hati” pada area mesin panas). Pada risiko sedang ($6 \leq 12$), perlu tindakan langsung seperti rekayasa teknik, inspeksi rutin dan

pelatihan khusus yang bertujuan mengurangi dampak kejadian (contoh : menambah pelindung mesin atau SOP). Pada risiko kategori tinggi (≥ 13), perlu tindakan perencanaan pengendalian termasuk keterlibatan manajemen atas yang bertujuan mengeliminasi atau substitusi bahaya karena risiko nya tidak bisa diterima (contoh : mengganti bahan kimia berbahaya dengan yang lebih aman).

3. Pengendalian risiko

Setelah tahap penilaian risiko selesai dilakukan, maka selanjutnya yaitu pengendalian risiko. Tahap ini dibutuhkan untuk menghindari dan mengurangi risiko, menghindari risiko dilakukan dengan mengurangi kemungkinan terjadi (*likelihood*) dan mengurangi tingkat keparahan (*severity*). Cara ini dilakukan di PT. Selamat Sempurna untuk mengeliminasi sumber bahaya, menghindari kemungkinan bahaya yang dapat terjadi dan menghentikan aktivitas yang menyebabkan terjadinya bahaya pada pekerja di area produksi karet.

Menurut Cholil et al (2020), struktur gambar pengendalian sistem manajemen keselamatan kerja yang disajikan pada Gambar 2.2 berikut ini :



Gambar 2. 2. Dasar Hirarki Pengendalian Risiko

- a. Eliminasi merupakan menghilangkan sumber bahaya atau risiko terhadap potensi kesalahan manusia saat mengoperasikan sistem karena cacat desain pendekatan terbaik yang dapat digunakan adalah dengan menghilangkan bahaya. Bahaya yang terjadi dapat dihindari jika sumber bahaya dihilangkan.
- b. Substitusi merupakan tindakan yang berupaya menggantikan praktik yang mencakup zat, metode, instrumen, atau prosedur berbahaya dengan praktik yang aman. Kurangi risiko dan bahaya yang terkait dengan desain ulang menggunakan kontrol ini.
- c. Rekayasa Teknik (*Rekayasa Engineering*) merupakan modifikasi atau perancangan alat, mesin atau tempat kerja yang lebih nyaman. Kontrol dengan maksud menjauhkan personel dari potensi risiko dan menghindari kesalahan manusia.
- d. Administrasi merupakan pengendalian ini digunakan untuk memastikan kepatuhan pekerja memiliki keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk melaksanakan tugas dengan aman. Contoh pengendalian ini dengan menggunakan prosedur kerja standar (SOP).
- e. Alat Pelindung Diri (APD) merupakan cara yang paling efektif terakhir untuk mengurangi risiko adalah melalui pemilihan dan penggunaan alat pelindung diri (APD), membantu menurunkan kemungkinan dampak bahaya. Alat Pelindung Diri (APD) adalah sekelompok benda yang dipakai pekerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya dari bahaya atau kecelakaan kerja. Alat Pelindung Diri (APD) bermacam-macam jika

digolongkan berdasarkan anggota tubuh yang dilindungi, maka alat pelindung diri (APD) yang dimaksud yaitu *helm safety*, kacamata pelindung, sarung tangan (*sleeve & gloves*), tutup telinga (*ear plug*), masker, manset tangan, *safety shoes*, sabuk pengaman, dan lain-lain.

D. Kecelakaan Kerja

1. Pengertian kecelakaan kerja

Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak diharapkan dan tidak terduga yang dapat terjadi kapan pun. Kecelakaan kerja sering terjadi akibat kurangnya pengetahuan tentang bahaya dan kurangnya kehati-hatian terhadap potensi yang menyebabkan terjadinya bahaya yang dapat merugikan dan mempengaruhi seluruh aspek baik personal maupun perusahaan. Kecelakaan kerja disertai dengan kerugian material atau pun penderitaan dari hal kecil hingga hal terbesar (Poetri et al., 2023).

Suatu kejadian yang terjadi pada seseorang atau pekerja saat sedang bekerja di tempat kerja disebut dengan kecelakaan kerja. Kecelakaan tersebut mungkin menyebabkan kerugian kecil hingga signifikan. Jumlah kecelakaan kerja yang terjadi secara umum 80-85% disebabkan karena faktor manusia (*unsafe action*). *Unsafe action* adalah tindakan yang salah. Ketidakseimbangan fisik tenaga kerja dan kurangnya pengetahuan, maka terjadi kesalahan pada pekerjaan yang tidak sesuai dengan aturan (*human error*). Situasi tidak aman, seperti kecelakaan industri yang disebabkan oleh kondisi kerja yang tidak aman atau

oleh peralatan yang berbahaya, seringkali dipengaruhi oleh peralatan keselamatan yang tidak sesuai dengan peraturan (Huda et al., 2016).

2. Penyebab kecelakaan kerja

Menurut Yunandro (2024), faktor-faktor terjadinya kecelakaan kerja yaitu:

a. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan merupakan suatu objek yang perlu di perhatikan dengan baik karena dapat menimbulkan bahaya kecelakaan kerja.

b. Faktor Bahaya

Faktor Bahaya merupakan suatu keadaan atau tindakan yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Faktor bahaya biasanya melekat pada kandungan dari suatu zat, kondisi peralatan yang digunakan, dan bahan-bahan yang bersifat panas mengenai tubuh manusia yang dapat menimbulkan kerusakan atau cidera.

c. Faktor Peralatan dan Perlengkapan

Faktor Peralatan dan Perlengkapan merupakan langkah yang penting dalam proses produksi ialah memerlukan peralatan dan perlengkapan yang sesuai untuk kebutuhan produksi.

d. Faktor Manusia

Faktor ini sangat berpengaruh pada jumlah kecelakaan di tempat kerja, yang mencakup usia, jenis kelamin, pengalaman, tingkat pendidikan, dan kelelahan.

E. Metode *HIRADC*

HIRADC atau *Hazard Identification, Risk Assesment, Determining Control* merupakan pendekatan terkait bagaimana suatu perusahaan mengidentifikasi semua potensi bahaya dalam lingkup aktivitasnya dan menganalisa tingkat risiko yang ditimbulkan untuk diambil tindakan yang dianggap penting dan sesuai dengan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan.

HIRADC merupakan salah satu metode identifikasi kecelakaan kerja dengan penilaian risiko sebagai salah satu poin penting untuk mengimplementasikan sistem manajemen K3. Proses *HIRADC* (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*) yakni kegiatan yang dilakukan oleh suatu tim untuk mengidentifikasi adanya potensi bahaya dari suatu pekerjaan dimana bahaya bisa muncul dari bahaya fisik, kimia dan sebagainya (Abryandoko, 2018). Penilaian risiko sangat penting karena dapat membentuk opini terhadap suatu risiko. Setelah dilakukan tingkat keparahan terjadinya kecelakaan atau penyakit yang mungkin timbul. Selanjutnya, dapat ditentukan tingkat risiko dari masing-masing bahaya atau *hazard* yang telah diidentifikasi dan dinilai.

F. Flow Process Injection Rubber

Flow Process Injection Rubber merupakan serangkaian tahapan proses produksi komponen berbahan dasar karet menggunakan teknologi injeksi.

Pengamatan yang dilakukan oleh Widodo S (2023), mengidentifikasi bahwa tahapan vulkanisasi atau injeksi yang memiliki potensi bahaya tertinggi, terutama terkait dengan risiko luka bakar akibat kontak dengan permukaan

panas, cedera akibat terjepit *mould*, dan paparan uap bahan kimia. Proses ini melibatkan injeksi bahan baku karet yang telah dipanaskan ke dalam cetakan (*mould*) dengan tekanan tertentu untuk menghasilkan bentuk komponen yang diinginkan.

Menurut Abryandoko (2018), proses vulkanisasi pada industri karet menjadi salah satu titik kritis dalam keselamatan kerja karena melibatkan suhu tinggi, tekanan besar, dan komponen mekanis bergerak. Risiko utama yang ditemukan adalah luka bakar akibat kontak dengan *mould* panas, tangan terjepit mesin, serta paparan uap kimia dari bahan pengikat seperti lem dan aditif lainnya. Mereka menekankan pentingnya prosedur kerja standar (SOP), penggunaan APD, dan rekayasa pengamanan mesin sebagai langkah pengendalian utama.

BAB III

MATERI DAN METODE TUGAS AKHIR

A. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

Lokasi pengambilan data dilakukan di PT. Selamat Sempurna yang berlokasi di Kabupaten Tangerang, Banten. Pelaksanaan magang dilakukan selama tujuh bulan dimulai pada tanggal 1 November 2024 sampai dengan tanggal 30 Mei 2025.

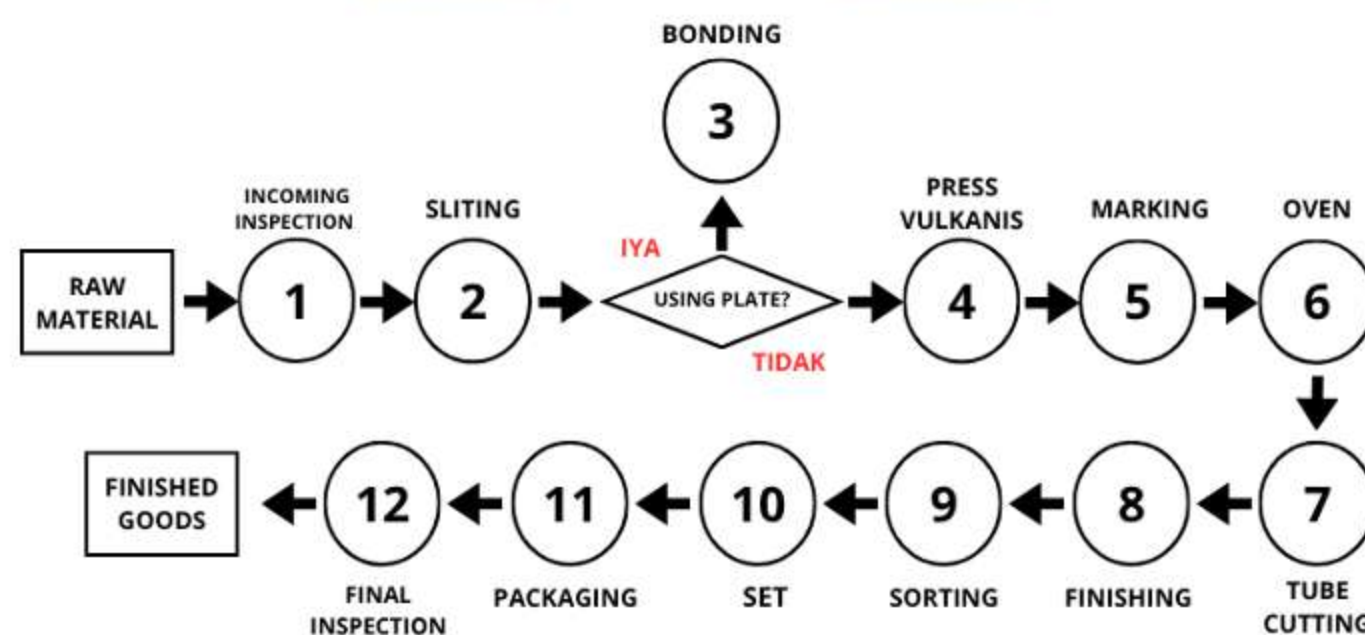
B. Materi Tugas Akhir

Materi Tugas Akhir dengan menganalisa mitigasi potensi bahaya kecelakaan kerja pada *flow process injection rubber* di PT Selamat Sempurna berupa data primer yaitu observasi, wawancara yang bersumber dari pelaksana K3 nya langsung dan data sekunder yaitu arsip kecelakaan kerja, penerapan data dalam metode *HIRADC*. Kecelakaan kerja yang terjadi di PT Selamat Sempurna banyak disebabkan oleh faktor manusia, lingkungan dan mesin. Oleh karena itu, mengidentifikasi potensi bahaya apa saja yang terdapat sumber bahaya (*hazard*) yang ditemukan pada proses pekerjaan, perlu dilakukan pengklasifikasian.

Klasifikasi data sumber *hazard* dilakukan dengan cara mengetahui kriteria *likelihood (L)* merupakan tingkat kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dan *severity (S)* merupakan tingkat keparahan ketika terpapar dengan bahaya. Setelah mengetahui nilai *Likelihood (L)* dan *Severity (S)*, sesuai kemungkinan terjadinya kecelakaan dan tingkat keparahan yang ditimbulkan dalam masing-

masing potensi bahaya yang ditemukan, kemudian dilakukan *Risk Matrix* dengan cara pengkalian antara dua nilai tersebut. Nilai hasil pengkalian antara nilai *Likelihood (L)* dan nilai *Severity (S)* dapat menunjukkan tingkat risiko dari bahaya yang teridentifikasi dan membantu dalam pengambilan keputusan. Setelah itu, dilakukan penentuan kategori *risk score* berupa *Lower Risk* (rendah) berwarna hijau, *Medium Risk* (sedang) berwarna kuning dan *High Risk* (tinggi) berwarna merah.

Metode pengembangan *HIRADC* yang sangat diperlukan karena adanya potensi bahaya dan tingginya insiden kecelakaan kerja yang dapat terjadi di lingkungan kerja. Pengidentifikasian sumber bahaya dan risiko, lalu dilakukan penilaian risiko (diterima atau tidak), selanjutnya perbaikan sistem pengendalian atau perbaikan dengan menggunakan hirarki yang dapat digunakan untuk mengendalikan potensi bahaya dengan terlebih dahulu membuat skala prioritas pada *flow process injection rubber*. Beberapa tahapan proses produksi tentu nya terdapat potensi bahaya dan risiko, salah satunya pada *Flow Process Injection Rubber* yang disajikan pada Gambar 3.1 :



Gambar 3. 1. *Flow Process Injection Rubber*

Berdasarkan Gambar 3.1 diatas, *Flow Process Injection Rubber* diawali dari *Incoming Inspection* (1) yaitu pemeriksaan bahan baku, *Slitting* (2) untuk pemotongan sesuai ukuran, *Bonding* (3), jika menggunakan plate dilanjutkan ke *Press Vulkanis* (4), jika tidak maka dilewati. *Marking* (5), pemberian kode pada produk, *Oven* (6) untuk pematangan, *Tube Cutting* (7) pemotongan sesuai standar, *Finishing* (8) perapihan, *Sorting* (9) pemilahan kualitas. Produk yang lolos masuk ke *Set* (10), kemudian *Packaging* (11), dan diakhiri dengan *Final Inspection* (12) sebelum menjadi *Finished Goods* yang siap distribusi.

Berikut adalah penjelasan dari bentuk-bentuk simbol dalam *flow process injection rubber* yang disajikan pada Tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3. 1. Bentuk dan Fungsi Simbol *Flow Process Injection Rubber*
(Sumber : PT. Selamat Sempurna)

Bentuk Simbol	Nama Simbol	Fungsi
Persegi (di awal dan akhir)	Input atau output	Menunjukkan awal atau akhir dari proses (contoh: "Raw Material", "Finished Goods")
Lingkaran	Proses	Menandakan aktivitas atau tahapan proses kerja (contoh: <i>Oven</i> , <i>Tube Cutting</i>)
Belah ketupat	<i>Decision</i> (keputusan)	Menandakan keputusan bercabang (contoh: "Using Plate?")
Panah	<i>Flow line</i> (arah alur)	Menunjukkan arah aliran proses atau keputusan

Penjelasan mengenai *Flow Process Injection Rubber* yang disajikan pada Tabel

3.1 sebagai berikut ini :

a. *Incoming Inspection*

Pemeriksaan kualitas dan kontrol mutu untuk memastikan bahwa material yang datang telah memenuhi standar yang ditetapkan sebelum digunakan dalam proses pembuatan produk karet. Kecelakaan kerja yang sering terjadi pada area *Incoming Inspection* adalah tertimpa bahan dan risiko ergonomis akibat pengangkatan beban yang tidak sesuai standarnya. Penempatan dan area kondisi kerja tersebut yang disajikan pada Gambar 3.2 sebagai berikut :



Gambar 3. 2. *Incoming Inspection*

b. *Sliting*

Tahapan dalam proses produksi karet khususnya produk yang di proses dengan mesin *Extruder*, *Injection* dan *Press* yang bertujuan untuk membelah kompon menjadi ukuran tertentu dengan lebar 5-10 cm (sesuai lebar pisau mesin *sliting*) untuk mempermudah kompon masuk ke dalam

barel yang terdapat *screw* di dalamnya. Kecelakaan kerja yang sering terjadi pada area *Sliting* adalah tangan terpotong atau terputus oleh alat pemotong yang digunakan untuk membelah material karet. Penempatan dan area kondisi kerja tersebut yang disajikan pada Gambar 3.3 sebagai berikut :



Gambar 3. 3. *Sliting*

c. *Bonding*

Proses di mana sebuah lapisan perekat (*adhesive*) atau bahan pelapis lainnya diterapkan pada permukaan plate untuk memastikan bahwa *plate* dapat menempel dengan baik pada material karet, pada saat proses vulkanisasi. Pelapisan *bonding* ini sangat penting untuk memastikan ikatan yang kuat antara *plate* dan karet yang akan ditempelkan padanya. Proses *bonding* ini tidak semua ada pada *part number* yang sedang di produksi tergantung *spec* dari *part number* tersebut. Kecelakaan kerja yang sering terjadi pada area *Bonding* adalah iritasi kulit, serta gangguan pada mata akibat paparan lem atau bahan kimia lain yang digunakan dalam proses

pengeleman. Penempatan dan area kondisi kerja tersebut yang disajikan pada Gambar 3.4 dibawah ini :



Gambar 3. 4. *Bonding*

d. *Press Vulkanis*

Proses vulkanis yang dilakukan untuk mengubah sifat fisik dan mekanik karet, pada proses ini akan menghasilkan ikatan silang (*cross-linking*) sehingga karet menjadi lebih kuat, elastis, dan tahan lama, proses ini memanfaatkan panas yang dihasilkan dari mesin berkisar antara 140°C hingga 180°C dengan menggunakan mesin cetak *compressi* ataupun *injection*. Kecelakaan kerja dengan risiko tertinggi pada area *Press Vulkanis* adalah luka bakar akibat kontak langsung dengan mould serta risiko tangan terjepit atau tertimpa cetakan. Hal ini susah dihindari karena cetakan yang bersuhu tinggi berkisar (140°C–180°C), kapasitas *mould* yang sangat berat, dan kelalaian terhadap pekerja. Penempatan dan area kondisi kerja tersebut yang disajikan pada Gambar 3.5 sebagai berikut :



Gambar 3. 5. *Press Vulkanis*

e. *Marking*

Proses pemberian tanda, kode, tulisan, atau simbol pada permukaan produk karet sesuai dengan standar *engineering*. Kecelakaan kerja yang jarang terjadi dengan kesalahan penandaan. Penempatan dan area kondisi kerja tersebut disajikan pada Gambar 3.6 sebagai berikut :



Gambar 3. 6. *Marking*

f. *Oven*

Proses pemanasan yang dilakukan untuk mematangkan karet sesuai dengan *spec engineering*, bertujuan untuk memperpanjang umur karet. Proses oven menyimpan bahaya berupa risiko terbakar, meledak, dan sesak

napas akibat uap kimia karet yang terpapar ke lingkungan atau area produksi. Penempatan dan area kondisi kerja tersebut yang disajikan pada Gambar 3.7 sebagai berikut :



Gambar 3. 7. *Oven*

g. *Tube Cutting*

Proses pemotongan karet berbentuk tabung (*tube*) menjadi bagian-bagian dengan panjang tertentu sesuai *spec engineering* atau *requerement customer*. Pada *tube cutting*, pekerja berisiko mengalami luka tusuk atau sayatan akibat penggunaan pisau *tube*. Penempatan dan area kondisi kerja tersebut yang disajikan pada Gambar 3.8 sebagai berikut :



Gambar 3. 8. *Tube Cutting*

h. *Finishing*

Finishing merujuk pada proses penyelesaian dalam pembuatan produk karet yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas, tampilan dan daya tahan produk tersebut. Proses penghilangan *flashing* pada produk karet secara manual dengan menggunakan tenaga manusia. Kecelakaan kerja yang terjadi yaitu luka sayat pada tangan, kelelahan mata, serta masalah ergonomis akibat posisi kerja yang monoton.

i. *Sorting*

Tahap pemilahan atau penyortiran produk karet berdasarkan *spec engineering and requirement customer*. *Sorting* penting untuk memastikan bahwa hanya produk dengan kualitas terbaik yang diterima atau diproses lebih lanjut, serta untuk meminimalkan kesalahan atau cacat pada produk akhir. Pada proses *sorting*, *set*, dan *packaging*, potensi bahaya didominasi oleh risiko ergonomis dan kelelahan mata akibat aktivitas berulang dan posisi kerja yang kurang ergonomis. Penempatan dan area kondisi kerja tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.9 sebagai berikut :



Gambar 3. 9. *Sorting*

j. Set

Tahapan ini tidak jauh sama dengan *sorting* yang artinya penggabungan beberapa jenis produk menjadi 1 kesatuan dalam 1 *packaging*. Potensi bahaya dan risiko didominasi oleh risiko ergonomis dan kelelahan mata akibat aktivitas berulang dan posisi kerja yang kurang ergonomis.

k. *Packaging*

Proses pengemasan produk karet untuk melindungi, memudahkan transportasi, memastikan kualitas produk tetap terjaga selama penyimpanan dan pengiriman. Kegiatan merancang dan memproduksi wadah atau bungkus untuk sebuah produk karet yang harus sesuai standar *engineering and requirement* customer. Potensi bahaya dan risiko didominasi oleh risiko ergonomis, pegal mata, kaki kelelahan akibat terlalu lama berdiri, pekerja beraktivitas pergerakan berulang dan posisi kerja yang kurang ergonomis.

Penempatan dan area kondisi kerja tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.10 sebagai berikut :



Gambar 3. 10. *Packaging*

1. *Final Inspection*

Tahap pemeriksaan terakhir yang dilakukan setelah produk selesai diproduksi, diproses, dan dikemas, untuk memastikan bahwa produk memenuhi standar kualitas dan spesifikasi yang ditetapkan sebelum dikirimkan kepada pelanggan. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk karet yang sudah dikemas tidak memiliki cacat atau kerusakan. Risiko utama adalah kesalahan deteksi yang dapat menyebabkan produk cacat lolos ke tahap distribusi. Penempatan dan area kondisi kerja tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.11 sebagai berikut :

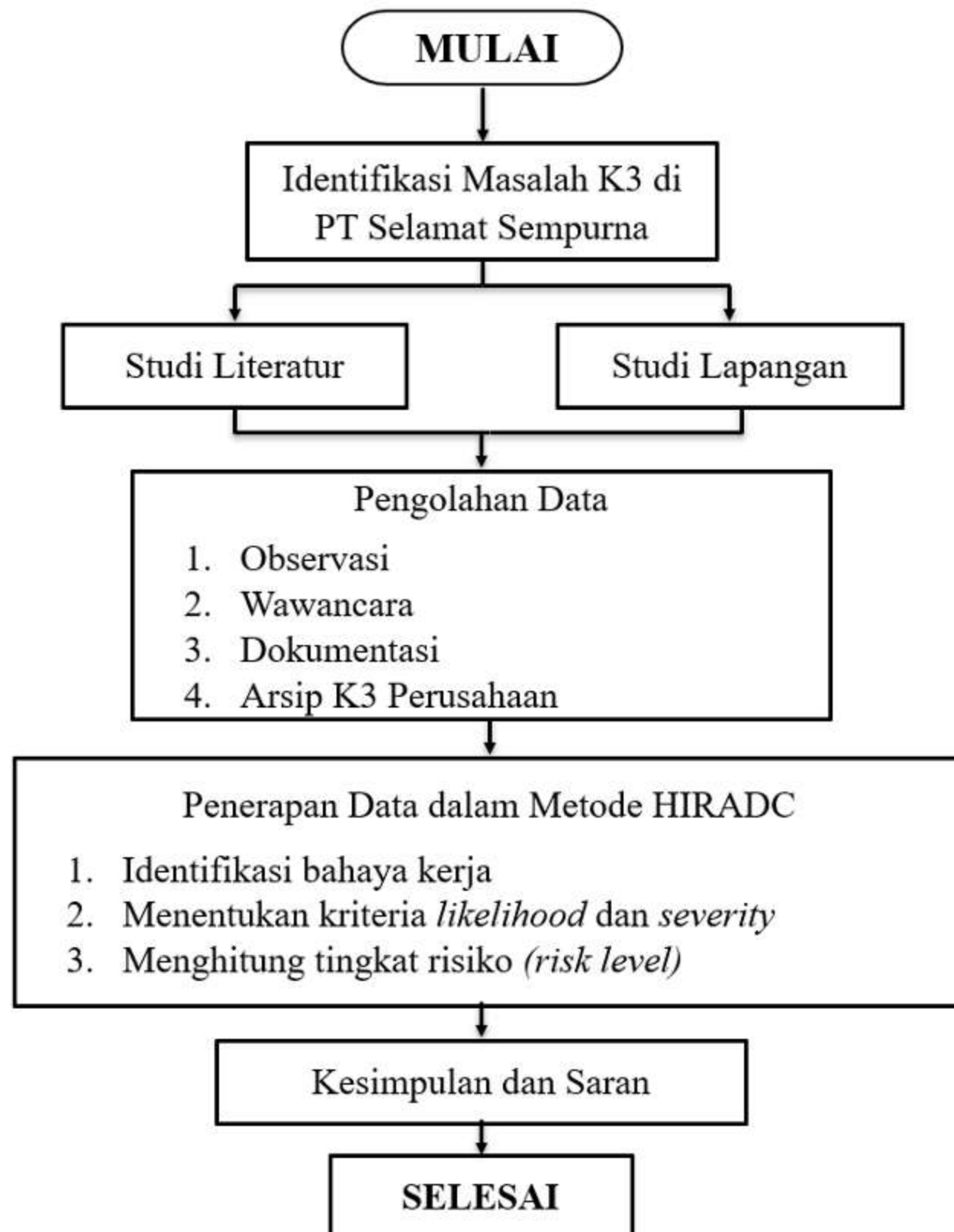


Gambar 3. 11. *Final Inspection*

C. Metode Tugas Akhir

1. Diagram alir penyelesaian masalah tugas akhir

Diagram alir proses penyelesaian masalah pada tugas akhir ini disajikan pada Gambar 3.12 sebagai berikut :



Gambar 3. 12 Diagram Alir Penyelesaian Masalah Tugas Akhir

Berdasarkan Gambar 3.12 diatas, diagram alir penyelesaian masalah Tugas Akhir ini menjelaskan alur yang dimulai dari identifikasi masalah K3 di PT Selamat Sempurna, tahap berikutnya dilakukan studi literatur untuk memperoleh landasan teori serta studi lapangan guna mengumpulkan data nyata. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan arsip K3 perusahaan, kemudian diolah menggunakan metode *HIRADC* (*Hazard*

Identification, Risk Assessment, and Determining Control). Proses ini meliputi identifikasi bahaya kerja, penentuan nilai *likelihood* dan *severity*, serta perhitungan tingkat risiko (*risk level*). Hasil analisis digunakan untuk menyusun kesimpulan dan saran terkait mitigasi potensi bahaya, sehingga mendapatkan rekomendasi perbaikan sistem K3 di perusahaan.

2. Jenis dan pendekatan penyelesaian masalah pada tugas akhir

Pengamatan ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan *observasional*. Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengamati dan mendeskripsikan potensi bahaya dan risiko kerja secara langsung di lapangan dengan menggunakan metode *HIRADC* pada *Flow Process Injection Rubber*, dari tahap persiapan sampai dengan tahap upaya pengendalian.

3. Teknik pengumpulan data penyelesaian masalah pada tugas akhir

Data yang digunakan dalam pengamatan ini adalah data primer yang dilakukan dengan cara observasi langsung terhadap proses kerja dan kondisi lingkungan kerja di area produksi *injection rubber*, wawancara dengan operator, pengawas produksi dan petugas K3. Data sekunder berdasarkan data arsip kecelakaan kerja, SOP dan data *HIRADC* perusahaan. Populasi yang diamati adalah seluruh pekerja dan petugas K3 pada *Flow Process Injection Rubber* di PT. Selamat Sempurna.

4. Teknik pengolahan dan analisa data dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan secara rinci alur proses produksi pada *Flow Process Injection Rubber*.

- b. Mengidentifikasi potensi bahaya yang muncul pada setiap tahapan proses produksi.
- c. Melakukan penilaian tingkat risiko berdasarkan dua parameter utama, yaitu *likelihood* (tingkat kemungkinan terjadinya bahaya) dan *severity* (tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan).
- d. Menghitung nilai risiko dengan menggunakan rumus $Risk\ Score = Likelihood \times Severity$.
- e. Menentukan klasifikasi tingkat risiko ke dalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi, guna menetapkan prioritas pengendalian bahaya.
- f. Menyusun strategi pengendalian risiko berdasarkan hirarki pengendalian risiko yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administrasi, alat pelindung diri (APD).